

De adressen van de verschillende AIB-VINÇOTTE-vestigingen vindt U achteraan in dit boek.

Naast deze compacte uitgave van het AREI, biedt AIB-VINÇOTTE aan de professionele gebruiker ook een grote losbladige uitgave van dit reglement. Naast de tekst van de voorschriften biedt deze grote uitgave uitgebreide commentaren bij de diverse bepalingen en de mogelijkheid van periodieke bijwerking.

AIB-VINÇOTTE is tevens tot uw dienst voor een ganse reeks vormingen met betrekking tot de veiligheid en de kwaliteit van installaties en elektrische uitrustingen en de veiligheid van de betrokken personen.

Voor meer informatie hiermee in verband, aarzel niet om de DIENST PUBLICATIES van TECOMAS, lid van de groep AIB-VINÇOTTE te contacteren.

Tel. 02/674 57 35

Fax 02/662 23 36

E-mail: education.center@aib-vincotte.be

www.aib-vincotte.com/tecomas

of nog
uw gewestelijke bureau

Bezoek tevens onze web-site:

www.aib-vincotte.com

© 2002

AIB-VINÇOTTE vzw
André Drouartlaan 29
B 1160 BRUSSEL

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

D/2002/2595/8

VOORWOORD

Deze uitgave bevat de volledige tekst van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties (in het kort "AREI") en van de voornaamste uitvoeringsbesluiten die betrekking hebben op dit reglement.

Compact als deze uitgave van het AREI is, kan ze voor de professionele gebruiker gezien worden als complementair met de grote losbladige AREI-gids van AIB-VINÇOTTE, die buiten de reglementaire teksten uitgebreide commentaren bij deze voorschriften omvat en die periodiek bijgewerkt wordt.

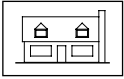
Ten einde het praktisch gebruik te vergemakkelijken en gezien het toepassingsgebied van dit reglement niet voor alle artikelen en bepalingen hetzelfde is, hebben wij systematisch in de marge aangeduid voor welke toepassingen de bepalingen gelden. De symbolen die hiervoor gebruikt worden, bevinden zich bij het begin van elk artikel, op plaatsen waar in een artikel het toepassingsgebied wijzigt, en bovenaan elke bladzijde waar, volgens de voorgaande criteria, geen symbool zou voorkomen.

Daarnaast is bovenaan elke bladzijde aangegeven welk het eerste artikel of artikelonderdeel is waarop de bladzijde betrekking heeft.

De voornaamste uitvoeringsbesluiten zijn in principe opgenomen na het (voornaamste) artikel waarop zij slaan. Om verwarring te vermijden, zijn ze aangegeven in kleinere druk dan de eigenlijke artikelen van het AREI.

De besluiten die wijzigingen aan de oorspronkelijke tekst aanbrachten, zijn in de reglementaire teksten verwerkt.

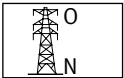
De bladzijdenummering gebeurt per hoofdstuk, zoals kan vastgesteld worden in de inhoudstafel.

AANDUIDING VAN HET TOEPASSINGSGEBIED VAN HET AREI

Goedgekeurd voor de elektrische installaties van de huishoudelijke lokalen.



Goedgekeurd voor de installaties voor overbrenging en verdeling van elektrische energie gerealiseerd vanaf 1 januari 1983, behalve voor deze welke zich binnen de omheining bevinden hetzij van een als gevaarlijk, ongezond of hinderlijk geklasseerde inrichting zoals opgenoemd in titel I, hoofdstuk II, van het Algemeen Reglement voor de arbeidsbescherming, hetzij van een bij artikel 28 van hetzelfde reglement bedoelde inrichting.



Verplicht gemaakt voor de installaties voor overbrengen en verdeling van elektrische energie:

O: oude, t.t.z. van vóór 1 januari 1983

N: nieuwe, t.t.z. van na 1 januari 1983



Bindend verklaard voor de elektrische installaties in inrichtingen gerangschikt als gevaarlijk, ongezond of hinderlijk, en in inrichtingen bedoeld bij artikel 28 van het Algemeen Reglement voor de arbeidsbescherming.

N.B. Een vierde toepassingsgebied, met betrekking tot de elektrische installaties in mijnen, graverijen en groeven, wordt gezien het vrij specifieke karakter en om de duidelijkheid niet te schaden, niet aangegeven.

Informatie hierover kan wel gevonden worden in het K.B. van 22 december 1983, dat verder is opgenomen.

INHOUDSTAFEL

blz.

VOORWOORD	0/1
AANDUIDING VAN HET TOEPASSINGSGEBIED VAN DE ARTIKELEN	0/2
INHOUDSTAFEL	0/3
TREFWOORDENLIJST	0/29
BESLUITEN DIE HET AREI BINDEND VERKLAREN	
K.B. van 10 maart 1981	0/46
K.B. van 2 september 1981	0/48
INLEIDING	
Art. 1 Toepassingsgebied	
01. <i>Algemene voorwaarden</i>	0/53
02. <i>Uitzonderingen</i>	0/53
Art. 2 Bepalingen, eenheden en symbolen	
01. <i>Definities</i>	0/54
02. <i>Eenheden en symbolen</i>	0/55
HOOFSTUK I: ALGEMENE VOORSCHRIFTEN VOOR ELEKTRISCH MATERIEEL EN ELEKTRISCHE INSTALLATIES (art. 3 tot 27)	
Art. 3 Bepalingen	1/1
Art. 4 Spanningsgebieden	
01. <i>Algemeenheden</i>	1/2
02. <i>Indeling</i>	1/2
Art. 5 Elektrisch materieel	
01. <i>Veilig elektrisch materieel</i>	1/3
02. <i>Veiligheidsdoelstellingen</i>	1/3
03. <i>Herstellingen, toevoegingen en wijzigingen</i>	1/4
Art. 6 Elektrisch materieel voor zeer lage spanning	1/4
Art. 7 Elektrisch materieel voor laagspanning	1/4
Art. 8 Elektrisch materieel voor hoogspanning	
01. <i>Bijkomende veiligheid</i>	1/15
02. <i>Vermoedelijke veiligheid- gelijkvormigheid met de normen</i>	1/15
Art. 9 Elektrische installaties	
01. <i>Nominale spanning</i>	1/16
02. <i>Regels van goed vakmanschap- gelijkvormigheid met de normen</i>	1/16
03. <i>Uitvoering en onderhoud</i>	1/16
04. <i>Herstellingen, toevoegingen en wijzigingen</i>	1/16
05. <i>Isolatie</i>	1/16

	blz.
Art. 10 Identificatiecode van de elektrische leidingen	1/16
Art. 11 Naleving van de verplicht gemaakte normen	1/17
Art. 12 Onafhankelijkheid van een elektrische installatie ten overstaan van de andere installaties	1/17
Art. 13 Indeling van een elektrische installatie	
01. <i>Doel</i>	1/18
02. <i>Speciale stroombanen</i>	1/18
Art. 14 Onafhankelijkheid van de delen van een elektrische installatie	1/18
Art. 15 Genaakbaarheid van elektrisch materieel	
01. <i>Elektrische machines en toestellen</i>	1/18
02. <i>Elektrische leidingen</i>	1/19
03. <i>Bijzondere voorschriften voor werkruinten</i>	1/19
Art. 16 Schema en aanwijzingsplaten bij laagspanning en zeer lage spanning	
01. <i>Schema</i>	1/19
02. <i>Merken van stroombanen</i>	1/19
03. <i>Identificatie van elektrische machines en toestellen</i>	1/20
Art. 17 Schema en aanwijzingsplaten bij hoogspanning	
01. <i>Schema</i>	1/20
02. <i>Merken van stroombanen</i>	1/20
03. <i>Identificatie van elektrische machines en toestellen</i>	1/20
04. <i>Spanningsaanduiding</i>	1/20
Art. 18 Beschermingsmaatregelen	1/21
Art. 19 Installatievoorwaarden van elektrisch materieel in functie van zijn omgeving	1/21
Art. 20 Voorschriften met betrekking tot de isolatie van elektrische installaties op laagspanning en zeer lage spanning	1/22
Art. 21 Voorschriften met betrekking tot de isolatie van elektrische installaties op hoogspanning	1/22
Art. 22 Afwezigheid van elektrische scheiding	1/22
Art. 23 Voeding op zeer lage spanning	1/23
Art. 24 Elektrische installaties op zeer lage spanning	1/24
Art. 25 Voeding op zeer lage veiligheidsspanning	1/24
Art. 26 Elektrisch materieel voor zeer lage veiligheidsspanning	1/25
Art. 27 Elektrische installaties op zeer lage veiligheidsspanning	1/25

HOOFDSTUK II: BESCHERMINGSMAATREGELEN

DEEL I - BESCHERMING TEGEN ELEKTRISCHE SCHOKKEN

A. Algemeenheden (art. 28 tot 32)

Art. 28 Bepalingen

- | | |
|--|-----|
| <i>01. Begrippen met betrekking tot de bescherming tegen elektrische schokken</i> | 2/1 |
| <i>02. Begrippen met betrekking tot aardverbindingen</i> | 2/6 |
| <i>03. Begrippen met betrekking tot de karakteristieken van beschermingstoestellen</i> | 2/7 |
| <i>04. Begrippen met betrekking tot zekere transformator typen</i> | 2/8 |

Art. 29 Beschermingsgraden gegeven door omhulsels en hindernissen

- | | |
|-------------------------|-----|
| <i>01. Omhulsels</i> | 2/8 |
| <i>02. Hindernissen</i> | 2/9 |

Art. 30 Isolatie en indeling van het elektrisch materieel voor lage en zeer lage spanning in verband met de bescherming tegen elektrische schokken

- | | |
|--|------|
| <i>01. Isolatie</i> | 2/9 |
| <i>02. Basisisolatie</i> | 2/9 |
| <i>03. Dubbele isolatie</i> | 2/9 |
| <i>04. Totale isolatie</i> | 2/10 |
| <i>05. Bijkomende isolatie</i> | 2/10 |
| <i>06. Versterkte isolatie</i> | 2/11 |
| <i>07. Klassen van het elektrisch materieel</i> | 2/11 |
| <i>08. Elektrisch materieel met een veiligheid tegen elektrische schokken gelijkwaardig met deze van toestellen van de klasse II</i> | 2/12 |

Art. 31 Principen van de bescherming tegen elektrische schokken

- | | |
|--|------|
| <i>01. Algemeenheden</i> | 2/13 |
| <i>02. Absolute conventionele grensspanning UL</i> | 2/13 |
| <i>03. Conventionele relatieve grensspanning ULL (t)</i> | 2/14 |

Art. 32 Bescherming door gebruik van de zeer lage veiligheidsspanning

- | | |
|---|------|
| <i>01. Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking</i> | 2/15 |
| <i>02. Bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking</i> | 2/15 |

B. Bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking (art. 33 tot 67)

1. Bij laagspanning

- | | |
|--|------|
| Art. 33 Algemeenheden | 2/16 |
| Art. 34 Bescherming door middel van omhulsels | 2/17 |
| Art. 35 Bescherming door isolatie | 2/18 |
| Art. 36 Bescherming door verwijdering | 2/18 |
| Art. 37 Bescherming door middel van hindernissen | 2/18 |

	blz.
Art. 38 Bijkomende bescherming door middel van automatische differentieelstroominrichting	2/19
Art. 39 Gebruik van nulgeleider als beschermingsgeleider	2/19
2. Bij zeer lage spanning en bij zeer lage veiligheids spanning	
Art. 40 Bescherming door middel van omhulsels of hindernissen door isolatie of verwijdering	2/19
3. Bij hoogspanning	
Art. 41 Algemeenheden	2/20
Art. 42 Bescherming door middel van omhulsels	2/21
Art. 43 Bescherming door middel van hindernissen	2/21
Art. 44 Bescherming door middel van hindernissen in de exclusieve ruimten van de elektrische dienst	2/22
Art. 45 Bescherming door isolatie	2/24
Art. 46 Bescherming door verwijdering	2/24
4. In uitbatingsruimten van elektrische installaties	
Art. 47 Gewone ruimten en ruimten van de elektrische dienst	
01. <i>Codificatie</i>	2/25
02. <i>Bepalingen</i>	2/26
03. <i>Voorschriften betreffende ruimten van de elektrische dienst</i>	2/27
Art. 48 Toegelaten spanningsgebieden in gewone ruimten en in ruimten van de elektrische dienst	2/28
Art. 49 Bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking in gewone ruimten	
01. <i>Keuze van beschermingswijzen rekening houdend met de spanning van de elektrische installatie</i>	2/28
02. <i>Ruimten speciaal bestemd voor kinderen</i>	2/29
03. <i>Ondernemingen die werknemers tewerkstellen die onder toepassing vallen van artikel 28 van het Algemeen Reglement voor Arbeidsbescherming</i>	2/29
04. <i>Voor het publiek toegankelijke gewone ruimten</i>	2/29
05. <i>Bediening van machines en toestellen op hoogspanning</i>	2/30
Art. 50 Bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking in ruimten van de elektrische dienst	
01. <i>Algemeenheden</i>	2/30
02. <i>Afwijkende voorschriften</i>	2/30
Art. 51 Bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking in exclusieve ruimten van de elektrische dienst	
01. <i>Algemeenheden</i>	2/30
02. <i>Afwijkende voorschriften</i>	2/31

	blz.
5. Bijzondere voorschriften in speciale gevallen	
Art. 52 Installaties met klein vermogen	2/32
Art. 53 Verwarmingsweerstand verzonken in materiaal of in vloeren	2/32
Art. 54 Meettoestellen	2/32
Art. 55 Elektrische laboratoria en proefstanden	2/33
Art. 56 Contactlijnen op laagspanning voor rol- of glijcontact	
01. Bescherming tegen rechtstreekse aanraking	2/33
02. Buiten spanning stellen	2/34
Art. 57 Vlambooglassen	
01. Bepalingen	2/34
02. Bescherming tegen elektrische schokken bij de rechtstreekse aanraking van actieve delen van de lasstroombaan	2/35
03. Overschrijding van de toegelaten waarden van de nullastspanningen	2/36
04. Bijzondere voorschriften betreffende het elektrisch booglassen	2/36
Art. 58 Elektrostatistische filterinstallatie	2/37
Art. 59 Elektrolyse-installaties	
01. Gezamenlijk inhoudsvermogen van de baden minder dan of gelijk aan 50 l	2/37
02. Gezamenlijk inhoudsvermogen van de baden groter dan 50 l	2/38
Art. 60 Industriële elektrische ovens	2/39
Art. 61 Schrikdraadinstallaties	
01. Voeding	2/39
02. Aanduiding	2/39
03. Plaatsing	2/39
Art. 62 Bedwelmings toestellen bestemd voor het bedwelmen van dieren	
01. Algemene voorschriften	2/40
02. Bijzondere voorschriften	2/40
Art. 63 Industriële accumulatoren batterijen	
01. Toepassingsgebied	2/41
02. Bepalingen	2/41
03. Voorschriften	2/43
04. Bijkomende voorschriften	2/45
Art. 64 Het elektrostatisch aanbrengen van verven en bedekkingen	2/46
Art. 65 Hoogspanningsontstekingsinrichting van een stookoliebrander	2/47
Art. 66 Hoogspanningsontstekingsinrichting van een gasbrander	2/47
Art. 67 Verdeelinrichtingen waar men niet kan binnentreden	
01. Beschermingsmaatregelen	2/48
02. Bediening of sturing	2/48

**C. Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse
aanraking (art. 68 tot 82)**

**1. Principen tot het voorkomen van elektrische schokken bij onrecht-
streekse aanraking bij laagspanning**

Art. 68 Algemeenheden	2/49
-----------------------	------

**2. Aardelektroden, beschermingsgeleiders, aardgeleiders en
equipotentiale verbindingen**

Art. 69 Aardelektrode	2/50
-----------------------	------

M.B. 6 oktober 1981

01. <i>Bepalingen</i>	2/50
-----------------------	------

02. <i>Aardingslus</i>	2/51
------------------------	------

03. <i>Bijkomende aardelektrode</i>	2/52
-------------------------------------	------

04. <i>Horizontaal in de grond ingegraven metaalgeleiders</i>	2/52
---	------

05. <i>Vertikaal of schuin ingegraven metaalgeleiders</i>	2/52
---	------

06. <i>Aardingsbaren</i>	2/52
--------------------------	------

07. <i>Aardingspennen</i>	2/52
---------------------------	------

08. <i>In de grond gedreven geleiders</i>	2/52
---	------

09. <i>Verbinding tussen verschillende delen</i>	2/53
--	------

Art. 70 Beschermingsgeleiders bij laagspanning	
--	--

01. <i>Aard van de geleiders</i>	2/53
----------------------------------	------

02. <i>Minimumdoorsnede van de geleiders</i>	2/54
--	------

<i>M.B. 22 mei 1981</i>	2/55
-------------------------	------

03. <i>Het merken van de geleiders</i>	2/56
--	------

04. <i>Het installeren van de geleiders</i>	2/57
---	------

05. <i>Elektrische continuïteit</i>	2/57
-------------------------------------	------

06. <i>Verbindingen van de beschermingsgeleiders met het elektrisch materieel</i>	2/57
---	------

Art. 71 Aardgeleider bij laagspanning	2/57
---------------------------------------	------

Art. 72 Hoofd-equipotentiale verbindingen bij laagspanning ⁷	
---	--

01. <i>Algemeenheden</i>	2/57
--------------------------	------

02. <i>Doorsnede van de geleiders</i>	2/58
---------------------------------------	------

03. <i>Uitvoering</i>	2/58
-----------------------	------

Art. 73 Bijkomende equipotentiale verbinding bij laagspanning	
---	--

01. <i>Algemeenheden</i>	2/58
--------------------------	------

02. <i>Doorsnede van de geleiders</i>	2/58
---------------------------------------	------

03. <i>Uitvoering</i>	2/59
-----------------------	------

04. <i>Doeltreffendheidsonderzoek</i>	2/59
---------------------------------------	------

Art. 74 Beschermingsgeleiders bij hoogspanning	
--	--

01. <i>Aard van de geleiders</i>	2/59
----------------------------------	------

02. <i>Doorsnede van de geleiders</i>	2/60
---------------------------------------	------

03. <i>Het installeren van de geleiders</i>	2/60
---	------

04. <i>Het merken van de geleiders</i>	2/60
--	------

05. <i>Verbinding van de geleiders met het elektrisch materieel</i>	2/60
---	------

3. Passieve bescherming bij laagspanning zonder automatische onderbreking van de voeding

Art. 75 Bescherming door isolatie van het elektrisch materieel 2/61

Art. 76 Bescherming door veiligheidsscheiding van de stroombanen

01. *Algemeenheden* 2/62

02. *Voeding van het elektrisch materieel* 2/62

03. *Uitgestrektheid van de stroombaan* 2/62

04. *Verbinding van de massa's met de aarde* 2/62

05. *Equipotentiaaliteit van de massa's* 2/62

06. *Leidingen* 2/63

07. *Beschermingstoestel gebruikt bij twee rechtstreekse fouten* 2/63

Art. 77 Bescherming tot het onmogelijk maken van een gelijktijdige aanraking van delen die op potentialen kunnen gebracht worden waarvan het verschil gevaarlijk is

01. *Algemeenheden* 2/64

02. *Verwezelijken van een plaatselijke equipotentiale verbinding* 2/64

03. *Massa's onderling verwijderen evenals van de vreemde geleidende delen* 2/64

04. *Het plaatsen van doeltreffende hindernissen tussen de massa's onderling of tussen de massa's en de vreemde geleidende delen* 2/64

05. *Het isoleren van massa's of van vreemde geleidende delen* 2/65

06. *Bijkomende maatregelen* 2/65

4. Actieve bescherming bij laagspanning met automatische onderbreking van de voeding en eventuele verwittiging

Art. 78 Principen

01. *Algemeenheden* 2/66

02. *Kennis van het systeem van aardverbindingen* 2/66

03. *Verwittigings- of onderbrekingsinrichtingen* 2/66

04. *Verplichting van een beschermingsgeleider* 2/66

05. *Verplichting van een hoofd-equipotentiale geleider* 2/67

Art. 79 De drie systemen van aardverbindingen

01. *Algemeenheden* 2/67

02. *Beschrijving van de systemen* 2/67

Art. 80 Beschermingsmaatregelen in installaties gevoed door een TN-net

01. *Systeem van de aardverbindingen* 2/69

02. *Foutlus* 2/70

03. *Toetsen van de veiligheidscurve* 2/71

04. *TN-C-systeem* 2/72

05. *TN-C-S-systeem* 2/72

06. *Gebruik van automatische differentieelstroominrichting* 2/72

Art. 81 Beschermingsmaatregelen in installaties gevoed door TT-net

01. *Systeem van de aardverbindingen* 2/73

02. *Foutlus* 2/73

03. *Toetsen van de veiligheidscurve* 2/73

	blz.
04. <i>Plaatsing van de automatische differentieelstroominrichting</i>	2/74
05. <i>Bescherming van de nulgeleider</i>	2/74
<hr/>	
Art. 82 Beschermingsmaatregelen in installaties gevoed door een IT-net	
01. <i>Systeem van de aardverbindingen</i>	2/75
02. <i>Spreidingsweerstand van de aardelektrode van de massa's</i>	2/76
03. <i>Plaatsing van een toestel voor permanente isolatie-controle</i>	2/76
04. <i>Te nemen maatregelen bij het ontstaan van een eerste isolatiefout</i>	2/76
05. <i>Te nemen maatregelen bij het ontstaan van twee gelijktijdige isolatiefouten</i>	2/76
<hr/>	
D. <i>Aanwending van beschermingsmaatregelen tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking bij LS en ZLS (art. 83 tot 97)</i>	
<hr/>	
Art. 83 Toepassingsgebied	
01. <i>Algemeenheden</i>	2/77
02. <i>Uitzonderingen</i>	2/78
<hr/>	
Art. 84 De uitwendige invloedsfactoren	
01. <i>Hun aard</i>	2/78
02. <i>Aanwezigheid van water</i>	2/78
<hr/>	
Art. 85 Automatische differentieelstroominrichtingen	
01. <i>Kenmerken</i>	2/80
02. <i>Keuze van de toestellen</i>	2/80
03. <i>Opstelling</i>	2/80
04. <i>Onderbreking van de geleiders</i>	2/81
05. <i>Normale lekstromen</i>	2/81
06. <i>Ontstoringcondensatoren</i>	2/81
07. <i>Gevaar van gelijkstroomcomponenten</i>	2/81
08. <i>Massa's en beschermingsgeleider</i>	2/82
09. <i>Toestel met positieve veiligheid</i>	2/82
10. <i>Gebruik van grote of zeer grote gevoeligheid</i>	2/82
11. <i>Verbodsbepaling</i>	2/83
12. <i>Test van de beschermingsinrichting</i>	2/83
<hr/>	
Art. 86 Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking in huishoudelijke lokalen of plaatsen	
01. <i>Spreidingsweerstand van de aardelektrode</i>	2/83
02. <i>Beschermingsgeleider</i>	2/83
03. <i>Contactdozen</i>	2/84
04. <i>Elektrisch materieel</i>	2/84
05. <i>Hoofd-equipotentiale verbinding</i>	2/84
06. <i>Verlichting</i>	2/84
07. <i>Bescherming van stroombanen in het algemeen</i>	2/84
08. <i>Bescherming van installaties in wasruimten, badkamers, stortbadkamers of van wasmachines</i>	2/85

	blz.
09. <i>Stroombanen met verwarmingsweerstand verzonken in vloeren of in materialen</i>	2/85
10. <i>Wasruimten, badkamers of stortbaden - niet huishoudelijk</i>	2/85
10. <i>Idem huishoudelijke installaties</i>	2/88
11. <i>Private zwembaden</i>	2/93
<i>M.B. 26 juli 85 toestellen in de handel bestemd voor badkamers</i>	
Art. 87 <i>Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking in werkruimten van ondernemingen die niet beschikken over gewaarschuwd personeel (BA4 of BA5) in de zin van artikel 47</i>	2/94
Art. 88 <i>Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking in werkruimten van ondernemingen, andere dan deze van elektriciteitsvoortbrengers of verdelers, die beschikken over gewaarschuwd personeel in de zin van artikel 47 (BA4 of BA5)</i>	
01. <i>Droge lokalen met niet-geleidende vloeren en wanden</i>	2/94
02. <i>Andere lokalen</i>	2/94
03. <i>Vochtige ruimten waar de elektrische weerstand van het menselijk lichaam verminderd of zeer klein is (BB3)</i>	2/95
04. <i>Gebruik van een automatische differentieelstroominrichting</i>	2/95
05. <i>Wasruimten, stortbadzalen en collectieve stortbaden</i>	2/96
Art. 89 <i>Bescherming tegen de elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking in inrichtingen van elektriciteitsvoortbrengers of -verdelers</i>	2/97
Art. 90 <i>Zwembaden</i>	
01. <i>Bepalingen</i>	2/98
02. <i>Gebruik van zeer lage veiligheidsspanning</i>	2/99
03. <i>Veiligheidsscheiding van de stroombanen</i>	2/100
04. <i>Bijkomende equipotentiale verbinding</i>	2/100
05. <i>Elektrische leidingen</i>	2/100
06. <i>Verbindingsdozen</i>	2/100
07. <i>Schakelaars en regelinrichtingen</i>	2/101
08. <i>Contactdozen</i>	2/101
09. <i>Verlichtingstoestellen</i>	2/101
10. <i>Verwarmingselementen verzonken in vloer en wand</i>	2/101
11. <i>Andere toestellen</i>	2/102
12. <i>Beschermingsgraad van het elektrisch materieel</i>	2/102
Art. 91 <i>De sauna's</i>	
01. <i>Uitwendige invloedsfactoren</i>	2/102
02. <i>Gebruik van zeer lage veiligheidsspanning</i>	2/102
03. <i>Beschermingsgraad van het elektrisch materieel</i>	2/103
04. <i>Elektrische leidingen</i>	2/103
05. <i>Elektrische machines en toestellen</i>	2/103
Art. 92 <i>Onderwater-verlichtingstoestellen</i>	2/104
Art. 93 <i>Therapeutische badinrichtingen</i>	2/104

	blz.
Art. 94 Geleidende afgesloten ruimten	2/105
Art. 95 Elektrische buiteninstallaties en werfinstallaties	
01. <i>Voorwaarden van uitwendige invloeden</i>	2/106
02. <i>Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking door automatische onderbreking van de voeding</i>	2/106
03. <i>Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking door zeer lage veiligheidsspanning</i>	2/106
04. <i>Elektrische snoeren</i>	2/106
Art. 96 Voeding op laagspanning van kampeerwagens, kampeerauto's... of plezierboten	2/107
Art. 97 Voeding van voertuigen of aanhangwagens voor wegvervoer, tijdens het stationeren van foorinstallaties	
01. <i>Voertuigen of aanhangwagens voor wegvervoer gevoed tijdens het stationeren</i>	2/107
02. <i>Foorinstallaties</i>	2/108
E. Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking bij HS (art. 98 tot 99)	
Art. 98 Stap- en contactspanning	
01. <i>Stapspanningen</i>	2/108
02. <i>Contactspanning</i>	2/109
Art. 99 Verspreiding van potentiaal	2/109
DEEL II - BESCHERMING TEGEN THERMISCHE INVLOEDEN	
A. Algemeenheden (art. 100 tot 102)	
Art. 100 Bepalingen	2/111
Art. 101 De uitwendige invloedsfactoren	
01. <i>Algemeenheden</i>	2/112
02. <i>Ontruimingsmogelijkheden in noodgevallen</i>	2/112
03. <i>Aard van de behandelde of opgeslagen goederen</i>	2/113
04. <i>Bouwmaterialen</i>	2/113
05. <i>Structuur van gebouwen</i>	2/114
Art. 102 Principes	2/114
B. Bescherming tegen brandwonden (art. 103)	
Art. 103 Keuze en installaties van het elektrisch materieel	
01. <i>Temperatuurbegrenzing van genaakbaar elektrisch materieel</i>	2/115
02. <i>Bijkomende regels bij bepaalde uitwendige invloedsfactoren (BA2)</i>	2/116
03. <i>Installatie van het elektrisch materieel</i>	2/116
C. Bescherming tegen brand (art. 104)	
Art. 104 Voorzorgsmaatregelen tegen brand	
01. <i>Keuze van materialen gebruikt voor het vervaardigen van omhulsels, elektrische machines en toestellen</i>	2/116
02. <i>Keuze van het elektrisch materieel</i>	2/116

	blz.
03. <i>Uitstraling, concentratie of bundeling van warmte.</i>	
<i>Vonken en vlammen</i>	2/118
04. <i>Installeren van elektrisch materieel</i>	2/119
05. <i>Gevaarlijke lek- of foutstromen</i>	2/121
<hr/>	
D. Ontploffingsgevaar in ontplofbare gasatmosfeer (art. 105 tot 109)	
<hr/>	
Art. 105 Gevaarlijke zones	
01. <i>Bepalingen</i>	2/122
02. <i>Vaststelling</i>	2/122
03. <i>Algemene preventiemaatregelen</i>	2/123
<hr/>	
Art. 106 Keuze van het elektrisch materieel	
01. <i>Elektrische leidingen</i>	2/123
02. <i>Elektrische machines en toestellen</i>	2/123
<hr/>	
Art. 107 Installeren van elektrisch materieel	
01. <i>Installeren en onderhouden van elektrische machines en toestellen</i>	2/125
02. <i>Installeren van elektrische leidingen</i>	2/125
03. <i>Aansluiting van elektrische leidingen op elektrische machines of toestellen</i>	2/125
04. <i>Intrinsiek veilige installaties</i>	2/126
05. <i>Overstroombeschermingstoestellen</i>	2/127
06. <i>Veiligheidsonderbreking</i>	2/127
07. <i>Uitzonderlijke tijdelijke bedrijfsomstandigheden</i>	2/127
<hr/>	
Art. 108 Bescherming tegen gevaarlijke vonken	
01. <i>Algemeenheden</i>	2/128
02. <i>Lek- of foutstromen</i>	2/128
03. <i>Zwerfstromen</i>	2/128
04. <i>Galvanisch contact</i>	2/129
05. <i>Elektrostatische ontladingen</i>	2/129
06. <i>Cathodische bescherming</i>	2/129
<hr/>	
Art. 109 Accumulatorbatterijen	
01. <i>Toepassingsgebied</i>	2/130
02. <i>Algemeenheden</i>	2/130
03. <i>Ruimten voor vaste accumulatorenbatterijen</i>	2/131
04. <i>Voorschriften voor batterijkasten, -koffers en gelijksoortige ruimten welke accumulatorenbatterijen bevatten</i>	2/131
<hr/>	
E. Gevaren die inherent zijn aan stofontploffingen (Art. 110 tot 113)	
<hr/>	
Art. 110 Gevaarlijke zones	
01. <i>Bepalingen</i>	2/132
02. <i>Vaststellingen</i>	2/132
03. <i>Algemene voorkomingsmaatregelen</i>	2/132
<hr/>	
Art. 111 Keuze van het elektrisch materieel	
01. <i>Elektrische leidingen</i>	2/133
02. <i>Elektrische machines of toestellen</i>	2/133

<hr/>	
Art. 112 Installeren van elektrisch materieel	
01. <i>Installeren en onderhouden van elektrische machines of toestellen</i>	2/134
02. <i>Installeren van elektrische leidingen</i>	2/134
03. <i>Aansluiting van elektrische leidingen op elektrische machines en toestellen</i>	2/134
04. <i>Overstroombeschermingstoestellen</i>	2/135
05. <i>Veiligheidsonderbreking</i>	2/135
<hr/>	
Art. 113 Bescherming tegen gevaarlijke vonken	
01. <i>Algemeenheden</i>	2/135
02. <i>Lek- of foutstromen</i>	2/135
03. <i>Elektrostatisch ontladingen</i>	2/136
<hr/>	
DEEL III - ELEKTRISCHE BESCHERMING TEGEN OVERSTROOM	
<hr/>	
A. Algemeenheden (art. 114 tot 121)	
<hr/>	
Art. 114 Bepalingen	2/137
<hr/>	
Art. 115 Overstromen	2/138
<hr/>	
Art. 116 Principe	2/139
<hr/>	
Art. 117 Toelaatbare stroom in elektrische leidingen	2/139
<i>M.B. 27 juli 1981 Toelaatbare stroomsterkten</i>	2/140
<hr/>	
Art. 118 Beschermingsinrichting tegen overstroom bij lage en zeer lage spanning	
01. <i>Beschermingsinrichting tegen overbelasting</i>	2/141
02. <i>Beschermingsinrichting tegen kortsluiting</i>	2/141
03. <i>Gemeenschappelijke beschermingsinrichting</i>	2/142
04. <i>In serie geplaatste beschermingsinrichting</i>	2/142
<hr/>	
Art. 119 Toepassingsgebied	2/142
<hr/>	
Art. 120 Bescherming van blanke geleiders verschillend van deze van luchtlijnen	2/143
<hr/>	
Art. 121 Installaties voor telecommunicatie, besturing, signalisatie en dergelijke	
01. <i>Algemene principes</i>	2/144
02. <i>Energievoorziening van installaties voor telecommunicatie, besturing, signalisatie en dergelijke</i>	2/144
<hr/>	
B. Bescherming tegen kortsluiting bij LS en ZLS (art. 122 tot 124)	
<hr/>	
Art. 122 Plaats van de beschermingsinrichting	
01. <i>Begin van een stroombaan</i>	2/144
02. <i>Principe</i>	2/145
03. <i>Vrijstelling</i>	2/145
<hr/>	
Art. 123 Uitzonderingen	2/145
<hr/>	
Art. 124 Beschermde lengte van de leidingen	2/145

	blz.
<hr/>	
C. Beveiliging tegen overbelasting bij LS en ZLS (art. 125 en 126)	
<hr/>	
Art. 125 Plaats van de beschermingsinrichtingen	
01. <i>Principe</i>	2/146
02. <i>Vrijstelling</i>	2/146
03. <i>Parallel verbonden leidingen</i>	2/146
<hr/>	
Art. 126 Vrijstelling van verplichting tot bescherming tegen overbelasting	2/146
<hr/>	
D. Bescherming tegen overstroom van faze- en nulgeleiders bij LS en ZLS (art. 127 tot 133)	
<hr/>	
Art. 127 Onderbreking van de getroffen geleider	2/148
<hr/>	
Art. 128 Bescherming van eenfazige stroombanen	2/148
<hr/>	
Art. 129 Driefasige stroomkbanen in TT en TN-netten met niet-verdeelde nulgeleider	2/148
<hr/>	
Art. 130 Driefasige stroombanen in TT- en TN-netten met verdeelde nulgeleider	2/149
<hr/>	
Art. 131 IT-net met verdeelde nulgeleider	2/149
<hr/>	
Art. 132 Pen-geleider	2/149
<hr/>	
Art. 133 Onderbrekingsvolgorde van de fazegeleiders en de nulgeleider	2/150
<hr/>	
E. Bescherming tegen overstroom in HS-installaties (art. 134 en 135)	
<hr/>	
Art. 134 Bescherming tegen overbelasting	
01. <i>Principe</i>	2/150
02. <i>Uitzonderingen</i>	2/150
<hr/>	
Art. 135 Bescherming tegen kortsluiting	
01. <i>Principe</i>	2/150
02. <i>Afschakelvermogen</i>	2/150
03. <i>Kortsluitvermogen</i>	2/151
04. <i>Kortsluitstroom</i>	2/151
<hr/>	
DEEL IV - ELEKTRISCHE BESCHERMING TEGEN OVERSPANNING (ART. 136 EN 137)	
<hr/>	
Art. 136 Principe	2/151
<hr/>	
Art. 137 Bij laagspanning	
01. <i>Voorzorgsmaatregelen bij het installeren</i>	2/151
02. <i>Overspanningsbegrenzer in IT-netten</i>	2/151
03. <i>Gemeenschappelijke buizen voor energieleiders en telecommunicatiegeleiders</i>	2/151

**DEEL V - BESCHERMING TEGEN BEPAALDE ANDERE
UITWERKINGEN (ART. 138 EN 141)**

Art. 138 Elektrische bescherming tegen de gevolgen van een spanningsdaling	2/152
Art. 139 Bescherming tegen biologische uitwerkingen van elektrische en magnetische velden	2/152
<i>M.B. 7 Mei 1987</i>	2/152
Art. 140 Bescherming tegen besmettingsrisico's	2/154
Art. 141 Bescherming tegen risico's te wijten aan bewegingen	2/154

**HOOFDSTUK III: KEUZE EN GEBRUIK VAN ELEKTRISCHE
GELEIDERS EN LEIDINGEN**

DEEL I - ALGEMEENHEDEN (ART. 142 EN 143)

Art. 142 Bepalingen	
01. <i>Termen met betrekking tot kabels en ondergrondse leidingen</i>	3/1
02. <i>Termen met betrekking tot luchtlijnen en voorgebundelde leidingen</i>	3/2
03. <i>Termen met betrekking tot de plaatsing</i>	3/3
Art. 143 Toegelaten wijzen van plaatsing van elektrische leidingen	
01. <i>Voor alle spanningsgebieden</i>	3/5
02. <i>Voor laagspanning</i>	3/6
03. <i>Voor hoogspanning</i>	3/9
04. <i>Voor zeer lage spanning</i>	3/9
05. <i>Voor zeer lage veiligheidsspanning</i>	3/10

**DEEL II - OPGELEGDE BEPERKINGEN DOOR UITWENDIGE
INVLOEDSVOORWAARDEN (ART. 144 TOT 151)**

Art. 144 In functie van de omgevingstemperatuur	
01. <i>Bepalingen</i>	3/10
02. <i>Keuze van de leidingen</i>	3/11
Art. 145 In functie van de aanwezigheid van water	
01. <i>Bepalingen</i>	3/11
02. <i>Keuze van de leidingen</i>	3/11
Art. 146 In functie van corrosieve en vervuilende stoffen	
01. <i>Bepalingen</i>	3/12
02. <i>Keuze van de leidingen</i>	3/12
Art. 147 In functie van mechanische belastingen	
01. <i>Bepalingen</i>	3/13
02. <i>Keuze van de leidingen</i>	3/13
Art. 148 In functie van trillingen	
01. <i>Bepalingen</i>	3/14
02. <i>Keuze van de leidingen</i>	3/14

	blz.
<hr/>	
Art. 149 In functie van fauna en flora	
01. <i>Bepalingen</i>	3/14
02. <i>Te treffen beschermingen</i>	3/15
<hr/>	
Art. 150 In functie van de bescherming tegen elektrische schokken	
01. <i>Bepalingen</i>	3/15
02. <i>Keuze van de leidingen</i>	3/15
<hr/>	
Art. 151 In functie van de ontruimingsvoorwaarden, de bezettingsdichtheid en de aard van de behandelde of opgeslagen stoffen	
01. <i>Bepalingen</i>	3/15
02. <i>Keuze van de leidingen</i>	3/15
<hr/>	
DEEL III - ONDERVERDELING IN CATEGORIEËN VAN LUCHT- LIJNEN OF ONDERGRONDSE LEIDINGEN VOOR TRANSPORT OF VERDELING VAN ELEKTRISCHE ENERGIE (ART. 152)	
<hr/>	
Art. 152 Categorieën van lijnen of leidingen	3/16
<hr/>	
DEEL IV - LUCHTLIJNEN	
<hr/>	
A. Algemeenheden (art. 153)	
<hr/>	
Art. 153 Samenstellende delen van een lijn	3/16
<hr/>	
B. Mechanische weerstand van de samenstellende delen van een lijn (art. 154 tot 156)	
<hr/>	
Art. 154 Mechanische weerstand van de geleiders	
01. <i>Aard van de actieve geleiders, de beschermings- en de aardgeleiders</i>	3/17
02. <i>Trekweerstand van de actieve geleiders, de beschermings- en de aardgeleiders</i>	3/17
03. <i>Treksterkte en elektrische weerstand van kabellassen</i>	
04. <i>Bevestigingsstukken</i>	3/17
<i>M.B. 17 november 1981</i>	3/17
<hr/>	
Art. 155 Mechanische weerstand van de steunen	
01. <i>Aard van de steunen</i>	3/18
02. <i>Funderingen</i>	3/18
03. <i>Tuikabels</i>	3/19
04. <i>Mechanische stabiliteit</i>	3/19
<i>M.B. 14 februari 1990</i>	3/19
<hr/>	
Art. 156 Mechanische weerstand en diëlektrische eigenschappen van isolatoren en isolatorkettingen	
01. <i>Algemeenheden</i>	3/30
02. <i>Veiligheidsbevestiging voor blanke energiegeleiders van hoog- spanningslijnen - Veiligheidsinrichtingen</i>	3/30

C. Bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking van de leidingen van buitenlijnen (art. 157 tot 164)	
Art. 157 Principe	3/34
Art. 158 Volledige bescherming door isolatie die geen bijkomende bescherming vereist	
01. <i>Laagspanningslijnen</i>	3/34
02. <i>Hoogspanningslijnen van 1ste categorie</i>	3/34
Art. 159 Bescherming door isolatie met verwijderingsmaatregelen of bijkomende mechanische beschermingsmaatregelen	
01. <i>Laagspanningslijnen</i>	3/35
02. <i>Hoogspanningslijnen van 1ste categorie</i>	3/35
Art. 160 Verbodsborden	3/35
Art. 161 Nummering der steunen	3/36
Art. 162 Onbereikbaarheid - Beklimming van steunen	3/36
Art. 163 Principe van bescherming door verwijdering	3/36
Art. 164 Minimumafstanden voor verschillende typen van lijnen	
01. <i>Minimum basisafstand</i>	3/37
02. <i>Vermeerdering van de afstanden voor verschillende typen van lijnen. Lijnen met blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders</i>	3/39
03. <i>Nabijheid van gebouwen</i>	3/39
04. <i>Bijzondere gevallen, waarvoor de normale minimum afstanden niet vereist worden</i>	3/40
D. Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking (art. 165)	
Art. 165 Beschermingsmiddelen	3/41
E. Bescherming tegen overstroom (art. 166)	
Art. 166 Beschermingsmiddelen	
01. <i>Verdeel- en transportnetten</i>	3/42
02. <i>Aansluiting van de abonnees</i>	3/42
F. Voorschriften betreffende de nabijheid van hoogspanningslijnen met andere lijnen (art. 167 tot 170)	
Art. 167 Rangschikking van de geleiders	3/42
Art. 168 Voorwaarden van wind, temperatuur en belasting te beschouwen door de ongunstige positie van de geleiders	3/43
Art. 169 Het boven elkaar plaatsen, opstelling op gemeenschappelijke steunen, nabijheid en kruising van een hoogspanningslijn van het "beschermde kabeltype" en andere geleiders	
01. <i>Verboden zone van een "beschermde" kabel</i>	3/43
02. <i>De andere geleiders, behorende tot een laag of hoogspanningsluchtlijn, zijn zelf van het type "beschermde" kabel</i>	3/43

	blz.
03. <i>De andere geleiders, behorende tot een laag- of hoogspanningsluchtlijn van het type met "blanke of gelijkgestelde geleiders" of tot een private telecommunicatielijn</i>	3/44
Art. 170 Boven elkaar plaatsing, opstelling op gemeenschappelijke steunen, nabijheid en kruising van hoogspanningslijnen van het type "blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders" met andere geleiders	
01. <i>De verschillende zones rond "blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders"</i>	3/45
02. <i>Voorschriften betreffende de nabijheid van een hoogspanningslijn met blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders en ander lijnen</i>	3/46
<i>M.B. 17 november 1981 Beschermingskabel voor transmissie</i>	
03. <i>Bijkomende voorschriften voor de kruising van een hoogspanningslijn van de 2de categorie met "blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders" en bevestigd door middel van hangisolatoren, met andere lijnen</i>	3/48
G. Voorschriften betreffende de nabijheid van laag- en hoogspanningslijnen met verscheidene voorwerpen	
G. Voorschriften betreffende de nabijheid van LS- en HS-lijnen met antennes en openbare verlichtingstoestellen of verlichtingssteunen alsook het overspannen door dezelfde lijnen van opslagplaatsen of tanks voor brandbare gassen (art. 171)	
Art. 171 Voorschriften	
01. <i>Antennes, verlichtingstoestellen en bevestigingssteunen van de openbare verlichting</i>	3/49
02. <i>Opslagplaatsen en tanks voor brandbaar gas</i>	3/49
03. <i>Snoeien van bomen</i>	3/49
H. Voorschriften m.b.t. tuikabels en neerkomende kabels (art. 172)	
Art. 172 Verplichting tot isoleren	3/51
I. Aanvullende schikkingen van toepassing op het kruisen, het in elkaars nabijheid of evenwijdig lopen van elektrische energielijnen en van telecommunicatielijnen, aangelegd ten behoeve van de landsverdediging, met telecommunicatielijnen van het Ministerie van Openbare Werken, van de RTT, van de NMBS, spoorwegen in concessie en van de NMVB (art. 173 tot 177)	
Art. 173 Algemeenheden	3/51
Art. 174 Luchtlijnen met blanke geleiders op laagspanning van 1ste categorie	
01. <i>Bovenkruising</i>	3/51
02. <i>Onderkruising</i>	3/52
03. <i>Nabijheid of evenwijdigheid</i>	3/52
04. <i>Nabijheid van een steun van de telecommunicatielijn</i>	3/52

	blz.
Art. 175 Blanke geleiders op laagspanning van 2de kategorie	
01. <i>Bovenkruising</i>	3/52
02. <i>Onderkruising</i>	3/53
03. <i>Nabijheid of evenwijdigheid</i>	3/53
04. <i>Nabijheid van een steun van de telecommunicatielijn</i>	3/54
Art. 176 Hoogspanningslijnen met "blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders"	3/54
Art. 177 Plaatsing van beschermingsgeleiders en beschermingsnetten	3/55
J. Bijkomende voorschriften betreffende het gebruik van grote land- en waterwegen, de sporen van een spoorweg met breedspoor, de sporen van een buurtspoorweg, van een tramweg, van een metro of van de openluchtuitrusting van trolleybussen - Doorgang in de agglomeraties (art. 178 tot 181)	
1. Algemene schikkingen	
Art. 178 Kruising van deze domeinen	3/56
Art. 179 Doorgang door agglomeraties - Gebruik in de langsrichting van grote land- en waterwegen	3/56
2. Specifieke voorschriften volgens het type van domein waarvan gebruik gemaakt wordt	
Art. 180 Luchtlijnen langs of over de sporen van een buurtspoorweg, de sporen van een tramweg, van een metro of de elektrische bovenleiding van een trolleybus	3/57
Art. 181 Luchtlijnen die langs de sporen van een spoorweg met breedspoor lopen of deze kruisen met of zonder gebruik te maken van een kunstwerk	
01. <i>Bepaling van de wijkrand van een spoorweg met breedspoor</i>	3/58
02. <i>Kruising der sporen</i>	3/58
03. <i>Langs de sporen</i>	3/59
04. <i>Bestaande lijnen aangelegd langs of kruisend met de sporen van een spoorweg</i>	3/59
DEEL V - ONDERGRONDSE LEIDINGEN	
A. Algemeenheden (art. 182)	
Art. 182 Aard van de leidingen	3/60
B. Bescherming tegen rechtstreekse aanraking (art. 183 en 184)	
Art. 183 Bij laagspanning	3/60
Art. 184 Bij hoogspanning	3/60
C. Bescherming tegen onrechtstreekse aanraking (art. 185)	
Art. 185 Beschermingsmiddelen	3/61

D. Bescherming tegen overstroom (art. 186)

Art. 186 Beschermingsmiddelen

- | | |
|--|------|
| 01. <i>Verdeel- en transportnetten</i> | 3/61 |
| 02. <i>Aansluitingen voor abonnees</i> | 3/61 |

E. Plaatsing van de ondergrondse kabels (art. 187)

Art. 187 Voorschriften

- | | |
|---|------|
| 01. <i>Algemeenheden</i> | 3/62 |
| 02. <i>Doorgang door muren en wanden</i> | 3/62 |
| 03. <i>Nabijheid van en kruising met ondergrondse telecommunicatie kabels</i> | 3/62 |
| 04. <i>Nabijheid van waterleidingen</i> | 3/63 |
| 05. <i>Nabijheid van gasleidingen</i> | 3/63 |
| 06. <i>Verbindingen</i> | 3/63 |

F. Plaatsaanduiding van ondergrondse kabels (art. 188)

Art. 188 Voorschriften

- | | |
|----------------------------|------|
| 01. <i>Beginsel</i> | 3/63 |
| 02. <i>Kabelbundels</i> | 3/64 |
| 03. <i>Uitzonderingen</i> | 3/64 |
| 04. <i>Merktekens</i> | 3/64 |
| 05. <i>Plannen</i> | 3/64 |
| 06. <i>Militair domein</i> | 3/64 |

G. Aanvullende voorschriften m.b.t. het kruisen van of het evenwijdig lopen met grote land- of waterwegen en met sporen van een spoorweg met breedspoor, een spoorweg in concessie, een buurtspoorweg, een metro of een tramweg (art. 189 en met 192)

Art. 189 Gebruik van de grote land- of waterwegen

- | | |
|---|------|
| 01. <i>Ondergronds gebruik van wegen</i> | 3/65 |
| 02. <i>Voorschriften met betrekking tot het kruisen onder water</i> | 3/65 |

Art. 190 Kruising met de sporen van een spoorweg met breedspoor, van een buurtspoorweg, van een metro of van een tramweg 3/66

Art. 191 Langs de sporen van een buurtspoorweg, een metro of een tramweg 3/66

DEEL VI - TE NEMEN VOORZORGSMAATREGELEN BIJ WERKEN IN DE NABIJHEID VAN LUCHTLIJNEN EN ONDERGRONDSE KABELS (ART. 192)

Art. 192 Voorschriften

- | | |
|---|------|
| 01. <i>Te nemen voorzorgsmaatregelen bij werken in de nabijheid van luchtlijnen</i> | 3/67 |
| 02. <i>Te nemen voorzorgsmaatregelen bij werken in de nabijheid van ondergrondse elektrische kabels</i> | 3/67 |

**DEEL VII - RICHTLIJNEN VOOR DE UITVOERING VAN HET
PLAATSINGSWERK VAN DE LIJN OF DE KABELS
(ART. 193 TOT 195)**

Art. 193 Kenningsgeving van de uitvoering van een werk	3/68
Art. 194 Uitvoeringswijzen	3/70
Art. 195 Controle	3/71

DEEL VIII - TIJDELIJKE VOORZORGEN (ART. 196)

Art. 196 Tijdelijk buiten spanning zetten - Tijdelijk wegnemen	3/72
--	------

DEEL IX - ONGEVALLLEN (ART. 197)

Art. 197 Ongevallen	3/72
---------------------	------

**DEEL X - PLAATSINGSWIJZEN VAN DE LEIDINGEN IN
LS-INSTALLATIES**

A. Algemeenheden (art. 198 tot 205)

Art. 198 Keuze van de elektrische leidingen	3/74
---	------

M.B. 27 juli 1981 Toegelate plaatsingswijzen in huishoudelijke installaties	3/74
---	------

Art. 199 Kleurcode van de geleiders van de kabels en van de geïsoleerde geleiders	3/78
---	------

Art. 200 De buizen	3/79
--------------------	------

Art. 201 Mechanische weerstand - Doorvoeren	3/79
---	------

Art. 202 Nabijheid van niet-elektrische leidingen	3/80
---	------

Art. 203 Plaatsing der geleiders	3/81
----------------------------------	------

Art. 204 Verbindings-, aftak- en inbouwdozen	3/82
--	------

Art. 205 Uiteinden, wartelinvoer	3/82
----------------------------------	------

B. Binneninstallaties (art. 206 tot 217)

Art. 206 Isolatie der geleiders	3/82
---------------------------------	------

Art. 207 Plaatsing in buizen	
01. Materiaalkeuze	3/83
02. Gebruiksvoorwaarden	3/83
03. Afmetingen der buizen en aansluitingsbenodigheden	3/83
04. Plaatsing der buizen - algemene regels	3/83
05. Verboden werkwijzen	3/83
06. Buizen in magnetisch metaal	3/84
07. Verbindingen	3/84
08. Bijzondere regels van toepassing voor de montage van zichtbaar geplaatste buizen	3/84
09. Bijzondere regels van toepassing voor de in metselwerk, bepleistering of elke andere bekleding verzonken buizen	3/84

	blz.
Art. 208 Plaatsing onder sierlijsten, holle plinten en lijsten	
01. <i>Materialen</i>	3/85
02. <i>Keuze van de leidingen</i>	3/85
Art. 209 Plaatsing in de vrije lucht en plaatsing in opbouw	
01. <i>Plaatsing in de vrije lucht</i>	3/85
02. <i>Plaatsing in opbouw met rechtstreekse bevestiging (klemmen, beugels,...)</i>	3/86
Art. 210 Open en gesloten goten	3/86
Art. 211 Kokers	3/86
Art. 212 Open, gesloten, met zand gevulde kabelkanalen en kokers in de grond	3/86
Art. 213 Konstruktieruimten	3/87
Art. 214 Verzonken plaatsing zonder buizen	
01. <i>Leidingen verzonken in beton of cement</i>	3/87
02. <i>Leidingen verzonken in de muren van lokalen</i>	3/87
Art. 215 Vooraf vervaardigde leidingen	
01. <i>Bescherming tegen rechtstreekse aanraking</i>	3/88
02. <i>Verboden gebruik</i>	3/88
Art. 216 Installatie van evenwijdige draden op isolatoren	
01. <i>Gebruiksvoorwaarden</i>	3/89
02. <i>Plaatsing</i>	3/89
Art. 217 Verwarmingspanelen en leidingen	3/90
<i>M.B. 2 juli 1984 - Verwarming door verzonken leidingen</i>	3/90
<i>- Verwarming door verzonken panelen</i>	3/92
C. Buiteninstallaties (art. 218)	
Art. 218 Schikkingen	3/95
DEEL XI - PLAATSINGSWIJZE VAN LEIDINGEN IN HOOGSPANNINGS- INSTALLATIES- (ART. 219)	
Art. 219 Schikkingen	3/95
DEEL XII - PLAATSINGSWIJZE VAN LEIDINGEN IN INSTALLATIES OP ZLVS (ART. 220 TOT 229)	
Art. 220 Algemeenheden	3/95
Art. 221 Binneninstallaties	
01. <i>Isolatie der geleiders</i>	3/95
02. <i>Plaatsingswijze</i>	3/96
Art. 222 Aanvullende voorschriften	3/96
DEEL XIII - PLAATSINGSWIJZE VAN LEIDINGEN IN INSTALLATIES OP ZLS (ART. 223)	
Art. 223 Schikkingen	3/96

HOOFDSTUK IV: KEUZE EN INGEBRUIKNAME VAN ELEKTRISCHE TOESTELLEN EN MATERIEEL

DEEL I - ALGEMEEN (ART. 224)

Art. 224 Bepalingen - Keuze van het materieel	4/1
---	-----

DEEL II - KEUZE EN AANWENDING VAN ELEKTRISCHE MACHINES EN TOESTELLEN IN FUNCTIE VAN DE UITWENDIGE INVLOEDEN (ART. 225 TOT 234)

Art. 225 Omgevingstemperatuur (AA)	4/3
------------------------------------	-----

Art. 226 Aanwezigheid van water (AD)	4/3
--------------------------------------	-----

Art. 227 Vreemde vaste lichamen (AE)	4/4
--------------------------------------	-----

Art. 228 Corrosieve of milieuverontreinigende stoffen (AF)	4/4
--	-----

Art. 229 Mechanische belasting (AG)	4/5
-------------------------------------	-----

Art. 230 Trillingen (AH)	4/5
--------------------------	-----

Art. 231 Flora (AK) en Fauna (AL)	4/5
-----------------------------------	-----

Art. 232 Inwerking van zwerfstomen, elektromagnetische, elektrostatische of ioniserende invloeden (AM) en zonnestraling (AN)	4/5
--	-----

Art. 233 De bevoegdheid van personen (BA)	4/6
---	-----

Art. 234 Andere uitwendige invloedsfactoren (BB, BC, BD en BE)	4/7
--	-----

DEEL III - BEDIENINGS- EN SCHEIDINGSWIJZEN (ART. 235 E 239)

Art. 235 Veiligheidsonderbreking	
01. <i>Scheiding</i>	4/8
<i>M.B. 25 November 1991</i>	4/10
02. <i>Onderbreking om mechanisch onderhoud mogelijk te maken</i>	4/11
03. <i>Elektrische noodonderbreking</i>	4/12

Art. 236 Functionele besturing	
01. <i>Algemeenheden</i>	4/13
02. <i>Keuze van de stuurinrichting</i>	4/13
03. <i>Onderbreking van geleiders</i>	4/13
04. <i>Plaatsing</i>	4/13
05. <i>Stuurinrichtingen</i>	4/14
06. <i>Besturingsstroombaan</i>	4/14

Art. 237 Gelijkijdige functies	4/14
--------------------------------	------

Art. 238 Aarding	4/14
------------------	------

Art. 239 Voorschriften voor stopcontacten	4/15
---	------

DEEL IV - GEBRUIKSTOESTELLEN VOOR LAAGSPANNING
(ART. 240 TOT 247)

Art. 240 Aansluiting van toestellen op de installaties	
01. <i>Algemeenheden</i>	4/15
02. <i>Rechstreekse aansluiting van toestellen op een vaste leiding</i>	4/16
03. <i>Aansluiting via een snoer</i>	4/16
Art. 241 Elektrische huishoudtoestellen	4/17
Art. 242 Verlichtingstoestellen	
01. <i>Toegelaten spanning</i>	4/17
02. <i>Buitenverlichtingstoestellen</i>	4/17
03. <i>Bevestiging van de toestellen</i>	4/17
04. <i>Opgehangen toestellen</i>	4/17
05. <i>Verlichtingstoestellen met gloeilampen - lamphouders</i>	4/18
06. <i>Looplampen</i>	4/19
07. <i>Voedingssysteem voor verlichtingstoestellen via rails</i>	4/19
08. <i>Door transformatoren gevoede ontladingslampen</i>	4/19
09. <i>Buiten geplaatste verlichtingstoestellen</i>	4/22
10. <i>Tijdelijke verlichtingstoestellen</i>	4/22
Art. 243 Verwarmingstoestellen	4/23
M.B. 29 juli 1991	4/23
Art. 244 Kookfornuizen en ovens	4/24
Art. 245 Elektrisch speelgoed	4/24
Art. 246 Haspels	
01. <i>Haspels voor sommige soorten verlengsnoeren</i>	4/24
02. <i>Andere soorten haspels</i>	4/24
Art. 247 Draagbaar gereedschap met motor	4/24

DEEL V - INSTALLATIEMATERIAAL VOOR LAAGSPANNING
(ART. 248 EN 251)

Art. 248 Schakelborden (open of in kasten)	
01. <i>Algemeenheden</i>	4/25
02. <i>Onderbreking</i>	4/25
03. <i>Inplanting</i>	4/26
Art. 249 Gebruik van stopcontacten en verlengsnoeren	
01. <i>Algemeenheden</i>	4/26
02. <i>Verlengsnoeren</i>	4/27
M.B. 16 maart 1993	4/27
03. <i>Contactdozen voor werfinstallaties</i>	4/29
Art. 250 Schakelaars en andere bedieningstoestellen	
01. <i>Algemeenheden</i>	4/30
02. <i>Onderbreking</i>	4/30
03. <i>Inbouw</i>	4/30

Art. 251 Smeltzekeringen, kleine automatische schakelaars	
01. Niet-verwisselbaarheid	4/30
02. Werkingsvoorwaarden van de kleine automatische schakelaars	4/31
03. Steunen van smeltzekeringen	4/31
04. Werking van de smeltzekeringen	4/31
05. Uitschakelvermogen	4/31
06. Open smeltkamer	4/32
07. In toestellen ingebouwde veiligheden en automatische schakelaars	4/32
08. Keuze der beschermingsinrichtingen tegen kortsluitingen	4/32
09. Bescherming van parallelle geleiders	4/34
10. Automatische schakelaars voor aansluiting	4/34

DEEL VI - LAAGSPANNINGSINRICHTINGEN (ART. 252 TOT 259)

Art. 252 Algemeen	
01. Toepassingsgebied	4/35
02. Bepalingen	4/35
03. Algemene voorschriften	4/35
Art. 253 Materialen ⁽¹⁾	4/36
Art. 254 Afstanden en kruipwegen ⁽¹⁾	4/36
Art. 255 Beschermingsmaatregelen om de veiligheid te verzekeren ⁽¹⁾	4/36
Art. 256 Montage ⁽¹⁾	4/38
Art. 257 Merking en aanduidingen ⁽¹⁾	4/38
Art. 258 Kasten en koffers voor werven	4/39
Art. 259 Bedienings- en verdeelinrichting	
01. Algemeen	4/39
02. Aansluiting van huishoudelijke en daarmee gelijkgestelde installaties	4/39

DEEL VII - MEETSTROOMBANEN (ART. 260)

Art. 260 Schikkingen	
01. Algemeenheden	4/40
02. Spanningsmeetstroombanen	4/40
03. Stroommeetstroombanen	4/41

HOOFDSTUK V: ALGEMENE VOORSCHRIFTEN DOOR PERSONEN NA TE LEVEN

Waarschuwings-, verbods- en inlichtingsborden (art. 261 tot 264)	
Art. 261 Waarschuwingsborden tegen de gevaren van elektrische installaties	5/1
Art. 262 Verbodsborden	5/1
Art. 263 Inlichtingsborden	5/1

⁽¹⁾ Opgeheven door K.B. van 08.09.97, verschenen in het Belgisch Staatsblad van 09.10.97.

	blz.
Art. 264 Plaatsing en afmetingen van deze borden	5/2
Art. 265 Verbodsbepalingen	5/2
Art. 266 Werken aan elektrische installaties	
01. <i>Bepalingen</i>	5/2
02. <i>Werkzaamheden buiten spanning</i>	5/2
03. <i>Werk onder spanning</i>	5/3
<i>M.B. 25 november 1991 Reinigingswerken onder spanning aan H.S. installaties</i>	5/4
04. <i>Bediening onder stroom en bediening onder spanning</i>	5/4
Art. 267 Regelmatig bezoek van hoogspanningsinstallaties	5/5
Art. 268 Plichten van de eigenaar of van de beheerder in industriële bedrijven	5/6
<i>Instructies 1ste hulp AV</i>	5/7
Art. 269 Plichten van de eigenaar, beheerder of huurder van huishoudelijke installaties	5/8
M.B. 27 juli 1981 Proces-verbaal van het gelijkvormigheidsonderzoek	5/8
<i>bijlage 1: grafische symbolen</i>	5/11
<i>bijlage 2: voorbeeld van eendraadsschema</i>	5/17
<i>bijlage 3: voorbeeld van een situatieschema</i>	5/18
<i>bijlage 4: voorbeeld van een niet-aanzienlijke uitbreiding</i>	5/19
Art. 270 Gelijkvormigheidsonderzoek van laagspanningsinstallaties voor de indienstelling	5/19
Art. 271 Controlebezoek van laagspanningsinstallaties	5/20
Art. 272 Gelijkvormigheidsonderzoek en controle van hoogspanningsinstallaties	5/20
Art. 272bis Controlebezoek voor sommige hogespanningsluchtlijnen via infrarood thermografie	
01. <i>Toepassingsgebied</i>	5/21
02. <i>Uitvoeringsvoorwaarden van een thermografische controle per helikopter</i>	5/21
03. <i>Organismen voor de thermografische controle per helikopter</i>	5/22
04. <i>Periodiciteit van de controles</i>	5/22
05. <i>Andere controlebezoeken via infrarood thermografie</i>	5/22
Art. 273 Proces-verbaal van het onderzoek	
<i>M.B. 6 oktober 1981 Inhoud van het proces-verbaal voor huishoudelijke installaties</i>	5/23
Art. 274 Installaties in overtreding bij het gelijkvormigheidsonderzoek aan de voorschriften van dit reglement	5/24
Art. 275 Erkende organismen	
01. <i>Algemeen</i>	5/25
02. <i>Elektrische installaties aangesloten op het openbaar verdeelnet</i>	5/25
03. <i>Installaties van de Staat en van bepaalde openbare instellingen</i>	5/25

HOOFDSTUK VI: Bijzondere voorschriften betreffende zekere oude elektrische installaties

Art. 276. Controlebezoek van laagspanningsinstallaties voor elke verzwarende van de aansluiting op het openbaar verdeelnet	6/1
Art. 277. Latere controlebezoeken	6/1
Art. 278. Afwijkende beschikkingen	
01. <i>Naleving van de normen</i>	6/2
02. <i>Keuze van automatische differentieelstroominrichtingen</i>	6/2
03. <i>Verzegeling van automatische differentieelstroominrichting</i>	6/2
04. <i>Normalisering van de beschermingsinrichtingen tegen overstroom</i> <i>M.B. 13 november 1992 Niet verwisselbaarheid van smelt- veiligheden 6 A, kleine automatische schakelaars 10 A</i>	6/2
05. <i>Keuze van de elektrische leidingen</i>	6/4
06. <i>Kleurcode van de geleiders van kabels en van geïsoleerde geleiders</i>	6/4
07. <i>Nabijheid van niet-elektrische leidingen</i>	6/4
08. <i>Aardgeleider</i>	6/4
09. <i>De beschermingsgeleider</i>	6/4
10. <i>Equipotentiaalverbindingen</i>	6/4
11. <i>Contactdozen</i>	6/5
12. <i>Plaatsing van de contactdozen</i>	6/5
13. <i>Verlichtingsstroombaan</i>	6/5
14. <i>Bescherming van wasruimten, badkamers, stortbadkamers en van de wasmachines</i>	6/5
15. <i>Bescherming in wasruimten, badkamers en stortbadkamers</i>	6/5
Art. 279. Installaties in overtreding bij het controlebezoek	6/6

BIJLAGE 1.

Erkende keurmerken	A/1
--------------------	-----

TREFWOORDENLIJST

Aanduiding op LS mat. Zie ook "borden"	257
Aanhangwagens	97
Aanraking	
- bescherming tegen elektrische schok bij onrechtstreekse x	41 e.v.
- idem maar in huishoudelijke lokalen of plaatsen	86
- bescherming tegen elektrische schok bij rechtstreekse x	32
- idem maar:	
a) speciale gevallen	52 e.v.
b) in uitbatingsruimten van elektrische installaties	47 e.v.
c) bij LS	33 e.v.
d) bij ZLS en bij ZLVS	40
e) bij HS	41 e.v.
Aardelektrode	
- elektrisch gescheiden x	28
- verspreidingsweerstand in huishoudelijke installaties van x	86
Aardgeleider	
- x bij laagspanning	71
- x van de nulgeleider	28
Aarding	
- bij hoogspanning	98
- bedienings- en scheidingswijze	238
Aardingsinstallaties	28
Aardingsklem	28
Aardingslus	86
Aardverbinding	
- begrippen met betrekking tot x	28
- de systemen van x (TN-TT-IT)	79
Accumulatoren	
- x batterijen	109
- industriële x	63
Afschakelvermogen bij HS	135
Afstanden	
- x voor hoogspanningsmaterieel	43
- x voor schakelaars	235
- x voor LS	235
Automatische differentieelstroominrichting	
- automatische x	85
- algemeenheden	85

A

- bijkomende bescherming d.m.v. automatische x (bij LS)	39
- gebruik bij TN-systemen	80
- gebruik bij TT-systemen	81
- gebruik van x	88
- plaatsing van huishoudelijke installaties	

Automatische schakelaars	251
---------------------------------	------------

Badinrichting	
----------------------	--

- therapeutische x	93
--------------------	----

Badkamers + stortbaden	86
-------------------------------	-----------

Batterijen : zie accumulatoren	
---------------------------------------	--

Bediening	
------------------	--

- x- en verdeelinrichtingen bij LS	259
- x s wijzen	235

Bedwelmingsstoelstenen voor het bedwelmen van dieren	62
---	-----------

Bepalingen	
-------------------	--

- algemeen	2
- x i.v.m. bescherming tegen elektrische schokken	28
- x elektrisch materieel + elektrische installaties	3

Bescherming	
--------------------	--

- elektrische x tegen de gevolgen van een spanningsdaling	138
---	-----

Bescherming:	
---------------------	--

Elektrische x tegen overstroom	
- bescherming van blanke geleiders verschillend van deze van luchtlijnen	120
- x van 1 fasige stroombanen	128
- x van 3 fasige stroombanen in TT- en TN-netten met niet verdeelde nulgeleider	129
- idem maar met wel verdeelde nulgeleider	130
- x in HS-installaties	134
- x in IT-netten met verdeelde nulgeleider	131
- voor installaties voor telecommunicatie, besturing signalisatie e.d.	121

Beschermingsgeleider	28
-----------------------------	-----------

- x bij HS	74
- x in huishoudelijke installaties	76
- x bij LS	70
- hoofd x	28

Beschermingsinrichting	
-------------------------------	--

- x bij LS en ZLS	122 e.v.
- idem maar bij HS	135

Beschermingsklem	28
-------------------------	-----------

- bescherming door gebruik te maken van de ZLVS	32
- beschermingsgraden	29
- beschermingstransformatoren	28

	Art. nr.
Beschermingsmaatregelen	
- algemeen	18
- algemeen	28
- in IT-net en onrechtstreekse aanraking	82
- in TN-net en onrechtstreekse aanraking	80
- in TT-net en onrechtstreekse aanraking	81
Beschermingstoestellen	
- begrippen met betrekking tot x	28
Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking	
- principes tot het voorkomen van elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking bij LS	68
- aardelektroden, beschermingsgeleiders, aardgeleiders en equipotentiale verbindingen	69
- passieve bescherming bij LS zonder automatische onderbreking van de voeding	75
- actieve bescherming bij LS met automatische onderbreking van de voeding en eventuele verwittiging	78
Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking	
- door automatische onderbreking van de voeding (bij werven)	95
- door zeer lage veiligheidsspanning (bij werven)	95
- de inrichtingen van elektriciteitsvoortbrengers of -verdelers	89
- in werkruimten van ondernemingen andere dan deze van elektriciteitsvoortbrengers of -verdelers, die beschikken over gewaarschuwd of bevoegd personeel in de zin van art 47 (BA4 of BA5)	88
- in werkruimten van ondernemingen die niet beschikken over gewaarschuwd personeel (BA4 of BA5) in de zin van art. 47	87
Bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking	
- bij LS	33
- bij ZLS en ZLVS	40
- bij HS	41
- in ruimten van de elektrische dienst	50
- bijzondere voorschriften in speciale gevallen	52 e.v.
Bescherming tegen :	
- biologische uitwerkingen van elektrische en magnetische velden	139
- besmettingsrisico's	140
- overspanning bij LS-spanning	137
- risico's te wijten aan bewegingen	141
- uitwendig invloeden	5
Bescherming tegen thermische invloeden	
- brand	104
- brandwonden	103

TREFWOORDEN

	Art. nr.
- ontploffingsgevaar (BE3)	105
- overstromen	114 e.v.
Besturing	
- functionele x	236
Borden	
- inlichtings x	263
- verbods x	262
- waarschuwings x tegen gevaren van elektrische installaties	261
- plaatsing en afmetingen van deze x	276
Buiteninstallaties	95
Buizen	
- mechanische weerstand van x	201
- plaatsing in x bij LS	207
- verzonken plaatsing zonder x bij LS	214
Cellen	
- verdeel x of verdeelposten waar men niet kan binnentreden	67
Contactdozen : zie stopcontacten	
Contactlijnen op LS voor rol- of glijcontact	56
Contactspanning	
- bepaling	28
- HS	98
Delen	
- actieve x	28
- gelijktijdig genaakbare x	28
Deuren van gesloten ruimten van de elektrische dienst	51
Eenheden	
- algemeen	2
Eigenaar	
- plichten van de eigenaar, beheerder of huurder van huishoudelijke installaties	269
- plichten van de x of van de beheerder in industriële bedrijven	268
Elektrische huishoudtoestellen	241
Elektrische installaties	
- algemeen	9
- buiteninstallatie	95
- werfinstallatie	95
- indeling van ...	13
- onafhankelijkheid van een elektrische installatie ten overstaan van andere installaties	12
- onafhankelijkheid van de delen van ...	12
- onderhoud	9
- op ZLS	24
- op ZLVS	27
- werken aan x	266

C

D

E

	Art. nr.
Elektrische leidingen	
- identificatie	10
- in badkamers, stortbaden en wasruimten	86
- in sauna's	91
- in zwembaden	90
- plaatsing	15
- plaatsingswijzen van de x in laagspanningsinstallaties	198
- toelaatbare stroom in x	117
- vooraf vervaardigde x bij LS	215
- zie ook "leidingen"	
Elektrische machines	
- ... en toestellen - badkamers - stortbaden	86
- ... en toestellen in sauna's	91
- ontwerpen en opstellen van x	15
Elektrische ontstekingsinrichting voor gas	
- van een stookoliebrander	66
Elektrische scheiding	
- afwezigheid van x	22
Elektrische schokken	
- bescherming tegen x	28 e.v.
- begrippen i.v.m. x	28
- principe van de bescherming tegen x	31
Elektrische snoeren voor werven	
	95
Elektrische toestellen	
- in zwembaden	90
- ontwerpen en opstellen van x	15
Elektrische velden	
- bescherming tegen x - algemeenheden	139
- M.B. 7 mei 1987	139
Elektrisch gescheiden aardelektroden	
	28
Elektrisch materieel	
- aansluiting van toestellen op de installaties	240
- algemeen	5
- batterijen	109
- beschermingsgraad van het x in zwembaden	90
- idem maar in sauna's	91
- genaakbaarheid van x	15
- in huishoudelijke installaties	86
- installatievoorwaarden van x in functie van zijn omgeving	19
- isolatie en indeling van het x voor lage en ZLS in verband met de bescherming tegen elektrische schokken	30
- keuze en installatie van x in functie van bescherming tegen brandwonden	103
- idem maar ... in functie van bescherming tegen brand	104
- idem maar ... in functie van het ontploffingsgevaar (gas)	106

TREFWOORDEN

	Art. nr.
- idem maar ... in functie van het ontploffingsgevaar (stof)	110
- keuze en ingebruikname van elektrische toestellen en x	224
- keuze en kenmerken van het x, i.v.m. veiligheids- onderbreking	235
- klassen van x	30
- voor hoogspanning	8
- voor laagspanning	7
- voor ZLS	6
- voor ZLVS	26
Elektrolyse-installatie	59
Elektrostatisch	
- filterinstallaties	58
- aanbrengen van verven en bedekkingen	64
Equipotentiale	
- bijkomende x verb. bij LS	73
- bijkomende x verbindingen in zwembaden	90
- x verbinding	28
- x verbinding (bijkomende x) in badkamers, stortbaden en wasruimten	86
- x geleider	28
- hoofd x bij huishoudelijke installatie	86
- hoofd x verbindingen bij LS	72
Foorinstallaties	97
Fout	28
Foutlus	
- imped. van de x	28
- in TN-systeem	80
- in TT-systeem	81
Foutspanning	28
Foutstroom	
- aard x	28
Geleidende afgesloten ruimten	94
Geleider	
- actieve x	28
- beschermings x bij LS	70
- blanke x : bescherming	120
- fase x : onderbrekingsvolgorde van de x en de nulgeleider	133
- keuze en gebruik ...	142
- kleurcode van de geleiders van de kabels en van de geïsoleerde geleiders bij LS	199
- mechanische weerstand van de x bij luchtlijnen	154
- nul x	28
- PEN x	28
- idem : verbod de x te onderbreken	235
- plaatsing van x	203

F

G

	Art. nr.
Gelijkspanning	
- gebied	4
Gereedschap	
- draagbaar x met motor	247
Handbereik	28
Haspels	246
Herstellingen	
- aan elektrisch materieel	5 / 9
Hoofdaardingsklem	28
Hoofdbeschermingsgeleider	28
Hoogspanning	
- aarding stap- en contactspanning	98 / 99
- verspreiding van potentiaal	
- afstanden	8
- bediening van machines en toestellen op x	49
- bescherming tegen overstroom in x installaties	134 e.v.
- bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking bij x	41 e.v.
- beschermingsgeleider bij x	74
- beschermingsgraad voor x materieel in gewone ruimten	49
- gelijkvormigheidsonderzoek en controle van x installaties	272
- idem : regelmatig bezoek van x	
- x s installaties : plaatsing van leidingen	143
- x s transformatoren - scheiding van x installaties	235
- isolatie van elektrische installaties op x	21
- schema en aanwijzingsplaten bij x	17
- toegelaten wijzen van plaatsing van elektrische leidingen bij x	143
- veiligheid (vermoedelijke) x materieel	8
Houvasten	207
Huishoudelijke	
- aansluiting van x en daarmee gelijkgestelde installaties	259
- bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking in x lokalen of plaatsen	86
Identificatiecode	
- van de elektrische leidingen	10
Identificatie van elektrische machines en toestellen	
- bij HS	17
- bij LS en ZLS	16
Installaties : zie elektrische x	
Installatie voor informatica	1

H

I

Isolatie

- basis x	30
- bijkomende x	30
- dubbele x	30
- x der geleiders bij LS binneninstallaties	206
- totale x	30
- x van elektrische installaties	9
- x van elektrische installaties op HS	21
- x van elektrische installaties op LS en ZLS	20
- x versterkte x	30

Isolatoren

- installatie van evenwijdige draden op x	216
- luchtlijnen : mechanische weerstand en diëlektrische eigenschappen van x en isolatorkettingen	156

Isolerende vloeren en wanden

28

IT

- beschermingsmaatregelen en installaties gevoed door een IT-net	82
- bescherming tegen overstromen in x net met/zonder verdeelde nulgeleider	131
- overspanningsbegrenzer in x netten	137
- systeem	82

Kampeerwag en x auto's

- voeding op LS	96
-----------------	----

Kinderen

- ruimten speciaal bestemd voor x	49
-----------------------------------	----

Kleurcode van de geleiders van de kabels en van de geïsoleerde geleiders bij LS

199

Kookfornuizen

244

Kortsluiting

- bescherming tegen x bij HS-installaties	135
- bescherming tegen x bij lage en zeer lage spanning	122 e.v.

Kortsluitstroom

- bepaling	28
- bescherming tegen x	135

Kortsluitvermogen

- x bij HS	135
- x bij LS smeltzekeringen en kleine automatische schakelaars	251

K

	Art. nr.
Laagspanning	
- aardgeleider bij x	71
- beschermingsgeleiders bij x	70
- beschermingsinrichtingen tegen overstroom bij x en ZLS	
- bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking bij x	33 e.v.
- idem maar bij ZLS en ZLVS	40
- bescherming tegen kortsluiting bij x en zeer lage spanning	122 e.v.
- beveiliging tegen overbelasting bij x en zeer lage spanningen	125 e.v.
- bijkomende equipotentiale verbindingen bij x	73
- controlebezoek van x s installaties	271 - 273
- elektrische bescherming tegen overspanningen bij LS	137
- elektrisch materieel voor ...	252 e.v.
- gebruikstoestellen voor x	240 e.v.
- gelijkvormigheidsonderzoek van x s installaties voor de indienststelling	270
- hoofd-equipotentiële verbinding bij x	72
- installatie materieel voor x	248 e.v.
- isolatievoorschriften	20
- x s inrichtingen	252 e.v.
- x s installatie en ZLS-installatie	198 e.v.
- plaatsingswijzen van de leidingen in x s installaties	198 e.v.
- schema en aanwijsplaten bij LS en ZLS	16
- toegelaten plaatsing van elektrische leiding bij x	143
Laboratoria	
- elektrische x en proefstanden	55
Lassen	
- vlambooglassen	57
Leidingen	
- begrippen	142
- mechanische weerstand van x	201
- keuze	144 e.v.
- keuze en gebruik	142
- plaatsingswijze van x in HS-installaties	143
- plaatsingswijze van x in de installaties op ZLS	143
- plaatsingswijze van leidingen in installaties op ZLVS	143
- plaatsing van ...	143
- verwarmingspanelen en x	217
Lekstroom	
	28
Lijsten	
- plaatsing onder sierlijsten, holle plinten en lijsten	208
Looplampen	
- geleidende afgesloten ruimten	94
- algemeen	242

Luchtlijnen

- begrippen	142
- detailomschrijving (uitgebreid)	153 tot 171
- onderverdeling in categorieën van x	152
- richtlijnen voor de uitvoering van het plaatsingswerk van de x of van de kabels	193 e.v.
- te nemen voorzorgsmaatregelen bij werken in de nabijheid van x en ondergrondse kabels	192

M**Magnetische velden**

- bescherming tegen x	139
- M.B. 7 mei 1987	139

Massa

- bepaling	28
------------	----

Materiaal

- bij LS	253
- brandbaar x	100
- definitie	100
- onbrandbaar x	100
- ontvlambaar gemaakt x	
- vlamvertragend x	100
- zelfdovend x	100

Materieel : zie elektrisch**Meettoestellen**

- bescherming tegen rechtstreekse aanraking	54
- schikkingen	260

Merking van LS materiaal

257

Motor

- x bescherming - overstroom	115
- x bescherming - principe	116
- draagbaar gereedschap met x	247

N**Niet geleidende lokalen of plaatsen**

28

Nominale spanning van elektrische installaties**Noodonderbreking elektrische installatie**

9

Noodverlichting

- kabels	104
----------	-----

Normen

- verplicht gemaakte normen	11
- regels van goed vakmanschap	9
- uitwendige invloeden	19 - 84

Nulgeleider bij parallel geschakelde transformatoren

235

	Art. nr.
Omhuulsels	29 / 34
Onderbreking	
- omnipolaire x	28
- x s vermogen	28
- x s vermogen voor LS-zekeringen en automaten	251
- x van de nulgeleider	236
Onderbrekingsvolgorde van de fasegeleiders en de nulgeleiders	133
Ondergrondse leidingen :	
- begrippen	142
- detailomschrijvingen (uitgebreid)	182 e.v.
- onderverdeling in categorieën van x ...	192
- richtlijnen voor de uitvoering van het plaatsingswerk van de lijn of van de x	193 e.v.
- te nemen voorzorgsmaatregelen bij werken in de nabijheid van x	152
Onderhoud van elektrische installaties	9
Onderwaterverlichtingstoestellen	92
Ongevallen	
- geleiders en leidingen	197
- plichten van de beheerder	197
Ontladingslampen	242
Ontploffingsgevaar in ontplofbare gasatmosfeer	
- gevaarlijke zones	105
- keuze van het elektrisch materieel	106
- Ontploffingsgevaar (stof x)	
- bronnen	110
- keuze van het elektrisch materieel	111
- installeren van het elektrisch materieel	112
- gevaarlijke vonken	113
Ontstekingsinrichting	
- elektrische x voor gas	66
- x van stookoliebrander	65
Organismen (Erkende x)	275
Ovens	
- industriële elektrische x	60
- plaatsing i.v.m. ontploffingsgevaar	244
Overbelasting	
- bescherming tegen overbelasting bij HS-installaties	134
- beveiliging tegen x bij lage en zeer lage spanningen	125 e.v.
- vrijstelling van verplichting tot bescherming tegen x	126
Overbelastingsstroom	28

	Overspanningen, bescherming tegen x	
	- principe	136
	- bij LS	137
	Overstromen	
	- bescherming tegen x	118
	- idem maar ... begrippen	114
	- idem maar ... principe van	116
	- bescherming tegen x van de fasegeleiders en van de nulgeleider bij installaties op LS en ZLS	127 e.v.
	- toepassingsgebied	119
	- oorzaken van x	115
P	PEN-geleider	
	- verbod tot onderbreken van x	132
	Plezierboten (voeding op LS)	96
	Plinten : zie "lijsten"	
	Posten	
	- verdeelcellen of verdeel x waar men niet kan binnentreden	67
	Potentiaal	
	- verspreiding van x	99
R	Regelinrichtingen in zwembaden	90
	Ruimten	
	- gewone x	47
	- x van de elektrische dienst	47
	- exclusieve x van de elektrische dienst	51
S	Sauna's	91
	Schakelaars	
	- afstanden voor x	235
	- in zwembaden	90
	- standaarduiding van HS of LS x	235
	- x voor LS	250
	Schakelborden (voor LS)	
	- LS-inrichtingen	248
	Scheidingstransfo	28
	Scheidingswijzen	28
	Schema's en aanwijzingsplaten	
	- bij HS	17
	- bij LS en ZLS	16
	Schokstroom	28
	Schrikdraadinstallaties	61
	Signalisatie	
	- bescherming van installaties voor x	121
	Sloten van gesloten ruimten van de elektrische dienst	51

	Art. nr.
Smeltzekeringen	251
Snoeren : zie elektrische x	
- + verlengsnoeren	
Spanning	
- absolute conventionele grens x	31
- relatieve conventionele grens x	32
- x s transformatoren	260
- tijdelijke buiten -x zetten, tijdelijk wegnemen	138
- aanduiding bij HS	31
- bescherming tegen x s dalingen	138
- x s gebieden	4
- categorieën	152
- toegelaten x in gewone ruimten en ruimten van de elektrische dienst	47 e.v.
Speelgoed	
- elektrisch x	245
Stapspanning	28
- bij HS	98
Stookoliebrander	
- ontstekingsinrichting van x	65
Stopcontacten = "contactdozen"	
- in huishoudelijke installaties	86
- in lokalen voor kinderen	49
- in zwembaden	90
- op ZLS	24
- op ZLVS	27
- voor LS (gebruik)	249
- voorschriften voor x	239
- voor werven	249
Stortbadkamers : zie badkamers	
Stortbadzalen en collectieve stortbaden, wasruimten	88
Stroom	
- conventionele aanspreek x	28
- definities	28
- nominale x	28
- residuele differentiële aanspreekstroom	28
- residuele differentiële stroom	28
- toelaatbare x in elektrische leidingen	117
Stroombanen	
- bepaling	28
- bescherming van de stroombanen in huishoudelijke installaties	117
M.B. 27 juli 1981	117
- onbeschermd x	119
- algemeen	86

	Art. nr.
- in wasruimten, badkamers stortbaden, wasmachines	86
- in zwembaden	90
- voor verwarmingsweerstand, verzonken in vloer of materialen	53
- bescherming van 1 fasige x	128
- driefasige x in TT en TN-netten met niet verdeelde nulgeleider	129
- idem maar ... met wel verdeelde ...	130
- elementaire x	28
- merken van x bij LS en ZLS	14
- bij HS	17
- speciale x	
Stroomtransformatoren	260
Symbolen	
- algemeen	2
Telecommunicatieinstallaties	
- x installaties	1
- idem maar : bescherming van x	121
Therapeutische badinrichtingen	93
Thermische invloeden	
- bescherming tegen x	100 e.v.
- idem maar ... Principe	102
TN	
- beschermingsmaatregelen in installaties gevoed door een x net	80
- bescherming tegen overstroom in x netten	129
- functionele besturing i.v.m. onderbreking van geleiders in TN systemen	235
- scheidingswijzen in TN systemen	235
- schema's	79
Toepassingsgebied van het AREI	1
Toestellen: zie elektrisch materieel	
Transformatoren	
- bescherming x	28
- scheidings x	28
- x voor meetdoeleinden	260
- veiligheids x	28
TT en TN	
- beschermingsmaatregelen in installaties gevoed door een x-net	80 e.v.
- bescherming tegen overstroom in x-netten	129 - 130
- scheidingswijzen in TT systemen	235
- systemen	79
Tussenstuk	28

T

	Art. nr.
Uitbatingsruimten van elektrische installaties	
- bepaling van x	47
- toegelaten spanningsgebieden in x	48
Uitwendige invloeden	
- keuze van elektrische materialen in functie van x	225 e.v.
- keuze en aanwending van elektrische machines en toestellen in functie van de uitwendige invloeden	19
- op elektrisch materieel	225 e.v.
- opgelegde beperkingen door uitwendige invloedvoorwaarden	19
- x invloedsfactoren	84
- x invloedsfactoren (verscheidene)	101
- x invloedsfactoren in sauna's	91
- x invloedsfactoren in wasruimten, badkamers of stortbaden	86
- x voor buiteninstallaties en werkinstallaties	95
Veilig	
- bescherming door x heidsscheiding van de stroombanen	76
- beschermingsmaatregelen om de x heid te verzekeren	255
- bijkomende veiligheid voor HS	8
- elektrisch materieel	5
- x heids doelstellingen	5
- x heidstransformator	28
- x heid voor LS-materieel	7
- x heid voor ZLS-materieel	6
Veiligheidscurve	
- algemeen	80
- toetsen van x in TN systemen	80
- toetsen van x in TT systemen	81
- toetsen van x in IT systemen	82
Veiligheidsonderbreking	235
Verbindingen in LS Binneninstallatie	207
Verbindingsdozen in zwembaden	90
- verbindingsdozen, aftak- en inbouwdozen bij LS	204
Verboden	
- de PEN-geleider te onderbreken	132
- energiegeleiders en telecommunicatie geleiders naast elkaar aan te brengen	137
- werkwijzen bij buizen voor LS binneninstallaties	207
Verbodsbepalingen	265
Verdeelcellen	67
Verdeelinrichtingen bij LS	259
Verlengsnoeren	
- gebruik van x	249
Verlichting in huishoudelijke installaties	86
Verlichtingstoestellen	242

U

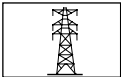
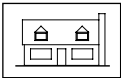
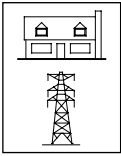
V

	Art. nr.
Verlichtingstoestellen in zwembaden	90
Verlichtingstoestellen (onder water x)	92
Verplaatsingsoppervlak	28
Verven	
- het elektrostatisch aanbrengen van x en bedekkingen	64
Verwarmingselementen verzonken in de vloer van badkamers, stortbadkamers en wasruimten	86
Idem maar voor zwembaden	90
Verwarmingspanelen en leidingen	217
Verwarmingstoestellen	243
Verwarmingselementen verzonken in materialen of in vloeren	53
Idem : maar in vloeren van badkamers enz.	86
Vlamboogglazen	57
Vloeren	
- isolerende x en wanden	28
Vochtige ruimten - uitwendige invloeden	88
Vonken	
- ... beschermig tegen gevaarlijke x	108
Voorschriften door personen na te leven	261 e.v.
Wanden : isolerende vloeren en x	28
Wasmachines	
- stroombanen voor x	86
Wasruimten	86 e.v.
Water	
- aanwezigheid van x	84
Werfinstallaties	95
- contactdozen voor x	249
Werken aan elektrische installaties	266
Werkoppervlak	28
Werkruimten	
- bijzondere voorschriften voor x	88
- zie ook uitbatingsruimten	
Werven	
- kasten en koffers voor x op LS	258
- stopcontacten op x	249
Wijzigingen	
- aan elektrisch materieel	5
Wisselspanningsgebied	4

W

	Art. nr.
Zeer lage spanning	
- beschermingsinrichting tegen overstroom bij lage en x	118
- bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking bij ZLS	32
- bescherming tegen kortsluiting bij lage en x	122
- elektrische installatie op x	24
- elektrisch materieel voor ...	6
- identificatie van machines en toestellen op x	16
- isolatievoorschriften van elektrische installaties op x	20
- merken van stroombanen	16
- plaatsingswijzen van leidingen in de installatie op x	142
- schema	223
- toegelaten wijzen van plaatsen van elektrische leidingen bij x	143
- voeding op x (algemeen)	23
Zeer lage veiligheidsspanning	
- bescherming door gebruik te maken van de x	32
- bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking bij x	40
- elektrische installatie op x	27
- elektrisch materieel voor x	16
- in sauna's	91
- in zwembaden	90
- plaatsingswijze van leidingen in installaties op x	220
- toegelaten wijzen van plaatsing van elektrische leidingen bij x	143
- voeding op x	25
Zwembaden	
- algemeen ...	90
- onderwaterverlichtingstoestellen	92
- private x	86

Z



BESLUITEN DIE HET AREI BINDEND VERKLAREN

10 maart 1981 - Koninklijk besluit waarbij het Algemeen Reglement op de elektrische installaties voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie bindend wordt verklaard (Belgisch Staatsblad van 1981-04-29).

Artikel 1. Worden goedgekeurd voor de elektrische installaties van de huishoudelijke lokalen, de bepalingen van de volgende artikelen van het bij dit besluit gevoegde Algemeen Reglement op de elektrische installaties, te weten :

Artikelen 1 tot 14.

Artikel 15, met uitzondering van punt 03.

Artikelen 16 tot 47.

Artikel 48, met uitzondering van het eerste lid van punt 01.

Artikel 49, met uitzondering van punt 03.

Artikelen 50 tot 54.

Artikel 57, met uitzondering van de punten 03 en 04.

Artikelen 58, 61, 65 tot 82.

Artikel 83, met uitzondering van het 1e, 2e, 3e en 5e streepje van het 3e lid van punt 01.

Artikelen 84 tot 86, 90 tot 94.

Artikel 95, wat de elektrische buiteninstallaties betreft.

Artikelen 98 tot 104, 114 tot 177, 182 tot 188, 198 tot 205.

Artikel 206, met uitzondering van het 2e streepje van het 3e lid.

Artikel 207 tot 220.

Artikel 221, met uitzondering van het 2e streepje van punt 01.

Artikelen 222 tot 267, 269 tot 274.

Artikel 275, met uitzondering van punt 03.

Artikel 2. Worden goedgekeurd voor de installaties voor overbrenging en verdeling van elektrische energie, behalve voor deze welke zich binnen de omheining bevinden hetzij van een als gevaarlijk, ongezond of hinderlijk geklasseerde inrichting zoals opgenoemd in titel I, hoofdstuk II, van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming, hetzij van een bij artikel 28 van hetzelfde reglement bedoelde inrichting, de bepalingen van de volgende artikelen van het voornoemde Algemeen Reglement op de elektrische installaties, te weten :

Artikelen 1 tot 14.

Artikel 15, met uitzondering van punt 03.

Artikelen 16 tot 47.

Artikel 48, met uitzondering van het 1e streepje van het 1e lid van punt 01.

Artikel 49, met uitzondering van punt 03.

Artikelen 50 tot 54, 56, 67 tot 82.

Artikel 83, met uitzondering van de streepjes 1 tot 4 van het 3e lid van punt 01.

Artikelen 84 en 85, 95, 98 en 99, 114 tot 172, 182 tot 186.

Artikel 187, met uitzondering van punt 03, behalve voor de nabijheid en de kruising van private telecommunicatiekabels.

Artikelen 188, 192, 198 tot 205.

Artikel 206, met uitzondering van het 2e streepje van het 3e lid.

Artikelen 207 tot 220.

Artikel 221, met uitzondering van het 2e streepje van punt 01.

Artikelen 222 tot 267, 269 tot 274.

Artikel 275, met uitzondering van punt 03.

Artikel 3. De bepalingen van artikel 1 zijn van toepassing op de elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse nog niet is aangevangen op 1 oktober 1981.

De artikelen 5, 16 en 17, 142 tot 172, 182 tot 188, 192 tot 197, 261 tot 268 en 270 tot 274 van het AREI bedoeld bij artikel 2 zijn van toepassing op de elektrische installaties.

De andere artikelen van hetzelfde Algemeen Reglement bedoeld bij artikel 2 zijn van toepassing op de elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse nog niet is aangevangen op 1 januari 1983.

De in artikel 1 genoemde bepalingen alsook de artikelen 276 tot 279 van hetzelfde Algemeen Reglement zijn mede van toepassing op de oude elektrische installaties van een wooneenheid met lage of zeer lage netspanning waarvan de aanleg is aangevat voor 1 oktober 1981 en waarvoor een verzwaaring van de netaansluiting wordt aangevraagd.

Voor de toepassing van het tweede lid wordt verstaan onder:

- wooneenheid: een huis, een appartement, een lokaal of een geheel van lokalen dat als woning dient voor één of meerdere personen die in gezinsverband of in gemeenschap leven;
- oude elektrische installaties: elke elektrische installatie van een wooneenheid die niet het voorwerp heeft uitgemaakt van een gelijkvormigheidsonderzoek overeenkomstig artikel 270 van het Reglement.

Artikel 4. § 1. De elektrische installaties en de belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse vóór de in artikel 3 bepaalde datums wordt aangevangen, mogen overeenkomstig de overeenstemmende goedgekeurde bepalingen van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties worden verwezenlijkt.

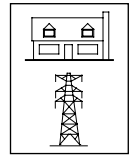
In dat geval zijn de bepalingen van bedoeld reglement toepasselijk op de aldus verwezenlijkte installaties, wijzigingen en uitbreidingen.

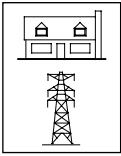
§ 2. Gedeelten van bestaande installaties en van deze waarvan de uitvoering ter plaatse vóór de in artikel 3 bepaalde datums wordt aangevangen, mogen eveneens worden aangepast aan de overeenstemmende goedgekeurde bepalingen van voormeld reglement, voor zover het feit dat men zich, in eenzelfde installatie of in verschillende delen van eenzelfde installatie, naar twee verschillende reglementen schikt voor de veiligheid van de personen geen gevaar inhoudt.

Artikel 5. De Minister van Economische Zaken mag, wat de in de artikelen 1, 2 en 4 bedoelde installaties betreft, afwijkingen van de overeenstemmende goedgekeurde bepalingen van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties toestaan, na raadpleging van het Vast Elektrotechnisch Komitee of van zijn bevoegde vaste afdeling en dit in de volgende gevallen :

- 1- wanneer gebruik gemaakt wordt van regelingen of van speciale inrichtingen die een veiligheid kunnen verzekeren welke ten minste gelijkwaardig is aan die welke voortspuit uit de naleving van de reglementaire voorschriften ;
- 2- in uitzonderlijke en onvoorziene omstandigheden.

Het advies van het Vast Elektrotechnisch Komitee of van zijn bevoegde vaste afdeling behoorlijk samengeroepen met mededeling van het dossier aan de leden, wordt uitgebracht binnen een termijn van drie maand vanaf deze samenroeping. Na die termijn wordt, bij ontstentenis van een andersluidende mededeling, het advies als uitgebracht beschouwd.





De afwijkingen maken het voorwerp uit van een met redenen omkleed besluit en worden toegestaan op verslag van de bevoegde ambtenaar, afhankelijk van het gezag van de Minister en mits het inachtnemen van alle bijzondere voorwaarden die noodzakelijk zullen worden geacht.

De Minister mag dit recht overdragen op hogere ambtenaren, afhankelijk van zijn gezag en die hij met het oog hierop aanduidt.

Artikel 6. De behoorlijk gemandateerde ambtenaren en beambten van de directie "Elektrische Energie" van de Administratie voor Energie zijn belast met het toezicht op de toepassing van dit besluit en van het bijgevoegde algemeen reglement.

Artikel 7. Onverminderd de bevoegdheid van de officieren van gerechtelijke politie zijn de in artikel 6 vermelde ambtenaren en beambten bevoegd voor het vastleggen van de inbreuken op dit besluit en bijgevoegd algemeen reglement.

Artikel 8. Overtredingen van de bepalingen van dit besluit of van het bijgevoegde algemeen reglement worden gestraft overeenkomstig de bepalingen van de wet van 10 maart 1925 op de elektriciteitsvoorziening.

Artikel 9. De bepalingen van artikel 184 van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming worden aangevuld door de inlassing tussen het tweede en het derde lid, van volgend lid : "Zij zijn evenmin van toepassing op de installaties bedoeld bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981, waarbij het Algemeen Reglement op de elektrische installaties voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie bindend wordt verklaard".

Artikel 10. Dit besluit treedt in werking de dag van zijn bekendmaking in het Belgisch Staatsblad.

Artikel 11. Onze Minister van Economische Zaken is belast met de uitvoering van dit besluit.

KB 22.12.94 - B.S 9.2.95

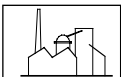
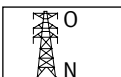
Art. 4. De artikelen 221 tot 229, 232 tot 236, 253 tot 260, 260bis en 261 tot 265 van het ARAB houden op van toepassing te zijn op de datum van inwerkingtreding van dit besluit voor de installatie voor transport en verdeling van elektrische energie, behalve deze welke zich binnen de omheining bevinden, hetzij van een als gevaarlijk, ongezond of hinderlijk geklasseerde inrichting zoals opgenoemd in titel I, hoofdstuk II, van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming, hetzij van een bij artikel 28 van hetzelfde reglement bedoelde inrichting.

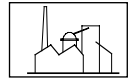
2 september 1981. - Koninklijk besluit houdende wijziging van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties en houdende bindendverklaring ervan op de elektrische installaties in inrichtingen gerangschikt als gevaarlijk, ongezond of hinderlijk en in inrichtingen beoogd bij artikel 28 van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming (Belgisch Staatsblad van 1981-09-30).

Artikel 1 :

Nota : Artikel 1 wijzigt een hele reeks artikelen van het AREI. Deze tekst is hier niet opgenomen, maar wel zijn de diverse wijzigingen aan de artikelen aangebracht.

Artikel 2 : De bepalingen van artikelen 1 tot 177, 182 tot 188 en 198 tot 275 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties worden bindend verklaard op de elektrische installaties in inrichtingen geklasseerd als zijde gevaarlijk, ongezond of hin-





delijk, of op elektrische installaties in inrichtingen geklasseerd als zijnde gevaarlijk, ongezond of hinderlijk, of op elektrische installaties beoogd bij artikel 28 van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsvoorziening.

Artikel 3 : De in artikel 2 bedoelde artikelen van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties zijn toepasselijk op de elektrische installaties en op de belangrijke wijzigingen en uitbreidingen, waarvan de uitvoering ter plaatse nog niet is aangevangen:

a) op 1 oktober 1981 :

Voor de elektrische installaties van de inrichtingen die geen elektriciteitsdienst hebben welke bestaat uit voldoende ingelichte of bevoegde personen om de gevaren te wijten aan de elektriciteit te vermijden.

b) op 1 januari 1983 :

Voor de andere installaties dan deze beoogd bij punt a en bij voormeld koninklijk besluit van 10 maart 1981.

Artikel 4 : Gedeelten van bestaande installaties en van deze waarvan de uitvoering ter plaatse vóór de in artikel 3 bepaalde data wordt aangevangen, mogen eveneens worden aangepast aan de bepalingen van voormeld Reglement, voor zover het feit dat men zich, in eenzelfde installatie of in verschillende delen van eenzelfde installatie, naar twee verschillende reglementen schikt voor de veiligheid van de personen geen gevaar inhoudt.

Artikel 5 : De Minister van Economische Zaken en de Minister van Tewerkstelling en Arbeid mogen, ieder wat hem betreft, afwijkingen van de bepalingen van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties toestaan, na raadpleging van het Vast Elektrotechnisch Komitee of van zijn bevoegde vaste afdeling en dit in de volgende gevallen :

1 - wanneer gebruik gemaakt wordt regelingen of van speciale inrichtingen die een veiligheid kunnen verzekeren welke ten minste gelijkwaardig is aan die welke voortspuit uit de naleving van de reglementaire voorschriften :

2 - in uitzonderlijke en onvoorzien omstandigheden.

Het advies van het Vast Elektrotechnisch Komitee, of van zijn bevoegde vaste afdeling, behoorlijk samengeroepen met mededelingen van het dossier aan de leden, wordt uitgebracht binnen een termijn van drie maand vanaf deze samenroeping. Na die termijnen wordt niet meer op dit advies gewacht.

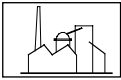
De afwijkingen maken het voorwerp uit van een met redenen omkleed besluit en worden toegestaan op verslag van de bevoegde ambtenaar, afhankelijk van het gezag van de belanghebbende Minister en mits het inachtnemen van alle bijzondere voorwaarden die noodzakelijk zullen worden geacht.

De Ministers mogen dit recht overdragen op ambtenaren, afhankelijk van hun gezag en die zij met het oog hierop aanduiden.

Artikel 6. Elke wijziging van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties betreffende de installaties die niet beoogd worden bij voormeld koninklijk besluit van 10 maart 1981, kan slechts gebeuren na raadpleging van het Vast Elektrotechnisch Komitee en van de Hoge Raad voor veiligheid, gezondheid en verfraaiing van de werkplaatsen.

Het advies van dit Komitee en van deze Raad, die behoorlijk zijn samengeroepen met mededeling van het dossier aan de leden, wordt uitgebracht binnen een termijn van zes maand vanaf deze samenroeping. Na die termijn wordt niet meer op dit advies gewacht.

Artikel 7. De ambtenaren en beambten van de administratie die het toezicht op de mijnen onder haar bevoegdheid heeft alsmede de afgevaardigdenwerklieden bij het toezicht zijn belast met het toezicht op de toepassing van dit besluit en van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties in de elektrische centrales van de mijnen, in de



openluchtgroeven en hun aanhorigheden, inzonderheid kalk- en bitterspaatovens, baksteenovens en cementfabrieken, in de fabrieken van ontploffingsstoffen, de veenderijen, in de exploitatie van steenberg van mijnen die geen niet-ingedeelde inrichtingen van mijnen meer zijn, de cokesfabrieken en de fabrieken van steenkolenbriketten, in de inrichtingen van de ijzerindustrie, alsmede gebeurlijk in de mijnen, de graverijen en ondergrondse groeven en hun aanhorigheden en de ondergrondse uitgravingen waar werknemers krachtens een arbeidsovereenkomst tewerkgesteld worden.

De ambtenaren en beambten van de administratie die de arbeidsveiligheid onder haar bevoegdheid heeft, zijn belast met het toezicht op de toepassing van dit besluit en van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties in de gevaarlijke, ongezonde en hinderlijke inrichtingen, andere dan de in het eerste lid vermelde, en in de ondernemingen die personeel tewerkstellen overeenkomstig de bepalingen van artikel 28 van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming.

De hierboven aangeduide bevoegdheid van de ambtenaren en beambten van de voormelde administraties strekt zich uit tot de elektrische lijnen en leidingen die zich binnen de omheining bevinden van de inrichtingen waarop zij toezicht hebben, behalve wat de elektrische lijnen en leidingen van de Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen en van de Nationale Maatschappij van de Buurtspoorwegen betreft welke gelegen zijn buiten de gebouwen van de Maatschappijen.

In de Rijksbesturen en in de instellingen van openbaar nut, vermeld in artikel 1, littera A van de wet van 16 maart 1954 betreffende de controle op sommige instellingen van openbaar nut wordt het toezicht op de toepassing van dit besluit en van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties uitgeoefend :

- ofwel door de ambtenaren of beambten van dit bestuur of die instelling welke daartoe zijn aangewezen door de Minister waarvan dit bestuur of deze inrichting afhangt ;
- ofwel door ambtenaren of beambten van de administraties die afhangen van de Ministers, welke, hetzij de arbeidsveiligheid, hetzij de mijnen, onder hun bevoegdheid hebben en dit op verzoek van de Minister waarvan bedoeld Rijksbestuur of de bedoelde instelling van openbaar nut, vermeld in artikel 1, littera A van de voormelde wet van 16 maart 1954 afhangt.

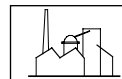
In geen geval mogen, in de schoot van dit bestuur of van deze inrichting met het toezicht worden belast de ambtenaren of beambten van de diensten welke aan de studie of aan het toezicht op de werken van de betrokken installaties hebben deelgenomen.

De behoorlijk gemandateerde ambtenaren en beambten van de directie "Elektrische Energie" hebben te allen tijde toegang tot de elektrische installaties voor de voortbrenging of omvorming van de elektrische energie. Zij zijn belast met het toezicht op de toepassing van dit besluit en van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties wat betreft de lijnen en installaties die niet onder de bevoegdheid vallen van de in de voorgaande alinea's bedoelde ambtenaren en beambten.

Artikel 8. Onverminderd de bevoegdheid van de officieren van gerechtelijke politie zijn de in artikel 7 vermelde ambtenaren en beambten bevoegd voor het vaststellen van de inbreuken op dit besluit en op het Algemeen Reglement op de elektrische installaties.

Artikel 9. Overtredingen van de bepalingen van dit besluit of van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties welke een uitvoering zijn van de wet van 10 maart 1925 op de elektriciteitsvoorziening, worden gestraft overeenkomstig de bepalingen van die wet.

Overtredingen van de bepalingen van dit besluit of van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties welke een uitvoering zijn van de wet van 10 juni 1952 betreffende de gezondheid en de veiligheid van de werknemers alsmede de gezondheid op het werk en van de werkplaatsen, worden gestraft overeenkomstig de bepalingen van die wet.



Artikel 10. In artikel 184 van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming, wordt het derde lid vervangen door de volgende bepaling :

“Zij zijn evenmin van toepassing op de installaties die onderworpen zijn aan het Algemeen Reglement op de elektrische installaties bindend verklaard door het koninklijk besluit van 10 maart 1981 waarbij het Algemeen Reglement op de elektrische installaties voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie bindend wordt verklaard, en door het koninklijk besluit van 2 september 1981 houdende wijziging van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties en houdende bindendverklaring ervan op de elektrische installaties in inrichtingen gerangschikt als gevaarlijk, ongezond of hinderlijk, en in inrichtingen beoogd bij artikel 28 van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming”.

Artikel 11. Dit besluit treedt in werking de dag waarop het in het Belgisch Staatsblad is bekendgemaakt.

Artikel 12. Onze Minister van Economische Zaken en Onze Minister van Tewerkstelling en Arbeid zijn, ieder wat hem betreft, belast met de uitvoering van dit besluit.

22 december 1983 : Koninklijk Besluit tot wijziging van het K.B. van 5 september 1983 betreffende het reglement op het gebruik van elektriciteit in mijnen, graverijen en groeven (het Belgisch Staatsblad van 7 februari 1984) (uittreksel).

Art. 4. Het Artikel 7, 1ste alinea van het K.B. van 5 september 1969 betreffende het reglement op het gebruik van elektriciteit in mijnen, graverijen en groeven is vervangen door de volgende alinea's :

“Elektrische installaties gebruikt in inrichtingen die in de gewone klasse ondergebracht zijn, voldoen aan de bepalingen van titel III, hoofdstuk I, afdeling I van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming.

Voor de elektrische installaties en de belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse binnen twee jaar na de bekendmaking van dit besluit nog niet begonnen is, worden evenwel bindend verklaard de bepalingen van de artikelen 1 tot en met 177, 182 tot en met 188 en 198 tot en met 275 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties, gevoegd bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981, waarbij het Algemeen Reglement op de elektrische installaties voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie bindend wordt verklaard, zoals het gewijzigd is door het koninklijk besluit van 2 september 1981 tot wijziging van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties en houdende bindendverklaring ervan op de elektrische installaties en inrichtingen gerangschikt als gevaarlijk, ongezond of hinderlijk en in inrichtingen beoogd bij artikel 28 van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming.

De in het eerste lid bedoelde elektrische installaties voldoen ook aan de bepalingen van het Koninklijk Besluit van 12 augustus 1981 tot vaststelling van de veiligheidswaarborgen die het elektrisch materieel, bestemd voor gebruik in “explosieve omgeving”, evenals de stopcontacten voor huishoudelijk gebruik en de voedingsinrichtingen voor elektrische afsluitingen moeten bieden. De bepalingen van titel IV van onderhavig reglement zijn erop van toepassing.”

Art. 10. Dit besluit treedt in werking de dag waarop het in het Belgisch Staatsblad wordt bekendgemaakt.

Art. 11. Onze Minister van Economische Zaken is belast met de uitvoering van dit besluit.

HET ALGEMEEN REGLEMENT OP DE ELEKTRISCHE INSTALLATIES

INLEIDING

ART. 1. - TOEPASSINGSGBIED

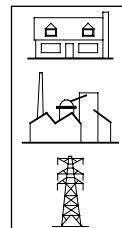
01. - *Algemene voorwaarden*

De voorschriften van dit reglement gelden voor alle elektrische installaties bestemd voor productie, omvorming, transport, verdeling of gebruik van elektrische energie voor zover de nominale frequentie van de stroom niet groter is dan 10.000 Hz.

02. - *Uitzonderingen*

Deze voorschriften gelden niet:

- voor vaste installaties eigen aan elektrische tractie van spoorwegen, metro, tramwegen en trolley-bussen, alsook voor de elektrische uitrusting van hun rollend materieel. Worden niet beschouwd als installaties eigen aan elektrische tractie: centrales, onderstations en lijnen voor energietransport die de centrales met tractie-onderstations verbinden;
- voor installaties onderworpen of uitgebaat door de militaire overheid;
- voor signalisatieinstallaties van de Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen;
- voor telecommunicatie-installaties verwezenlijkt ten behoeve van:
 - a) de Regie van Telegrafie en Telefonie;
 - b) de defensie van het land;
 - c) de administraties en organismen van openbaar nut door de Staat belast met het beheer en de uitbating van installaties voor grote waterwegen, grote wegen, spoorwegen, tramwegen en voor de navigatie van de luchtvaart, zeevaart en binnenvaart;
- voor installaties op zeeschepen, vissersvaartuigen en binnenschepen;
- voor installaties voor luchtnavigatie, met inbegrip van de bijhorende grond-installaties, van de Regie der Luchtwezen, voor zover ze niet gelegen zijn op terreinen van derden, buiten het gebied van de luchthavens;
- voor de elektrische uitrusting die noodzakelijk is voor het in het verkeer brengen van motorvoertuigen (auto's, motoren, vrachtwagens, landbouwvoertuigen, ...);
- voor ondergrondse installaties en gelijkgestelde bovengrondse installaties die het voorwerp uitmaken van wetten en reglementen van toepassing op mijnen, graverijen en ondergrondse groeven, tenzij anders aangegeven;



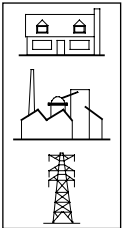
- voor installaties voor informatica, voor gegevensverwerking, voor teletransmissie-installaties van elektriciteitsproducenten en uitbaters en voor elk ander systeem van gegevensoverbrenging. Deze installaties en systemen moeten echter beantwoorden aan de regels van goed vakmanschap. De Ministers die respectievelijk Energie, Mijnen en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben en dit ieder voor wat hem betreft, kunnen dienaangaande bij besluit, specifieke voorschriften vastleggen;
- voor installaties voor teledistributie.

ART. 2 - BEPALINGEN, EENHEDEN EN SYMBOLEN

01. - Bepalingen

De verschillende technische termen worden bepaald in:

- artikel 3 betreffende het elektrisch materieel en de elektrische installaties in het algemeen;
- artikel 28 betreffende de termen met betrekking tot de beveiliging tegen elektrische schokken, tot de aardverbindingen, tot de karakteristieken van beschermingsinrichtingen en tot de scheidings- en veiligheidstransformatoren;
- artikel 29 betreffende de beschermingsgraden;
- artikel 30 betreffende de termen met betrekking tot de isolatie, tot de basisisolatie, tot de dubbele isolatie, tot de bijkomende isolatie, tot de totale isolatie, tot de versterkte isolatie en tot de klassen van materieel;
- artikel 47 betreffende de uitbatingsruimten van elektrische installaties (gewone, niet gesloten en gesloten);
- artikel 57 betreffende het elektrisch lassen;
- artikels 79, 80, 81 en 82 betreffende de systemen van aardverbindingen;
- artikels 86, 88 en 90 betreffende de begrenzing van de bijzondere ruimten van waskamers en zwembaden;
- artikel 100 betreffende de termen met betrekking tot de bescherming tegen thermische invloeden;
- artikel 107 betreffende de indeling van gevaarlijke zones met ontplofingsgevaar;
- artikel 114 betreffende de termen met betrekking tot de bescherming tegen overstromen;
- artikels 117 en 142 betreffende de termen met betrekking tot het aanwenden van elektrische leidingen;
- artikels 144 tot 151 betreffende de beperkingen voor de elektrische leidingen in functie van de uitwendige invloeden;
- artikel 152 betreffende de indeling van de bovengrondse leidingen in categorieën;
- artikel 224 betreffende de termen met betrekking tot de mogelijkheden van verplaatsen van elektrische toestellen;
- artikel 252 betreffende de termen met betrekking tot laagspanningsinrichtingen.



Al deze bepalingen zijn van toepassing in dit reglement.

02. - Eenheden en symbolen

De eenheden en symbolen, verder in dit reglement gebruikt, zijn bepaald door het Koninklijk Besluit van 4 oktober 1977, dat wijzigingen bevat van het Koninklijk Besluit van 14 september 1970 dat betrekking heeft op het gedeeltelijk in uitvoering brengen van de wet van 16 juni 1970 op de meet-eenheden, de meetstandaarden en de meetwerktuigen en tot vaststelling van de wettelijke meeteenheden en van de standaarden en regels ter reproductie van deze eenheden.

HOOFDSTUK I**ALGEMENE VOORSCHRIFTEN VOOR ELEKTRISCH MATERIEEL EN ELEKTRISCHE INSTALLATIES****ART. 3. - BEPALINGEN**

Elektrische machine of toestel: apparaat dat dient voor productie, omvorming, verdeling of gebruik van elektrische energie.

Elektrische geleider, verder in dit reglement geleider genoemd: een blank of geïsoleerd lichaam dat kan dienen voor het transport van elektrische energie.

Elektrische leiding: geleiders samengevoegd met hun individuele mantels en hun eventueel gemeenschappelijke mantel of gemeenschappelijke koker. Een enkele geleider met zijn eventuele mantel kan een bijzondere uitvoering zijn van een elektrische leiding.

Elektrisch materieel: de elektrische machines, toestellen en leidingen.

Een geheel bestaande uit elektrische toestellen en leidingen konform de normen voor apparatuur onder omhulsel, gehomologeerd door de Koning of geregistreerd door het Belgisch Instituut voor Normalisatie (B.I.N.) wordt eveneens als elektrisch materieel aanzien.

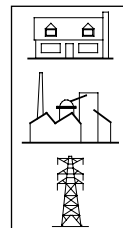
Elektrische installatie: een geheel bestaande uit elektrische machines, toestellen en leidingen.

Nominale spanning van elektrisch materieel: spanning die gegeven wordt door de kenmerken van het elektrisch materieel en waardoor de beproevingsvoorwaarden en de spanningsgrenzen van dit materieel vastgelegd worden.

Nominale spanning van een elektrische installatie: spanning die gegeven wordt door de kenmerken van een elektrische installatie en waardoor de beproevingsvoorwaarden en de spanningsgrenzen van deze installatie vastgelegd worden. Deze waarde houdt geen rekening noch met voorbijgaande overspanningen bijvoorbeeld veroorzaakt door schakelen, noch met tijdelijke abnormale spanningsveranderingen, bijvoorbeeld wegens fouten in het voedingsnet.

Periodische spanning: spanning met een waarde die zich herhaalt met gelijke tussentijden "perioden" genoemd.

Wisselspanning: periodische stroom of spanning waarvan de gemiddelde waarde per periode nul is; bij uitbreiding, verder in dit reglement, elke stroom of spanning die tijdens elke periode van teken verandert.



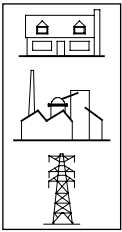
Gelijkspanning: stroom of spanning met een waarde die zich ieder ogenblik herhaalt of een periodische stroom of spanning die niet van teken verandert tijdens de periode.

Rimpelfactor: verhouding van de effectieve waarde van de periodische componenten van de stroom of de spanning tot de absolute waarde van hun gelijkspanningscomponenten.

Gelijkspanning met rimpel: stroom of spanning met een rimpelfactor die groter is dan 0,1.

Gelijkspanning zonder rimpel: stroom of spanning met een rimpelfactor kleiner dan of gelijk aan 0,1; nochtans wordt de maximale effectieve waarde van de periodische componenten vastgesteld op:

- 3 volt voor gelijkspanningen kleiner dan of gelijk aan 30 volt;
- 6 volt voor gelijkspanningen groter dan 30 volt maar kleiner dan of gelijk aan 60 volt;
- 12 volt voor gelijkspanningen groter dan 60 volt maar kleiner dan of gelijk aan 120 volt.



ART. 4. - SPANNINGSGBIEDEN

01. - Algemeenheden

Tenzij anders vermeld gelden in dit reglement de aanduidingen inzake spanning zowel voor gelijkspanning als voor wisselspanning.

Voor wisselspanningen worden de effectieve waarden aangegeven, voor gelijkspanningen de gemiddelde waarden.

02. - Indeling

De indeling van een elektrische installatie in één van de spanningsgebieden geschiedt in functie van haar nominale spanning U tussen actieve geleiders volgens onderstaande tabel:

Bovendien, wanneer de spanning tussen een van de actieve geleiders en een vreemd geleidend deel de in de tabel vermelde waarden overschrijdt, wordt deze spanning gebruikt om de indeling van de elektrische installatie te bepalen.

		WISSELSpanNING	GELIJKSpanNING	
			MET RIMPEL	ZONDER RIMPEL
ZEER LAGE SPANNING		$U \leq 50$	$U \leq 75$	$U \leq 120$
LAAGSPANNING	1e CATEGORIE	$50 < U \leq 500$	$75 < U \leq 750$	$120 < U \leq 750$
	2e CATEGORIE	$500 < U \leq 1000$	$750 < U \leq 1500$	$750 < U \leq 1500$
HOOGSPANNING	1e CATEGORIE	$1000 < U \leq 50000$	$U > 1500$	$U > 1500$
	2e CATEGORIE	$U > 50000$		

ART. 5. - ELEKTRISCH MATERIEEL*01. - Veilig elektrisch materieel*

In een elektrische installatie mogen slechts veilige machines, toestellen en leidingen aangewend worden. Dit wil zeggen dat ze moeten gebouwd zijn volgens de regels van goed vakmanschap en dat ze in geval van foutloze installatie en onderhoud, en toepassing volgens hun bestemming, zowel de veiligheid van personen als het behoud van goederen niet in gevaar mogen brengen.

02. - Veiligheidsdoelstellingen

De voornaamste bovengenoemde veiligheidsdoelstellingen worden als volgt samengevat:

a) algemene voorwaarden

- a.1) De voornaamste kenmerken, waarvan de kennis en inachtneming noodzakelijk zijn voor een gebruik zonder gevaar en overeenkomstig hun bestemming moeten op het elektrisch materieel aangeduid zijn of, indien dit onmogelijk is, op een bijgevoegde gebruiksaanwijzing of op de verpakking;
- a.2) Het fabrieksmerk of het handelsmerk moet duidelijk aangebracht zijn op het elektrisch materieel of, indien dit onmogelijk is, op de verpakking;
- a.3) Het elektrisch materieel evenals zijn samenstellende delen moet zodanig ontworpen en gebouwd zijn dat het veilig en behoorlijk kan aangesloten worden;
- a.4) Het elektrisch materieel moet zodanig zijn ontworpen en vervaardigd dat, bij gebruik overeenkomstig zijn bestemming en bij behoorlijk onderhoud, de bescherming tegen de gevaren, beschreven in de punten b. en c. hierna, gewaarborgd is.

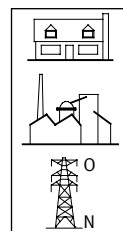
b) bescherming tegen gevaren die kunnen uitgaan van elektrisch materieel

Technische maatregelen, overeenkomstig de algemene voorwaarden van punt a., moeten genomen worden opdat:

- b.1) personen afdoende beschermd zouden zijn tegen gevaren van verwonding of andere schade die kunnen veroorzaakt worden door rechtstreekse of onrechtstreekse aanraking;
- b.2) personen en goederen afdoende beschermd zouden zijn tegen gevaren van elektrische en niet-elektrische aard die kunnen worden veroorzaakt door elektrisch materieel.

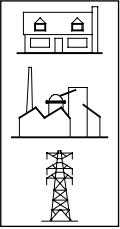
c) bescherming tegen de gevaren die kunnen ontstaan door uitwendige invloeden op elektrisch materieel

Technische maatregelen, overeenkomstig de algemene voorwaarden van punt a., moeten genomen worden opdat het elektrisch materieel bestand zou zijn tegen de te verwachten invloeden van mechanische en niet-mechanische aard onder de normale omgevingsvoorwaarden zodat personen en goederen geen gevaar zouden lopen.



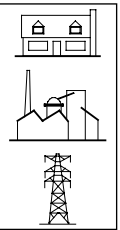
03. - *Herstellingen, toevoegingen en wijzigingen*

De herstellingen, toevoegingen en wijzigingen van elektrisch materieel moeten uitgevoerd worden met veilig materieel, overeenkomstig de voorschriften van dit reglement en volgens de regels van goed vakmanschap.

**ART. 6. - ELEKTRISCH MATERIEEL VOOR ZEER LAGE SPANNING**

Elektrisch materieel voor zeer lage spanning wordt verondersteld de vereiste veiligheid te bieden.

1. wanneer het voldoet aan de voorschriften van:
 - a) hetzij het koninklijk besluit van 12 augustus 1981 tot vaststelling van de veiligheidswaarborgen die het elektrisch materieel, bestemd voor gebruik in explosieve omgeving evenals de stopcontacten voor huishoudelijk gebruik en de voedingsinrichtingen voor elektrische afsluitingen moeten bieden;
 - b) hetzij het koninklijk besluit van 18 juni 1990 tot vaststelling van de veiligheidswaarborgen die de elektrische apparaten, die worden gebruikt bij de uitoefening van de menselijke geneeskunde en de diergeneeskunde moeten bieden;
 - c) hetzij het koninklijk besluit van 23 maart 1977 tot vaststelling van de veiligheidswaarborgen welke bepaalde elektrische machines, apparaten en leidingen moeten bieden, wanneer zij worden gevoed op een gelijkspanning met een waarde begrepen tussen 75 en 120 volt;
2. wanneer het konform de normen is, door de Koning gehomologeerd of door het B.I.N. geregistreerd;

**ART. 7 - ELEKTRISCH MATERIEEL VOOR LAAGSPANNING**

Elektrisch materieel voor laagspanning wordt verondersteld de vereiste veiligheid te bieden:

- a) wanneer het voldoet aan de voorschriften van:
 1. hetzij het koninklijk besluit van 23 maart 1977 tot vaststelling van de veiligheidswaarborgen welke bepaalde elektrische machines, apparaten en leidingen moeten bieden;
 2. hetzij het koninklijk besluit van 12 augustus 1981 tot vaststelling van de veiligheidswaarborgen die het elektrisch materieel bestemd voor gebruik in explosieve omgeving, evenals de stopcontacten voor huishoudelijk gebruik en de voedingsinrichtingen voor elektrische afsluitingen moeten bieden;
 3. hetzij het koninklijk besluit van 18 juni 1990 tot vaststelling van de veiligheidswaarborgen die de elektrische apparaten die worden gebruikt bij de uitoefening van de menselijke geneeskunde en de diergeneeskunde, moeten bieden.
- b) hetzij wanneer het konform de normen is, door de Koning gehomologeerd of de het B.I.N. geregistreerd.

K.B. van 23 maart 1977 (gewijzigd door het K.B. van 12.08.81 en het K.B. van 10.01.97). K.B. tot vaststelling van de veiligheidswaarborgen welke bepaalde elektrische machines, apparaten en leidingen moeten bieden (B.S. 31.03.1977).

Art. 1. Dit besluit is van toepassing op de elektrische machines, apparaten en leidingen bestemd voor een nominale wisselspanning tussen 50 en 1.000 V en een nominale gelijkspanning tussen 75 en 1.500 V.

Het is echter niet van toepassing op:

1. - de elektroradiologische en elektromedische machines, toestellen en leidingen;
 - de elektrische gedeelten van personen- en goederenliften;
 - de elektriciteitsmeters;
 - de elektrische machines, toestellen en leidingen voor wat betreft de radio-elektrische storingen;
 - de gespecialiseerde elektrische machines, toestellen en leidingen bestemd om in schepen of vliegtuigen of bij de spoorwegen te worden gebruikt, die beantwoorden aan de veiligheidsvoorschriften welke zijn vastgesteld door internationale instellingen, waarbij de Lidstaten van de Europese Unie zijn aangesloten;
2. de elektrische machines, apparaten en leidingen die voor de uitvoer naar andere landen dan deze van de Europese Unie bestemd zijn.

De bepalingen van artikel 8, §§ 1 en 3, en artikel 9 van dit besluit zijn niet van toepassing op de stopcontacten voor huishoudelijk gebruik en de voedingsinrichtingen van elektrische afsluitingen.

Art. 2. Voor de toepassing van dit besluit wordt verstaan onder:

Gemeenschap: de Europese Economische Gemeenschap.

Elektrische machine of apparaat: ieder toestel bestemd tot het voortbrengen, omvormen, verdelen of gebruiken van elektrische energie.

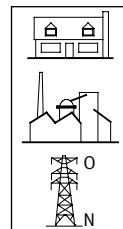
Leiding: enkele of samengevoegde geleiders met hun individuele mantel en met hun eventuele gemeenschappelijke mantel of koker.

Nominale spanning van een elektrische machine, apparaat of leiding: de spanning waardoor deze machine, apparaat of leiding wordt gekenmerkt en waarnaar wordt verwezen voor zekere werkskarakteristieken.

Regels van goed vakmanschap: zulkdanig ontwerp en verwezenlijking van een elektrische machine, apparaat of leiding dat een veiligheidspeil bereikt wordt hetwelk in de Gemeenschap volgens de ter zake verkregen ervaring geldt.

Geharmoniseerde norm: een gehomologeerde of geregistreerde norm die beantwoordt aan een norm of aan een geharmoniseerd document dat in onderlinge overeenstemming is vastgesteld door de Lid-Staten van de Gemeenschap.]

Rechtstreekse aanraking: de aanraking met de actieve geleiders en de geleidende stukken van elektrische machines, apparaten en leidingen, die bij gebruik onder spanning kunnen staan, met inbegrip van de geleidende delen galvanisch verbonden met de nulgeleider bij wisselstroom of met de compensator bij gelijkstroom.



Onrechtstreekse aanraking: de aanraking gepaard gaande met gevaar, door personen of huisdieren van toegankelijke delen van de elektrische machines, apparaten en leidingen, die geen actieve delen zijn maar die onder spanning kunnen komen bij een fout.

Art.3. De elektrische machines, apparaten of leidingen zijn vervaardigd volgens de regels van goed vakmanschap en brengen, bij correcte installatie en degelijk onderhoud en bij gebruik overeenkomstig de bestemming, de veiligheid van mensen en huisdieren evenals het behoud van goederen niet in gevaar.

De hoofdelementen van de veiligheidsdoeleinden zoals hierboven bepaald zijn als volgt samengevat:

1. - Algemene eisen

- a) de voornaamste kenmerken waarvan bekendheid en inachtneming noodzakelijk zijn voor gebruik overeenkomstig de bestemming en zonder gevaar, zijn op de elektrische machines, apparaten en leidingen aangegeven of, indien dit niet mogelijk is, op een bijgevoegde gebruiksaanwijzing of op de verpakking van de stukken.
- b) het fabrieksmerk of het handelsmerk is duidelijk aangebracht op de elektrische machines, apparaten en leidingen of, wanneer zulks onmogelijk is, op de verpakking;
- c) de elektrische machines, apparaten en leidingen, alsmede de samenstellende delen daarvan zijn zodanig geconstrueerd dat zij veilig en behoorlijk kunnen worden aangesloten;
- d) de elektrische machines, apparaten en leidingen zijn zodanig ontworpen en geconstrueerd dat, bij gebruik overeenkomstig de bestemming en behoorlijk onderhoud, de beveiliging tegen de gevaren, beschreven in de punten 2 en 3 hieronder, gewaarborgd is.

2. - Beveiliging tegen gevaren die aan de elektrische machines, apparaten en leidingen verbonden kunnen zijn

Er worden technische maatregelen overeenkomstig punt 1 genomen opdat:

- a) personen en huisdieren afdoende worden beschermd tegen gevaar van verwonding of andere schade die kan worden toegebracht door rechtstreekse of onrechtstreekse aanraking;
- b) als gevolg van een fout in de opvatting of in de vervaardiging er geen temperaturen, boogontladingen of stralingen optreden die gevaar zouden kunnen opleveren;
- c) personen, huisdieren en voorwerpen afdoende worden beveiligd tegen gevaren van niet-elektrische aard die, naar de ervaring leert, door de elektrische machines, apparaten en leidingen kunnen worden veroorzaakt;
- d) de isolatie berekend is op de te verwachten belastingen.

3. - Bescherming tegen de gevaren die kunnen ontstaan door invloeden van buiten op de elektrische machines, apparaten en leidingen

Er worden technische maatregelen overeenkomstig punt 1 getroffen, opdat:

- a) de elektrische machines, apparaten en leidingen voldoen aan de gestelde mechanische eisen, zodat personen, huisdieren en voorwerpen geen gevaar lopen;
- b) de elektrische machines, apparaten en leidingen bestand zijn tegen niet-mechanische invloeden in de normaal te verwachten milieusituatie, zodat personen, huisdieren en voorwerpen geen gevaar lopen;
- c) personen, huisdieren en voorwerpen niet in gevaar worden gebracht bij de volgens de regels van goedvakmanschap te verwachten overbelasting van de elektrische machines, apparaten en leidingen.

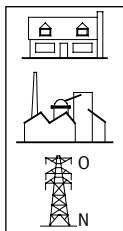
Art. 4. Het is verboden elektrische machines, apparaten en leidingen als bedoeld in dit besluit, die niet beantwoorden aan de voorschriften van artikel 3, in te voeren, te koop te bieden, te verkopen, te verhuren, af te staan zelfs kosteloos, af te leveren na herstelling, transformatie of verandering en uit te voeren naar landen van de Gemeenschap.

Art. 5. De terzake bevoegde administratieve overheid beschouwt dat aan de voorschriften van artikel 3 is voldaan wanneer de elektrische machines, apparaten en leidingen beantwoorden aan de geharmoniseerde normen waarvan de lijst, zoals zij in het Publikatieblad van de Europese Gemeenschappen is verschenen, door toedoen van de Minister van Economische Zaken in het Belgisch Staatsblad is bekendgemaakt.

Art. 6. Voor zover nog geen geharmoniseerde normen in de zin van artikel 5 zijn uitgewerkt en gepubliceerd, beschouwt de terzake bevoegde administratieve overheid dat aan de voorschriften van artikel 3 is voldaan wanneer de elektrische machines, apparaten en leidingen beantwoorden aan de veiligheidsbepalingen van de "Commission internationale de Réglementation en vue de l'approbation de l'équipement électrique" (CEE-é) of van de "Internationale Elektrotechnische Commissie" (IEC), waarvan de lijst, zoals zij in het Publikatieblad van de Europese Gemeenschappen is verschenen, door toedoen van de Minister van Economische Zaken in het Belgisch Staatsblad is bekendgemaakt.

Art. 7. Voor zover nog geen geharmoniseerde normen in de zin van artikel 5 of veiligheidsbepalingen in de zin van artikel 5 zijn gepubliceerd, beschouwt de terzake bevoegde administratieve overheid dat aan de voorschriften van artikel 3 is voldaan wanneer de elektrische machines, apparaten en leidingen gebouwd zijn overeenkomstig de bepalingen van de normen van toepassing in de Lid-Staat van de Gemeenschap waarin de elektrische machines, apparaten en leidingen worden vervaardigd, op voorwaarde dat ze de vereiste veiligheid bieden.

Op dat gebied beslist de Minister van Economische Zaken omtrent elk probleem dat hem wordt voorgelegd, na advies te hebben ingewonnen van de commissie ingesteld door artikel 13.



Art. 8. § 1. Het in artikel 1 bedoelde elektrische materieel moet, voordat het in de handel wordt gebracht, voorzien zijn van de in artikel 9 bedoelde CE-markering, die aangeeft dat het voldoet aan de voorschriften van dit koninklijk besluit, met inbegrip van de in bijlage II beschreven overeenstemmingsbeoordelingsprocedure.

§ 2. In geval van betwisting kan de fabrikant of de invoerder een, door een volgens de procedure van artikel 12 aangemelde instantie opgesteld, verslag voorleggen inzake het overeenstemmen van het elektrisch materieel met de bepalingen van artikel 3.

§ 3. a) Indien elektrisch materieel onder andere reglementeringen valt die Europese richtlijnen met betrekking tot andere aspecten omzetten en die voorzien in het aanbrengen van de CE-markering, geeft deze markering aan dat dit materieel geacht wordt ook aan de voorschriften van deze andere reglementeringen te voldoen.

b) Indien echter in één of meer van deze reglementeringen gedurende een overgangsperiode de fabrikant de keuze van de toe te passen regeling wordt gelaten, geeft de CE-markering alleen aan dat het elektrische materieel aan de voorschriften van de door de fabrikant toegepaste reglementeringen voldoet. In dat geval moeten de referenties van de toegepaste reglementeringen worden vermeld op de door deze reglementeringen vereiste documenten, handleidingen of gebruiksaanwijzingen die bij dit elektrische materieel zijn gevoegd.

Art. 9. § 1. De in bijlage I bedoelde CE-markering wordt door de fabrikant of zijn in de Gemeenschap gevestigde gevolmachtigde zichtbaar, gemakkelijk leesbaar en onuitwisbaar aangebracht op het elektrische materieel of, als dit niet mogelijk is, op de verpakking, de gebruiksaanwijzing of het garantiebewijs.

§ 2. Op elektrisch materieel mogen geen andere markeringen worden aangebracht die derden kunnen misleiden omtrent de betekenis of de grafische vorm van de CE-markering. Op het elektrische materieel, de verpakking, de gebruiksaanwijzing of het garantiebewijs mogen andere markeringen worden aangebracht op voorwaarde dat de zichtbaarheid en de leesbaarheid van de CE-markeringen niet worden verminderd.

§ 3. Onverminderd de bepalingen van artikel 11:

- a) wanneer de Minister, tot wiens bevoegdheid de Economische Zaken behoren, vaststelt dat de CE-markering ten onrechte is aangebracht, ontstaat voor de fabrikant of zijn in de Gemeenschap gevestigde gevolmachtigde de verplichting om het product in overeenstemming te brengen met de bepalingen inzake de CE-markering en aan de overtreding een einde te maken onder de door de Minister gestelde voorwaarden;
- b) indien de tekortkoming blijft bestaan, treft de Minister, tot wiens bevoegdheid de Economische Zaken behoren, alle nodige maatregelen om overeenkomstig de procedure van artikel 11 het in de handel brengen van het betrokken product te beperken of te verbieden dan wel het uit de handel te laten nemen.

Art. 10. Door niemand mag om veiligheidsredenen hinder worden veroorzaakt op het gebruiken, invoeren, te koop bieden, het verkopen, verhuren, afstaan zelfs kosteloos, het afleveren na herstelling, transformatie of verandering en het uitvoeren naar landen der Gemeenschap van elektrische machines, apparaten en leidingen, die, op de in artikelen 5, 6, 7 en 8 bepaalde wijze voldoen aan de in artikel 3 vermelde voorschriften.

Art. 10bis. De stopcontacten voor huishoudelijk gebruik en de voedingsinrichtingen van elektrische afsluitingen stemmen overeen met de desbetreffende normen die door de Koning werden gehomologeerd of door het Belgisch Instituut voor Normalisatie werden geregistreerd.

Art. 11. Niettegenstaande het bepaalde in de artikelen 5, 6, 7, 8 en 9 kan de Minister van Economische Zaken bij wijze van steekproef, om veiligheidsredenen, doen overgaan tot een onderzoek van op de Belgische markt genomen elektrische machines, apparaten en leidingen, ten einde na te gaan of ze wel overeenkomen met de voorschriften van artikel 3.

Indien bij dat onderzoek blijkt dat niet is voldaan aan de voorschriften van artikel 3 wordt bij een ter post aangetekende brief een met redenen omklede kennisgeving ervan gedaan aan hem die één van de verrichtingen van artikel 4 verwezenlijkt en meer in het bijzonder wordt daarbij aangegeven:

– of het niet voldoen aan artikel 3 het gevolg is van een leemte van de in artikel 5 bedoelde geharmoniseerde normen, in de in artikel 6 bedoelde bepalingen, of in de in artikel 7 bedoelde normen;

– of het niet voldoen het gevolg is van het slecht toepassen van genoemde normen of andere bepalingen of van het niet naleven van de in artikel 3 bedoelde regels van goed vakmanschap.

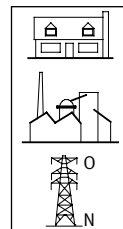
Binnen de termijn van één maand na de bedoelde kennisgeving kan de belanghebbende bij een ter post aangetekende brief aan de Minister van Economische Zaken een met redenen omklede aanvraag richten strekkende tot een nieuw onderzoek.

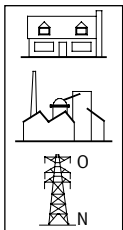
Wanneer hij in het bezit is van de uitslagen van het nieuw onderzoek waartoe werd overgegaan ingevolge de in voorgaand lid vermelde aanvraag of wanneer er binnen de bij bedoeld lid bepaalde termijn van één maand geen aanvraag tot nieuw onderzoek werd ingediend, kan de Minister, om veiligheidsredenen, na het advies van de door artikel 13, ingestelde commissie te hebben ingewonnen, het in de handel brengen verbieden van de elektrische machines, apparaten of leidingen waarvan sprake.

Art. 12. § 1. Om erkend te worden en het te blijven dienen de aangemelde instanties, bevoegd om de in artikel 8 bedoelde verslagen op te stellen, op het Belgische grondgebied gelegen te zijn en te voldoen aan de voorwaarden opgenomen in bijlage III als ook aan de algemene criteria inzake beproevingslaboratoria, keuringsinstellingen en certificatieinstellingen, die bepaald zijn in de normen van de reeks NBN-EN 45000 die op hen van toepassing zijn.

De Minister, tot wiens bevoegdheid de Economische Zaken behoren, bepaalt de datum vanaf wanneer en de modaliteiten volgens dewelke de instanties het bewijs moeten leveren dat zij conform zijn met de normen van de reeks NBN-EN 45000, die op hen van toepassing zijn, en dit door voorlegging van een accreditatie afgeleverd op basis van de wet van 20 juli 1990 betreffende de accreditatie van certificatie- en keuringsinstellingen alsmede van beproevingslaboratoria.

§ 2. De erkenningsaanvraag dient gericht te worden aan de Minister tot wiens bevoegdheid de Economische Zaken behoren, bij een ter post aangetekend schrijven. Zij moet vergezeld zijn van de stukken, bestemd om vast te stellen dat de instantie aan de in § 1 bedoelde voorwaarden voldoet.





§ 3. De aanvraag wordt onderzocht door de in artikel 14 bedoelde ambtenaren en beambten. Ze kunnen zich laten bijstaan door deskundigen.

§ 4. Na het onderzoek bedoeld in § 3, wordt de erkenningsaanvraag, vergezeld van een voorstel van toekenning of weigering, voor advies voorgelegd aan de commissie bedoeld in artikel 13.

§ 5. Na ontvangst van het gunstig advies van de commissie bedoeld in artikel 13, leggen de ambtenaren en beambten het voorstel van erkenning voor aan de Minister tot wiens bevoegdheid de Economische Zaken behoren, die een beslissing treft.

Indien de commissie bedoeld in artikel 13 een negatief advies verleent over de erkenningsaanvraag wordt dit advies, met vermelding van de redenen, meegedeeld aan de betrokken instantie bij een ter post aangetekend schrijven.

§ 6. De erkenning wordt toegekend voor een maximale duur van vijf jaar.

De aanvraag tot vernieuwing van de erkenning wordt ten laatste zes maanden vóór het verval van de duur van de erkenning ingediend, overeenkomstig de bepalingen van §2.

§ 7. De ambtenaren en beambten, bedoeld in artikel 14 hebben vrije toegang tot de lokalen van de erkende aangemelde instanties. Zij kunnen alle documenten en nuttige gegevens, nodig voor de vaststelling van het naleven van de erkenningsvoorwaarden vastgelegd bij dit besluit, opeisen en nakijken. Indien nodig, laten zij zich de documenten of een kopie van de documenten geworden, die een controle toelaten.

Indien één of meerdere criteria, bedoeld in § 1 niet meer worden nageleefd, leggen zij een termijn vast die de erkende aangemelde instantie toelaat om zich in orde te stellen. Deze termijn kan maximaal drie maanden duren.

Elk geschil of alle technische moeilijkheden die kunnen voortvloeien uit de toepassing van dit besluit worden aan het advies van de commissie bedoeld in artikel 13 voorgelegd.

§ 8. De Minister tot wiens bevoegdheid de Economische Zaken behoren kan, bij gemotiveerde beslissing, de erkenning verleend aan een instantie intrekken, na advies van de commissie bedoeld in artikel 13:

- 1° indien zij, na afloop van de termijn, vastgelegd door de bevoegde ambtenaar om zich te schikken naar de criteria, bedoeld in § 1, nog steeds niet aan deze criteria voldoet;
- 2° indien zij, in de hoedanigheid van erkende aangemelde instantie, activiteiten uitoefent in een gebied waarvoor de erkenning niet werd toegekend.

De intrekking van de erkenning wordt door de Minister tot wiens bevoegdheid de Economische Zaken behoren aan de erkende aangemelde instantie betekend bij een ter post aangetekend schrijven.

§ 9. Elk beroep, in geval van een weigering of intrekking van een erkenning van een aangemelde instantie, dient gemotiveerd te worden en bij een ter post aangetekend schrijven ingediend bij de Minister tot wiens bevoegdheid de Economische Zaken behoren, binnen de dertig dagen te rekenen vanaf de datum van verzending van de beslissing van weigering of intrekking. Het beroep schort de aangevochten beslissingen op.

Nadat hij in het bezit is gesteld van de resultaten van het hernieuwd onderzoek, dat werd ondernomen overeenkomstig §§ 3 en 4, beslist de Minister tot wiens bevoegdheid de Economische Zaken behoren, na advies van de commissie bedoeld in artikel 13, over dit beroep.

§ 10. De instanties die vóór de datum van publicatie van dit besluit bij de Europese Commissie werden aangemeld voor de uitvoering van de procedures bedoeld in artikel 8 beschikken over een termijn van drie jaar te rekenen vanaf de datum van publicatie van dit besluit om zich te schikken naar de bepalingen van § 1.

§ 11. De Minister tot wiens bevoegdheid de Economische Zaken behoren maakt de lijst van de erkende aangemelde instanties in het Belgisch Staatsblad bekend. Die lijst maakt ook melding van de instanties waarvan door de andere Lidstaten aan de Minister tot wiens bevoegdheid de Economische Zaken behoren kennis is gegeven.

Art. 13. § 1. Er wordt een vaste raadgevende commissie ingesteld die tot taak heeft de Minister, tot wiens bevoegdheid de Economische Zaken behoren, van advies te dienen over de problemen die haar overeenkomstig de bepalingen van artikelen 7, 11 en 12 worden voorgelegd.

§ 2. De Commissie bestaat uit dertien leden: een afgevaardigde van het Ministerie van Tewerkstelling en Arbeid, een van het Ministerie van Financiën, twee afgevaardigden van het Ministerie van Economische Zaken, drie van de in artikel 12 bedoelde instanties en zes van de organisaties vertegenwoordigd in de Hoge Raad voor Preventie en Bescherming op het werk, deze laatsten vertegenwoordigen in gelijk aantal de meest representatieve werkgeversorganisaties en de meest representatieve werknemersorganisaties.

Er worden evenveel plaatsvervangende leden benoemd als de commissie leden telt.

De afgevaardigden en hun plaatsvervangers worden door de betrokken Ministers benoemd; die van de in artikel 12 bedoelde instanties, door de Minister tot wiens bevoegdheid de Economische Zaken behoren en die van de organisaties vertegenwoordigd in de Hoge Raad voor Preventie en Bescherming op het werk, door de Minister van Tewerkstelling en Arbeid.

Het voorzitterschap van de commissie wordt waargenomen door de afgevaardigde van het Bestuur Energie van het Ministerie van Economische Zaken en bij diens afwezigheid door de afgevaardigde van het Ministerie van Tewerkstelling en Arbeid.

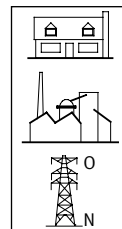
§ 3. De commissie stelt haar huishoudelijk reglement vast dat aan de goedkeuring van de Minister van Economische Zaken wordt onderworpen.

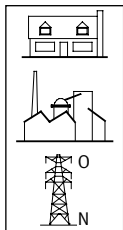
De voorzitter bepaalt datum, uur en plaats van de vergaderingen.

De leden van de commissie mogen aan de voorzitter voorstellen deskundigen uit te nodigen om mondelinge en schriftelijke inlichtingen te verstrekken.

Het advies wordt uitgebracht bij de volstreekte meerderheid der stemmen, indien de stemmen staken, is de stem van de voorzitter overwegend.

Alleen de werkende leden en de plaatsvervangende leden die geroepen zijn om zitting te nemen ter vervanging van dezen, zijn stemgerechtigd.





§ 4. Wanneer zij niet de hoedanigheid hebben van rijksambtenaar in de zin van het koninklijk besluit van 2 oktober 1937 houdende statuut van het rijkspersoneel, ontvangen de leden en de plaatsvervangende leden van de commissie, alsmede de personen die tot de vergaderingen uitgenodigd worden, per zitting:

1. tweehonderd frank presentiegeld;
2. de terugbetaling van de reiskosten in eerste klas van hun verblijfplaats naar de plaats van de vergadering, wanneer deze buiten hun verblijfplaats wordt gehouden.
3. de vergoeding voor verblijfkosten bepaald voor de in de rangen 10 tot 14 ingedeelde graden, onder de voorwaarden gesteld in het koninklijk besluit van 24 december 1964 tot vaststelling van de vergoedingen wegens verblijfkosten toegekend aan het rijkspersoneel.

§ 5. De kosten van de commissie vallen ten laste van de begroting van het Ministerie van Economische Zaken.

Art. 14. Onverminderd de bevoegdheden van de officieren van gerechtelijke politie.

- 1° wordt het hoog toezicht op de naleving van de bepalingen van dit besluit uitgeoefend door de ambtenaren en beambten van het Bestuur Energie van het Ministerie van Economische Zaken;
- 2° wordt de controle op de naleving van de bepalingen van dit besluit uitgeoefend door:
 - de ambtenaren en beambten van de Administratie van de arbeidsveiligheid van het Ministerie van Tewerkstelling en Arbeid;
 - de ambtenaren en beambten van het Bestuur Kwaliteit en Veiligheid van het Ministerie van Economische Zaken;
 - de ambtenaren en beambten van het Bestuur Economische Inspectie van het Ministerie van Economische Zaken;
 - de ambtenaren en beambten van de Administratie der douanen en accijnzen van het Ministerie van Financiën.

Art. 15. Worden opgeheven:

1. het koninklijk besluit van 13 december 1967 tot vaststelling van de veiligheidswaarborgen welke de snoeren met aderisolatie van rubber of met aderisolatie van polyvinylchloride moeten bieden;
2. het koninklijk besluit van 13 december 1967 tot vaststelling van de veiligheidswaarborgen welke de lamphouders met Edisonschroefdraad moeten bieden;
3. het koninklijk besluit van 13 december 1967 tot vaststelling van de veiligheidswaarborgen welke de voertuigtransformatoren van de ontladingslampen der categorieën B en C moeten bieden.

Art. 16. Dit besluit treedt in werking de dag van zijn bekendmaking in het Belgisch Staatsblad.

Art. 17. Onze Minister van Economische Zaken en Onze Minister van Tewerkstelling en Arbeid zijn, ieder wat hem betreft, belast met de uitvoering van dit besluit.

Bijlage 1

CE-markering van overeenstemming en EG-verklaring van overeenstemming

A. CE-markering van overeenstemming

- De CE-markering van overeenstemming bestaat uit de initialen CE in de volgende grafische vorm:



- Bij verkleining of vergroting van de CE-markering moeten de verhoudingen van bovenstaande gegradueerde afbeelding in acht worden genomen.
- De onderscheiden onderdelen van de CE-markering moeten nagenoeg dezelfde hoogte hebben, die minimaal 5 mm bedraagt.

B. EG-verklaring van overeenstemming

De EG-verklaring van overeenstemming moet de volgende gegevens bevatten:

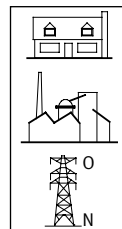
- naam en adres van de fabrikant of zijn in de Gemeenschap gevestigde gevolmachtigde,
- beschrijving van het elektrische materieel,
- verwijzing naar de geharmoniseerde normen,
- vermelding van, in voorkomend geval, de specificaties waarop de verklaring van overeenstemming betrekking heeft;
- identiteit van de ondertekenaar die gemachtigd is verplichtingen voor de fabrikant of zijn in de Gemeenschap gevolmachtigde aan te gaan,
- de laatste twee cijfers van het jaar waarin de CE-markering is aangebracht.

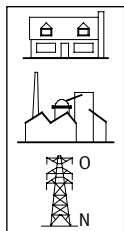
Bijlage II**Interne fabricagecontrole**

1. De interne fabricagecontrole is de procedure waarbij de fabrikant of zijn in de Gemeenschap gevestigde gevolmachtigde, die aan de verplichtingen van punt 2 voldoet, garandeert en verklaart dat het elektrische materieel voldoet aan de desbetreffende eisen van dit besluit. De fabrikant of zijn in de Gemeenschap gevestigde gevolmachtigde brengt op ieder product de CE-markering aan en stelt een verklaring van overeenstemming op.

2. De fabrikant stelt de in punt 2 beschreven technische documentatie samen; deze wordt door de fabrikant of zijn in de Gemeenschap gevestigde gevolmachtigde gedurende ten minste tien jaar na de vervaardiging van het laatste product voor controle-doelinden ter beschikking gehouden van de bevoegde Overheden op het grondgebied van de Gemeenschap.

Indien noch de fabrikant noch zijn gevolmachtigde in de Gemeenschap gevestigd is, rust deze verplichting op de persoon verantwoordelijk voor het in de Gemeenschap in de handel te brengen elektrisch materieel.





3. Op grond van de technische documentatie moet kunnen worden beoordeeld of het elektrisch materieel voldoet aan de eisen van dit besluit. Voor zover dat voor deze beoordeling nodig is, dient de technische documentatie tevens inzicht te verschaffen in het ontwerp, de fabricage en de werking van het elektrisch materieel; zij bevat:

- een algemene beschrijving van het elektrisch materieel
- ontwerp- en fabricagetekeningen, alsmede schema's van delen, onderdelen, leidingen, enz.;
- beschrijvingen en toelichtingen die nodig zijn voor het begrijpen van genoemde tekeningen en schema's en van de werking van het elektrisch materieel;
- een lijst van de normen die geheel of gedeeltelijk zijn toegepast en een beschrijving van de oplossingen die zijn gekozen om uit veiligheidsoogpunt aan dit besluit te voldoen ingeval de normen niet zijn toegepast;
- de resultaten van de ontwerp-berekeningen, onderzoeken, enz.;
- de keuringsrapporten.

4. De fabrikant of zijn gevolmachtigde bewaart samen met de technische documentatie een afschrift van de verklaring van overeenstemming.

5. De fabrikant neemt alle nodige maatregelen om ervoor te zorgen dat het fabricageproces waarborgt dat de producten in overeenstemming zijn met de in punt 2 bedoelde technische documentatie en met de desbetreffende eisen van dit besluit.

Bijlage III

Criteria voor de beoordeling van instanties

De in artikel 8 bedoelde instanties moeten aan de volgende minimumvoorwaarden voldoen:

1. beschikbaarheid van personeel, alsmede van de nodige middelen en uitrusting;
2. technische bekwaamheid en professionele integriteit van het personeel;
2. onafhankelijkheid bij het opstellen van verslagen van het kaderpersoneel en het technisch personeel ten aanzien van alle kringen, groeperingen en personen die directe of indirecte belangen hebben op het gebied van het betrokken product;
4. bewaring van het beroepsgeheim door het personeel;
5. afsluiting van een burgerlijke aansprakelijkheidsverzekering, tenzij deze aansprakelijkheid reeds door de Staat wordt gedekt.

Door de bevoegde administraties wordt periodiek gecontroleerd of aan de in de punten 1 en 2 genoemde voorwaarden is voldaan.

ART. 8. - ELEKTRISCH MATERIEEL VOOR HOOGSPANNING*01. - Bijkomende veiligheid*

Onverminderd de voorschriften voorzien in artikel 5 moet het elektrisch materieel voor hoogspanning zodanig ontworpen, vervaardigd en geplaatst zijn dat de luchtafstand tussen de blanke delen onder spanning, tussen deze delen en de massa of tussen blanke onder spanning staande delen van een zelfde fase wanneer ze in geopende stand gescheiden zijn, ten minste gelijk is aan:

$$d = 50 + 6,75 (U_N - 1)$$

Daarin is:

d: de voorgenoemde afstand in mm;

U_N : de nominale spanning tussen fasen van het net of van de installatie zoals bepaald door de stroomleveraar, uitgedrukt in kV en afgerond naar de hogere eenheid.

Wanneer de blanke oppervlakken door een of meerdere isolerende stoffen andere dan de lucht geïsoleerd zijn, het luchtledige inbegrepen, moet het isolatiepeil dat voortvloeit uit de kleinere afstanden die bestaan tussen de in het voorgaande lid vermelde delen ten minste gelijk zijn aan dit tot stand gebracht door de luchtafstanden die voortvloeien uit de toepassing van de formule van het voorgaande lid.

De overeenstemming met de voorschriften van de twee voorgaande leden is niet vereist voor het elektrisch materieel wanneer het:

- a) hetzij conform de normen is, door de Koning gehomologeerd of door het B.I.N. geregistreerd;
- b) hetzij deel uitmaakt van een geheel dat met goed resultaat de proeven van het isoleringsniveau heeft doorstaan, en voorzien is van een kenplaat waarop de spanningen, tijdens deze proeven aangewend, zijn aangeduid. De ministers die respectievelijk Energie, Mijnen en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben stellen, eventueel per afzonderlijk geval ieder voor wat hem betreft, bij besluit, de voorwaarden van deze proeven vast.

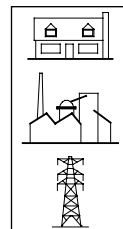
02. - Vermoedelijke veiligheid - gelijkvormigheid met de normen

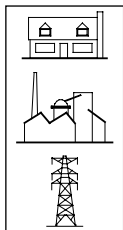
Elektrisch materiaal voor hoogspanning wordt verondersteld de vereiste veiligheid te bieden.

1. wanneer het voldoet aan de voorschriften van:

- a) hetzij van het koninklijk besluit van 12 augustus 1981 tot vaststelling van de veiligheidswaarborgen die het elektrisch materieel, bestemd voor gebruik in explosieve omgeving, evenals de stopcontacten voor huishoudelijk gebruik en de voedingsinrichtingen voor elektrische afsluitingen moeten bieden;
- b) hetzij het koninklijk besluit 18 juni 1990 tot vaststelling van de veiligheidswaarborgen die de elektrische apparaten die worden gebruikt bij de uitoefening van de menselijke geneeskunde en de diergeneeskunde, moeten bieden.

2. wanneer het conform de normen is, door de Koning gehomologeerd of door het B.I.N. geregistreerd.





ART. 9. - ELEKTRISCHE INSTALLATIES

01. - *Nominale spanning*

Elektrische installaties moeten in al hun onderdelen ontworpen en uitgevoerd worden in functie van hun nominale spanning.

02. - *Regels van goed vakmanschap - gelijkvormigheid met de normen*

Indien er normen bestaan, gehomologeerd door de Koning of geregistreerd door het B.I.N., moeten ze beschouwd worden als regels van goed vakmanschap.

03. - *Uitvoering en onderhoud*

De elektrische installaties moeten uitgevoerd worden met veilig elektrisch materieel, overeenkomstig hun bestemming, en op gepaste wijze onderhouden worden in al hun samenstellende delen volgens de voorschriften van dit reglement en de regels van goed vakmanschap, zodanig dat bij foutloos onderhoud en gebruik overeenkomstig hun bestemming de veiligheid van personen alsook het behoud van goederen niet in gevaar komt.

04. - *Herstellingen, toevoegingen en wijzigingen*

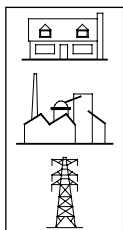
Herstellingen, toevoegingen en wijzigingen van elektrische installaties moeten uitgevoerd worden met veilig materieel, overeenkomstig de voorschriften van dit reglement en volgens de regels van goed vakmanschap.

05. - *Isolatie*

In een elektrische installatie, waarvan de actieve delen niet rechtstreeks geaard zijn, moet het elektrische materieel, gevoed tussen fasen en nulgeleider, zodanig gekozen worden dat zijn isolatie ten minste overeenstemt met de spanning tussen fasen.

ART. 10. - IDENTIFICATIECODE VAN DE ELEKTRISCHE LEIDINGEN

De identificatiecode van de elektrische leidingen wordt bepaald door de desbetreffende norm, door de Koning gehomologeerd.



ART. 11. - NALEVING VAN DE VERPLICHT GEMAAKTE NORMEN

De Ministers die respectievelijk Energie, Mijnen en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben mogen ieder voor wat hem betreft, bij besluit, elke door de Koning gehomologeerde norm, betreffende elektrisch materieel en installatie, verplicht maken.

Echter, wordt het elektrische materieel, geïsoleerd door het K.B. van 23 maart 1977, tot vaststelling van de veiligheidswaarborgen welke bepaalde elektrische machines, apparaten en leidingen moeten bieden, beschouwd conform te zijn met de norm indien deze een veiligheidsniveau bezitten die ten minste gelijkwaardig is met deze die bepaald is in deze laatste.

M.B. 27.07.81

Bindend verklaarde normen:

Schakelaars

NBN C 61-111: "Voorschriften voor schakelaars voor vaste elektrische installaties voor huishoudelijk en aanverwant gebruik".

Schuifbuizen

NBN 45 + addendum 1: "Metalen buizen en sokken voor de aanleg van elektrische leidingen".

NBN 68-111: "Schuifbuizen uit kunststof voor elektrische installaties".

Lasdozen

NBN 119: "Lasdozen voor elektrische installaties".

Materieel van verschillende aard

NBN 30 + addendum 1: "Voorschriften betreffende kabelschoenen en verbindingklemmen".

NBN 582: "Lasdoppen".

NBN 843: "Kabelzadels".

NBN 844: "Verbindingsklemmen".

NBN 860-01: "Houten inwerkdozen (blokjes)".

NBN 860-02: "Houten rozetten".

M.B. 16.03.93 gewijzigd door M.B. 4.07.93

Stopcontacten

De normen NBN C 61-112-1, NBN C 61-112-2 en NBN C 61-112-3 betreffende de stopcontacten voor huishoudelijke en dergelijk gebruik worden bindend verklaard.

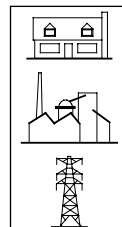
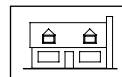
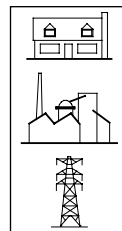
Dit M.B. werd aangevuld door het M.B. van 20 december 1994 (B.S. 9 februari 95) door volgende tekst.

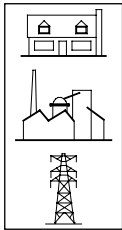
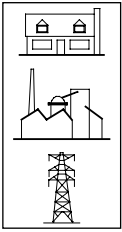
De stopcontacten voor huishoudelijk en dergelijk gebruik die kenmerken vertonen die een gelijkwaardige veiligheid als de voorgenoemde normen bieden, inzonderheid de continuïteit van de beschermingsgeleider, worden ook toegelaten.

De installatie van wandcontactdozen met aansluiting aan de achterzijde is toegelaten voor zover de aangesloten geleiders buigzame geleiders zijn waarvan de samenstellende draadjes van de uiteinden worden samengehouden door hetzij samenknijpende hulzen door middel van een gepast werktuig aangebracht, hetzij elk ander systeem dat minstens een gelijkwaardig resultaat verzekert."

ART. 12. - ONAFHANKELIJKHEID VAN EEN ELEKTRISCHE INSTALLATIE TEN OVERSTAAN VAN ANDERE INSTALLATIES

De elektrische en niet elektrische installaties moeten derwijze opgesteld worden dat elke gevaarlijke wederzijdse invloed vermeden wordt.





ART. 13. - INDELING VAN DE ELEKTRISCHE INSTALLATIE.

01. - Doel

De elektrische installatie moet zonedig ingedeeld worden in verscheidene stroombanen om de gevolgen van een fout te beperken, alsook om het opsporen van fouten, de controle en het onderhoud te vergemakkelijken.

Deze stroombanen moeten zodanig opgevat en verwezenlijkt worden dat zij niet ongewild door een andere stroombaan kunnen worden gevoed.

02. - Speciale stroombanen

Afzonderlijke stroombanen moeten voorzien worden voor de delen van de elektrische installatie die afzonderlijk moeten gestuurd worden zoals de brandbeveiligingsstroombanen, de beveiligingsstroombanen en de stroombanen van andere essentiële diensten zodat hun werking niet kan beïnvloed worden door het in gebreke blijven van andere stroombanen.

ART. 14. - ONAFHANKELIJKHEID VAN DE DELEN VAN EEN ELEKTRISCHE INSTALLATIE

Wanneer elektrische machines, toestellen en leidingen, doorlopen door stromen van verschillende aard of spanning, gegroepeerd worden op eenzelfde plaats of in eenzelfde geheel van toestellen, moeten alle machines, toestellen, leidingen en sturingstoestellen, behorend tot een zelfde stroomsoort of tot een zelfde spanning, in de mate van het mogelijke van de andere gescheiden worden. Bovendien worden ze aangeduid overeenkomstig de artikels 16 en 17.

Aangepaste schikkingen volgens de regels van goed vakmanschap moeten genomen worden opdat de werking en de bediening van het elektrisch materieel geen schadelijke invloed zou kunnen hebben op andere machines, toestellen of leidingen van de elektrische installatie of op de voedingsbron.

Deze invloeden betreffen in het bijzonder:

- voorbijgaande overspanningen;
- aanloopstromen;
- harmonische stromen;
- gelijkspanningscomponenten;
- hoogfrequentoscillaties;
- lekstromen;
- stroomlevering aan het voedingsnet door bepaalde toestellen of machines van de installatie.

ART. 15. - GENAAKBAARHEID VAN ELEKTRISCH MATERIEEL

01. - Elektrische machines en toestellen

De elektrische machines en toestellen moeten zo ontworpen en opgesteld zijn dat een gemakkelijke bediening, toezicht en onderhoud evenals de bereikbaarheid van de verbindingen verzekerd is. Deze vereiste geldt eveneens wanneer machines en toestellen opgesteld zijn in omhulsels of vakken van omhulsels.

02. - *Elektrische leidingen*

Elektrische leidingen moeten derwijze geplaatst worden dat steeds hun isolatie kan gemeten worden, na zonodig buitenspanningstelling, en dat de plaats van eventuele fouten alsook de juiste aard van de toevallige fouten kan bepaald worden.

03. - *Bijzondere voorschriften voor werkruimten*

In ondernemingen waar personeel werkt dat onder toepassing valt van artikel 28 van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming en in ruimten met een niet te verwaarlozen brand- of ontploffingsgevaar moeten de leidingen, andere dan ingegraven leidingen en de leidingen die een mechanische weerstand hebben ten minste gelijk aan het polyvinylchloride geïsoleerde type VFVB of VVB (met of zonder metalen bescherming), derwijze geplaatst worden dat de vervanging van gebeurlijk beschadigde stukken mogelijk is.

ART. 16. - SCHEMA EN AANWIJZINGSPLATEN BIJ LAAGSPANNING EN ZEER LAGE SPANNING

01. - *Schema*

De elektrische installatie moet het voorwerp uitmaken van een principe-schema of een beschrijving die onder andere aangeeft:

- de spanningen en de aard van de stromen;
- de aard en de samenstelling van de belangrijkste stroombanen;
- de plaats en de kenmerken van de inrichtingen die instaan voor veiligheidsonderbreking en scheiding van de belangrijkste stroombanen.

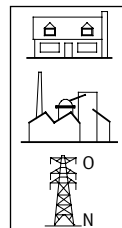
Dit schema of deze beschrijving moet ter plaatse ter beschikking gehouden worden van iedereen die gemachtigd is tot het uitoefenen van toezicht of controle van deze installatie of er aan te werken.

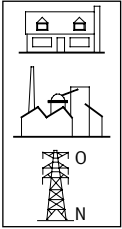
02. - *Merken van stroombanen*

De schakelaars en beschermingsinrichtingen van de voornaamste stroombanen moeten op een duidelijke en zichtbare wijze gemerkt worden door middel van individuele aanduidingen waardoor de identificatie van de stroombanen mogelijk wordt tenzij iedere mogelijkheid tot vergissen uitgesloten is.

De stroombanen moeten zonodig derwijze uitgevoerd worden dat hun latere identificatie mogelijk is bij nazichten, proeven, herstellingen of omvormingen van de installatie.

Teneinde de identificatie van de kabels van een zichtbaar aangebrachte bundel toe te laten moet, indien dit noodzakelijk blijkt te zijn, gebruik gemaakt worden van aanduidingen die op regelmatige afstanden herhaald worden.





03. - *Identificatie van elektrische machines en toestellen*

Aanduidingen laten toe de bestemming van elektrische machines en toestellen te herkennen tenzij iedere mogelijkheid tot vergissen uitgesloten is.

ART. 17. - SCHEMA EN AANWIJZINGSPLATEN BIJ HOOGSPANNING

01. - *Schema*

De elektrische installatie moet het voorwerp uitmaken van een principe-schema en een beschrijving die onder andere aangeven:

- de spanningen en de aard van de stromen;
- het te verwachten kortsluitvermogen van het verdeelnet in zijn normale toestand, op de plaats van de installatie;
- de aard en de samenstelling van de stroombanen;
- de kenmerken en regelingen van de inrichtingen die instaan voor veiligheidsonderbreking en scheiding van de stroombanen;
- de plaats van de aardelektroden.

Dit schema en deze beschrijving moeten ter plaatse ter beschikking gehouden worden van iedereen die gemachtigd is om deze elektrische installatie na te zien, te controleren of eraan te werken.

02. - *Merken van stroombanen*

De schakelaars en beschermingsinrichtingen moeten op een duidelijke en zichtbare wijze gemerkt worden door middel van aanduidingen uit duurzaam materiaal waardoor de identificatie van de stroombanen mogelijk wordt tenzij iedere mogelijkheid tot vergissen uitgesloten is.

De stroombanen moeten zodanig derwijze uitgevoerd worden dat hun latere identificatie mogelijk is bij nazichten, proeven, herstellingen of omvormingen van de installatie.

Om hun identificatie toe te laten moet, bij een bundel zichtbaar aangebrachte kabels, indien dit noodzakelijk blijkt, gebruik gemaakt worden van vaste merktekens die op regelmatige afstanden aangebracht worden.

03. - *Identificatie van elektrische machines en toestellen*

Aanduidingen moeten toelaten de bestemming van elektrische machines en toestellen te herkennen tenzij iedere mogelijkheid tot vergissen uitgesloten is.

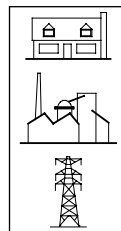
04. - *Spanningsaanduiding*

In ruimten van de elektrische dienst moeten de nominale spanningen duidelijk aangeduid worden op oordeelkundig gekozen plaatsen.

ART. 18. - BESCHERMINGSMAATREGELEN

Maatregelen ter bescherming van personen en goederen moeten genomen worden op volgende gebieden:

- 1) bescherming tegen elektrische schokken;
- 2) bescherming tegen thermische invloeden;
- 3) bescherming tegen overstromen;
- 4) bescherming tegen overspanningen;
- 5) bescherming tegen spanningsdalingen;
- 6) bescherming tegen biologische effecten van elektrische en magnetische velden;
- 7) bescherming tegen besmettingsrisico's;
- 8) bescherming tegen risico's te wijten aan bewegingen.

**ART. 19. - INSTALLATIEVOORWAARDEN VAN ELEKTRISCH MATERIEEL IN FUNCTIE VAN ZIJN OMGEVING**

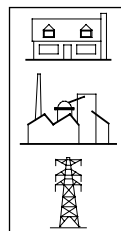
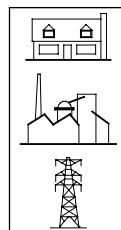
De keuze en het gebruik van elektrisch materieel geschieden in functie van de aanwezige uitwendige invloeden in overeenstemming met de door de Ministers, die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben en dit ieder wat hem betreft, getroffen besluiten of bij ontstentenis daarvan, in akkoord met de vertegenwoordiger van het in artikel 275 bedoeld erkend keuringsorganisme.

Wanneer verschillende uitwendige invloeden zich gelijktijdig kunnen voordoen, kunnen hun gevolgen onafhankelijk zijn of elkaar onderling beïnvloeden en, in dit geval, de keuze van de beschermingsgraad wijzigen.

Wanneer nochtans het elektrisch materieel door constructie de vereiste eigenschappen niet bezit, mag het toch worden gebruikt op voorwaarde dat het bij het installeren wordt voorzien van een bijkomende bescherming waardoor gelijkwaardige eigenschappen worden verzekerd. Deze bijkomende bescherming mag de werking van het aldus beschermd elektrisch materieel niet schaden.

De uitwendige invloeden alsmede de zones waarin deze van toepassing zijn, worden bepaald op basis van gegevens verstrekt door de uitbater van de installatie. Deze gegevens zijn aangebracht op een of meerdere plannen van de inrichting of de installatie. Deze plannen dienen te worden goedgekeurd en gearafeerd door de exploitant of zijn vertegenwoordiger en de vertegenwoordiger van het erkend organisme bedoeld in artikel 275.

De bepalingen van de twee voorgaande leden zijn niet van toepassing op elektrische installaties in huishoudelijke lokalen of plaatsen.



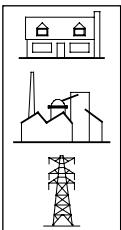
ART. 20. - VOORSCHRIFTEN MET BETREKKING TOT DE ISOLATIE VAN ELEKTRISCHE INSTALLATIES OP LAAGSPANNING EN ZEER LAGE SPANNING

De waarde van de isolatieweerstand in ohm tussen de actieve delen onderling, alsmede tussen de actieve delen en de aarde, gemeten onder de testspanning, aangeduid in de hierna vermelde tabel, is voor iedere stroombaan met afgeschakelde gebruikstoestellen minimum gelijk aan 1.000 maal de waarde in volt van de voormelde testspanning.

De metingen worden uitgevoerd onder gelijkstroom en de daartoe gebruikte meettoestellen moeten de in de hierna vermelde tabel opgegeven testspanning kunnen leveren onder een stroom van 1mA tot 5mA.

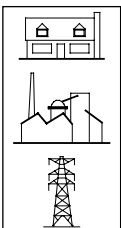
De metingen worden uitgevoerd door het organisme, erkend volgens artikel 275, en hebben betrekking op de isolatieweerstand tussen elk van de actieve delen en de aarde.

Minimale isolatieweerstanden		
Nominale spanning van de stroombaan (V)	Testspanning in gelijkstroom (V)	Isolatieweerstand (k Ω)
"Zeër lage spanning", voor zover de stroombaan gevoed is d.m.v. een veiligheidstransformator	250 V	250 (k Ω)
Spanning < 500V met uitzondering van de hierboven vermelde gevallen	500 V	500 (k Ω)
500 V < Spanning \leq 1.000V	1.000 V	1.000 (k Ω)



ART. 21. - VOORSCHRIFTEN MET BETREKKING TOT DE ISOLATIE VAN ELEKTRISCHE INSTALLATIES OP HOOGSPANNING

Het isolatieniveau van een elektrische installatie op hoogspanning moet zo zijn dat zij zonder schade de voorziene elektrische invloeden kan verdragen onder de normale werkingsvoorwaarden.



ART. 22. - AFWEZIGHEID VAN ELEKTRISCHE SCHEIDING

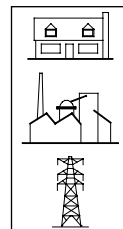
Wanneer de elektrische installatie gevoed wordt door een net op hogere spanning door middel van machines en toestellen zonder elektrische scheiding moet ze aanzien worden als deel uitmakend van het primaire net. Haar isolatie is dan ten minste gelijk aan deze van het primaire net en de beschermingsmaatregelen van toepassing op het primaire net zijn het ook op deze installatie.

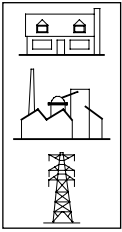
ART. 23. - VOEDING OP ZEER LAGE SPANNING

01. - *De zeer lage spanning moet geleverd worden hetzij:*

- a) door onafhankelijke voedingen:
 - a.1) hetzij, bij gelijkstroom, door batterijen van cellen of accumulatoren;
 - a.2) hetzij bijvoorbeeld door een motor-generatorgroep.
- b) vanaf een laagspanningsinstallatie door middel van een machine of toestel met elektrisch gescheiden wikkelingen, op voorwaarde dat hetzij:
 - b.1) de transformatoren veiligheidstransformatoren zijn zoals bepaald is in artikel 28.
 - b.2) de scheiding tussen deze wikkelingen verzekerd wordt door een isolatie die een bijzonder grote diëlektrische vastheid bezit, bijvoorbeeld overeenstemmend met een grotere proefspanning of door het gebruik van een geaard scherm dat de primaire wikkeling scheidt van de secundaire.
 - b.3) bij een fout tussen de primaire en de secundaire wikkeling vermeden wordt:
 - dat hetzij een niet-veilige contactspanning behouden blijft op de massa's van elektrisch materieel op zeer lage spanning gedurende een tijd die de maximale duur, aangehaald in artikel 31, 03 overtreft door deze massa's te verbinden met de beschermingsgeleider van de primaire stroombaan en door, voor dit materieel, de beschermingsmaatregelen overeenkomstig de artikelen 80 tot 82 toe te passen;
 - dat hetzij de massa's van elektrisch materieel op zeer lage spanning onder een niet-veilige contactspanning komen door gebruik te maken van materieel van de klasse II overeenkomstig artikel 30 of door bij dit materieel de beschermingsmaatregelen tegen onrechtstreekse aanraking toe te passen overeenkomstig de artikelen 75, 76 of 77.
- c) door elektronische inrichtingen waarbij constructieve maatregelen genomen werden om te voorkomen dat, zelfs in geval van een inwendige fout van deze inrichtingen, de spanning aan de uitgangsklemmen niet groter kan worden dan 50 volt wisselspanning, 75 volt gelijkspanning met rimpel en 120 volt gelijkspanning zonder rimpel. Nochtans wanneer bij aanraking de spanning ogenblikkelijk vermindert tot een waarde gelijk aan of kleiner dan de zeer lage veiligheids spanning worden grotere waarden van de spanning toegelaten aan de uitgangsklemmen.

02. - *De nominale spanning van deze bronnen op zeer lage spanning mag niet groter zijn dan 50 volt wisselspanning, 75 volt gelijkspanning met rimpel en 120 volt gelijkspanning zonder rimpel.*





ART. 24. - ELEKTRISCHE INSTALLATIES OP ZEER LAGE SPANNING

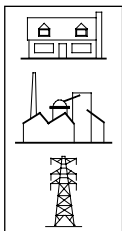
De geleiders op zeer lage spanning moeten bij voorkeur materieel gescheiden zijn van deze van gelijk welke andere stroombaan die niet op zeer lage spanning zou zijn. Indien ze nochtans geleiders op grotere spanning volgen moeten ze hetzij afzonderlijk hetzij gemeenschappelijk geïsoleerd worden voor de grootste spanning die aanwezig is.

De actieve delen van stroombanen op zeer lage spanning mogen niet elektrisch verbonden zijn met actieve delen van stroombanen op grotere spanning. Nochtans mogen zij om functionele redenen geaard zijn; in dat geval mogen zij ook elektrisch verbonden zijn met de nulgeleider van andere netten indien deze tegelijkertijd als beschermingsgeleider gebruikt is (PEN-geleider zoals bepaald in artikel 28).

De stopcontacten op zeer lage spanning moeten aan volgende voorschriften voldoen:

- de contactstoppen mogen niet in contactdozen kunnen gestoken worden die op andere spanningen gevoed worden;
- de contactdozen moeten het inbrengen beletten van contactstoppen, ontworpen voor andere voedingen.

Wanneer de massa's van de stroombaan op zeer lage spanning verbonden zijn met de beschermingsgeleider van de primaire stroombaan moeten de contactdozen op zeer lage spanning voorzien zijn van een beschermingscontact.



ART. 25. - VOEDING OP ZEER LAGE VEILIGHEIDSSPANNING

De zeer lage veiligheidsspanning is een zeer lage spanning waarvan de waarde begrensd is tot een van de absolute conventionele grensspanning bepaald in artikel 31.02.

De zeer lage veiligheidsspanning mag geleverd worden door één van de stroombronnen op zeer lage spanning, aangehaald in artikel 23 met uitzondering van deze, voorzien in artikel 23.01.b.3.

Bij nullast en bij een primaire spanning gelijk aan de nominale spanning mag de secundaire spanning van de transformator niet de waarde overschrijden van de absolute conventionele grensspanning aangehaald in artikel 31.02.

Indien de elektrische installatie op zeer lage veiligheidsspanning gevoed wordt door gelijkspanning, bekomen door één of meer gelijkrichters, is de in vorige alinea aangehaalde spanningsgrens toepasselijk op de uitgang van de transformator, en dit zonder afbreuk te doen aan de voorschriften van artikel 4.02 met betrekking tot gelijkspanning.

ART. 26. - ELEKTRISCH MATERIEEL VOOR ZEER LAGE VEILIGHEIDSSPANNING

In alle elektrisch materieel moet er een scheiding voorzien worden tussen de actieve delen van stroombanen op zeer lage veiligheidsspanning en deze van stroombanen op andere spanningen. Deze scheiding is ten minste gelijkwaardig met deze vereist tussen de primaire en secundaire wikkelingen van veiligheidstransformatoren.

ART. 27. - ELEKTRISCHE INSTALLATIES OP ZEER LAGE VEILIGHEIDSSPANNING

De geleiders op zeer lage veiligheidsspanning moeten bij voorkeur materieel gescheiden zijn van deze van elke andere stroombaan die niet op zeer lage veiligheidsspanning zou zijn. Indien ze nochtans geleiders volgen die deel uitmaken van een andere stroombaan die niet op zeer lage veiligheidsspanning zou zijn, moeten ze hetzij afzonderlijk hetzij gemeenschappelijk geïsoleerd worden voor de grootste spanning die aanwezig is.

Constructieve maatregelen moeten genomen worden om een scheiding te verzekeren tussen de actieve delen van stroombanen op zeer lage veiligheidsspanning en deze van stroombanen op een andere spanning. Deze scheiding moet ten minste gelijkwaardig zijn aan deze die bestaat tussen de primaire en secundaire wikkelingen van een veiligheidstransformator.

De actieve delen van stroombanen op zeer lage veiligheidsspanning mogen niet elektrisch verbonden worden noch met actieve delen noch met beschermingsgeleiders die tot stroombanen op een andere spanning behoren. Ze mogen niet geaard worden.

De massa's van het elektrisch materieel mogen niet verbonden worden:

- noch met de aardelektrode;
- noch met beschermingsgeleiders of massa's van installaties op een andere spanning;
- noch met geleidende delen hetzij deze onmogelijk op een gevaarlijk potentiaal kunnen worden gebracht.

De stopcontacten op zeer lage veiligheidsspanning moeten voldoen aan volgende voorschriften:

- de contactstoppen mogen niet in contactdozen kunnen gestoken worden die gevoed worden op een andere dan de zeer lage veiligheidsspanning;
- de contactdozen beletten het inbrengen van contactstoppen voor andere voedingen dan de zeer lage veiligheidsspanning;
- de contactdozen mogen noch beschermings- noch aardingscontact omvatten.

HOOFDSTUK II**BESCHERMINGSMAATREGELEN****DEEL I - BESCHERMING TEGEN ELEKTRISCHE SCHOKKEN****A. ALGEMEENHEDEN****ART. 28. - BEPALINGEN***01. - Begrippen met betrekking tot de bescherming tegen elektrische schokken*

Elektrische schok: fysiopathologisch verschijnsel veroorzaakt door een elektrische stroom in het menselijk lichaam.

Rechtstreekse aanraking: aanraking door personen van actieve delen van elektrisch materieel.

Onrechtstreekse aanraking: aanraking door personen van toevallig onder spanning staande massa's.

Schokstroom: de stroom die door het menselijk lichaam vloeit en die een elektrische schok veroorzaakt.

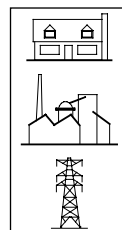
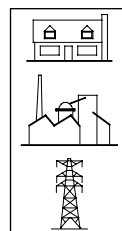
Actieve geleider: een geleider bestemd voor het overbrengen van elektrische energie. De nulgeleider bij wisselstroom en de kompensatorleiding bij gelijkstroom, zelfs indien deze geleiders gebruikt worden als beschermingsgeleider beantwoorden eveneens aan deze bepaling.

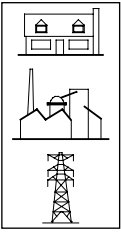
Nulgeleider: een actieve geleider verbonden met het nulpunt (N). In sommige gevallen en onder bepaalde voorwaarden mag de nulgeleider de functie van beschermingsgeleider vervullen.

PEN-geleider: een geleider die gelijktijdig de functie van nulgeleider en beschermingsgeleider vervult.

Actieve delen:

- de geleiders en geleidende delen van elektrisch materieel dat bij normaal gebruik onder spanning kan staan, met inbegrip van de geleidende delen, rechtstreeks verbonden met de nulgeleider bij wisselstroom of met de kompensatorleiding bij gelijkstroom. De PEN-geleider wordt bij conventie niet als actief deel beschouwd;





- de delen van sommige machines of toestellen (bijvoorbeeld in verband met ontstoringmaatregelen) indien de desbetreffende bijzondere voorschriften dit voorzien of indien de installatie- en gebruiksvoorwaarden zodanig zijn dat deze geleidende delen in normale omstandigheden op een spanning kunnen gebracht worden die groter is dan de maximumwaarde van de zeer lage spanning. Dit geldt, bij elektrisch materieel van de klasse II (bepaald bij artikel 30.07.d), eveneens voor geleidende delen die enkel van de actieve delen geïsoleerd zijn door een basisisolatie.

Gelijktijdige genaakbare delen of stukken: geleiders of geleidende blanke delen die gelijktijdig door een persoon kunnen aangeraakt worden, dit wil zeggen die zich op een afstand van elkaar bevinden die gegeven wordt door de volgende formule:

$$d = 2,50 + 0,01 (U_N - 20) \text{ met een minimum van } 2,50 \text{ m.}$$

Daarin is U_N de spanning uitgedrukt in kV tussen deze delen of stukken.

Kunnen beschouwd worden als gelijktijdig genaakbare delen of stukken:

- actieve delen;
- massa's;
- geleidende delen, vreemd aan de elektrische installatie;
- beschermingsgeleiders, equipotentiale geleiders;
- aardelektroden;
- de grond en geleidende vloeren.

Tussenstuk: niet genaakbaar en geleidend deel van elektrisch materieel dat in normale omstandigheden niet onder spanning staat, maar dat bij een fout onder spanning kan komen.

Massa: genaakbaar geleidend deel dat geen actief deel is maar dat bij een fout onder spanning kan komen.

De term "massa" bedoelt hoofdzakelijk genaakbare metalen delen van elektrisch materieel, normaal geïsoleerd van de actieve delen maar die er toevallig mee in aanraking kunnen komen als gevolg van een tekortkoming in de schikkingen, genomen om hun isolatie te verzekeren. Deze tekortkoming kan het gevolg zijn van het in gebreke blijven van de basisisolatie, de bevestigings- of beschermingsinrichtingen.

Onder massa wordt namelijk verstaan:

- genaakbare metalen delen van elektrisch materieel, enkel van de actieve delen gescheiden door een basisisolatie;
- vreemde geleidende delen, elektrisch verbonden of in aanraking met het geleidend of isolerend uitwendig oppervlak van elektrisch materieel dat slechts een basisisolatie omvat.

Dit is met name ook het geval voor metalen deurlijsten gebruikt als doorgang voor elektrische leidingen, als steun voor elektrische toestellen met basis-isolatie of geplaatst in contact met het uitwendig omhulsel van deze toestellen.

Uit de bepaling van massa volgt eveneens dat:

- genaakbare metalen delen van elektrisch materieel dat niet van de klasse II is, metalen bewapening van kabels en bepaalde metalen buizen massa's zijn;
- geen enkel deel van elektrisch materieel van de klasse II als massa beschouwd wordt.

Met de term "massa" wordt eveneens elk metalen voorwerp bedoeld dat door gewilde plaatsing of als gevolg van een bestaande toestand, elektrisch verbonden of in aanraking is met het uitwendig oppervlak van elektrisch materieel met basisisolatie.

In de ruimere betekenis moeten alle metalen voorwerpen in de nabijheid van niet geïsoleerde actieve delen als massa beschouwd worden indien er een groot risico bestaat dat ze in elektrisch contact komen met deze actieve delen als gevolg van onvolkomenheden van de bevestigingsmiddelen (zoals loskomen van verbindingen, breuk van geleider, ...).

Geleidend deel, vreemd aan de elektrische installatie (afgekort: vreemd geleidend deel): geleidend deel dat niet tot de elektrische installatie behoort en dat een potentiaal, de aardpotential inbegrepen, kan overbrengen.

Deze vreemde geleidende delen zijn namelijk:

- metalen delen gebruikt in de constructie van gebouwen;
- metalen leidingen voor gas, water, verwarming, enz... en de niet-elektrische toestellen die erop aangesloten zijn (radiatoren, niet-elektrische fornuizen, metalen gootstenen, enz...);
- niet-isulerende vloeren en wanden.

Fout: toevallige elektrische verbinding tussen twee punten op verschillende potentialen. De verbinding kan rechtstreeks zijn of een zekere impedantie vertonen.

Kortsluiting: rechtstreekse fout of fout met een te verwaarlozen impedantie.

Impedantie van de foutlus: totale impedantie die de foutstroom bepaalt.

Foutstroom: stroom die ontstaat door een fout.

Aardfoutstroom: foutstroom die naar de aarde vloeit.

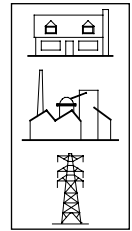
Kortsluitstroom: overstroom die ontstaat door een kortsluiting.

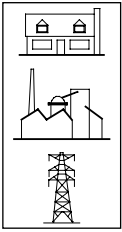
Lekstroom: stroom die in een foutloze elektrische stroombaan naar de aarde of naar vreemde geleidende delen vloeit.

Overbelastingsstroom: overstroom in een foutloze elektrische stroombaan.

Elementaire stroombaan: deel van een elektrische installatie tussen twee opeenvolgende beschermingsinrichtingen tegen overstroom (hoofdstroombaan) of deel na de laatste beschermingsinrichting (eindstroombaan).

Stroombaan: geheel dat bestaat uit een of meerdere elementaire stroombanen.





Foutspanning: spanning die bij een isolatiefout ontstaat tussen een massa en een punt waarvan de potentiaal niet veranderd wordt door het onder spanning brengen van de massa.

Contactspanning: spanning die, in het raam van de bescherming tegen onrechtstreekse aanrakingen, bij een isolatiefout bestaat of kan ontstaan tussen gelijktijdig genaakbare delen, met uitzondering van actieve delen.

Stapspanning: spanning die, als gevolg van een isolatiefout of een boog, kan ontstaan tussen twee punten van het grondoppervlak op een meter van elkaar.

Verplaatsings- of werkoppervlak: oppervlak waarop personen zich verplaatsen of werken; dit oppervlak wordt begrensd door zijn eigen schikking of door één of meer materiële elementen.

Handbereik: volume dat gelegen is rond een verplaatsings- of werkoppervlak en dat begrensd is zoals vermeld in de volgende figuren:

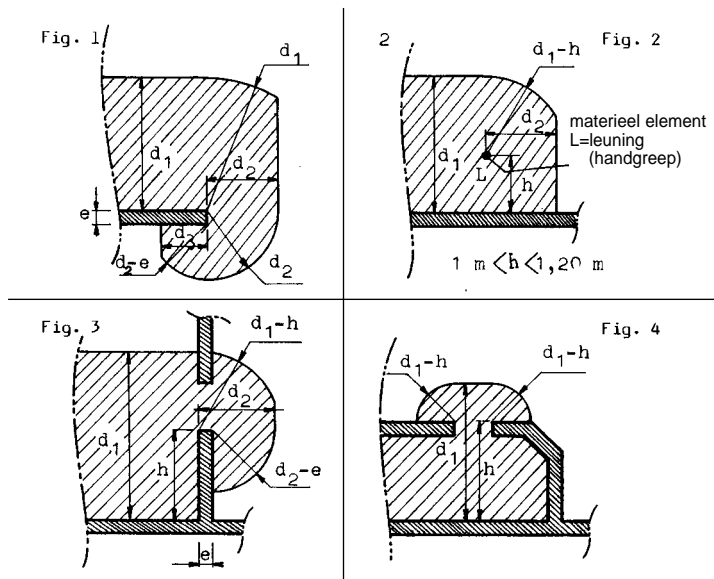


fig. 1: het verplaatsings- of werkoppervlak is natuurlijk begrensd;

fig. 2: het verplaatsings- of werkoppervlak is begrensd door een materieel element;

fig. 3 en 4: materiële elementen die het verplaatsings- of werkoppervlak begrenzen hebben openingen die geen doorgang verlenen aan een lange rechte staaf van 12 mm diameter.

S: oppervlak waarop personen zich bevinden, verplaatsen of werken.

d1, d2, d3: afstanden in meters volgens onderstaande formule:

$$d1 = 2,50 + 0,01 (U_N - 20) \text{ met een minimum van } 2,5 \text{ m}$$

$$d2 = 1,25 + 0,01 (U_N - 20) \text{ met een minimum van } 1,25 \text{ m}$$

$$d3 = 0,75 + 0,01 (U_N - 20) \text{ met een minimum van } 0,75 \text{ m}$$

daarin is U_N , uitgedrukt in kV, de nominale spanning van de elektrische installatie.

De verplaatsings- of werkkoppervlakken alsmede de materiële elementen waarvan de samenstelling zodanig is dat de eventuele openingen die geen doorgang verlenen aan een lange rechte staaf van 12 mm diameter begrenzen het handbereik.

Niet-geleidende lokalen of plaatsen: worden bij laagspanning, als niet-geleidende lokalen of plaatsen beschouwd, de droge ruimten waarvan de vloeren en de wanden isolerend zijn en een weerstand hebben ten minste gelijk aan:

- 50 kilo-ohm indien de nominale spanning van de installatie niet groter is dan 500 V (300 V ten opzichte van de aarde);
- 100 kilo-ohm indien de nominale spanning van de installatie deze waarde overschrijdt.

Isolerende vloeren en wanden: vloeren en wanden met voldoende grote weerstand om de foutstroom tot een ongevaarlijke waarde te beperken.

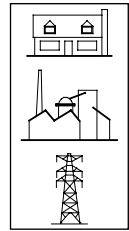
Worden als niet-isolerend beschouwd:

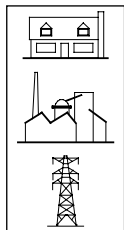
1. vloeren en muren van gewapend beton zonder verdere bekleding;
2. de vloerbedekkingen in natuursteen, baksteen, cement, tegels in ceramiek of cement die rechtstreeks geplaatst worden op vloerplaten van gewapend beton, of ruw metselwerk, op beton of in volle grond;
3. metalen bekledingen.

Worden als isolerend of niet-geleidend beschouwd:

1. houten parketvloer;
2. bekledingen uit niet-geleidende rubber, linoleum of kunststof;
3. wanden bekleed met een bepleistering, zoals droge plaaster;
4. droge muren van baksteen of plaasteren panelen;
5. tapijten en vaste vloerbekleding zonder metalen elementen.

In de hierboven niet aangehaalde gevallen moeten indien nodig, elektrische weerstandsproeven de categorieën bepalen tot dewelke ze behoren. In geval van twijfel, moeten de wanden en vloeren beschouwd worden als geleidende voorwerpen.





02. - Begrippen met betrekking tot aardverbindingen

Aardelektrode: één of meerdere met elkaar verbonden in de grond aan-gebrachte geleidende stukken die een elektrische verbinding vormen met de aarde.

Beschermingsgeleider: geleider gebruikt bij het nemen van bepaalde be-schermingsmaatregelen tegen onrechtstreekse aanraking en die massa's verbindt met hetzij:

- andere massa's;
- vreemde geleidende delen;
- aardelektroden;
- een met de aarde verbonden geleider;
- een met de aarde verbonden actief deel.

Hoofdbeschermingsgeleider: geleider die enerzijds verbonden is met de aardgeleider(s) en anderzijds met de beschermingsgeleiders van de mas-sa's en zo nodig met deze van de vreemde geleidende delen en eventue-el met de nulgeleider.

Aardgeleider: geleider die de hoofdaardingsklem verbindt met een aard-elektrode.

Aardgeleider van de nulgeleider: geleider die een punt van de nulgelei-der verbindt met een aardelektrode.

Elektrisch gescheiden aardelektroden: aardelektroden die voldoende ver van elkaar verwijderd zijn zodat, wanneer door een elektrode de maximum af te voeren stroom vloeit, de potentiaal van de anderen niet gevoelig verandert.

Aardingsinstallatie: geheel bestaande uit één of meerdere met elkaar verbonden aardelektroden en de bijbehorende beschermings- en aardge-leiders

Hoofdaardingsklem: verbindingsklem van de beschermingsgeleider(s), de hoofdequipotentiale geleiders en de aardgeleider.

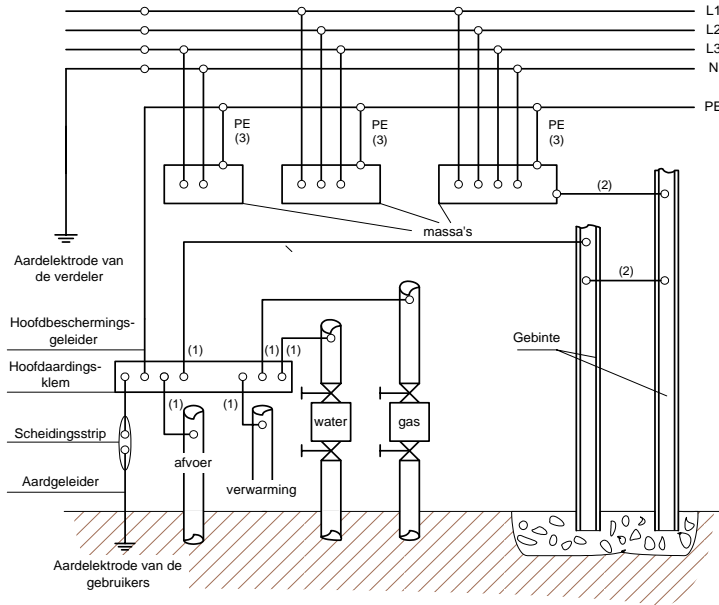
Aardingsklem of beschermingsklem: verbindingsklem van de bescher-mingsgeleider van elektrisch materieel.

Equipotentiale verbinding: afzonderlijke elektrische verbinding, voor-zien om massa's of vreemde geleidende delen op eenzelfde of nagenoeg eenzelfde potentiaal te brengen.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen:

- de hoofdequipotentiale verbinding;
- de bijkomende equipotentiale verbindingen;
- plaatselijke, niet gearde equipotentiale verbindingen.

Equipotentiale geleider: geleider bestemd om de equipotentiale verbin-ding te verwezenlijken.



- (1) Hoofdequipotentiale geleider
 (2) Bijkomende equipotentiale geleiders
 (3) Beschermingsgeleiders

03. - Begrippen met betrekking tot karakteristieken van beschermingstoestellen

Residuele differentieelstroom: algebraïsche som van de ogenblikkelijke waarden van de stromen doorheen alle actieve geleiders van een stroombaan in een punt van de elektrische installatie ($I \Delta n$).

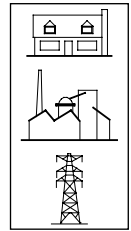
Residuele differentiële aanspreekstroom: waarde van de residuële stroom die de werking van een beschermingsinrichting veroorzaakt.

Nominale stroom: conventionele waarde van de stroom die de werkingsvoorwaarden van de beschermingsinrichting bepaalt. De instelstroom moet aanzien worden als de nominale stroom voor de regelbare beschermingstoestellen (I_n).

Conventionele aanspreekstroom: de bepaalde waarde van de stroom vanaf dewelke en waarboven het beschermingstoestel werkt binnen een bepaalde tijd (I_p).

Onderbrekingsvermogen: waarde van de stroom die het beschermingstoestel kan onderbreken op een welbepaalde spanning en onder voorgeschreven gebruiks- en werkingsvoorwaarden.

Omnipolaire onderbreking: onderbreking van alle actieve geleiders van een stroombaan, de nulgeleider inbegrepen.

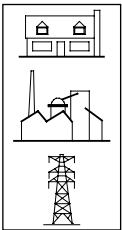


04. - *Begrippen met betrekking tot zekere transformator typen*

Scheidingstransformator: transformator waarvan de primaire en secundaire wikkelingen elektrisch gescheiden zijn met het oog op het beperken van de gevaren bij toevallig gelijktijdig contact met de massa en de actieve delen of de delen die actief kunnen worden bij een isolatiefout. De isolatie tussen de primaire en secundaire wikkelingen moet een graad van bescherming tegen elektrische schokken verzekeren die gelijkwaardig is met deze van een basisisolatie (art. 30.02).

Beschermingstransformator: transformator waarvan de primaire en secundaire wikkelingen elektrisch gescheiden zijn met het oog op het beperken van de gevaren bij toevallig gelijktijdig contact met de massa en de actieve delen of de delen die actief kunnen worden bij een isolatiefout. De isolatie tussen de primaire en secundaire wikkelingen moet een graad van bescherming tegen elektrische schokken verzekeren die gelijkwaardig is met deze van een dubbele isolatie (art. 30.03).

Veiligheidstransformator: beschermingstransformator bestemd voor het voeden van een of meerdere stroombanen op zeer lage veiligheids spanning.



ART. 29. - BESCHERMINGSGRADEN GEGEVEN DOOR OMHULSELS EN HINDERNISSEN

01. - *Omhulsels*

De beschermingsgraad inzake de door omhulsels verwezenlijkte bescherming tegen het binnendringen van vreemde vaste voorwerpen en vloeistoffen alsmede tegen de directe aanraking met actieve delen gelegen binnen de omhulsels wordt bepaald door een code beantwoordend aan de door de Koning gehomologeerde norm of aan bepalingen die ten minste een gelijkwaardig niveau bieden.

Deze code is samengesteld uit twee getallen waarvan het eerste de beschermingsgraad tegen het binnendringen van vreemde vaste voorwerpen en het tweede de beschermingsgraad tegen binnendringen van vloeistoffen voorstelt.

Wanneer één dezer getallen niet is bepaald, wordt het vervangen door de letter X.

De bescherming tegen de directe aanraking met actieve delen, binnen het omhulsel, wordt bepaald door een letter die van de getallen is gescheiden door een streepje.

De letters A, B, C en D hebben betrekking op de verhindering van de aanraking met de actieve delen door een kaliber met een doormeter van respectievelijk 50, 12, 2,5 en 1 mm.

02. - Hindernissen

De beschermingsgraad inzake de door hindernissen verwezenlijkte bescherming tegen het binnendringen van vreemde vaste voorwerpen en vloeistoffen, alsmede de bescherming tegen de directe aanraking van actieve delen achter de hindernissen wordt op een analoge wijze bepaald.

ART. 30 - ISOLATIE EN INDELING VAN HET ELEKTRISCH MATERIEEL VOOR LAGE EN ZEER LAGE SPANNING IN VERBAND MET DE BESCHERMING TEGEN ELEKTRISCHE SCHOKKEN

01. - Isolatie

Door isolatie wordt verstaan het geheel der isoleringen (vaste, vloeibare, gasvormige) die bij het vervaardigen van elektrisch materieel of een elektrische installatie gebruikt worden om de actieve delen te isoleren. De isolatie moet gedurende een minuut weerstaan aan een proefspanning op industriële frequentie waarvan de waarde wordt bepaald:

- hetzij in de desbetreffende normen gehomologeerd door de Koning of geregistreerd door het B.I.N.;
- hetzij door Besluiten van de Ministers die respectievelijk energie, mijnen of arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben en dit ieder voor wat hem betreft;
- hetzij op uitdrukkelijke wijze in het raam van dit reglement.

02. - Basisisolatie


De basisisolatie is een isolatie die noodzakelijk is voor een normale werking van elektrisch materieel en elektrische installaties en die de fundamentele bescherming tegen elektrische schokken verzekert.

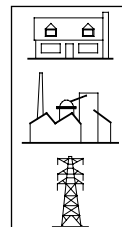
03. - Dubbele isolatie

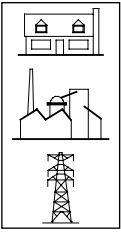
De dubbele isolatie is een isolatie waarin buiten de basisisolatie een onafhankelijke bijkomende isolatie wordt voorzien.

De dubbele isolatie wordt gecontroleerd door typeproeven; zij moet gedurende een minuut een proefspanning doorstaan op industriële frequentie waarvan de waarde wordt bepaald:

- hetzij in de desbetreffende normen, gehomologeerd door de Koning of geregistreerd door het B.I.N.;
- hetzij bij Besluiten van de Ministers die respectievelijk energie, mijnen en arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben en dit ieder voor wat hem betreft;
- hetzij op uitdrukkelijke wijze in het raam van dit reglement.



Het elektrisch materieel met dubbele isolatie moet het symbool  dragen, van buiten zichtbaar.





04. - Totale isolatie

Totale isolatie wordt toegepast bij in de fabriek vervaardigde schakel- en verdeelinrichtingen. Zij wordt uitgevoerd overeenkomstig de voorschriften van de desbetreffende door de Koning gehomologeerde norm, en inzonderheid:

- a) Het elektrisch materieel moet volledig met een isolerend materiaal omhuld zijn. Het omhulsel moet het symbool  dragen, van buiten zichtbaar.
- b) De in de fabriek vervaardigde schakel- en verdeelinrichtingen moeten inwendig op een zichtbare wijze het symbool  dragen.

05. - Bijkomende isolatie

De bijkomende isolatie is een isolatie die bij het installeren wordt aangebracht over de basisisolatie van elektrisch materieel teneinde voor dit materieel een veiligheid te bekomen die gelijkwaardig is met deze van de dubbele isolatie.

Zij moet aan volgende voorwaarden voldoen:

- a) bij bedrijfsklaar elektrisch materieel bevinden de tussenstukken zich in een isolerend omhulsel dat ten minste een beschermingsgraad IPXX-B biedt;
- b) het isolerend omhulsel kan weerstaan aan de te verwachten mechanische, elektrische, scheikundige en thermische invloeden;
- c) deklagen van verf, vernis en gelijkaardige stoffen voldoen meestal niet aan deze voorschriften met uitzondering van de omhulsels die de type-proeven hebben ondergaan en die bedekt zijn met een dergelijke laag indien hun gebruik toegelaten is door de desbetreffende regels en de isolerende bedekkingen beproefd zijn volgens de overeenkomstige beproevingsvoorwaarden;
- d) het isolerend omhulsel mag niet doorboord worden door metalen delen die een potentiaal zouden kunnen overbrengen. Het omhulsel mag geen schroeven uit isolerend materiaal bevatten waarvan de vervanging door een metalen schroef de isolatie die het omhulsel biedt in gevaar brengt. Wanneer mechanische verbindingen door het omhulsel gaan (bijvoorbeeld bedieningsorganen van ingesloten toestellen) moeten deze zo geschikt worden dat de bescherming tegen elektrische schokken niet in het gedrang komt;
- e) indien deuren of deksels zonder sleutel of gereedschap kunnen geopend worden moeten alle geleidende delen die genaakbaar worden als de deur of het deksel open is, zich achter een isolerende hindernis bevinden die ten minste een beschermingsgraad IPXX-B heeft om te beletten dat personen in aanraking komen met dergelijke delen. Deze isolerende hindernis mag slechts kunnen weggenomen worden met behulp van een sleutel of gereedschap;
- f) het symbool  moet op een zichtbare wijze aangebracht zijn op de buitenwand van het omhulsel.

06. - Versterkte isolatie

De versterkte isolatie bestaat uit een bedekking van actieve delen met een enkelvoudige isolatie die zodanige mechanische en elektrische eigenschappen heeft dat ze een bescherming tegen elektrische schokken verzekert die gelijkwaardig is met deze van een dubbele isolatie. Ze is slechts toegelaten als het om constructieve redenen onmogelijk is een dubbele isolatie aan te brengen.

Ze moet voldoen aan de voorwaarden van punt 05.b tot f van dit artikel.

07. - Klassen van elektrisch materieel

In verband met de bescherming tegen elektrische schokken wordt het elektrisch materieel voor lage en zeer lage spanning ingedeeld volgens drie criteria:

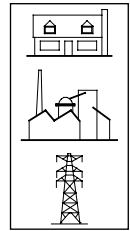
- a) de isolatie tussen actieve en genaakbare delen;
- b) de al dan niet bestaande mogelijkheid om genaakbare, geleidende delen te verbinden met een beschermingsgeleider;
- c) de toelaatbare spanningen.

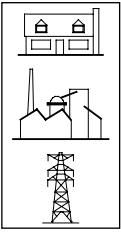
Het elektrisch materieel wordt in volgende klassen ingedeeld:

- a) klasse 0:** elektrisch materieel waarbij de bescherming tegen elektrische schokken enkel berust op de basisisolatie; dat wil zeggen dat niets voorzien is om eventueel genaakbare delen te verbinden met een beschermingsgeleider.

Elektrisch materieel van de klasse 0 heeft hetzij een omhulsel uit isolerend materiaal dat een deel of het geheel van de basisisolatie uitmaakt, hetzij een metalen omhulsel dat van de actieve delen door een gepaste isolatie bescheiden is. Indien elektrisch materieel, met een omhulsel uit isolerend materiaal, middelen bevat om inwendige delen te verbinden met een beschermingsgeleider moet het beschouwd worden als zijnde van de klasse I of 0I.

- b) klasse 0I:** elektrisch materieel met ten minste een basisisolatie voor al zijn delen en met een beschermingsklem (of massaklem), maar uitgerust met een voedingskabel zonder beschermingsgeleider.
- c) klasse I:** elektrisch materieel waarbij de bescherming tegen elektrische schokken niet uitsluitend berust bij de basisisolatie, maar waarbij de genaakbare delen verbonden moeten worden met een beschermingsgeleider zodat deze delen niet gevaarlijk kunnen worden door het in gebreke blijven van de basisisolatie. Bij elektrisch materieel gevoed via een snoer, moet dit snoer een beschermingsgeleider omvatten.
- d) klasse II:** elektrisch materieel waarbij de bescherming tegen elektrische schokken berust op:
- hetzij de dubbele isolatie;
 - hetzij de versterkte isolatie.





Het elektrisch materieel van de klasse II moet het symbool  dragen, van buiten zichtbaar.

Deze maatregelen bevatten geen mogelijkheid tot aansluiting van een beschermingsaarding en hangen niet af van de wijze van installeren. Dergelijk materieel kan van één van de volgende types zijn:

- d.1) klasse II met omhullende isolatie waarbij een duurzaam en nagenoeg continu omhulsel van isolerend materiaal alle metalen delen omsluit, behalve kleine delen zoals kenplaten, schroeven en klinknagels die van de actieve delen zijn gescheiden door een isolatie, ten minste gelijkwaardig met de versterkte isolatie;
- d.2) klasse II met metalen omhulsel waarbij het nagenoeg continu metalen omhulsel de actieve delen omsluit en waarbij overal hetzij dubbele isolatie wordt aangebracht, hetzij een versterkte isolatie omdat een dubbele isolatie absoluut niet te verwezenlijken is;
- d.3) klasse II die een samenstelling is van elektrisch materieel met omhullende isolatie en met metalen omhulsel.

Indien elektrisch materieel in al zijn delen voorzien is van een dubbele isolatie en/of een versterkte isolatie, maar een uitwendige beschermingsklem bezit, wordt het aanzien als zijnde van de klasse I of 0I.

- e) **klasse III:** elektrisch materieel waarbij de bescherming tegen elektrische schokken bekomen wordt door voeding op zeer lage veiligheidsspanning en waarin geen spanningen, andere dan de zeer lage veiligheidsspanning voorkomen.

08. - *Elektrisch materieel met een veiligheid gelijkwaardig met deze van toestellen van de klasse II*

Elektrisch materieel met een veiligheid gelijkwaardig met deze van toestellen van de klasse II is materieel dat bij zijn toepassingen beschouwd mag worden als zijnde van de klasse II alhoewel het niet volledig beantwoordt aan de bepaling van de klasse II. Vermits deze toestellen onderworpen worden aan zeer strenge proeven waardoor verzekerd wordt dat de mogelijkheid van het onder spanning komen van genaakbare delen klein is, worden ze beschouwd als toestellen met een veiligheid gelijkwaardig met deze van materieel van de klasse II.

De Ministers die respectievelijk energie, mijnen en arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben en dit ieder voor wat hem betreft, leggen bij besluit de voorwaarden vast waaraan elektrisch materieel moet voldoen om beschouwd te worden als elektrisch materieel met een veiligheid gelijkwaardig met deze van toestellen van de klasse II.

ART. 31. - PRINCIPEN VAN DE BESCHERMING TEGEN ELEKTRISCHE SCHOKKEN

01. - Algemeenheden

Een gevaarlijke schokstroom kan het menselijk lichaam doorlopen indien aan volgende voorwaarden voldaan is:

- 1) het menselijk lichaam dient als geleidend deel in een gesloten stroombaan;
- 2) de actieve delen van elektrisch materieel, de massa's of de vreemde geleidende delen bevinden zich op verschillende potentialen;
- 3) de waarde van de stroom is voldoende groot of de duur van de stroomdoorgang in het menselijk lichaam is voldoende lang in functie van de waarde van de stroom om gevaarlijke fysiopathologische gevolgen te hebben.

De beschermingsmaatregelen tegen elektrische schokken trachten ten minste één van deze drie omstandigheden te verhinderen. Er wordt onderscheid gemaakt tussen actieve en passieve maatregelen, naargelang deze al dan niet het onderbreken van de stroom tot gevolg hebben.

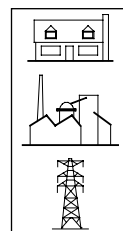
02. - Absolute conventionele grensspanning U_L

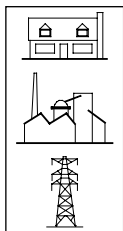
De absolute conventionele grensspanning U_L hangt af van de weerstand van het menselijk lichaam die, met name, in functie is van de huidvochtigheid.

Om de invloedsfactor van de huidvochtigheid te bepalen wordt een code gebruikt die samengesteld is uit de letters BB gevolgd door een cijfer gaande van 1 tot 3.

Bij conventie werden aldus drie weerstanden van het menselijk lichaam, naargelang de huidvochtigheid, bepaald met drie overeenkomstige niet gevaarlijke spanningen, conventionele grensspanningen genoemd, zoals aangeduid in volgende tabel:

Code	Toestand van het menselijk lichaam	Absolute conventionele grensspanning U_L in volts		
		Wisselspanning	Gelijkspanning met rimpel	Gelijkspanning zonder rimpel
BB1	Volledig droge huid of vochtig door transpiratie	50	75	120
BB2	Natte huid	25	36	60
BB3 (1)	In water ondergedompelde huid	12	18	30





03.- Conventionele relatieve grensspanning $U_L(t)$

De conventionele relatieve grensspanning is een spanning die niet kan behouden blijven op een waarde groter dan de spanning $U_L(t)$, gedurende een tijd langer dan t , aangegeven in volgende tabel:

Maximale werkingsduur (t) in seconden	Conventionele relatieve grensspanning $U_L(t)$ in volt			
	BB1		BB2	
	Wisselspanning	Gelijkspanning	Wisselspanning	Gelijkspanning
∞	< 50	< 120	< 25	< 60
5	50	120	25	60
1	72	155	43	89
0,5	87	187	50	105
0,2	207	276	109	147
0,1	340	340	170	175
0,05	465	465	227	227
0,03	520	520	253	253
0,02	543	543	263	263
0,01	565	565	275	275

De groep curven, opgesteld aan de hand van de waarden van de relatieve conventionele grensspanning $U_L(t)$ in functie van de tijd, wordt verder in dit reglement "veiligheidscurve" genoemd.

ART. 32. - BESCHERMING DOOR GEBRUIK VAN DE ZEER LAGE VEILIGHEIDSSPANNING

01. - Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking

De bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking wordt verondersteld verzekerd te zijn door het gebruik van de zeer lage veiligheidsspanning wanneer:

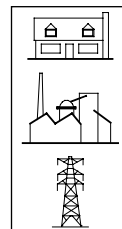
- de grootste spanning in geen enkel geval groter is dan de absolute conventionele grensspanningen, aangeduid in artikel 31.02, naargelang de toestanden van het menselijk lichaam;
- deze veiligheidsspanning geleverd wordt door één van de bronnen aangeduid in artikel 25;
- het elektrisch materieel en de installatie beantwoorden aan de voorschriften van de artikels 26, 27 en 40.

02. - Bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking

De bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking wordt verondersteld verzekerd te zijn door, onder de voorwaarden van artikel 32.01, gebruik te maken van de zeer lage veiligheidsspanning, zonder dat de maximale nominale spanning tussen twee blanke gelijktijdig genaakbare actieve delen de waarde, bepaald in volgende tabel, overschrijdt:

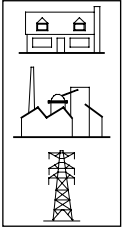
Toestand van het menselijk lichaam	IN VOLT		
	BB1	BB2	BB3
Wisselspanning	25	12	6
Gelijkspanning met rimpel	36	18	12
Gelijkspanning zonder rimpel	60	30	20

Deze regel is niet van toepassing op de elektrische installaties van zwembaden en sauna's.



B. BESCHERMING TEGEN ELEKTRISCHE SCHOKKEN BIJ RECHTSTREEKSE AANRAKING

1. - BIJ LAAGSPANNING



ART. 33. - ALGEMEENHEDEN

De bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking wordt verwezenlijkt hetzij bij de constructie zelf van het elektrisch materieel hetzij bij zijn installatie.

De aanraking van niet-beschermde actieve delen van het elektrisch materieel moet onmogelijk gemaakt of bemoeilijkt worden:

- hetzij door middel van omhulsels (artikel 34);
- hetzij door isolatie (artikel 35);
- hetzij door verwijdering (artikel 36);
- hetzij door middel van hindernissen (artikel 37).

Bovendien kan een bijkomende bescherming door een automatische differentieelstroominrichting met grote of zeer grote gevoeligheid worden toegevoegd (artikel 38).

In bepaalde gevallen, uitdrukkelijk aangehaald in het vervolg van dit Reglement, en meer bepaald in de volgende gevallen voor wat de voorschriften aangaande laagspanning betreft:

- art. 50: bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking in ruimten van de elektrische dienst;
- art. 51: bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking in exclusieve ruimten van de elektrische dienst;
- art. 52: installaties met klein vermogen;
- art. 53: verwarmingsweerstand verzonken in materialen of in vloeren;
- art. 54: meettoestellen;
- art. 55: elektrische laboratoria en proefstanden;
- art. 56: contactlijnen op laagspanning voor rol- of glijcontact;
- art. 57: elektrisch lassen;
- art. 59: elektrolyse-installaties;
- art. 60: industriële elektrische ovens;
- art. 62: bedwelmings toestellen bestemd voor het bedwelmen van dieren;
- art. 63: industriële accumulatoren;
- art. 67: verdeelinrichtingen waar men niet kan binnentreden;
- art. 163 tot 168 en 178 tot 181: luchtlijnen voor transport en verdeling van elektrische energie;
- art. 242: lamphouders,

is het toegelaten geheel of gedeeltelijk af te zien van de beschermingsmaatregelen tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking mits het naleven van bepaalde voorwaarden.

ART. 34. - BESCHERMING DOOR MIDDEL VAN OMHULSELS

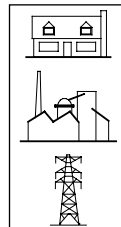
De bescherming door middel van omhulsels, tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking wordt bekomen wanneer de niet beschermde actieve delen zodanig omgeven zijn dat iedere aanraking van deze delen onmogelijk is.

Deze omhulsels moeten voldoen aan volgende voorwaarden:

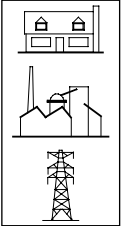
- a) de doeltreffendheid van de bescherming wordt verzekerd door de aard, de afmetingen, de schikking, de stabiliteit, de stevigheid en eventueel de isolerende eigenschappen van de omhulsels, rekening houdend met de invloeden waaraan deze omhulsels normaal blootgesteld zijn;
- b) het wegnemen of openen van uitwendige omhulsels of van hun samenstellende delen is slechts mogelijk wanneer ten minste een van de volgende voorwaarden vervuld is:
 - de omhulsels mogen niet weggenomen of geopend kunnen worden zonder gereedschap of sleutel;
 - een vergrendelingsmechanisme belet het wegnemen of het openen van de omhulsels zolang de inwendige niet beschermde actieve delen, die toevallig kunnen aangeraakt worden bij afwezigheid van deze bescherming, niet buiten spanning gesteld werden;
 - er is automatische afschakeling van de spanning op alle niet-beschermde actieve delen die toevallig kunnen worden aangeraakt op het ogenblik van het wegnemen of het openen van omhulsels;
 - er zijn een of meerdere inwendige schermen aanwezig die beantwoorden aan de hierboven onder a) vermelde voorwaarden en die op zulke wijze aangebracht zijn dat de actieve delen niet toevallig kunnen worden aangeraakt zolang de omhulsels weggenomen of open zijn. Het of de schermen zijn blijvend bevestigd of worden automatisch geplaatst; ze kunnen slechts gedemonteerd worden met behulp van gereedschap of een sleutel.

Nochtans wordt, ten behoeve van occasionele werkzaamheden (bijvoorbeeld afstellen of herwapenen van regelapparatuur, vervangen van smeltveiligheden), het wegnemen of openen van uitwendige omhulsels of van samenstellende delen toegestaan zonder gebruik van gereedschap of sleutel voor zover de hierna vermelde voorwaarden zijn vervuld:

- alle actieve delen binnen de omhulsels behoren tot het domein van de laagspanning van de 1ste categorie;
- de werkzaamheden mogen enkel worden uitgevoerd door bevoegde of gewaarschuwde personen;
- de onderdelen waarop moet worden ingegrepen zijn derwijze opgevat en opgesteld dat de werkzaamheden op een veilige wijze kunnen worden uitgevoerd;

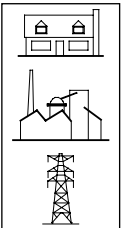


- de voor de handelingen noodzakelijke bewegingsruimte is derwijze dat de bescherming tegen toevallige aanraking van de gevaarlijke actieve delen is gewaarborgd. Wanneer de bewegingsruimte te beperkt is, dient de bescherming tegen toevallige aanraking te zijn verwezenlijkt d.m.v. hindernissen.



ART. 35. - BESCHERMING DOOR ISOLATIE

De bescherming, door isolatie, tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking wordt bekomen wanneer de actieve delen zijn bedekt met een isolerende stof die blijvend bevestigd of op haar plaats gehouden wordt en die elke aanraking van deze actieve delen belet. Deze isolatie mag slechts door vernietiging kunnen worden weggenomen.

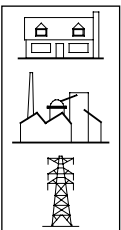


ART. 36 - BESCHERMING DOOR VERWIJDERING

De bescherming, door verwijdering, tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking wordt bekomen:

- hetzij, wanneer de niet-beschermde actieve delen buiten handbereik geplaatst of geïnstalleerd zijn;
- hetzij, wanneer er binnen handbereik geen gelijktijdig genaakbare actieve delen en stukken zijn die zich op potentialen bevinden waarvan het verschil groter is dan de absolute conventionele grensspanning (artikel 31.02).

Indien het verplaatsings- of werkoppervlak niet in horizontale zin begrensd is door zijn eigen schikking, moet het dit zijn door ten minste één niet-buigzaam materieel element dat in staat is de toevallige doorgang van een persoon te verhinderen en waarvan het bovenste deel op een hoogte ligt begrepen tussen 1 m en 1,20 m van de grond.



ART. 37. - BESCHERMING DOOR MIDDEL VAN HINDERNISSEN

De bescherming door middel van hindernissen tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking wordt bekomen wanneer de hindernissen een toevallige benadering van de niet-beschermde actieve delen beletten.

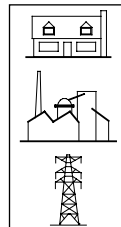
De hindernissen moeten zodanig zijn dat hun doeltreffendheid verzekerd wordt door hun aard, hun afmetingen, hun schikking, hun stabiliteit, hun stevigheid en eventueel hun isolerende eigenschappen, rekening houdend met de invloeden waaraan zij normaal zijn blootgesteld.

De Ministers die respectievelijk de Energie, de Mijnen en de Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben, kunnen, ieder wat hem betreft, bij besluit de minimumafmetingen van de hindernissen vastleggen.

ART. 38. - BIJKOMENDE BESCHERMING DOOR MIDDEL VAN AUTOMATISCHE DIFFERENTIEELSCHAKELAAR

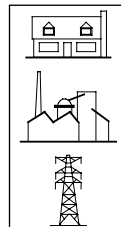
Deze beschermingsmaatregel is uitsluitend bedoeld om andere beschermingsmaatregelen tegen rechtstreekse aanraking te vervollledigen.

Enkel het gebruik van automatische differentieelstroominrichtingen met hoge of zeer hoge gevoeligheid, zoals bepaald in artikel 85.01 wordt erkend als bijkomende beschermingsmaatregel bij het ingebreke blijven van andere beschermingsmaatregelen tegen rechtstreekse aanraking of in geval van onvoorzichtigheid van de gebruikers.



ART. 39. - GEBRUIK VAN NULGELEIDER ALS BESCHERMINGSGELEIDER

Wanneer aan de voorgeschreven voorwaarden van de beschouwde beschermingsmaatregelen tegen onrechtstreekse aanraking wordt voldaan, wordt aangenomen dat zowel de nulgeleider, gebruikt als beschermingsgeleider (PEN), als de delen ermee verbonden, beschermd zijn tegen de rechtstreekse aanraking.



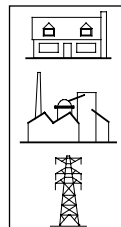
2. - BIJ ZEER LAGE SPANNING EN BIJ ZEER LAGE VEILIGHEIDSSPANNING

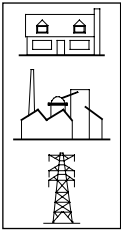
ART. 40. - BESCHERMING DOOR MIDDEL VAN OMHULSELS OF HINDERNISSEN, DOOR ISOLATIE OF VERWIJDERING

Wanneer de waarde van de zeer lage veiligheidsspanning de waarden vermeld in de tabel van artikel 32.02 niet overtreft, is geen enkele beschermingsmaatregel tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking vereist.

Voor de andere waarden van de zeer lage spanning moet de bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking verwezenlijkt worden door gebruik te maken van de beschermingsmaatregelen opgelegd voor laagspanning. Nochtans, voor de zeer lage veiligheidsspanning evenals voor de zeer lage spanning geleverd door een van de bronnen vermeld in artikel 23, met uitzondering van deze bepaald in punt b3, moet rekening worden gehouden met de volgende schikkingen:

- indien gebruik wordt gemaakt van de bescherming door middel van omhulsels, bepaald in artikel 34, is het toegelaten de voorschriften vervat in punt b van dit artikel niet toe te passen;
- indien gebruik wordt gemaakt van de bescherming door isolatie, bepaald in artikel 35, moet deze isolatie weerstaan aan een diëlektrische vastheidsproef, op een spanning van ten minste 500 volt op industriële frequentie, toegepast gedurende 1 minuut.





3. - BIJ HOOGSPANNING

ART. 41. - ALGEMEENHEDEN

De bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking bij hoogspanning moet verwezenlijkt worden hetzij bij de constructie zelf van het elektrisch materieel, hetzij bij zijn installatie.

De aanraking van niet-beschermde actieve delen van het elektrisch materieel moet onmogelijk gemaakt of bemoeilijkt worden:

- hetzij door middel van omhulsels (artikel 42);
- hetzij door middel van hindernissen (artikels 43 en 44);
- hetzij door isolatie (artikel 45);
- hetzij door verwijdering (artikel 46).

In bepaalde gevallen, uitdrukkelijk aangehaald in het vervolg van dit reglement, en meer bepaald in de volgende gevallen voor wat de voorschriften aangaande hoogspanning betreft:

- art. 50: bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking in ruimten van de elektrische dienst;
- art. 51: bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking in exclusieve ruimten van de elektrische dienst;
- art. 52: installaties met klein vermogen;
- art. 55: elektrische laboratoria en proefstanden;
- art. 58: elektrostatische filterinstallaties;
- art. 60: industriële elektrische ovens;
- art. 61: schrikdraadinstallaties;
- art. 64: elektrostatisch aanbrengen van verven en bedekkingen;
- art. 65: ontstekingsinrichtingen op hoogspanning van stookoliebranders;
- art. 66: ontstekingsinrichtingen op hoogspanning voor gas;
- art. 67: verdeelinrichtingen waar men niet kan binnentreden;
- art. 163 tot 168 en 178 tot 181: luchtlijnen voor transport en verdeling van elektrische energie,

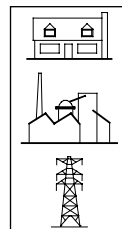
is het toegelaten geheel of gedeeltelijk af te zien van de beschermingsmaatregelen tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking mits het naleven van bepaalde voorwaarden.

ART. 42. - BESCHERMING DOOR MIDDEL VAN OMHULSELS

De bescherming door middel van omhulsels tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking wordt bekomen wanneer de niet-beschermde actieve delen zodanig omgeven zijn dat elke aanraking met deze delen onmogelijk is.

Deze omhulsels moeten voldoen aan volgende voorwaarden:

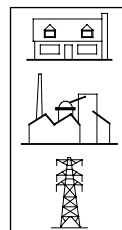
- a) de doeltreffendheid van de bescherming wordt verzekerd door de aard, de afmetingen, de schikking, de stabiliteit, de stevigheid en eventueel de isolerende eigenschappen van de omhulsels rekening houdend met de invloeden waaraan zij normaal blootgesteld zijn;
- b) de omhulsels zijn vervaardigd uit metaal of een isolerende stof. In dit laatste geval worden, indien nodig, maatregelen genomen tegen de schadelijke gevolgen van lekstromen en elektrostatische ladingen;
- c) het wegnemen of opnemen van de omhulsels of van hun samenstellende delen is slechts mogelijk indien ten minste aan een van de volgende voorwaarden is voldaan:
 - de omhulsels mogen niet kunnen weggenomen of geopend worden zonder de hulp van gereedschap of van een sleutel;
 - een vergrendelingsmechanisme belet het wegnemen of het openen van omhulsels zolang de inwendige niet-beschermde actieve delen, die toevallig kunnen worden aangeraakt bij afwezigheid van deze bescherming, niet spanningsloos gesteld werden;
 - er is automatische afschakeling van de spanning op alle niet-beschermde actieve delen die toevallig kunnen worden aangeraakt op het ogenblik van het wegnemen of het openen van de omhulsels;
 - er zijn een of meerdere inwendige schermen aanwezig die beantwoorden aan de hierboven onder punt a genoemde voorwaarden, en die zo zijn aangebracht dat de niet-beschermde actieve delen niet toevallig kunnen worden aangeraakt zolang de omhulsels weggenomen of open zijn. Het of de schermen zijn blijvend bevestigd of worden automatisch geplaatst; ze kunnen slechts gedemonteerd worden met behulp van gereedschap of een sleutel.

**ART. 43 - BESCHERMING DOOR MIDDEL VAN HINDERNISSEN**

Deze beschermingswijze kan toegepast worden bij hoogspanningstoestellen die zich niet in geprefabriceerde schakel- en verdeelinrichtingen bevinden.

De bescherming, door middel van hindernissen, tegen elektrische schokken, bij rechtstreekse aanraking wordt bekomen wanneer de niet-beschermde actieve delen zo omgeven zijn dat iedere aanraking van deze delen onmogelijk is.

Deze hindernissen moeten uit metaal zijn en/of uit een isolerende stof. Ze moeten aan dezelfde voorwaarden voldoen als deze bepaald in artikel 42 voor de omhulsels.



De Ministers die respectievelijk de Energie, de Mijnen en de Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben, kunnen, ieder wat hem betreft, bij besluit de minimumafmetingen van de hindernissen vastleggen.

Bovendien wordt de afstand die de hindernissen van de niet-beschermde actieve delen moet scheiden gegeven in punt 01, 1ste lid, van artikel 8.

Deze afstand mag nochtans met 20 % verminderd worden indien:

- a) de installatie aangesloten is op een hoogspanningsnet waarvan de nominale spanning tussen de fasen groter is dan 50 kV en waarvan het nulpunt rechtstreeks en blijvend geaard is;
- b) de installatie aangesloten is op een ondergronds kabelnet waarvan de nominale spanning tussen fasen groter is dan 50 kV.

ART. 44. - BESCHERMING DOOR MIDDEL VAN HINDERNISSEN IN DE EXCLUSIEVE RUIMTEN VAN DE ELEKTRISCHE DIENST

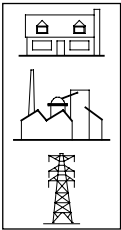
De bescherming, door middel van hindernissen, tegen elektrische schokken, bij rechtstreekse aanraking, wordt in de exclusieve ruimten van de elektrische dienst bepaald bij artikel 51 bekomen wanneer de hindernissen een toevallige benadering van de niet-beschermde actieve delen beletten.

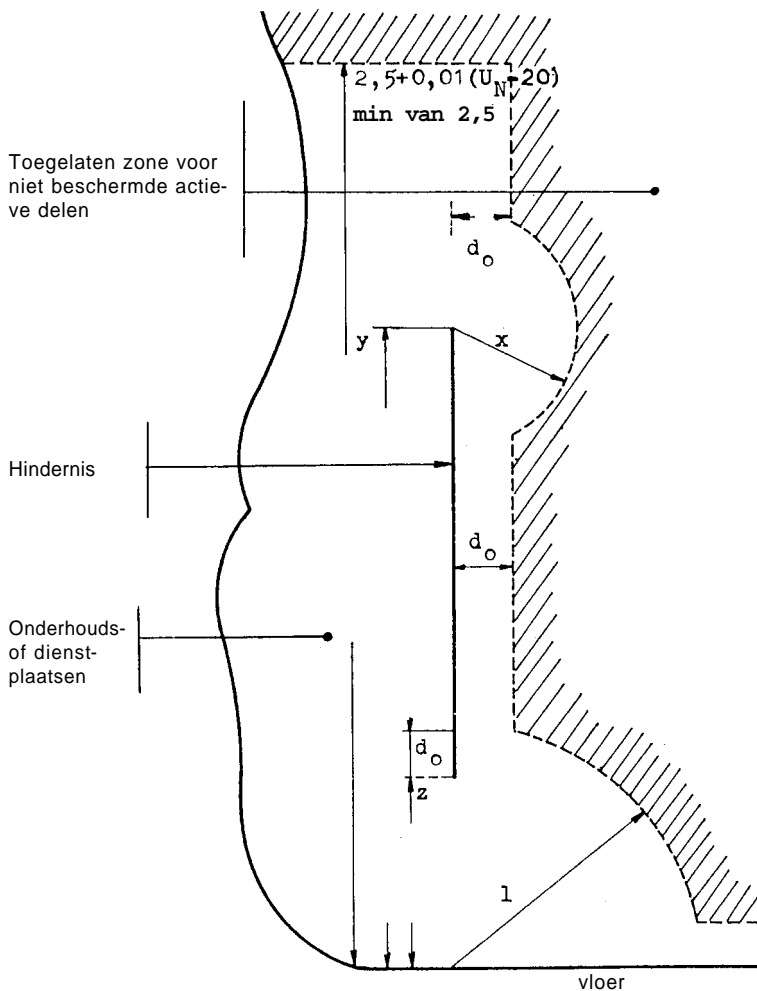
De hindernissen moeten zo zijn dat hun doeltreffendheid verzekerd wordt door hun aard, hun afmetingen, hun schikking, hun stabiliteit, hun stevigheid en eventueel hun isolerende eigenschappen, rekening houdend met de invloeden waaraan zij normaal zijn blootgesteld.

De hindernissen worden bepaald door de hoogte waarop hun boven- en onderranden zich bevinden; deze hoogten worden gemeten vanaf de vloer en respectievelijk y en z genoemd zoals vermeld in onderstaande figuur.

De schikking van de hindernissen ten opzichte van de vloer en de niet-beschermde actieve delen moet, zoals beschreven in bovenstaande figuur, zo zijn dat:

1. De hoogte y van hun bovenrand ten minste gelijk is aan 1,75 m; de hoogte z van hun onderrand ten hoogste gelijk is aan 0,50 m; nochtans mogen de afstanden y en z herleid worden tot respectievelijk 1,50 en 0,75 m indien die vereist wordt door noodzakelijkheden van functionele aard.
2. In de ruimten gelegen in de nabijheid en boven de bovenrand van de hindernis, de niet-beschermde actieve delen verwijderd zijn van deze bovenrand:



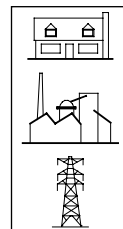


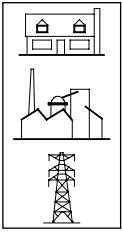
N.B.: afstanden uitgedrukt in m en U_N in kV

a) met ten minste de afstand d_o ten opzichte van het vlak van de hindernis gegeven door één van de volgende formules:

$$d_o = 0,05 + 0,00675 (U_N - 1) \text{ indien de beschermingsgraad van de hindernis ten minste IP 2X is;}$$

$$d_o = 0,10 + 0,00675 (U_N - 1) \text{ indien de beschermingsgraad van de hindernis IP 1X is}$$





In deze formules is d_o gegeven in meter en U_N de nominale spanning tussen fasen van het net of van de installatie zoals deze wordt bepaald door de stroomverdeler, uitgedrukt in kV en afgerond naar de hogere eenheid;

- b) met ten minste de afstand x ten opzichte van de bovenrand van de hindernis, gegeven door de formule:

$$x = 2 + 0,01 (U_N - 20) - y$$

in deze formule zijn x en y gegeven in meter en U_N de nominale spanning tussen fasen van het net of van de installatie zoals deze wordt bepaald door de stroomverdeler, uitgedrukt in kV en afgerond naar de hogere eenheid, y de hoogte van de bovenrand van de hindernis ten opzichte van de vloer.

3. In de ruimte nabij en onder de onderrand van de hindernis, de afstand tussen de niet-beschermde actieve delen en de snijlijn van het vlak van de hindernis en de vloer ten minste gelijk is aan de afstand in meter, gegeven door de formule:

$$l = z + d_o$$

waarbij de waarden z en d_o hierboven werden bepaald.

4. In de ruimte achter de hindernis is de afstand tussen de niet-beschermde actieve delen tot de hindernis gelijk aan d_o .

ART. 45 - BESCHERMING DOOR ISOLATIE

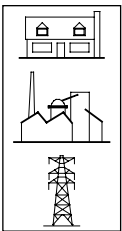
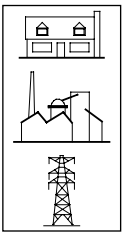
De bescherming, door isolatie, tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking wordt bekomen wanneer de actieve delen bedekt zijn met een isolerende stof die blijvend wordt bevestigd of op haar plaats gehouden en die elke aanraking van de actieve delen belet. Deze isolatie mag slechts kunnen worden weggenomen door vernietiging.

ART. 46 - BESCHERMING DOOR VERWIJDERING

De bescherming, door verwijdering, tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking wordt bekomen:

- hetzij wanneer de niet-beschermde actieve delen buiten handbereik zijn geplaatst of geïnstalleerd;
- hetzij wanneer er binnen handbereik geen gelijktijdig genaakbare delen en stukken zijn die zich op potentialen bevinden waarvan het verschil groter is dan de absolute conventionele grensspanningen (artikel 31.02).

Indien het verplaatsings- of werkoppervlak niet in horizontale zin begrensd is door zijn eigen schikking, is het dit ten minste door een niet-buigzaam materieel element dat in staat is de toevallige doorgang van een persoon te verhinderen en waarvan het bovenste deel zich bevindt op een hoogte begrepen tussen 1 m en 1,2 m van de grond.



4. IN UITBATINGSRUIMTEN VAN ELEKTRISCHE INSTALLATIES

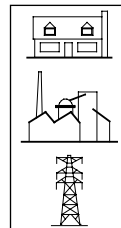
ART. 47. - GEWONE RUIMTEN EN RUIMTEN VAN DE ELEKTRISCHE DIENST

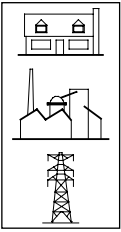
01. Codificatie

a) **Bekwaamheid van de personen:** om de bekwaamheid van personen te bepalen wordt een code gebruikt die samengesteld is uit de letters "BA" gevolgd door een cijfer gaande van 1 tot 5, zoals in volgende tabel is aangegeven:

Code	Omschrijving	Voorwaarden	Voorbeelden
BA1	Gewone	Niet hieronder geclassificeerde personen	Lokalen voor huishoudelijk of anaaloog gebruik, lokalen gewoonlijk toegankelijk voor het publiek,...
BA2	Kinderen	Kinderen die zich bevinden in de voor hen bestemde lokalen	Kinderbewaarplaatsen en kinderkribben,...
BA3	Gehandicapten	Personen die niet over al hun fysische of geestelijke vermogens beschikken	Rusthuizen voor invaliden, ouderlingen of mentaal gehandicapten,...
BA4	Gewaarschuwden	Personen die voldoende ingelicht zijn of bewaakt worden door bevoegde personen om gevaren te wijten aan elektriciteit, te vermijden	Uitbatings- of onderhoudspersoneel van elektrische installaties,...
BA5	Bevoegden	Personen die voldoende technische kennis of ervaring bezitten om de gevaren te wijten aan elektriciteit te vermijden	Ingenieurs en technici belast met de uitbating van elektrische installaties,...

b) **Aanraking van het aardpotentialaal door personen:** om de aanraking van het aardpotentialaal door personen te kenmerken wordt een code gebruikt die samengesteld is uit de letters "BC" gevolgd door een cijfer gaande van 1 tot 4 zoals in volgende tabel is aangegeven:





CODE	OMSCHRIJVING	VOORWAARDEN	VOORBEELDEN
BC1	Geen	Personen die zich op niet-geleidende plaatsen of in niet-geleidende ruimten bevinden.	Lokalen met geïsoleerde vloer en wanden die geen enkel geleidend deel bevatten...
BC2	Zwak	Personen die in normale omstandigheden niet in aanraking zijn met geleidende delen op aardpotentiaal.	Lokalen waarvan de vloer en de wanden isolerend of geïsoleerd zijn en weinig geleidende delen bevatten zoals bijvoorbeeld: kamers, woonkamers, kantoren,...
BC3	Veelzijdig	Personen die veelzijdig in aanraking zijn met geleidende delen op aardpotentiaal.	Lokalen waarvan de vloer en de wanden geleidend zijn en vele geleidende delen bevatten,...
BC4	Voortdurend	Personen die voortdurend in aanraking zijn met geleidende delen op aardpotentiaal en voor wie de bewegingsvrijheid meestal beperkt is.	Geleidende afgesloten ruimten zoals metalen vaten, stoomketels en metalen vergaarbakken,...

02. -Bepalingen

- a) **Lokaal:** een lokaal is een overdekte ruimte begrensd door scheidingswanden, te weten door een vloer, wanden en een zoldering; deze scheidingswanden zijn vol of bevatten slechts openingen die geen doorgang verlenen aan een lange rechte draad van 1 mm diameter.
- b) **Omheinde plaats:** een omheinde plaats is een niet noodzakelijk overdekte ruimte begrensd hetzij door een of meer scheidingswanden, hetzij door hindernissen ter afsluiting van een ruimte. Deze hindernissen, hierna omheining / 50 mm of omheining / 120 mm genoemd, verlenen geen doorgang respectievelijk aan een lange rechte staaf van 50 mm of 120 mm diameter.
- c) **Ruimte van de elektrische dienst:** een ruimte van de elektrische dienst is een lokaal of een omheinde plaats die hoofdzakelijk of exclusief dient voor de uitbating van elektrische installaties.
- d) **Dienstplaatsen:** de plaatsen gelegen binnen ruimten van de elektrische dienst, waarvan de toegang nodig is voor de uitbating van de elektrische installaties (bijvoorbeeld toezicht, bediening, regeling, sturing,...).
- e) **Onderhoudsplaatsen:** de plaatsen, gelegen binnen ruimten van de elektrische dienst waarvan de toegang nodig is, hoofdzakelijk voor het normaal onderhoud van de elektrische installaties (bv. vervanging van smeltveiligheden, het in goede staat houden, ...).

f) Functionele opening: opening die voor het lokaal of de omheinde plaats de functie mogelijk maakt die het moet vervullen. Het betreft voornamelijk toegangsdeuren, verluchttingsopeningen, doorgangsoopeningen voor leidingen, mechanisch bedieningsmaterieel,...

g) Gewone ruimte: een gewone ruimte is hetzij een lokaal, hetzij een plaats die geen ruimte van de elektrische dienst is.

03. -V oorschriften betreffende ruimten van de elektrische dienst.

a) Scheidingswanden en omheiningen: de ruimte van de elektrische dienst moet begrensd worden door scheidingswanden of omheiningen/50 mm. De omheiningen/120 mm zijn enkel toegelaten indien de ruimte van de elektrische dienst zich in open lucht bevindt.

De scheidingswanden en omheiningen mogen niet gemakkelijk kunnen worden beklommen en moeten een minimumhoogte hebben van 2 meter.

b) Functionele openingen: in de voornoemde scheidingswanden of omheiningen mogen zich functionele openingen bevinden.

In verband met de functionele openingen moeten gepaste maatregelen worden genomen tot behoud van de beschermingsgraad die de scheidingswanden of omheiningen hebben ten opzichte van het binnendringen van vreemde voorwerpen.

Voor de spleten, ontstaan door deze openingen moeten maatregelen genomen worden opdat een of ander lang voorwerp niet in aanraking zou kunnen komen met niet-beschermde actieve delen.

Vensters zijn verboden tenzij schikkingen worden getroffen hetzij om glasbraak te voorkomen hetzij om het gevaar als gevolg van glasbreuk uit te schakelen. Zij zijn vast of zo opgevat dat bij openen elk aanrakingsgevaar met niet-beschermde actieve delen onmogelijk is.

De toegangsdeuren in de scheidingswanden moeten naar buiten opendraaien. Zij moeten te allen tijde langs binnen zonder sleutel kunnen worden geopend.

c) Bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking, van personen die zich buiten de ruimte van de elektrische dienst bevinden

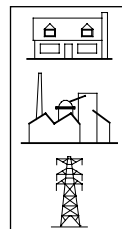
c.1) Maatregelen inzake de genaakbaarheid langs boven over de scheidingswanden en de omheiningen heen.

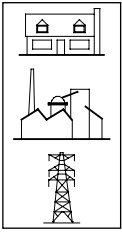
Geen enkel niet-beschermde actief deel in de niet-overdekte ruimte van de elektrische dienst mag zich op een afstand van de bovenrand van de scheidingswanden of omheiningen bevinden die kleiner is dan $2,5 \text{ m} + 0,01 (U_N - 20) - h$ met een minimum van 2,5 m - h met h de hoogte van deze wanden of omheiningen.

c.2) Maatregelen aangaande het indringen van lange voorwerpen door de openingen in de omheining.

Geen enkel niet-beschermde actief deel mag zich op een afstand kleiner dan dh bevinden van het vlak van de omheining waarbij dh gelijk is aan:

- $2,5 \text{ m} + 0,01 (U_N - 20)$ met een minimum van 2,5 m in het geval van omheiningen/50 mm;





- 5 m + 0,01 ($U_N - 20$) met een minimum van 5 m in het geval van omheiningen/120 mm.

- c.3) Maatregelen betreffende de voor het publiek genaakbare deuren en toegangshekken.

Wanneer een ruimte van de elektrische dienst onmiddellijk naast een gewone ruimte gelegen is die toegankelijk is voor het publiek moeten de deuren of de toegangshekken die deze twee ruimten scheiden hetzij bewaakt worden hetzij worden gesloten door middel van een veiligheidsslot of van een ander systeem dat dezelfde waarborgen van onverbreekbaarheid biedt.

- d) **Aanduiding:** de ruimten van de elektrische dienst moeten duidelijk en zichtbaar aangeduid worden door middel van borden zoals bepaald in de artikelen 261, 262 en 263.
- e) **Toegelaten personen:** enkel gewaarschuwde (BA4) of bevoegde (BA5) personen hebben toegang tot een ruimte van de elektrische dienst.
- f) **Doorgangen:** circulatiedoorgangen zijn verboden. De onderhouds- en dienstgangen met een lengte van meer dan 20 m moeten aan beide uiteinden toegankelijk zijn.
- g) **Verlichting:** de ruimte van de elektrische dienst, ondergebracht in een lokaal, moet voorzien zijn van een kunstmatige verlichting met een verlichtingssterkte van ten minste 120 lux, gemeten in een horizontaal vlak op 0,85 m van de vloer op de dienstplaatsen.

In lokalen waar de bescherming door verwijdering toegepast is, moeten de noodzakelijke maatregelen genomen worden om personen toe te laten het lokaal veilig te verlaten bij het uitvallen van de verlichting.

ART. 48 - TOEGELATEN SPANNINGSGBIEDEN IN GEWONE RUIMTEN EN IN RUIMTEN VAN DE ELEKTRISCHE DIENST

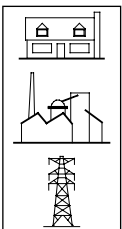
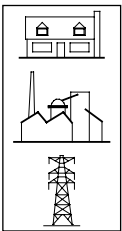
Alle spanningsgebieden zijn toegelaten voor de voeding van elektrisch materieel in gewone ruimten en in ruimten van de elektrische dienst.

Nochtans, in gewone ruimten van huizen, appartementen, lokalen of geheel van lokalen die als woning dienen voor een of meerdere personen die in familieverband of in gemeenschap leven, is enkel de voeding op zeer lage spanning en laagspanning van 1ste categorie toegelaten.

ART. 49. - BESCHERMING TEGEN ELEKTRISCHE SCHOKKEN BIJ RECHTSTREEKSE AANRAKING IN GEWONE RUIMTEN

01. - Keuze van beschermingswijzen rekening houdend met de spanning van de elektrische installatie

- a) **Zeer lage spanning:** de voorschriften van art.40 zijn van toepassing. De beschermingsgraad van de omhulsels en hindernissen moet ten minste IPXX-B zijn.



b) Laagspanning: voor de laagspanning moet de bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking worden gewaarborgd:

- hetzij door middel van omhulsels (art. 34);
- hetzij door isolatie (art. 35);

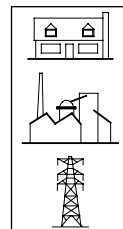
De beschermingsgraad van de omhulsels moet minstens gelijk zijn aan IPXX-D in de ruimten die toegankelijk zijn voor het publiek en aan IPXX-B in de andere ruimten.

c) Hoogspanning: voor de hoogspanning moet de bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking worden gewaarborgd:

- hetzij door middel van omhulsels (art. 42);
- hetzij door middel van hindernissen (art.43);
- hetzij door isolatie (art. 45)

De beschermingsgraad van de omhulsels en hindernissen moet minstens gelijk zijn aan IPXX-D.

d) Functionele openingen: de beschermingsgraden waarvan hierboven sprake zijn niet vereist voor de functionele openingen (zoals bv. de verluchtingsopeningen of deze die nodig zijn voor de werking van het materieel) op voorwaarde dat constructiemaatregelen worden getroffen opdat een willekeurig lang voorwerp niet in aanraking kan komen met de niet-beschermde actieve delen.



02. - Ruimten speciaal bestemd voor kinderen

In de ruimten die speciaal bestemd zijn voor kinderen (BA2) moeten de contactdozen op laagspanning zodanig uitgevoerd worden dat de contacten spanningsloos zijn of volledig afgedekt zijn door een scherm wanneer de contactstop uitgetrokken is. Het middel ter verwezenlijking van dit voorschrift moet zodanig zijn dat het niet gemakkelijk kan bediend worden door iets anders dan door een contactstop. Het mag niet bestaan uit delen die verloren kunnen gaan.

03. - Ondernemingen die werknemers tewerkstellen die onder toepassing vallen van artikel 28 van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming

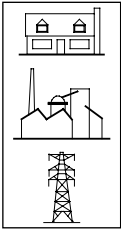
Snoeren voorzien van een bescherming door isolatie mogen gebruikt worden voor de voeding van hoogspanningsmachines en -toestellen op voorwaarde dat maatregelen getroffen worden om het gevaar van elektrostatische ladingen te vermijden.

04. - Voor het publiek toegankelijke gewone ruimten

In de voor het publiek toegankelijke gewone ruimten moeten de genaakbare delen van omhulsels en hindernissen zo opgevat zijn dat zij niet langs buiten kunnen worden gedemonteerd. De deur of deuren die ze bevatten moeten gesloten zijn met een slot met veiligheidssleutel.

05. - *Bediening van machines en toestellen op hoogspanning*

Wanneer het elektrisch materieel rechtstreeks door een hoogspanningsnet wordt gevoed, mag het bedienen of behandelen van dit materieel slechts worden toevertrouwd aan gewaarschuwde (BA4) of bevoegde (BA5) personen.



ART. 50. - BESCHERMING TEGEN ELEKTRISCHE SCHOKKEN BIJ RECHTSTREEKSE AANRAKING IN RUIMTEN VAN DE ELEKTRISCHE DIENST

01. - *Algemeenheden*

De bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking in ruimten van de elektrische dienst moeten gewaarborgd worden door naleving van de voorschriften van artikel 49 betreffende de gewone ruimten.

Van deze voorschriften mag evenwel worden afgeweken binnen de grenzen vermeld in het hierna volgende punt 02.

02 - *Afwijkende voorschriften*

a) Laagspanning van de 1ste categorie:

Voor de laagspanning van de 1ste categorie zijn onder andere de bescherming door verwijdering (art. 36) en de bescherming door middel van hindernissen (art. 37) toegelaten. Bovendien moet de beschermingsgraad van de omhulsels en de hindernissen ten minste gelijk zijn aan IPXX-B.

b) Laagspanning van de 2de categorie

Voor de laagspanning van de 2de categorie is onder andere de bescherming door middel van hindernissen (art. 37) toegelaten. Bovendien moet de beschermingsgraad van de omhulsels en de hindernissen ten minste gelijk zijn aan IPXX-B.

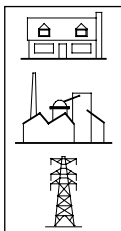
c) Hoogspanning

Bij toepassing van de bescherming door middel van omhulsels (art. 42) of door middel van hindernissen (art. 43) moet de beschermingsgraad ten minste gelijk zijn aan IPXX-B.

ART. 51. - BESCHERMING TEGEN ELEKTRISCHE SCHOKKEN BIJ RECHTSTREEKSE AANRAKING IN EXCLUSIEVE RUIMTEN VAN DE ELEKTRISCHE DIENST

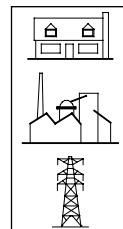
01. - *Algemeenheden*

In ruimten van de elektrische dienst, die uitsluitend dienen voor de uitbating van elektrische installaties en die gesloten zijn met een sleutel of met elk ander middel dat de toegang belet voor niet-gemachtigde personen, is het toegelaten af te wijken van de voorschriften van art. 50 op de wijze vermeld in onderstaand punt 02.



De ruimten van de elektrische dienst waar gebruik wordt gemaakt van deze afwijking worden exclusieve ruimten van de elektrische dienst genoemd.

Zijn gelijkgesteld met exclusieve ruimten van de elektrische dienst welke ook hun plaats weze, de kasten, de borden of verdeelinrichtingen waar men kan binnentreden, dit wil zeggen omhulsels waarin het elektrisch materieel zo is ondergebracht dat de vrije ruimte in het omhulsel voldoende groot is opdat een persoon er normaal zou kunnen binnentreden en er onderhoudswerkzaamheden in zou kunnen uitvoeren.



02. - Afwijkende voorschriften

a) Zeer lage spanning en laagspanning van de 1ste categorie

Voor de zeer lage spanning en de laagspanning van de 1ste categorie wordt de bescherming door verwijdering als gewaarborgd beschouwd wanneer de volgende minimumafstanden worden nageleefd voor de onderhouds en dienstplaatsen.

In mm

	Plaats met niet-beschermde actieve delen	
	langs één zijde	langs beide zijden
Vrije breedte tussen de niet-beschermde actieve delen: Onderhoudsplaatsen Dienstplaatsen		1.000 1.200
Vrije breedte tussen de niet-beschermde actieve delen en wand of hindernis: Onderhoudsplaatsen Dienstplaatsen	800 800	
Vrije breedte tussen niet-beschermde actieve delen en de bedieningsorganen, handvatten, enz.: Onderhoudsplaatsen Dienstplaatsen	700 700	900 1.100
Vrije hoogte van de onderhouds- en dienstplaatsen	2.000	

Indien gebruik gemaakt wordt van de bescherming door middel van omhulsels (art. 34) of door middel van hindernissen (art. 37), moet hun beschermingsgraad ten minste gelijk zijn aan IPXX-A.

b) Laagspanning van de 2de categorie

Voor de laagspanning van de 2de categorie is onder andere de bescherming door verwijdering (art. 36) toegelaten.

Bovendien moet de beschermingsgraad van de omhulsels (art. 34) en de hindernissen (art. 37) ten minste IPXX-A zijn.

c) Hoogspanning

Voor de hoogspanning is onder andere de bescherming door verwijdering (art. 46) toegelaten. Is eveneens toegelaten, de bescherming door hindernissen onder de voorwaarden voorgeschreven door art. 44 waarbij de beschermingsgraad van deze hindernissen ten minste IPXX-A moet zijn.

Bovendien moet de beschermingsgraad van de omhulsels (art. 42) en de hindernissen (artikelen 43 en 44) ten minste gelijk zijn aan IPXX-A.

5. BIJZONDERE VOORSCHRIFTEN IN SPECIALE GEVALLEN**ART. 52. - INSTALLATIES MET KLEIN VERMOGEN**

De actieve delen van elektrisch materieel met een beperkt vermogen mogen blank blijven onder de voorwaarden vervat in de door de Koning gehomologeerde of door het B.L.N. geregistreerde normen betreffende dit materieel. Voor bijzondere toepassingen mogen door de Minister, die de energie onder zijn bevoegdheid heeft, andere voorwaarden worden vastgesteld.

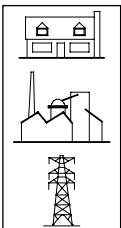
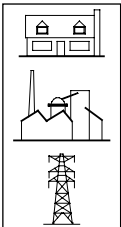
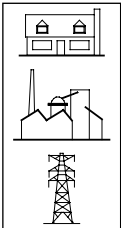
ART. 53. - VERWARMINGSWEERSTANDEN VERZONKEN IN MATERIALEN OF IN VLOEREN

Indien zij verzonken zijn in een materiaal of in een vloer om deze te verwarmen, mogen de actieve delen blank blijven op voorwaarde dat de voedingsbron op zeer lage veiligheidsspanning is en dat de werkelijke spanning tussen actieve of andere delen en de aarde niet groter is dan 25 volt wisselspanning, 36 volt gelijkspanning met rimpel of 60 volt gelijkspanning zonder rimpel.

ART. 54. - MEETTOESTELLEN

De klemmen en verbindingen van meettoestellen, relais en soortgelijke uitrustingen, blijvend opgesteld in niet voor het publiek toegankelijke gewone ruimten, mogen blank blijven op voorwaarde dat:

- a) de afmetingen van de blanke delen tot een minimum beperkt zijn;
- b) de toegepaste spanningen niet groter zijn dan 500 V wisselspanning of 750 V gelijkspanning;
- c) het werken met deze toestellen enkel toevertrouwd wordt aan bekwaame personen die zijn ingelicht omtrent de aan deze toestellen inherente gevaren.

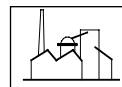


ART. 55. - ELEKTRISCHE LABORATORIA EN PROEFSTANDEN

Elektrische laboratoria en proefstanden zijn gesloten ruimten van de elektrische dienst.

Evenwel mogen proefstanden worden verwezenlijkt in niet voor het publiek toegankelijke gewone ruimten mits de volgende voorwaarden worden nageleefd:

- 1) een afbakening van 1 m hoog moet worden aangebracht;
- 2) enkel personen die er geroepen zijn om dienstredenen mogen er toegang hebben;
- 3) gepaste onderrichtingen moeten worden verstrekt en goed zichtbare aanduidingen moeten de aandacht van de belanghebbenden vestigen op het gevaar;
- 4) alle delen van de ruimte die voor de proeven worden gebruikt moeten tijdens deze proeven speciaal bewaakt worden zodat men niet onachtzaam installaties of elementen kan benaderen die op een grotere spanning dan 500 V wisselspanning of 750 V gelijkspanning zouden kunnen gebracht worden;
- 5) indien de voorschriften met betrekking tot de bescherming tegen rechtstreekse aanraking niet kunnen nageleefd worden omwille van de aard zelf van de werkzaamheden, moet beroep worden gedaan op beschermingsmiddelen die de veiligheid van personen en zaken verzekeren.

**ART. 56. - CONTACTLIJNEN OP LAAGSPANNING VOOR ROL- OF GLIJCONTACT***01. - Bescherming tegen rechtstreekse aanraking*

Contactlijnen op laagspanning voor rol- of glijcontact moeten ten minste voorzien zijn van een gedeeltelijke bescherming, te weten:

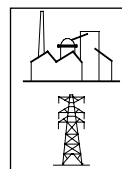
a) voedingsspanning kleiner dan of gelijk aan 500 V wisselspanning of 750 V gelijkspanning

in binneninstallatie:

- hetzij door buiten bereik stellen door verwijdering (artikel 36) met dien verstande dat de hoogte van de actieve delen boven de grond of boven de werkvloeren ten minste gelijk moet zijn aan 2,5 m;
- hetzij door buiten bereik stellen door middel van hindernissen (artikel 37)

in openlucht buiten de openbare wegen:

- hetzij door buiten bereik stellen door verwijdering (artikel 36) met dien verstande dat de hoogte boven de grond of boven de werkvloeren ten minste moet gelijk zijn aan 4 m;
- hetzij door buiten bereik stellen door middel van hindernissen (artikel 37), indien het onmogelijk is die hoogte te eerbiedigen wegens een belemmering;



in openlucht boven de openbare weg: door buiten bereik stellen door verwijdering, met dien verstande dat de hoogte boven de grond ten minste 6 m moet zijn behalve op de plaatsen waar hindernissen die zich buiten het profiel van de weg bevinden, niet toelaten deze voorwaarde na te leven. Door hindernissen buiten het profiel van de weg wordt verstaan constructies of vaste belemmeringen die zich boven het profiel van de weg bevinden maar op minder dan 6 m boven het wegdek (brug, voetgangersbrug, ...);

b) voedingsspanning op laagspanning groter dan 500 volt wisselspanning of 750 volt gelijkspanning

buiten de openbare wegen: door buiten bereik stellen door verwijdering, met dien verstande dat de hoogte boven de grond ten minste 5 m moet zijn;

boven de openbare weg: door buiten bereik stellen door verwijdering, met dien verstande dat de hoogte boven de grond ten minste 6 m moet zijn, behalve op de plaatsen waar hindernissen die zich buiten het profiel van de weg bevinden niet toelaten deze voorwaarde na te leven.

02. - Buiten spanning stellen

Het buiten spanning stellen over haar gehele lengte van elke contactlijn moet mogelijk zijn door middel van bereikbare en oordeelkundig geplaatste schakelaars.

ART. 57. - VLAMBOOGLASSEN

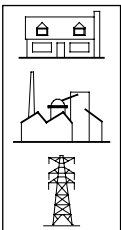
01. - Bepalingen

Nullastspanning: de spanning aan de gebruiksklemmen van een lastoestel waarvan de lasstroombaan open is, wanneer dit toestel werkt in normale omstandigheden. Voor de toestellen uitgerust met een spanningsbeperker is de nullastspanning de spanning die aan de gebruiksklemmen verschijnt wanneer de spanningsbeperker buiten werking gesteld is.

Beperkte nullastspanning: de spanning aan de gebruiksklemmen van een lastoestel waarvan de lasstroombaan open is, na het in werking treden (inschakelen) van een spanningsbeperker.

Spanningsbeperker: voorziening die deel uitmaakt van een lastoestel en die aan de volgende eisen voldoet:

- a) Hij werkt automatisch, vanaf het ogenblik dat de elektrische boog onderbroken wordt, binnen een tijdspanne van minder dan één seconde, om de nullastspanning van het lastoestel te beperken tot de beperkte nullastspanning.
- b) Hij houdt de beperkte nullastspanning aan de gebruiksklemmen van het lastoestel in stand zolang de lasstroombaan open blijft.
- c) De nullastspanning mag slechts verschijnen aan de gebruiksklemmen van het lastoestel indien de totale weerstand van de lasstroombaan kleiner is dan of gelijk is aan 300 Ohm.



Omgeving met verhoogd risico (voor gevaren van de elektriciteit): er is een "omgeving met verhoogd risico" wanneer ten minste één van de volgende uitwendige invloeden aanwezig is: BB2, BB3, BC3 of BC4.

02. - *Bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking van actieve delen van de lasstroombaan*

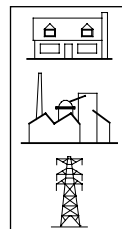
Het is toegelaten:

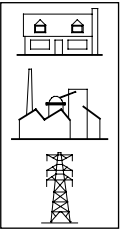
1. geen beschermingsmaatregelen te nemen tegen rechtstreekse aanraking wat betreft:
 - de laselektroden
 - de massaklemmen
 - de ermee verbonden massa's en
 - de vaste geleidende elementen welke dienen voor het uitvoeren van de lasstroom.
2. slechts een bescherming te verzekeren tegen toevallige aanraking voor:
 - de elektrodehouders
 - de lastoortsen
 - de geleiders tussen lasstroombronnen en elektrodehouders of lastoortsen, hun verbindingselementen inbegrepen.

mits de volgende twee voorwaarden nageleefd worden:

- a) de nodige maatregelen moeten getroffen worden tot het verminderen van het gevaar voor personen van rechtstreekse aanraking dat inherent is aan de aanwezigheid van de onder spanning staande elektrode en bij het wisselen ervan; deze maatregelen bestaan uit
 - hetzij het naleven van gepaste instructies;
 - hetzij het aanwenden van collectieve beschermingsmiddelen (isolerende handschoenen, isolerend tapijt, enz.);
 - hetzij het gebruik van voorzieningen welke toelaten de lasstroombaan buiten spanning te stellen.
- b) de nullastspanning van de lastoestellen mag de waarden vermeld in de onderstaande tabel niet overtreffen

Maximum toegelaten nullastspanningen	Omgeving zonder verhoogd risico	Omgeving met verhoogd risico
Handbediende of halfautomatische lastoestellen		
1. op wisselspanning	80 V	50 V
2. op gelijkspanning met rimpel	80 V	75 V
3. op gelijkspanning zonder rimpel	100 V	90 V
Automatische lastoestellen		
1. op wisselspanning	100 V	50 (100) V
2. op gelijkspanning met rimpel	100 V	75 (100) V
3. op gelijkspanning zonder rimpel	100 V	90 (100) V
Eenzijdige draagbare lastoestellen voor intermitterend gebruik	70 V	50 V





De vermelde waarden zijn effectieve waarden voor wisselspanning en gemiddelde waarden voor gelijkspanning. Bovendien zijn de waarden tussen haakjes toegelaten, indien het automatisch lastoestel werkt in een afgesloten of afgebakende ruimte, buiten de aanwezigheid van enig persoon.

03. - *Overschrijding van de toegelaten waarden van de nullastspanning*

Wanneer redenen van technische aard het vereisen, wordt gedurende het ontsteken van de elektrische boog, een nullastspanning aanvaard hoger dan deze die toegelaten is in voormelde tabel, voor zover de volgende drie voorwaarden nageleefd worden:

- a) het lastoestel moet uitgerust zijn met een spanningsbeperker die een beperkte nullastspanning waarborgt die kleiner of gelijk is aan de waarde vermeld in deze tabel;
- b) het lastoestel moet uitgerust zijn met een signalisatiemiddel dat de aanwezigheid van een beperkte nullastspanning aanduidt;
- c) op het toestel moet zich een opschrift bevinden met de vermelding dat het verboden is een boog te verwekken wanneer de signalisatie die de aanwezigheid van de beperkte spanning aanduidt, niet funktioneert.

Voor zeer bijzondere toepassingen (bijvoorbeeld snijden of lassen met plasmaboog,...) zijn grotere spanningen permanent toegelaten, wanneer gebruik gemaakt wordt van speciale voorzieningen die de personen beschermen tegen het gevaar van rechtstreekse aanraking (schakelaar op elektrodehouder, afstandsbediening,...)

04. - *Bijzondere voorschriften betreffende het elektrisch booglassen*

a) Lastoestellen en hun toebehoren

1. De lasstroombaan van ieder toestel voor vlambooglassen moet elektrisch gescheiden zijn van de primaire elektrische voedingsstroombaan door een gepaste isolatie.
2. De lasstroombaan van toestellen gebruikt voor manueel lassen mag toch met de beschermingsgeleider noch met de massa noch met enig tussenstuk van het lastoestel verbonden zijn.
3. Indien gebruik gemaakt wordt van een soepele elektrische leiding om de elektrodehouder te verbinden met de lasstroombaan moet deze leiding tenminste van het type CTSB-N zijn, zoals bepaald in de desbetreffende Belgische norm of een veiligheidsniveau hebben dat tenminste gelijkwaardig is aan dit wat bepaald is in de desbetreffende norm.

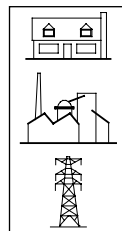
Deze bepaling is eveneens toepasselijk op de soepele elektrische terugvoerleidingen (massakabel) die de massaklemmen verbinden met de toestellen bestemd voor manueel lassen. Het verbindingsstelsel van deze soepele leidingen met de lasstroombaan en met de elektrodehouder of lastoorts moet zo zijn opgevat dat het tenminste voorziet in een bescherming tegen toevallige aanraking.

4. De elektrodehouders en lastoortsen van toestellen voor manueel lassen omvatten tenminste handvaten uit isolerend materiaal.

b) Gebruik van het lasmateriaal

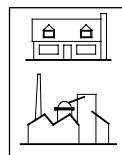
1. Aangepaste maatregelen moeten getroffen zijn opdat de beschermingsgeleider of de PEN geleider van een elektrische installatie niet zou dienen als terugvoerleiding voor de lasstroom.
2. De voor het lassen gebruikte massaklem moet zo dicht mogelijk bij de plaats van de las bevestigd worden, overeenkomstig de regels van goed vakmanschap.

Deze massaklem mag nochtans op elke andere plaats van een metalen structuur geplaatst worden, voor zover de las uitgevoerd wordt op deze structuur zelf op een element in rechtstreeks contact ermee, en voor zover de doorgang van de maximumlasstroom geen gevaar biedt.

**ART. 58. - ELEKTROSTATISCHE FILTERINSTALLATIES**

De verplaatsbare elektrostatische filterinstallaties moeten van een omhulsel voorzien zijn (artikel 42). Deze toestellen moeten voorzien zijn van opschriften betreffende het gevaar dat bestaat bij opening van het omhulsel. De omhulsels mogen slechts geopend kunnen worden door middel van gereedschap en de spanning moet automatisch onderbroken worden zodra het omhulsel geopend wordt.

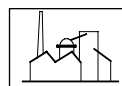
Bij de vaste elektrostatische filterinstallaties mogen alle onder spanning staande delen blank blijven. Deze installaties moeten opgesteld staan in gesloten ruimten van de elektrische dienst; indien dit niet het geval is moeten toestellen aangewend worden waarbij de bescherming tegen rechtstreekse aanraking is verzekerd door omhulsels of het buiten bereik stellen door middel van hindernissen (artikel 43). De hoogspanningsinstallaties moeten automatisch buiten spanning gesteld worden zodra een toegangsdeur tot het elektrisch gedeelte geopend wordt.

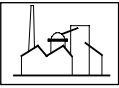
**ART. 59. - ELEKTROLYSE-INSTALLATIES**

Bij elektrolyse-installaties mogen in 't bijzonder de actieve delen van baden zoals elektroden, elektrolyten, klemmen en verbindingen blank blijven mits het naleven van de volgende voorwaarden:

01. - *Gezamenlijk inhoudsvermogen van de baden minder dan of gelijk aan 50 l:*

- de stroomgelijkrichters moeten gevoed worden via transformatoren met gescheiden wikkelingen of via een scheidingsmiddel dat een gelijkwaardige veiligheid biedt;
- de leidingen van de voedingsinstallatie in gelijkstroom moeten voorzien zijn van een volledige bescherming van de actieve delen (art. 34 of 35);
- de voedingsspanning moet kleiner dan of gelijk zijn aan 75 volt gelijkspanning.





02. - *Gezamenlijk inhoudsvermogen van de baden groter dan 50 l:*

a) Algemene maatregelen:

- a.1. de stroomgeleiders moeten gevoed worden via transformatoren met gescheiden wikkelingen of via een scheidingsmiddel dat een gelijkwaardige veiligheid biedt;
- a.2. de verkeersvloeren omheen de elektrolysebaden moeten zodanig uitgevoerd zijn dat het stagneren van elektrolyt vermeden wordt;
- a.3. bij de toegangen moeten zichtbare en leesbare aanduidingen aangebracht worden, inzonderheid:
 - een bord met het waarschuwingsteken voor gevaar, bepaald in artikel 261;
 - een bord met toegangsverbod voor niet gemachtigde personen;
- a.4. de werknemers moeten uitgerust zijn met aangepaste individuele beschermingsmiddelen tegen de gevaren van elektrische schokken;
- a.5. de werkzaamheden aan elektrolyse-installaties mogen enkel worden toevertrouwd aan personen die kennis hebben van de aan deze installaties verbonden gevaren.

b) Aanvullende maatregelen:

- b.1. Spanning groter dan 36 volt gelijkspanning met rimpel of 60 volt gelijkspanning zonder rimpel:

De actieve delen van de voedingsleidingen gaande tot het geheel van de baden, waartussen een potentiaalverschil van meer dan 36 volt gelijkspanning met rimpel of van meer dan 60 volt gelijkspanning zonder rimpel bestaat, moeten, voor zover er geen technische bezwaren tegen zijn, voorzien zijn van een gedeeltelijke bescherming tegen de rechtstreekse aanraking:

- hetzij door verwijdering (art. 36);
- hetzij door middel van hindernissen (art. 37);

- b.2. Spanning groter dan 120 volt:

In de doorgangen moeten bovendien de actieve delen van baden en/of voedingsleidingen, waartussen een potentiaalverschil van meer dan 120 volt gelijkspanning bestaat, zodanig van elkaar verwijderd zijn dat personen ze niet gelijktijdig kunnen aanraken.

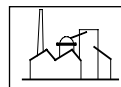
Deze voorwaarde is beschouwd als zijnde verwezenlijkt, als hun onderlinge afstand ten minste 2,5 meter bedraagt.

Indien deze bescherming door verwijdering niet uitvoerbaar is, moeten maatregelen met betrekking tot gedeeltelijke bescherming door middel van hindernissen toegepast worden.

ART. 60. - INDUSTRIELE ELEKTRISCHE OVENS

Elektrische ovens mogen opgesteld worden in gewone ruimten die niet toegankelijk zijn voor het publiek op voorwaarde dat ten minste een gedeeltelijke bescherming tegen rechtstreekse aanraking voorzien wordt:

- hetzij door buiten bereik stellen door verwijdering (art. 36 en 45)
- hetzij door middel van hindernissen (art. 37 en 46).

**ART. 61. - SCHRIKDRAADINSTALLATIES***01. - Voeding*

De draad die als schrikdraad dient mag slechts blank zijn voor zover de installatie aan de volgende voorwaarden beantwoordt:

- a) de draad die de spanningsgever verbindt met de schrikdraadinstallatie moet ten minste van het type CIFVB of VIFB zijn: de doorsnede van de geleiders moet ten minste 2,5 mm² zijn;
- b) indien de afstand tussen de bevestigingspunten van deze draad groter is dan 10 m, moet zijn minimale breuklast bij trek 2 800 N bedragen. In dit geval moeten de bevestigingen uit isolatoren bestaan;
- c) een schrikdraadinstallatie of een geheel van elektrisch verbonden schrikdraadinstallaties moet gevoed worden door één enkele spanningsgever.

02. - Aanduiding

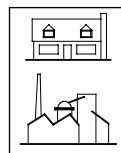
De aanwezigheid van een schrikdraadinstallatie moet aangeduid worden door middel van de in artikel 261 vermelde waarschuwingsborden.

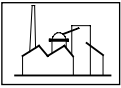
Deze borden moeten geplaatst worden over gans de lengte van de afsluiting, met een onderlinge afstand van maximum 50 m. Zij moeten eveneens geplaatst worden aan iedere zijde van elke hoek van de afsluitingen op een afstand van het hoekpunt die niet meer dan 1 m mag bedragen.

03. - Plaatsing

Schrikdraadinstallaties mogen slechts op de scheidingslijn van gronden geplaatst worden indien de betrokken eigenaars en huurders hierin toestemmen. Bij gebrek aan toestemming moeten zij geplaatst worden op ten minste 0,50 m achter deze lijn.

Bij het opstellen van een schrikdraadinstallatie langs de grens van het openbaar domein moet samen met elke onder spanning staande draad een niet onder spanning staande beschermingsdraad - type afsluitingsdraad - aangebracht worden. Deze beschermingsdraad moet zich in een verticaal vlak bevinden dat ten minste 0,25 m van de onder spanning staande draad verwijderd is en op een niveau dat er niet meer dan 0,10 m van verschilt; hij moet zich aan de zijde van het openbaar domein bevinden zonder er gebruik van te maken.





ART. 62. - BEDWELMINGSTOESTELLEN BESTEMD VOOR HET BEDWELMEN VAN DIEREN

De tangen, vorken en soortgelijke inrichtingen die in de slachthuizen gebruikt worden om dieren te bedwelmen mogen gedeeltelijk blank blijven mits volgende voorwaarden nageleefd worden:

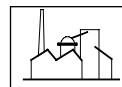
01. - Algemene voorschriften

- a) de bedwelmingsspanning moet geleverd worden door een bron die een transformator met gescheiden wikkelingen omvat;
- b) de secundaire stroombaan van die transformator mag niet geaard worden;
- c) deze transformator en, gebeurlijk de hulpapparatuur (transformator van de bedieningsstroombaan, automatische schakelaar, enz...) moeten in één of meerdere kasten geplaatst zijn die een beschermingsgraad bezitten van ten minste IPX4;
- d) de tangen, vorken en soortgelijke inrichtingen moeten volledig geïsoleerd zijn, behalve aan de elektroden; de blanke delen moeten nochtans tot een minimum beperkt worden;
- e) de stroombaan voor het bedwelmen en de eventuele bedieningsstroombaan moeten elektrisch van elkaar gescheiden zijn;
- f) de eventuele contactdozen en contactstoppen die in de bedwelmings- en bedieningsstroombanen opgenomen zijn, moeten zodanig uitgevoerd zijn dat zij enkel op de secundaire stroombanen van de transformatoren aangesloten kunnen worden;
- g) de voedingsleidingen van de tangen, vorken en soortgelijke inrichtingen moeten ten minste van het type CTMB zijn;
- h) de handvatten van de tangen, vorken en soortgelijke inrichtingen moeten voorzien zijn van doeltreffende inrichtingen tegen trek- en wringbelasting op de geleiders;
- i) de tangen, vorken en soortgelijke inrichtingen moeten uitgerust zijn met een inrichting die toelaat ze in alle veiligheid op te hangen;
- j) de bedieners moeten voorzien zijn van aangepaste individuele beschermingsmiddelen tegen de gevaren van elektrische schokken;
- k) ieder toestel dient jaarlijks door een organisme, erkend voor de controle van de elektrische installaties, onderzocht te worden wat de naleving van de algemene en de bijzondere voorwaarden betreft. Dit organisme stelt over zijn bevindingen een verslag op dat ter beschikking wordt gehouden van de met het toezicht belaste ambtenaar.

02. - Bijzondere voorschriften

- a) voor de tangen, vorken en soortgelijke inrichtingen waarvan de nul-lastspanning tussen de elektroden 90 volt wisselspanning niet overtreft:
 - a.1. de nullastspanning aan de uitgang van de transformator mag niet groter zijn dan 90 volt;

- a.2. een handvat van de tangen, vorken en soortgelijke inrichtingen moet uitgerust zijn met een schakelaar die de elektroden buiten spanning kan stellen wanneer de grootste afmeting der blanke elektroden 50 mm overschrijdt. Deze maatregel is ook van toepassing op tangen, vorken en soortgelijke inrichtingen die over twee elektroden beschikken die niet mechanisch met elkaar verbonden zijn, ongeacht de lengte der blanke delen.
- b) voor de tangen, vorken en soortgelijke inrichtingen waarvan de nullastspanning tussen de elektroden groter is dan 90 volt wisselspanning:
- b.1. de effectieve waarde van de nullastspanning aan de uitgang van de transformator mag niet groter zijn dan 380 volt;
 - b.2. de twee elektroden dienen mechanisch met elkaar verbonden te zijn en de grootste afmeting van de blanke elektroden mag in geen geval 50 mm overschrijden;
 - b.3. de elektrische stroombaan voor het bedwelmen moet uitgerust zijn met een tweepolige automatische tijdschakelaar die automatisch de toepassingsduur van de spanning beperkt tot maximum 5 seconden indien de nullastvoedingsspanning 200 volt niet overschrijdt en tot maximum 1,5 seconde, indien deze spanning 200 volt overtreft;
 - b.4. deze schakelaar moet van op afstand bediend worden door het sluiten van een bedieningsstroombaan gevoed op zeer lage veiligheidsspanning met een maximumwaarde van 25 volt wisselspanning of 36 volt gelijkspanning met rimpel en 60 volt zonder rimpel. Het herhaaldelijk sluiten van de bedieningsstroombaan mag niet leiden tot een verlenging van de maximale tijdsduur voorgeschreven in b.3.



ART. 63. - INDUSTRIELE ACCUMULATORENBATTERIJEN

01. - Toepassingsgebied.

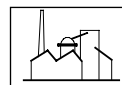
Dit artikel is van toepassing op:

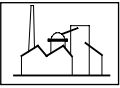
- de accumulatorenbatterijen waarvan de nominale capaciteit groter is dan of gelijk is aan 300 Wh bij een ontladingstijd van 5 uren;
- de accumulatorenbatterijen waarvan de nominale spanning groter is dan 120 V;
- de laadinrichtingen waarvan het nominaal vermogen groter is dan of gelijk is aan 200 VA;
- de gehelen omvattende één of meerdere van de hoger genoemde elementen.

Dit artikel is niet van toepassing op de accumulatoren en hun laadinrichtingen, gebruikt in huishoudelijke installaties.

02. Bepalingen

Accumulator: elektrochemisch systeem dat de toegevoerde elektrische energie opstapelt onder chemische vorm en deze terug kan geven door omgekeerde werking.





Cel: een geheel van elektroden en elektrolyt dat de basiseenheid vormt van een accumulator.

Accumulatorenbatterij: twee of meerdere met elkaar verbonden cellen die gebruikt worden als energiebron.

Accumulatorenbatterij met open cellen of cellen met ontluchting: accumulatorbatterij waarvan de cellen een deksel hebben dat voorzien is van een opening waarlangs de ontstane gassen kunnen ontsnappen. Deze opening kan voorzien zijn van een ontluchtingsdop.

Accumulatorenbatterij met dichte cellen met regelventiel: accumulatorbatterij waarvan de cellen onder normale omstandigheden gesloten zijn, doch voorzien zijn van een inrichting die het ontsnappen van gassen toelaat wanneer de inwendige druk een vooraf ingestelde waarde overtreft. Aan het elektrolyt van de cellen kan normaal geen toevoeging gebeuren.

Accumulatorenbatterij met gasdichte cellen: accumulatorbatterij die bij normale werking noch gassen noch vloeistoffen laat ontsnappen voor zover ze gebruikt wordt binnen de door de constructeur voorgeschreven belastings- en temperatuurgrenzen.

De cellen kunnen voorzien zijn van een beveiligingsinrichting bestemd om gevaarlijk hoge inwendige druk te vermijden.

Bijvulling van elektrolyt is niet noodzakelijk en de cel is ontworpen om gedurende haar levensduur te werken in de oorspronkelijke dichtheidstoestand.

Accumulatorenbatterij met hermetisch gesloten cellen: accumulatorbatterij met gasdichte cellen zonder beveiligingsinrichting tegen gasontsnapping.

Vaste accumulatorbatterij: accumulatorbatterij die ondergebracht is in een daartoe voorbehouden en geschikte standplaats en permanent verbonden is aan een laad- en ontladinrichting.

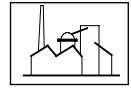
Verplaatsbare accumulatorbatterij: accumulatorbatterij die geen vaste accumulatorbatterij is.

Ruimte voor vaste accumulatorbatterijen: een ruimte voorbehouden tot de werking (laden en ontladen) van vaste accumulatorbatterijen, eventueel tezamen met hun laadinrichting.

Batterijkast: een kast waarin één of meerdere vaste gelijkstroomproductie-eenheden, eventueel tezamen met hun laadinrichting, zijn opgesteld.

Batterijtrog: een trog met volle wanden die meerdere accumulatorbatterijen kan bevatten.

Laadruimte voor verplaatsbare accumulatorbatterijen: een ruimte uitsluitend bestemd voor het laden van verplaatsbare accumulatorbatterijen.



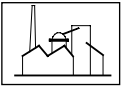
Gelijkstroomproductie-eenheid: de gelijkstroomproductie-eenheid, in de zin van dit artikel, omvat de voedingsstroombaan van de accumulatorenbatterijen, de accumulatorenbatterijen en de gelijkstroombanen, aangesloten op deze accumulatorenbatterijen tot aan de algemene beveiligingsinrichting(en).

Voedingsstroombaan: de voedingsstroombaan omvat de eventuele secundaire wikkeling van de transformator, de eventuele gelijkrichter en hun aansluitingen tot op de accumulatorenbatterijen.

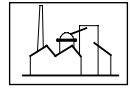
03. Voorschriften

a. Algemeenheden

- a.1. De gegroepeerde vaste gelijkstroomproductie-eenheden met een totale energieinhoud van meer dan 20 000 VAh moeten zijn opgesteld in batterijkasten of in exclusieve ruimten van de elektrische dienst, uitsluitend voor deze doeleinden bestemd.
- a.2. De accumulatorenbatterijen zijn elektrisch geïsoleerd van de vloer en/of van de wanden van hun opstellingsplaats. Deze isolatie is onder andere bestand tegen de corrosieve inwerking van het elektrolyt.
- a.3. De ladingsstroombaan voor het laden van verplaatsbare accumulatorenbatterijen is gevoed door:
 - hetzij een stroombaan op zeer lage veiligheidsspanning;
 - hetzij een veilig gescheiden stroombaan.
- a.4. De aansluitinrichtingen in de gelijkstroombanen voor verplaatsbare accumulatorenbatterijen:
 - mogen niet voorzien zijn van beschermingscontacten;
 - verhinderen de omwisseling van polariteit, en ze verhinderen de koppeling en de ont koppeling van de stroombaan onder belasting;
 - laten geen verwarring toe tussen de verschillende nominale spanningen.
- a.5. In de ruimten voor vaste accumulatorenbatterijen en in de ladruimten voor verplaatsbare accumulatorenbatterijen mogen zich geen andere voorwerpen bevinden dan die welke voor het laden, de bediening, de controle en het onderhoud van de accumulatorenbatterijen nodig zijn.
- a.6. De opstelling van de vaste of verplaatsbare gelijkstroomproductie-eenheden moet hun toezicht, hun vervanging, hun onderhoud en hun herstelling in alle veiligheid toelaten.
- a.7. Wanneer vaste accumulatorenbatterijen opgesteld zijn in een batterijruimte of in een batterijkast, zijn op de toegangen duidelijke, goed zichtbare en onuitwisbare aanduidingen aangebracht, met vermelding van:
 - de nominale spanning van de accumulatorenbatterijen;
 - het toegangsverbod voor niet-gemachtigde personen;



- de elektrische gevaren, aangebracht onder de vorm van een waarschuwingsbord, zoals bepaald in artikel 261.
- a.8. De vaste accumulatorenbatterijen, geplaatst in gewone lokalen toegankelijk voor het publiek, zijn ondergebracht in omhulsels die een beschermingsgraad van tenminste IP2X hebben en gesloten kunnen worden door middel van een veiligheidsleutel.
- a.9. De ruimte voorbehouden voor het laden van verplaatsbare accumulatorenbatterijen is duidelijk afgebakend. Daartoe zijn materiële inrichtingen van voldoende mechanische weerstand (veiligheidsrails, in de grond verankerde drempels,...) geplaatst om elke beschadiging te voorkomen van zowel de accumulatorenbatterijen als van hun laadinrichting.
- a.10. Het personeel dat instaat voor de behandeling, het toezicht, het onderhoud en de herstelling is uitgerust met de persoonlijke beschermingsmiddelen (handschoenen, gezichtsscherm,...) tegen elektrische gevaren overeenkomstig de reglementaire bepalingen ter zake.
- a.11. Wanneer in een ruimte voor vaste accumulatorenbatterijen of een laadruimte voor verplaatsbare accumulatorenbatterijen, accumulatorenbatterijen met een verschillend elektrolyt zijn gevuld, zijn voorzorgsmaatregelen genomen om beschadiging van deze accumulatorenbatterijen te voorkomen omwille van hun verschil.
- b. Bijzondere voorschriften voor gelijkstroomproductie-eenheden, waarvan de nominale spanning kleiner is dan of gelijk is aan 60 V.**
 - b.1. De aansluitinrichtingen en de verbindingen van de gelijkstroomproductie-eenheden, waarvan de nominale spanning kleiner is dan of gelijk is aan 60 V, mogen blank blijven op voorwaarde dat:
 - hetzij, de voorschriften van de zeer lage veiligheidsspanning zijn nageleefd;
 - hetzij, zij geplaatst zijn in een uitsluitend hiervoor bestemde, afgebakende ruimte; deze afbakening bevindt zich tenminste op 0,50 m, horizontaal gemeten, van de rand van die eenheden.
 - b.2. Door het toepassen van één van de voorschriften van het punt b.1. wordt eveneens verondersteld dat de bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking wordt verzekerd.
- c. Bijzondere voorschriften voor gelijkstroomproductie-eenheden waarvoor de nominale spanning groter is dan 60 V en kleiner is dan of gelijk aan 120V.**
 - c.1. De gelijkstroomproductie-eenheden, waarvan de nominale spanning groter is dan 60 V en kleiner is dan of gelijk aan 120 V, bieden een bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking door:
 - hetzij door middel van een omhulsel (art. 34);



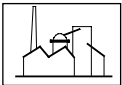
- hetzij door isolatie (art. 35);
 - hetzij door de verwijdering van de actieve delen (art. 36);
 - hetzij door de afscherming van de actieve delen door hinder-
nissen (art. 37).
- c.2. Door het toepassen van één van de beschermingstechnieken van punt c.1. wordt eveneens verondersteld dat de bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking wordt verzekerd.
- c.3. De voorschriften van de punten c.1. en c.2. zijn niet van toepassing op de gelijkstroomproductie-eenheden, indien ze geplaatst zijn in een exclusieve ruimte van de elektrische dienst (art. 51).
- d. Bijzondere voorschriften voor gelijkstroomproductie-eenheden waarvan de nominale spanning groter is dan 120 V en kleiner is dan of gelijk aan 750 V.**
- d.1. De gelijkstroomproductie-eenheden, waarvan de nominale spanning groter is dan 120 V en kleiner is dan of gelijk aan 750 V, bieden een bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking:
- hetzij door middel van een omhulsel (art. 34);
 - hetzij door isolatie (art. 35);
 - hetzij door de verwijdering van de actieve delen (art. 36);
 - hetzij door de afscherming van de actieve delen door hinder-
nissen (art. 37).
- d.2. De bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking voor diezelfde gelijkstroomproductie-eenheden wordt verzekerd:
- hetzij door het gebruik van een bijkomende of versterkte isolatie (art.75);
 - hetzij door het gebruik van gescheiden stroombanen (art. 76) waarbij de limietspanning nochtans op 750 V wordt gebracht voor deze toepassing;
 - hetzij door het gebruik van een werkvlak op een zwevend potentiaal (art. 77);
 - hetzij door de automatische verwittiging bij een isolatiefout (art. 80 tot en met 82) en hun snelle opheffing.
- d.3. De vaste gelijkstroomproductie-eenheden mogen enkel in gewone lokalen zijn ondergebracht in omhulsels welke een beschermingsgraad van tenminste IP 2X hebben en gesloten kunnen worden door middel van een veiligheidsleutel.
- d.4. In de exclusieve ruimten van de elektrische dienst (art. 51) kan afgeweken worden van de voorschriften in punt d.1. op voorwaarde dat de afstand, tussen twee genaakbare naakte delen met een potentiaalverschil dat gelijk is aan of groter is dan 120 V, gelijk is aan of groter is dan 1,25 m.

e. Bijzondere voorschriften voor gelijkstroomproductie-eenheden waarvan de nominale spanning groter is dan 750 V.

- e.1. De gelijkstroomproductie-eenheden, waarvan de nominale spanning groter is dan 750 V, zijn ondergebracht in exclusieve ruimten van de elektrische dienst.
- e.2. De Ministers die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben kunnen ieder wat hem betreft, bij besluit, de installatievoorwaarden vastleggen voor de gelijkstroomproductie-eenheden waarvan de nominale spanning hoger is dan 750 V.

04. Bijkomende voorschriften

De Ministers die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben kunnen ieder wat hem betreft, bijkomende veiligheidsvoorschriften opleggen voor de elektrische laadinstallaties van de gelijkstroomproductie-eenheden voor elektrische wegvoertuigen."



ART. 64. - HET ELEKTROSTATISCH AANBRENGEN VAN VERVEN EN BEDEKKINGEN

In de voor het publiek niet toegankelijke ruimten van inrichtingen die personeel tewerkstellen dat onder artikel 28 valt van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming is elektrostatich aanbrengen van verven en bedekkingen toegelaten en mogen in 't bijzonder de onder hoogspanning staande elektroden van het pistool of van andere verstuivingsmiddelen die dit aanbrengen mogelijk maken, blank blijven mits het naleven van de volgende voorwaarden:

- a) de afmetingen van de blanke delen moeten tot een minimum herleid zijn;
- b) de te behandelen voorwerpen moeten geaard zijn;
- c) voor de pistolen en soortgelijke aanbrengmiddelen, gevoed door een generator, waarvan de kortsluitstroom beperkt is tot 0,7 mA;
 - mag de door de generator geleverde energie niet groter zijn dan 300 mJ;
 - mag de door de elektroden geleverde energie niet groter zijn dan 0,25 mJ;
 - moet de spanning tussen de elektroden en eender welk geaard voorwerp naar nul neigen wanneer deze elementen elkaar benaderen;
 - moet het handvat van het toestel een geaard metalen gedeelte bevatten. Het moet eveneens voorzien zijn van een bedieningsinrichting die enkel het onder spanning brengen van de elektroden toelaat indien een bestendige actie met de hand uitgevoerd wordt.
- d) voor de verstuivingsmiddelen gevoed door een generator waarvan de kortsluitstroom groter is dan 0,7 mA maar 4 mA niet overtreft;
 - moet de installatie automatisch werken;

- moeten het verstuivingsmiddel en voedingsleidingen onder hoogspanning zich in een ruimte bevinden die voorzien is van een doeltreffende ventilatie;
- moet de aanwezigheid in die ruimte gedurende het aanbrengen van verf, verboden worden voor ieder persoon; de hoogspanningsvoeding mag enkel van buiten deze ruimte kunnen worden ingeschakeld en alleen indien de ventilatie verzekerd is;
- moet de hoogspanningsvoeding automatisch afgeschakeld worden zodra de toegangsdeuren of -luiken geopend worden of zodra de ruimte door een persoon betreden wordt;
- moet het openen van de toegangsdeuren of -luiken of het betreden van de ruimte een signaal in werking stellen in de nabijheid van het bedieningsbord.

De pistolen en andere verstuivingsmiddelen, gevoed door een generator waarvan de kortsluitstroom groter is dan 4 mA, zijn verboden.

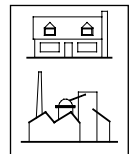
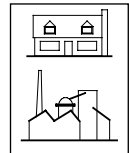
ART. 65. - HOOGSPANNINGSONTSTEKINGSINRICHTING VAN EEN STOOKOLIEBRANDER

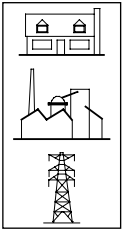
Indien de ontstekingsinrichting van een stookoliebrander gevoed wordt via een transformator met gescheiden wikkelingen waarvan het middelpunt van de secundaire wikkeling geaard is en het vermogen niet groter is dan 1 000 VA, mag de bescherming tegen rechtstreekse aanraking verwezenlijkt worden door het buiten bereik stellen door middel van hindernissen. De voorschriften van artikel 43.4 met betrekking tot de minimumafstand tussen de hindernis en de actieve delen en deze van artikel 43.5 met betrekking tot de blijvende aanwezigheid van de hindernis zijn niet van toepassing. Nochtans mag het wegnemen van de hindernis slechts mogelijk zijn met behulp van gereedschap.

Anderzijds, wanneer gebruik wordt gemaakt van een toestel met metalen of daarmee gelijkgesteld omhulsel overeenkomstig artikel 42, moet de beschermingsgraad, verwezenlijkt door het monteren van de brander op de warmtewisselaar, tenminste IPXX-B zijn.

ART. 66. - HOOGSPANNINGSONTSTEKINGSINRICHTING VAN EEN GASBRANDER

Indien de elektrische ontstekingsinrichting voor gas een vermogen heeft dat kleiner is dan 50 VA, mag de bescherming tegen rechtstreekse aanraking verwezenlijkt worden door het buiten bereik stellen door middel van hindernissen. De voorschriften van artikel 43.4 met betrekking tot de minimumafstand tussen de hindernis en de actieve delen en deze van artikel 43.5 met betrekking tot de blijvende aanwezigheid van de hindernis zijn niet van toepassing. In dit geval moet de beschermingsgraad ten minste IPXX-B zijn. Nochtans mag het wegnemen van de hindernis slechts mogelijk zijn met behulp van gereedschap.





Anderzijds mag de bescherming ook verwezenlijkt worden met een gedeeltelijke bescherming door het buiten bereik stellen door isolatie (artikel 44).

Indien gebruik gemaakt wordt van een transformator, dan moet hij gescheiden wikkelingen hebben.

ART. 67. - VERDEELINRICHTINGEN WAAR MEN NIET KAN BINNENTREDEN

01. - Beschermingsmaatregelen

Verdeelinrichtingen waar men niet kan binnentreden mogen opgesteld worden in voor het publiek toegankelijke gewone ruimten. Om de personen die zich in de onmiddellijke nabijheid ervan bevinden of er voorbijkomen, te beschermen tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking moet voor deze verdeelinrichtingen gebruik gemaakt worden van omhulsels in toepassing van de artikelen 34 en/of 42, naargelang het spanningsgebied, waarbij de omhulsels een beschermingsgraad moeten bieden van ten minste IPXX-D. Deze beschermingsgraad is evenwel niet vereist voor de functionele openingen op voorwaarde dat maatregelen genomen worden om te vermijden dat een willekeurig lang voorwerp in contact kan komen met niet-beschermde actieve delen.

Bovendien mogen de samenstellende delen van deze omhulsels niet langs buiten kunnen gedemonteerd worden. De deur of deuren die zij omvatten worden gesloten door middel van een veiligheidsslot of van een ander sluitsysteem dat dezelfde waarborgen biedt.

Bovendien zijn bij het openen van de deur of deuren de te nemen voorzorgen, om de personen die de bediening of de sturing van de toestellen uitvoeren, te beschermen tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking, deze bepaald in artikel 51 aangaande de exclusieve ruimten van de elektrische dienst.

02. - Bediening of sturing

Indien de sturing of de bediening van de toestellen langs buiten kan geschieden mag dit slechts gebeuren door middel van een speciale afneembare sleutel of een ander speciaal afneembaar hulpmiddel.

Indien toestellen niet langs buiten kunnen bestuurd of bediend worden, mag dit enkel gebeuren door gewaarschuwde of bevoegde personen (BA4 of BA5).

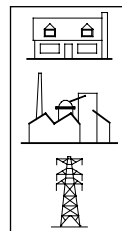
C. BESCHERMING TEGEN ELEKTRISCHE SCHOKKEN BIJ ONRECHT-STREEKSE AANRAKING

I. Principen tot het voorkomen van elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking bij laagspanning

ART. 68 - ALGEMEENHEDEN

De bescherming tegen onrechtstreekse aanraking moet in elektrische laagspanningsinstallaties verzekerd worden door:

1. het vermijden van een isolatiefout, die tot gevolg heeft dat de potentiaal van het actief deel, in contact met de isolatie, overgebracht wordt op genaakbare delen. Dit kan bekomen worden door:
 - a) een veilige constructie van het elektrisch materieel;
 - b) een gepast onderhoud van het elektrisch materieel.
2. bovendien, bijkomende beschermingsmaatregelen te nemen, hetzij naargelang het geval:
 - door het gebruik van elektrisch materieel van de klasse II (artikel 30.07.d en artikel 75) of met een veiligheidsgraad gelijkwaardig met de toestellen van de klasse II (art. 30.08 en artikel 75).
 - door een totale isolatie van de inrichtingen vervaardigd in de fabriek (artikel 30.02 en artikel 75);
 - door een bijkomende isolatie, te geven aan het elektrisch materieel bij het installeren (artikel 30.05 en artikel 75);
 - door een versterkte isolatie te geven aan het elektrisch materieel bij het installeren (artikel 30.06 en artikel 75);
 - door andere beschermingsmaatregelen zonder onderbrekingsinrichting die geen beschermingsgeleider vereisen, beperkt tot alleenstaande toestellen of plaatselijke uitrustingen met het doel:
 - hetzij de aanrakingen ongevaarlijk te maken door het gebruik van zeer lage veiligheidsspanning (artikel 32);
 - hetzij elektrische schokken te vermijden die kunnen voortvloeien uit een aanraking van de massa's die onder spanning kunnen komen bij een fout van de basisisolatie van de actieve delen door een veiligheidsscheiding van de stroombaan (artikel 76);
 - hetzij door een gelijktijdige aanraking onmogelijk te maken van delen waartussen het potentiaalverschil een gevaarlijke waarde kan bereiken door het uitvoeren van een plaatselijke equipotentiale verbinding (artikel 77.02), door het verwijderen van de massa's en van de vreemde geleiders (artikel 77.03), door het plaatsen van doelmatige hindernissen tussen de massa's en de vreemde geleidende delen (artikel 77.04) en/of door het isoleren van vreemde geleidende delen (artikel 77.05);



- door beschermingsmaatregelen met automatische onderbrekingsinrichting die een verbinding vereisen van de massa's met een gewoonlijk geaarde beschermingsgeleider. Deze inrichting moet een werkingskarakteristiek hebben die de veiligheidscurve eerbiedigt (artikel 31.03) rekening houdend met de waarde van de impedanties van de foutlussen en met het aardingsstelsel (artikelen 80 tot 82).

Indien verschillende beschermingsmaatregelen gelijktijdig voorzien worden, mogen ze elkaar noch beïnvloeden noch teniet doen.

2. Aardelektroden, beschermingsgeleiders, aardgeleiders en equipotentiale verbindingen

ART. 69 - AARDELEKTRODE

De aardelektrode moet verwezenlijkt worden volgens de schikkingen vastgelegd, bij besluit, door de Ministers die respectievelijk Energie, Mijnen en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben en dit ieder voor wat hem betreft. In ieder geval moet de spreidingsweerstand van de beschermings-elektrode zo klein mogelijk zijn welke ook de bijkomende beschermingsmiddelen zijn, toegepast in de elektrische installaties.

6 oktober 1981 - Ministerieel besluit betreffende de aardelektrode, genomen in uitvoering van artikel 69 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties (B.S. van 1981-10-13), gewijzigd bij M.B. van 14 december 1981, 29 juni 1982 en 23 december 1982.

Artikel 1 - Bepalingen

Aardelektrode: één of meerdere met elkaar verbonden in de grond aangebrachte geleidende stukken die een elektrische verbinding vormen met de aarde.

Spreidingszone: zone in dewelke tussen twee punten van de bodem een merkelijk potentiaalverschil ontstaat als gevolg van een stroom door de aardelektrode.

Neutrale zone: zone gelegen buiten de spreidingszone.

Elektrische gescheiden aardelektroden: aardelektroden die in elkaars neutrale zone zijn aangebracht zodat de stroom die door één aardelektrode kan vloeien de potentiaal van de andere elektrode niet merkelijk verandert.

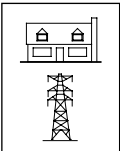
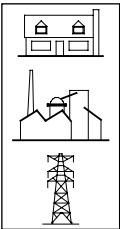
Hulpaardelektrode: tijdelijke aardelektrode die bij het meten van de spreidingsweerstand van een aardelektrode doorlopen wordt door de meetstroom.

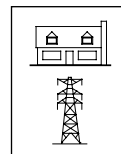
Sonde: tijdelijke aardelektrode die bij het meten van de spreidingsweerstand van een aardelektrode in de bodem wordt aangebracht in de gemeenschappelijke neutrale zone van deze elektrode en van de hulpaardelektrode.

Spreidingsweerstand van een aardelektrode: waarde van de verhouding van het potentiaalverschil tussen de te meten aardelektrode en een sonde tot de stroom door de aarde via de te meten aardelektrode en de hulpaardelektrode.

Geometrische doorsnede van een geleider: fysische doorsnede van een geleider die meetbaar is met behulp van een toestel voor het meten van lengten.

Equivalent elektrische doorsnede: doorsnede toegekend aan een geleider die aan de stroomdoorgang een weerstand biedt die gelijk is aan deze die geboden wordt door een koperen geleider met voornoemde doorsnede als geometrische doorsnede en waarvan de weerstand bij 20°C 1,83 ohm/km bedraagt bij een doorsnede van 10 mm².





Verlood koper: geleider die samengesteld is uit vertind koperen kern met een equivalente elektrische sekte van 10 mm² die omgeven is met lood.

Verkoperde stalen baar: ronde stalen baar bedekt met een laag koper welke een gemiddelde dikte heeft die ten minste gelijk is aan 250 micron.

Gegalvaniseerd staal: warm gegalvaniseerd staal waarbij de dikte van de zinklaag ten minste 0,1 mm bedraagt.

Artikel 2 - De aardingslus

01. - Nieuw gebouw

Voor elk nieuw gebouw waarvan de bodem van de funderings sleuf van een gedeelte of de gehele fundering op ten minste 60 cm diepte ligt moet de aardelektrode ten minste een lus omvatten die op de bodem van de funderings sleuf onder de buitenmuren is aan gebracht.

02. - Samenstelling van de aardingslus

De aardingslus moet bestaan uit een volle geleider met cirkelvormige doorsnede en zonder lassen.

In de mate van het mogelijke omvat de lus slechts één geleider; nochtans, het gebruik van meerdere aan elkaar verbonden geleiders wordt toegelaten onder voorbehoud van het inacht nemen van de voorwaarde vermeld in het 2e lid van punt 06.

03. - Geleidersdoorsnede van de aardingslus

De geleidersdoorsnede van de aardingslus is een geometrische doorsnede die ten minste 35 mm² moet bedragen.

04. - Aard van het metaal waaruit de aardingslus is samengesteld

De geleider van de aardingslus moet uit blank gehard elektrolytisch koper of uit verlood koper bestaan; dit laatste moet aangewend worden wanneer het terrein waarin de geleider geplaatst wordt vermoedelijk niet de nodige waarborgen biedt tegen schadelijke corrosieve inwerking op het koper.

05. - Plaatsing en vasthechting van de aardingslus op de bodem van de funderings sleuf

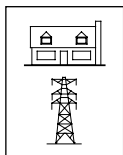
De aardingslus moet rechtstreeks tegen de grond worden aangebracht op de bodem van de funderings sleuf en zodanig met aarde bedekt worden dat ze in geen enkel geval in aanraking komt met het materiaal van de funderingsmuren (mortel, beton, bewapening..).

Om de aardgeleider op de bodem van de funderings sleuf ter plaatse te houden mogen eventueel enkel bevestigingsmiddelen (haken, krammen...) gebruikt worden uit koper of een materiaal dat geen corrosieve inwerking veroorzaakt op het metaal van de geleider die de aardingslus vormt.

06. - Uiteinden van de geleider(s) van de aardingslus

De uiteinden van de aardingslus moeten bereikbaar blijven voor onderzoek.

Indien de aardingslus is samengesteld uit meerdere in serie geplaatste geleiders moeten de uiteinden van elke geleider en hun verbindingen bereikbaar blijven voor onderzoek.



Artikel 3 - Bijkomende aardelektrode

01. - Doel

Indien geen aardingslus kan worden geïnstalleerd (bijvoorbeeld wanneer de diepte van de funderings sleuf onvoldoende is) of wanneer de spreidingsweerstand van de aardelektrode, gevormd door de aardingslus, onvoldoende klein is moet gebruik worden gemaakt van de aardelektroden die verder "bijkomende aardelektroden" worden genoemd.

02. - Soorten bijkomende aardelektroden

Als bijkomende aardelektroden worden gebruikt:

- a) de horizontaal in de grond ingegraven metalen geleider;
- b) de verticaal of schuin in de grond gedreven baren, pennen of geleiders.

Artikel 4 - Horizontaal in de grond ingegraven metalen geleiders

De horizontaal in de grond ingegraven metalen geleider moet een volle geleider met cirkelvormige doorsnede zijn uit koper of verlood koper. Dit laatste moet gebruikt worden wanneer het terrein waarin de geleider geplaatst wordt vermoedelijk niet de nodige waarborgen biedt tegen schadelijke corrosieve inwerking op het koper.

Zijn doorsnede is een geometrische doorsnede die ten minste 35 mm² moet bedragen. De geleider moet ten minste 0,80 m diep ingegraven worden.

Artikel 5 - Verticaal of schuin in de grond gedreven metalen baren, pennen of geleiders

01. - Algemeenheden

De aardingsbaren of pennen moeten ten minste 1,50 m lang zijn. De ingedreven lengte onder het peil - 0,60 m moet ten minste 1,50 m bedragen.

02. - Soorten

Men onderscheidt volgende soorten:

- a) aardingsbaren; b) aardingspennen; c) in de grond gedreven metalen geleiders.

Artikel 6 - Aardingsbaren

Aardingsbaren moeten vol zijn en een cirkelvormige doorsnede hebben. Hun diameter moet ten minste hetzij 14 mm bedragen wanneer zij vervaardigd zijn uit koper of verkerp staal, hetzij 19 mm bedragen wanneer zij bestaan uit gegalvaniseerd staal.

Artikel 7 - Aardingspennen

De aardingspennen bestaan uit een recht of schroefvormig metalen profiel.

Indien de aardingspen uit gegalvaniseerd staal bestaat, moet de omschreven cirkel van de orthogonale doorsnede van het profiel ten minste een diameter hebben van 45 mm en de gemiddelde dikte van de vleugels moet ten minste 3,5 mm bedragen. De trekvastheid van de aardingspen moet ten minste 450 N/mm² bedragen.

Indien de aardingspen uit een koperlegering is vervaardigd die aan corrosie weerstaat moet de omschreven cirkel van de minimumdoorsnede ten minste een diameter hebben van 19 mm. De dikte van de vleugels moet ten minste 3 mm bedragen. Haar trekvastheid moet ten minste 600 N/mm² bedragen.

Artikel 8 - In de grond gedreven geleiders

De in de grond gedreven geleiders bestaan uit blank gehard elektrolytisch koper met een geometrische doorsnede van ten minste 50 mm².

De geleider moet in de grond gedreven worden door mechanische trillingen.

Op het uiteinde van de geleider moet een stalen kop geplaatst worden teneinde elke beschadiging bij het indrijven te vermijden.

Artikel 9 - Verbinding tussen verschillende delen

01. - Koperen of verkoperde stalen baren

De verbinding van verschillende elementen koperen of verkoperde stalen baren moet verwezenlijkt worden door middel van schroefmoffen uit brons of een koperlegering met een minimumlengte van 60 mm. De met elkaar verbonden baren moeten elkaar in het midden van de mof raken.

02. - Aardingsbaar uit gegalvaniseerd staal

De verbinding van gegalvaniseerde stalen baren moet geschieden door middel van een zelfborgende koppeling die elk gevaar voor inwendige corrosie uitsluit. De koppeling mag noch de uitwendige diameter, noch de stevigheid, noch de elektrische geleidbaarheid van de gekoppelde baarelementen veranderen.

03. - Aardingspennen uit een koperlegering

De verbinding van aardingspennen uit een koperlegering moet geschieden door middel van een zelfborgende koppeling waarbij de stift een geheel vormt met een mof uit brons of een koperlegering met een lengte van ten minste 60 mm.

04. - In de grond gedreven koperen geleiders

De in de grond gedreven koperen geleider moet uit één stuk bestaan.

Artikel 10

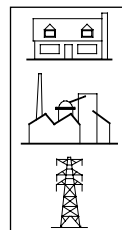
De bepalingen van de tweede alinea van artikel 7 zijn van toepassing vanaf 1 januari 1983.

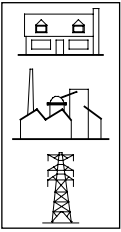
ART. 70 - BESCHERMINGSGELEIDERS BIJ LAAGSPANNING

01. - Aard van de geleiders

Als beschermingsgeleiders mogen gebruikt worden:

- onafhankelijke geleiders;
- geleiders die zich in dezelfde leiding bevinden als de actieve geleiders van de installatie, voor zover zij op dezelfde wijze geïsoleerd zijn als de andere geleiders;
- al dan niet geïsoleerde metalen mantels of schermen van leidingen waarvan de geschiktheid in dit opzicht erkend wordt door de regels van goed vakmanschap. Het betreft hier in het bijzonder de buitenmantel van de gepantserde leidingen met minerale isolatie alsook de buizen, op voorwaarde dat de desbetreffende regels het voorzien. Zij mogen slechts gebruikt worden als beschermingsgeleider van de stroombanen waarvan ze deel uitmaken en de bekomen elektrische continuïteit mag niet in gevaar gebracht worden door mechanische, chemische of elektrochemische beschadiging;
- metalen omhulsels van vooraf vervaardigde leidingen indien zij gelijktijdig voldoen aan de volgende voorwaarden:
 - a) hun elektrische continuïteit moet verzekerd worden bij het vervaardigen en door middel van degelijke verbindingen;
 - b) hun elektrische continuïteit mag niet in gevaar gebracht worden door mechanische, chemische of elektrochemische beschadiging;





- c) andere beschermingsgeleiders moeten erop aangesloten kunnen worden;
- delen van omhulsels van in de fabriek vervaardigde schakel- en verdeelinrichtingen, in de mate dat de desbetreffende regels het toelaten en mits eerbiediging van voornoemde voorwaarden a, b en c;
 - geleidende delen, zoals metalen gebinten, frames van machines en hef-toestellen evenals waterleidingen van een privaat en onafhankelijk ver-deelnet, wanneer zij geen deel uitmaken van installaties waarin de nul-geleider en de beschermingsgeleider dezelfde zijn (TN-C net) en wan-neer zij terzelfdertijd voldoen aan volgende voorwaarden:
 - a) hun elektrische continuïteit moet verzekerd worden door construc-tie of door middel van gepaste verbindingen;
 - b) hun elektrische continuïteit mag niet in gevaar gebracht worden door mechanische, chemische of elektrochemische beschadi-ging;
 - c) zij mogen niet losgekoppeld worden zonder vervangende maatre-gelen toe te passen.

In huishoudelijke en gelijkaardige elektrische installaties mogen uitslui-tend koperen beschermingsgeleiders gebruikt worden. Zij zijn zoveel mogelijk geïsoleerd.

02. - Minimumdoorsnede van de geleiders

De minimumdoorsnede S_p van de beschermingsgeleider, in mm^2 , moet tenminste gelijk zijn aan de waarde gegeven door volgende formule:

$$S_p = \frac{1}{k} \sqrt{I t}$$

Daarin is

I = de effectieve waarde van de foutstroom, in ampere, die door het beschermingstoestel kan vloeien bij een fout met een te ver-waarlozen impedantie. Er moet rekening gehouden worden met het begrenzingsvermogen van het beschermingstoestel;

t = de werkingstijd, in seconden, van het onderbrekingstoestel, met een maximumwaarde van 5 seconden;

k = is een constante, waarvan de waarde afhangt van de aard van het metaal van de beschermingsgeleider en van zijn isolatie.

De verschillende k -waarden voor beschermingsgeleiders zijn vast-gesteld, bij besluit, door de Ministers die respectievelijk Energie, Mijnen en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben en dit ieder voor wat hem betreft.

Het toepassen van de voornoemde formule voor het bepalen van de waarde van S_p is niet noodzakelijk indien de doorsnede van de geleiders beantwoordt aan de voorschriften van volgende tabel:

Doorsnede van de geleiders van de installaties (S in mm^2)	Minimumdoorsnede van de beschermingsgeleider (S_p in mm^2)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	$0,5 S$

Wanneer de toepassing van deze regel tot een niet genormaliseerde waarde leidt, moet een geleider gebruikt worden met een genormaliseerde doorsnede die het dichtst S_p benadert.

De aldus vastgestelde waarden gelden slechts indien de beschermingsgeleiders uit hetzelfde metaal zijn vervaardigd als de actieve geleiders. Indien dit niet het geval is moet de doorsnede van de beschermingsgeleiders zo bepaald worden dat hun geleidingsvermogen gelijkwaardig is aan dit, verkregen door toepassing van de minimumdoorsnede van de beschermingsgeleider zoals deze bekomen wordt door toepassing van de tabel.

Wanneer de beschermingsgeleider geen deel uitmaakt van de voedingsleiding moet zijn doorsnede S_p tenminste gelijk zijn aan:

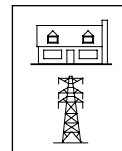
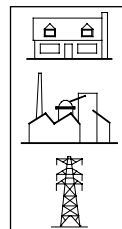
- $2,5 \text{ mm}^2$ wanneer hij mechanisch beschermd is;
- 4 mm^2 wanneer hij mechanisch niet beschermd is.

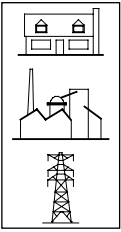
22 mei 1981 - Ministerieel besluit tot bepaling van de waarden van de constante k voor de beschermingsgeleiders in uitvoering van punt 02 van artikel 70 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties (B.S. van 1981-06-27).

Enig artikel - De in punt 02 van artikel 70 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties vermelde waarde van de constante k wordt in de volgende tabel vastgelegd:

k -waarden voor geïsoleerde beschermingsgeleiders die geen deel uitmaken van de kabels of voor blanke beschermingsgeleiders in contact met de bekleding van kabels

Materiaal van de geleider	Aard van de isolatie van de beschermingsgeleider of van de bekleding van kabels		
	Polyvinyl chloride (PVC)	Netvorming polyethyleen (PRC) Ethyleen-propyleen (EPR)	Butyl-rubber (B)
koper	143	176	160
aluminium	95	116	110
staal	52	64	60





k-waarden voor beschermingsgeleiders die deel uitmaken van een meerdradige kabel

Materiaal van de geleider	Aard van de isolatie van de beschermingsgeleiders		
	Polyvinyl chloride (PVC)	Netvorming polyethyleen (PRC) Ethyleen-propyleen (EPR)	Butyl-rubber (B)
koper	115	143	134
aluminium	76	94	89

k-waarden voor blanke geleiders die geen enkel materiaal raken dat beschadigd kan worden door de maximum toegelaten temperatuur

Materiaal van de geleider	Plaatsingsomstandigheden		
	Zichtbaar en in gereserveerde lokalen	In gebouwen	
		zonder uitgesproken brandgevaar	Met brandgevaar
koper	228	159	138
aluminium	125	105	91
staal	82	58	50

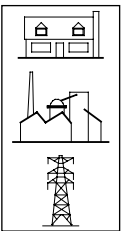
03. - Het merken van de geleiders

Wanneer de beschermingsgeleider, die al of niet deel uitmaakt van de kabel, voorzien is van een isolatie moet deze een geel-groene kleur hebben zoals voorgeschreven is in de door de Koning gehomologeerde norm.

Het merken van deze kleur van een geleider van de vlakke snoeren met 3 geleiders en zonder bijkomende mantel, is niet noodzakelijk. In dit geval vervult de middelste geleider de functie van beschermingsgeleider, indien de beschouwde stroombaan een beschermingsgeleider bevat.

Bij de voorgebundelde leidingen, waarvan de isolatie weersstaat aan de weersinvloeden, mag het merken gebeuren op een andere manier dan door kleuring.

Wanneer de leidingen van zulk een type zijn dat het onmogelijk is ze te voorzien van een isolatie met geel-groene kleur, zoals bij distributieleidingen van het type EAXVB en EXVB, dan mag de aanduiding van de beschermingsgeleider gebeuren met een andere kleur dan de geel-groene, op voorwaarde dat ze niet blauw is en verschilt van de geel-groene kleur van de fazegeleiders.



04. - Het installeren van de geleiders

De beschermingsgeleiders moeten voldoende beschermd worden tegen mechanische en chemische beschadiging en elektrodynamische krachten.

De verbindingen moeten verwezenlijkt worden op een veilige wijze en volgens de regels van goed vakmanschap.

05. - Elektrische continuïteit

Behoudens andersluidend voorschrift, mag geen enkel scheidings toestel zoals smeltveiligheid, schakelaar of scheidingschakelaar worden aangebracht in de beschermingsgeleider.

Om de meting van de spreidingsweerstand van de aardelektrode mogelijk te maken, is het noodzakelijk een onderbrekingsinrichting te voorzien zoals een klem of strip, die slechts met gereedschap losgemaakt kan worden.

06. - Verbinding van de beschermingsgeleiders met het elektrisch materieel

Elektrische machines en toestellen van de klasse I moeten voorzien zijn van een klem waaraan de beschermingsgeleider kan verbonden worden.

Het is verboden de beschermingsbaan te onderbreken bij het wegnemen van een elektrische machine of toestel.

ART. 71 - AARDGELEIDER BIJ LAAGSPANNING

De minimumdoorsnede van een aardgeleider, met inbegrip van de aardgeleider van het nulpunt, moet berekend worden zoals deze van een beschermingsgeleider.

Deze is ten minste gelijk aan:

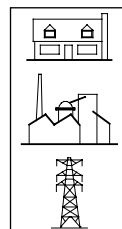
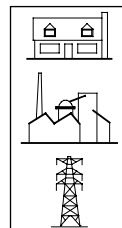
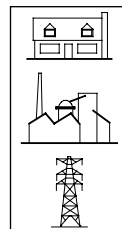
- 16 mm² koperdoorsnede, indien zij voorzien zijn van een bekleding die tegen corrosie beschermt;
- 25 mm² koperdoorsnede, in de andere gevallen;
- 50 mm² bij aluminium of staal.

Blanke of geïsoleerde aluminiumgeleiders mogen niet ingegraven worden.

ART. 72 - HOOFD-EQUIPOTENTIALE VERBINDINGEN BIJ LAAGSPANNING*01. - Algemeenheden*

Wanneer een hoofd-equipotentiale verbinding is opgelegd, moeten één of meer hoofd-equipotentiale geleiders verbonden worden met de hoofdaardingsklem. Worden ermee verbonden:

- hoofdleidingen van gas en water in het gebouw;
- hoofdleidingen van centrale verwarming en klimaatregeling;
- genaakkbare en vaste metalen delen van de constructie van het gebouw;
- metalen delen van gelijk welke leiding.



02. - Doorsnede van de geleiders

De hoofd-equipotentiale geleider moet ten minste een doorsnede hebben die gelijk is aan de helft van de grootste beschermingsgeleider van de installatie, de aardgeleider uitgezonderd, met een minimumdoorsnede van 6 mm².

Nochtans mag de doorsnede beperkt worden tot:

- 25 mm² indien de geleider uit koper is;
- een gelijkwaardige doorsnede indien het een ander metaal betreft.

03. - Uitvoering

De hoofd-equipotentiale geleider voldoet aan de voorschriften betreffende de beschermingsgeleider. Hij moet overeenkomstig dezelfde voorschriften geïnstalleerd en aangesloten worden (artikel 70.04 en 70.06).

ART. 73 - BIJKOMENDE EQUIPOTENTIALE VERBINDING BIJ LAAG-SPANNING

01. - Algemeenheden

Wanneer een bijkomende equipotentiale geleider wordt opgelegd verbindt hij:

- alle metalen delen die gelijktijdig genaakbaar zijn, zowel massa's van vaste elektrische machines en toestellen als vreemde geleidende delen;
- de beschermingsgeleiders van alle elektrische machines en toestellen met inbegrip van deze gevoed via stopcontacten.

De bijkomende equipotentiale verbinding mag verwezenlijkt worden hetzij met geleidende delen zoals metalen gebinten, hetzij met bijkomende geleiders, hetzij met een combinatie van beide.

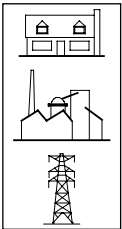
02. - Doorsnede van de geleiders

De doorsnede van de geleiders van de bijkomende equipotentiale verbinding moet ten minste gelijk zijn aan:

- de helft van deze van de beschermingsgeleider die met een massa verbonden is, de aardgeleider uitgesloten, wanneer de equipotentiale verbinding deze massa verbindt met een vreemd geleidend deel;
- de kleinste doorsnede van de beschermingsgeleiders, verbonden met de massa's van verschillende toestellen; in dit geval is het nodig zich ervan te vergewissen dat de verwezenlijking van de equipotentiale verbinding tussen deze twee massa's, behorend tot stroombanen met zeer verschillende doorsnede, niet tot gevolg heeft dat in de beschermingsgeleider met de kleinste doorsnede een foutstroom gaat vloeien die een thermische belasting veroorzaakt groter dan deze toelaatbaar voor deze geleider.

De volgende minimumdoorsneden moeten in alle gevallen in acht genomen worden:

- 2,5 mm² wanneer de geleiders mechanisch beschermd zijn;
- 4 mm² wanneer de geleiders niet mechanisch beschermd zijn.



03. - *Uitvoering*

De bijkomende equipotentiale geleiders moeten geplaatst en verbonden worden overeenkomstig de voorschriften van toepassing op beschermingsgeleiders (artikels 70.04 en 70.06).

04. - *Doeltreffendheidsonderzoek*

Bij twijfel moet de doeltreffendheid van de bijkomende equipotentiale verbinding nagegaan worden door er zich van te vergewissen dat de impedantie, tussen om het even welke beschouwde massa en elke andere massa of geleidend deel dat gelijktijdig genaakbaar is, kleiner is dan of gelijk is aan U/I_a :

Daarin is:

U = de vermoedelijke contactspanning;

I_a = de aanspreekstroom van het beschermingstoestel binnen een tijd, bepaald door de veiligheidscurve, in functie van de waarde van de vermoedelijke contactspanning.

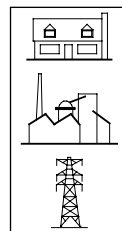
Indien het onderzoek uitgevoerd wordt tussen twee massa's gevoed door verschillende stroombanen, moet men er zich eveneens van vergewissen dat voornoemde voorwaarde wordt nageleefd voor de beschermingstoestellen van elk van de betrokken stroombanen.

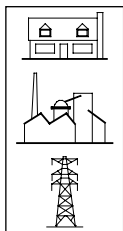
ART. 74 - BESCHERMINGSGELEIDERS BIJ HOOGSPANNING

01. - *Aard van de geleiders*

Mogen als beschermingsgeleiders worden gebruikt:

- onafhankelijke geleiders;
- geleiders die in dezelfde leiding zijn ondergebracht als de actieve geleiders van een installatie voor zover ze op dezelfde wijze geïsoleerd zijn als de voornoemde actieve geleiders;
- metalen mantels, omvlechtingen, pantseringen en schermen, al of niet geïsoleerd, van leidingen, waarvan de geschiktheid in dit opzicht erkend wordt door de regels van goed vakmanschap;
- metalen structuren waarop de hoogspanningstoestellen bevestigd zijn op voorwaarde dat bijzondere voorzorgen worden genomen om:
 - a) de elektrische continuïteit te verzekeren d.m.v. een aangepast contactoppervlak;
 - b) de elektrische continuïteit niet in gevaar te brengen door mechanische, chemische of elektrochemische beschadiging en door verwarming veroorzaakt door de te voorziene maximale foutstroom tot het ogenblik van uitschakeling door de beschermingsinrichtingen.





02. - *Doorsnede van de geleiders*

De doorsnede van de beschermingsgeleiders moet zodanig zijn dat de geleider zonder beschadiging door verhitting, de te verwachten maximale foutstroom verdraagt tot het ogenblik van uitschakeling door de beschermingsinrichtingen. Voor de onafhankelijke geleiders is de minimumdoorsnede:

- 16 mm² voor koperen geleiders bij opbouw of ingesloten in beton;
- 35 mm² voor koperen geleiders, bij inbouw of ingegraven, niet beschermd tegen corrosie;
- 50 mm² voor aluminium of stalen geleiders.

De aarding van zekere metalen delen, zoals leuningen, mag echter verwezenlijkt worden door middel van een koperen beschermingsgeleider met een minimumdoorsnede van 4 mm².

03. - *Het installeren van geleiders*

De beschermingsgeleiders moeten voldoende beschermd worden tegen mechanische en chemische beschadiging en elektrodynamische krachten.

Onafhankelijke aluminium geleiders, blank of geïsoleerd mogen noch ingegraven noch verzonken worden geplaatst.

04. - *Het merken van de geleiders*

De beschermingsgeleider, al of niet ingesloten in een kabel, moet gemerkt worden op de wijze voorgeschreven in de desbetreffende door de Koning gehomologeerde norm.

05. - *Verbinding van de geleiders met het elektrisch materieel*

De massa's van alle elektrische machines en toestellen moeten worden verbonden met een beschermingsgeleider zoals voorzien in artikel 74.01.

Indien metalen gebinten van een hoogspanningsschakelcombinatie als beschermingsgeleider worden gebruikt moeten deze, die een functionele eenheid vormen (bijvoorbeeld cellen), bovendien worden verbonden met een doorlopende koperen beschermingsgeleider waarop andere beschermingsgeleiders kunnen worden aangesloten.

Dit voorschrift is niet van toepassing op de metalen vasthechtingselementen van isolatoren.

Het wegnemen van een elektrische machine of toestel mag de continuïteit van de beschermingsstroombaan niet onderbreken.

3. Passieve bescherming bij laagspanning zonder automatische onderbreking van de voeding

ART. 75 - BESCHERMING DOOR ISOLATIE VAN HET ELEKTRISCH MATERIEEL

Deze maatregel heeft tot doel te vermijden dat genaakbare delen van elektrisch materieel op een gevaarlijke spanning zouden komen als gevolg van een fout in de basisisolatie:

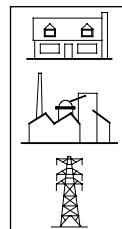
- hetzij door het gebruik van elektrisch materieel van de klasse II (d van artikel 30.07) of met een gelijkwaardige veiligheid (artikel 30.08);
- hetzij door het gebruik van in de fabriek vervaardigde schakel- en verdeelinrichtingen die een totale isolatie hebben (artikel 30.04);
- hetzij door een bijkomende isolatie aan te brengen (artikel 30.05) op het elektrisch materieel dat enkel een basisisolatie heeft. Deze bijkomende isolatie wordt aangebracht bij de uitvoering van de elektrische installatie;
- hetzij door de blanke actieve delen te bedekken door een versterkte isolatie (artikel 30.06). Deze isolatie moet aangebracht worden bij de uitvoering van de elektrische installatie.

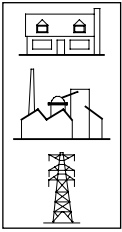
Het installeren van het elektrisch materieel (bevestiging, verbinding van de geleiders, ...) moet zo geschieden dat de bescherming, verzekerd overeenkomstig de fabrikatievoorschriften van dit materieel, niet in het gedrang komt.

De geleidende delen binnen het omhulsel, met inbegrip van deze van het ingebouwd elektrisch materieel, mogen niet verbonden zijn met de beschermingsgeleider.

De beschermingsgeleiders die de bescherming van elektrisch materieel verzorgen dat zich buiten het omhulsel bevindt maar gevoed wordt vanaf actieve delen, gelegen binnen het omhulsel mogen nochtans door dit omhulsel geleid worden. De klemmen voor dergelijke beschermingsgeleiders moeten op een gepaste wijze aangeduid zijn. In het omhulsel moeten de beschermingsgeleiders en de overeenkomstige klemmen geïsoleerd worden op dezelfde wijze als de actieve delen.

De genaakbare, geleidende delen en de tussenliggende delen mogen niet verbonden worden aan een beschermingsgeleider, uitgezonderd indien dit voorzien wordt door constructieregels van het desbetreffend materieel.





ART. 76 - BESCHERMING DOOR VEILIGHEIDSSCHEIDING VAN DE STROOMBANEN

01. - Algemeenheden

Het doel van de elektrische scheiding van de stroombanen is het vermijden van elektrische schokken bij het aanraken van massa's die onder spanning kunnen staan bij een fout van de basisisolatie van de actieve delen van deze stroombaan.

02. - Voeding van elektrisch materieel

De stroombaan moet gevoed worden door:

- hetzij een beschermingstransformator. Deze transformator is van de klasse II of voldoet aan de beschermingsvoorwaarde door bijkomende isolatie conform artikel 30.05;
- hetzij een stroombron die een veiligheidsgraad biedt gelijkwaardig aan bijvoorbeeld motor-generatorgroepen die een gelijkwaardige isolatie hebben.

De nominale spanning van de secundaire stroombaan van de beschermingstransformatoren of van de motor-generatorgroepen mag niet groter zijn dan 500 V.

De aldus gevoede stroombaan mag geen enkel gemeenschappelijk punt hebben noch met een andere stroombaan, noch met de aarde.

03. - Uitgestrektheid van de stroombaan

De uitgestrektheid van de stroombaan moet zodanig zijn dat het product van de spanning in volt en de lengte van de leidingen in meter niet groter is dan 100.000 en dat de totale lengte van de stroombaan niet groter is dan 500 meter.

04. - Verbinding van de massa's met de aarde

De massa's van de elektrische machines en toestellen, op de stroombaan aangesloten, mogen niet opzettelijk verbonden worden noch met de aarde noch met de massa's van machines en toestellen, gevoed door andere stroombanen.

Wanneer meerdere machines of toestellen op eenzelfde stroombaan aangesloten zijn, moeten hun massa's onderling verbonden worden door een niet-geaarde beschermingsgeleider.

05. - Equipotentialiteit van de massa's

Wanneer de stroombaan meerdere contactdozen voedt, moeten deze een beschermingscontact hebben. Ten einde de equipotentialiteit van de massa's te verwezenlijken moeten deze beschermingscontacten onderling en met de massa van de eventuele generator verbonden worden, zonder geaard te zijn.

Bij snoeren moet de mantel zowel de beschermingsgeleider - hier gebruikt als equipotentiale geleider - als de actieve geleiders bevatten.

06. - Leidingen

Indien niet kan vermeden worden dat de geleiders van de bedoelde stroombanen en van andere stroombanen ondergebracht worden in eenzelfde leiding, moet gebruik gemaakt worden van meeraderige kabels zonder enige metalen mantel of van geïsoleerde geleiders geplaatst in buizen uit isolerend materiaal. Deze kabels en geleiders moeten voldoen aan de regels van goed vakmanschap met naleving van de voorschriften van artikel 203 en moeten vervaardigd zijn voor een nominale spanning die tenminste gelijk is aan de grootste voorkomende spanning. Elke stroombaan moet beschermd worden tegen overstroom.

De snoeren voor het aansluiten van elektrische machines of toestellen moeten ten minste van het type met polychlopropeenmantel zijn zoals bijvoorbeeld het CTMB-snoer. Ze moeten beschermd zijn waar ze mechanisch beschadigd kunnen worden.

07. - Beschermingstoestel gebruikt bij twee rechtstreekse fouten

Als eenzelfde stroombron meerdere elektrische machines of toestellen voedt verzekert een beschermingsinrichting de onderbreking, binnen een tijd die ten hoogste gelijk is aan deze gegeven door de veiligheidscurve van artikel 31.03, in het geval van twee rechtstreekse isolatiefouten ten overstaan van twee verschillende massa's en gevoed door twee geleiders op verschillende potentiaal.

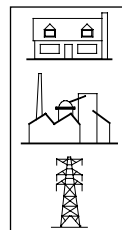
ART. 77 - BESCHERMING TOT HET ONMOGELIJK MAKEN VAN EEN GELIJKTIJDIGE AANRAKING VAN DELEN DIE OP POTENTIALEN KUNNEN GEBRACHT WORDEN WAARVAN HET VERSCHIL GEVAARLIJK IS

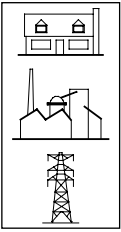
01. - Algemeenheden

Deze beschermingsmaatregel is bedoeld om, bij een fout in de basisisolatie van de actieve delen een gelijktijdige aanraking te vermijden met delen die op potentialen kunnen gebracht worden waarvan het verschil gevaarlijk is.

Deze bescherming bestaat in het nemen van de volgende maatregelen, hetzij afzonderlijk hetzij in combinatie:

- a) het verwezenlijken van een plaatselijke equipotentiale verbinding;
- b) het verwijderen van de respectievelijke massa's en vreemde, geleidende delen evenals het verwijderen van de massa's ten opzichte van elkaar;
- c) het plaatsen van doeltreffende hindernissen tussen de massa's onderling of tussen de massa's en de vreemde, geleidende delen;
- d) het isoleren van de massa's of van de vreemde, geleidende delen.





02. - *Verwezenlijken van een plaatselijke equipotentiale verbinding*

De massa's en de vreemde geleidende delen die gelijktijdig genaakbaar zijn moeten onderling verbonden worden zodat, in geval van een fout, het behoud van een potentiaalverschil groter dan de absolute waarde van de conventionele grensspanning, bepaald in artikel 31.02, uitgesloten wordt.

De op deze wijze verwezenlijkte equipotentiale verbindingen mogen niet in aanraking komen met de aarde, noch rechtstreeks noch via massa's of vreemde, geleidende delen.

Het gebruik van elektrisch materieel van de klasse 0 is verboden, uitgezonderd dit van de klasse 01 op voorwaarde dat zijn massaklem verbonden wordt met de plaatselijke equipotentiale geleider.

Schikkingen moeten genomen worden om te beletten dat personen blootstaan aan een gevaarlijk potentiaalverschil bij het binnengaan of het verlaten van de bedoelde plaats. Dit geldt namelijk in het geval van een geleidende vloer die van de grond geïsoleerd is maar verbonden met de equipotentiale verbinding van het lokaal.

03. - *Massa's onderling verwijderen evenals van de vreemde geleidende delen:*

De verwijdering van de massa's onderling evenals van de vreemde, geleidende delen wordt verwezenlijkt door het zodanig opstellen van de massa's en de vreemde, geleidende delen dat het onmogelijk wordt voor personen, die zich in gewone omstandigheden bevinden, gelijktijdig in aanraking te kunnen komen hetzij met een massa of een vreemd geleidend deel hetzij met twee massa's indien deze delen op verschillende potentialen kunnen gebracht worden.

Op dergelijke plaatsen mag geen enkele beschermingsgeleider voorzien worden.

Om de gewone omstandigheden te bepalen wordt rekening gehouden met de vorm en de afmetingen van de voorwerpen die gewoonlijk gebruikt worden op deze plaatsen.

Deze verwijdering wordt als voldoende beschouwd wanneer, binnen het genaakbaarheidsprofiel, deze horizontale afstand 2 m bedraagt en erbuiten 1,25 m.

04. - *Het plaatsen van doeltreffende hindernissen tussen de massa's onderling of tussen de massa's en de vreemde geleidende delen*

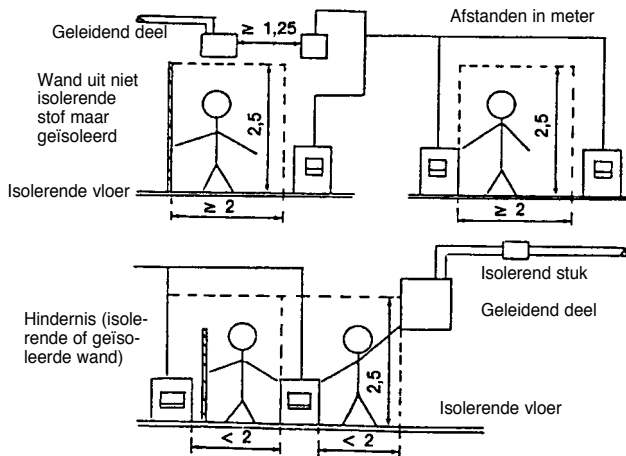
Deze hindernissen worden als doeltreffend beschouwd indien de te overbruggen afstand hierdoor wordt gebracht op de waarden aangegeven in punt 03 hiervoor. Zij moeten degelijk bevestigd worden en moeten weerstaan aan de krachten die kunnen optreden. Zij mogen niet verbonden worden noch met de aarde noch met massa's. In de mate van het mogelijke moeten ze bestaan uit isolerende stof.

05. - Het isoleren van massa's of van vreemde geleidende delen

Deze maatregel is van toepassing op bepaalde massa's of vreemde geleidende delen die zo geïnstalleerd zijn dat elke galvanische verbinding met andere massa is of vreemde geleidende delen uitgesloten is.

Deze elektrische scheiding bestaat ten minste uit het aanwenden van een isolerend stuk of deel.

De genaakbare massa's of vreemde geleidende delen, aldus beschermd door een isolatie, worden buiten beschouwing gelaten in het genaakbaarheidsvolume. Het isolerend deel moet een voldoende mechanische stevigheid hebben en moet weerstaan aan typeproeven met een proefspanning van ten minste 2.000 V wisselspanning op industriële frequentie en dit gedurende één minuut. Onder normale omstandigheden van uitwendige invloeden mag dan de lekstroom niet groter zijn dan 1 mA.

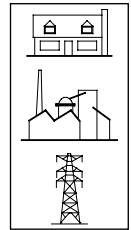


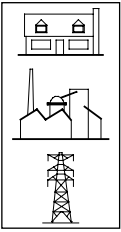
06. - Bijkomende maatregelen

De getroffen maatregelen moeten aangepast zijn aan de normaal te voorzien invloeden en behouden hun doeltreffendheid in de tijd.

Er dient namelijk op gelet te worden dat de vochtigheid geen gevaar kan opleveren voor de eigen isolatie van de vloeren, de wanden en de hindernissen of voor hun isolerend vermogen ten overstaan van de aarde.

Ze moeten eveneens de doeltreffende bescherming verzekeren aan beweegbare elektrische machines en toestellen indien hun gebruik voorzien wordt of mogelijk is.





4. Actieve bescherming bij laagspanning met automatische onderbreking van de voeding en eventuele verwittiging

ART. 78 - PRINCIPEN

01. - *Algemeenheden*

Beschermingsmaatregelen met automatische onderbreking van de voeding moeten steunen op de eerbiediging van de veiligheidscurve bepaald in artikel 31.03.

Hun toepassing vereist de verbinding van de massa's met een beschermingsgeleider evenals een onderbrekingstoestel waarvan de werkskarakteristieken toelaten de veiligheidscurve te eerbiedigen, rekening houdend met de impedanties van de foutlussen en het systeem van aardverbindingen.

02. - *Kennis van het systeem van aardverbindingen*

Bedoelde beschermingsmaatregelen vereisen de coördinatie tussen:

- het systeem van aardverbindingen en
- de karakteristieken van de beschermingsinrichting.

De uitbater van het voedingsnet bepaalt het systeem van de aardverbindingen van zijn net. De installateur die dit systeem niet kent moet inlichtingen vragen aan de uitbater.

03. - *Verwittigings- of onderbrekingsinrichtingen*

Naargelang het geval moeten beschermingsinrichtingen tegen maximumstroom, automatische differentieelstroominrichtingen, beschermingsinrichtingen tegen foutspanning en/of bewakingsinrichtingen van de isolatie aangewend worden.

04. - *Verplichting van een beschermingsgeleider*

Het is niet toegelaten automatische differentieelstroominrichtingen aan te wenden als enig beschermingsmiddel tegen onrechtstreekse aanraking zonder gebruik te maken van een beschermingsgeleider, zelfs indien hun nominale differentiële aanspreekstroom kleiner is dan of gelijk aan 30 mA.

Wanneer een beschermingsinrichting tegen foutspanning gebruikt wordt moet deze derwijze geïnstalleerd worden dat haar werking bij de aangeduide foutspanningen verzekerd is. Het spanningsgevoelig element moet enerzijds verbonden worden met de beschermingsgeleider, die de massa's onderling verbindt, en anderzijds met een geïsoleerde geleider, aangesloten op een hulpaardelektrode.

De beschermingsgeleider mag slechts verbonden worden met de massa's van de elektrische machines en toestellen waarvan de voeding moet onderbroken worden wanneer bij een fout de beschermingsinrichting werkt. De hulpaardelektrode moet elektrisch gescheiden zijn en onafhankelijk zijn van alle andere geaarde metalen delen, zoals metalen constructies, metalen buizen, metalen kabelmantels. Aan deze laatste voorwaarde wordt voldaan indien de hulpaardelektrode geplaatst wordt op een afstand van tenminste 15 m van andere aardelektroden en dit bij afwezigheid van ondergrondse metalen structuren die de elektrische weerstand van het terrein over deze afstand zouden kunnen verminderen.

05. - *Verplichting van een hoofd-equipotentiale geleider*

In elk gebouw moet er een hoofd-equipotentiale verbinding zijn conform de voorschriften van artikel 72.

ART. 79 - DE DRIE SYSTEMEN VAN AARDVERBINDINGEN

01. - *Algemeenheden*

Er bestaan drie systemen van aardverbindingen, elk gekenmerkt door een code bestaande uit ten minste twee letters, en eventueel uit drie of vier letters:

- de eerste letter geeft de relatie aan tussen het verdeelnet en de aarde:

T = rechtstreekse verbinding van een punt met de aarde,

I = hetzij isolatie van alle actieve delen ten overstaan van de aarde;

- hetzij verbinding van een punt met de aarde via een impedantie.

- de tweede letter geeft de relatie aan tussen de massa's van de elektrische installatie en de aarde:

T = rechtstreeks geaarde massa's onafhankelijk van een eventuele aarding van een punt van het verdeelnet;

N = massa's verbonden met de geaarde geleider van het verdeelnet (bij wisselstroom, is het de nulgeleider die normaal geaard wordt).

- de eventuele derde of vierde letter, door een streepje gescheiden van de eerste twee en eventueel van elkaar, geven de uitvoering aan van de nulgeleider en van de beschermingsgeleider:

S = de functies van nulgeleider en beschermingsgeleider worden verzekerd door afzonderlijke geleiders;

C = één geleider vervult zowel de functie van nulgeleider als van beschermingsgeleider (PEN-geleider).

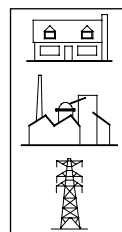
02. - *Beschrijving van de systemen*

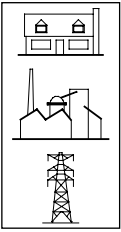
De drie systemen van aardverbindingen, op deze wijze bepaald, zijn:

- de varianten TN-S, TN-C-S en TN-C van het TN-systeem;

- het TT-systeem;

- het IT-systeem.

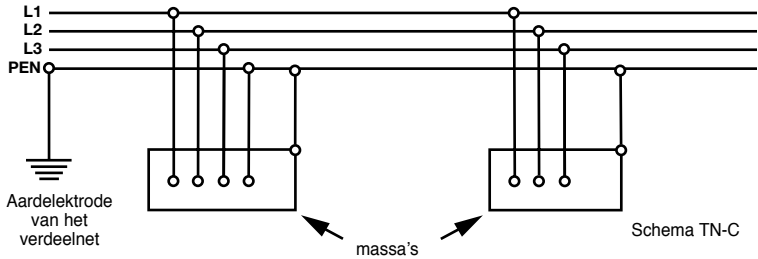




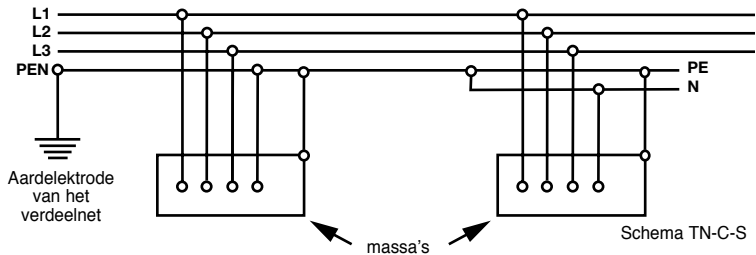
a) De varianten van het TN-systeem

Bij het TN-systeem is een punt van het net rechtstreeks geaard en de massa's van de elektrische installatie zijn met dit punt verbonden door middel van beschermingsgeleiders. Naargelang de uitvoering van de nulgeleider en de beschermingsgeleider worden drie types van TN-systemen voorzien:

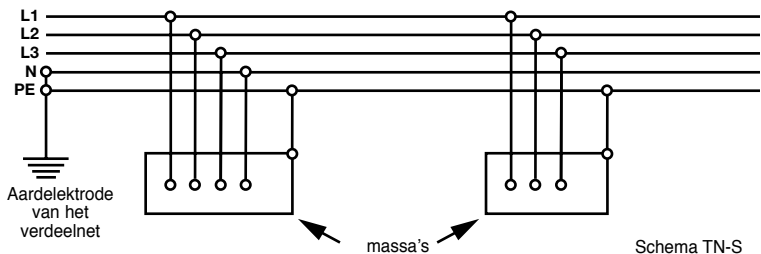
a.1) TN-C systeem: de functies van nulgeleider en beschermingsgeleider worden vervuld door dezelfde geleider in het ganse net.



a.2) TN-C-S systeem: de functies van nulgeleider en beschermingsgeleider worden vervuld door dezelfde geleider in een deel van het net.

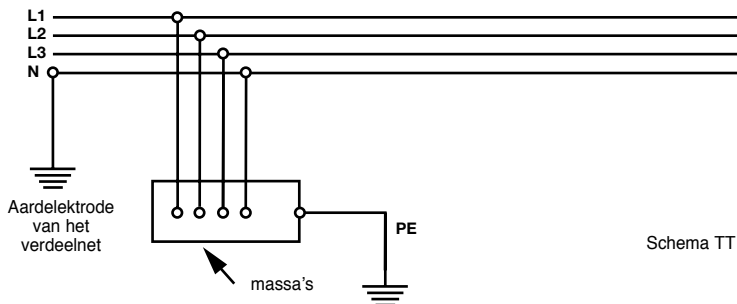


a.3) TN-S systeem: de nulgeleider en de beschermingsgeleider zijn afzonderlijke geleiders in het ganse net.

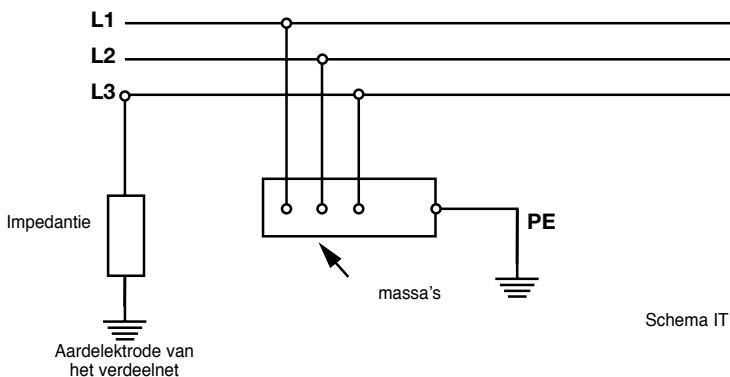


b) TT-systeem

Bij een TT-systeem is een punt van het verdeelnet rechtstreeks geaard en de massa's van de elektrische installatie zijn verbonden met aardelektroden die elektrisch gescheiden zijn van de aardelektrode van het verdeelnet.

**c) IT-systeem**

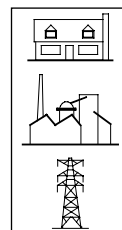
Bij een IT-systeem is geen enkel punt van het verdeelnet rechtstreeks geaard terwijl de massa van de elektrische installatie wel geaard is.

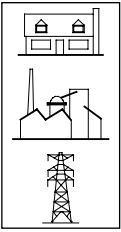


ART. 80 - BESCHERMINGSMaatregelen in installaties GEVOED DOOR EEN TN-NET

01. - Systeem van de aardverbindingen

Een punt van het net, bijvoorbeeld het nulpunt van elke generator of transformator, moet geaard worden. De beschermingsgeleider moet met dit nulpunt verbonden worden en over het ganze verdeelnet geïnstalleerd worden. Indien het nulpunt niet bestaat of niet bereikbaar is, moet een fazegeleider geaard worden in de transformatiepost. In dit geval moeten de fazegeleider en de beschermingsgeleider gescheiden zijn.





De beschermingsgeleider moet geaard worden in de nabijheid van elke vermogentransformator of generator. Hij moet bovendien geaard worden op verschillende punten, zo regelmatig mogelijk verdeeld, om de potentiaal van de beschermingsgeleider, in geval van defect, zo dicht mogelijk bij dit van de aarde te houden.

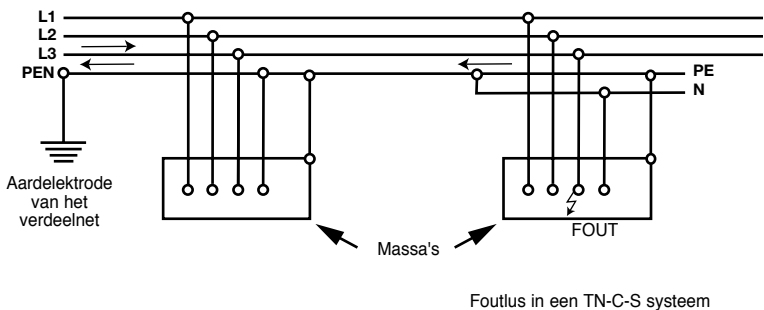
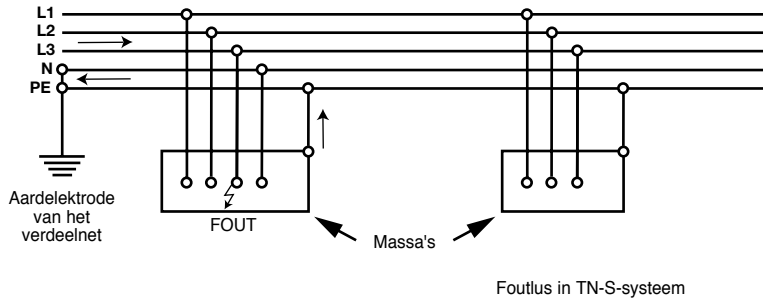
De massa's van het elektrische materieel moeten verbonden worden met voornoemde beschermingsgeleider.

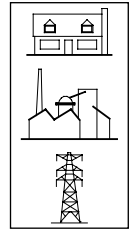
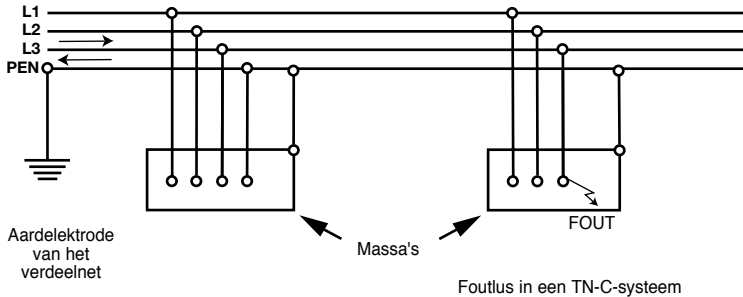
02. - Foutlus

Elke rechtstreekse fout tussen een fasegeleider en de massa van het elektrische materieel veroorzaakt een kortsluiting tussen deze fasegeleider en de beschermingsgeleider.

Een van de volgende beschermingsinrichtingen moet gebruikt worden, namelijk:

- beschermingsinrichtingen tegen overstroom;
- automatische differentieelstroominrichtingen.





Wanneer één geleider zowel de functie van nulgeleider als deze van aardgeleider vervult (TN-C systeem), moet de bescherming verzekerd worden door beschermingsinrichtingen tegen overstroom.

03. - Toetsen van de veiligheidscurve

De beschermingsinrichtingen en de doorsneden van de geleiders moet zodanig gekozen worden dat de uitschakeling binnen een gepaste tijd plaats heeft indien zich op een willekeurige plaats een rechtstreekse fout voordoet tussen een fazegeleider en de beschermingsgeleider of een, met deze laatste verbonden, massa.

Deze voorwaarde is vervuld indien, met U_0 de spanning van dat net ten opzichte van de aarden en Z_s de impedantie van de foutlus, de stroom I_a , bepaald door de formule:

$$I_a \leq \frac{U_0}{Z_s}$$

de werking verzekert van de automatische onderbrekingsinrichting binnen een tijd bepaald door de veiligheidscurve.

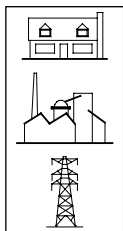
In bijzondere gevallen waar een rechtstreekse fout kan ontstaan tussen een fase en de aarde moet de globale aardingsweerstand R_B aan de volgende voorwaarde voldoen:

$$R_B \leq \frac{U_L \cdot R_E}{U_0 - U_L}$$

Daarin is:

U_L = de absolute conventionele grensspanning vermeld in artikel 31.02.

R_E = de te verwachten minimale contactweerstand met de aarde van de geleidende delen die niet verbonden zijn met de beschermingsgeleider en door dewelke een fout kan ontstaan tussen een fase en de aarde. Er mag verondersteld worden dat de waarde van deze weerstand 5 ohm bedraagt.



04. - TN-C systeem

Bij vaste installaties, éénfazige stroombanen uitgezonderd heeft de PEN-geleider een doorsnede die ten minste 10 mm² in koper of 16 mm² in aluminium bedraagt.

In dit geval wordt de bescherming verzekerd door beveiligingen tegen maximumstroom.

05. - TN-C-S systeem

Indien de PEN-geleider vanaf een bepaald punt van het net ontubbdeld wordt volgens zijn twee functies van nulgeleider en beschermingsgeleider, is het verboden deze beschermingsgeleider en deze nulgeleider stroomafwaarts van dit punt opnieuw met elkaar te verbinden.

Op de plaats van de ontubbdeling moeten afzonderlijk klemmen of onderbrekingsbruggen voorzien worden voor de beschermingsgeleider en voor de nulgeleider. Deze schikking moet een rechtstreekse en blijvende verbinding verzekeren van de gemeenschappelijke geleider met de beschermingsgeleider.

06. - Gebruik van automatische differentieelstroominrichting

Indien bij bepaalde elektrische toestellen of delen van elektrische installaties een of meerdere bovengenoemde voorwaarden niet geërbiedigd worden, moeten deze toestellen of delen van installaties beschermd worden door een automatische differentieelstroominrichting.

Bij aanwending van deze schakelaars is het toegelaten de massa's niet te verbinden met de beschermingsgeleider van het verdeelnet als zij verbonden zijn met een aardelektrode waarvan de weerstand aangepast is aan de aanspreekstroom van de automatische differentieelstroominrichting.

De stroombaan, beschermd door deze automatische differentieelstroominrichting, moet dan beschouwd worden als een TT-systeem en de beschermingsmaatregelen waarvan sprake in artikel 81, die betrekking hebben op dat TT-systeem, moeten toegepast worden.

Indien er echter geen onafhankelijke aardelektrode bestaat moet de aansluiting van de massa's op de beschermingsgeleider stroomopwaarts van de automatische differentieelstroominrichting tot stand gebracht worden.

ART. 81 - BESCHERMINGSMAATREGELEN IN INSTALLATIES GEVOED DOOR EEN TT-NET

01. - Systeem van de aardverbindingen

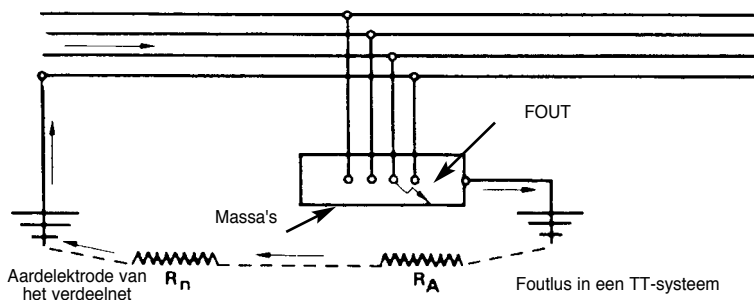
Een punt van het net, bijvoorbeeld het nulpunt van elke generator of transformator moet geaard worden. Indien het nulpunt niet bestaat of indien het niet bereikbaar is, moet een fase van elke generator of transformator geaard worden. Bovendien mag dit eveneens gebeuren met de overeenkomstige geleider van het verdeelnet.

De massa's van het elektrisch materieel moeten, hetzij individueel, hetzij in groepen, hetzij gezamenlijk verbonden worden met één of meer aardelektroden die onafhankelijk zijn van bovengenoemde aardelektroden.

02. - Foutlus

De aarde is meestal een deel van de foutlus, wat de mogelijkheid niet uitsluit van gewilde of feitelijke elektrische verbindingen tussen de aardelektrode van de massa's van de installatie en deze van het verdeelnet.

De foutstromen, van fase naar massa, worden beperkt door de impedantie van de foutlus en hebben een lagere intensiteit dan de kortsluitstromen.

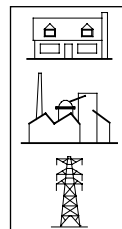


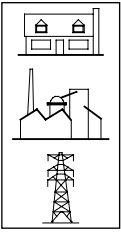
Een van de volgende beschermingsinrichtingen moet gebruikt worden, namelijk

- automatische differentieelstroominrichtingen;
- beschermingsinrichtingen tegen overstroom;
- beschermingsinrichtingen gevoelig voor foutspanning.

03. - Toetsen van de veiligheidscurve

De aanspreektijd van de beschermingsinrichting mag niet groter zijn dan de tijd bepaald door de veiligheidscurve voor de te verwachten contactspanning.





Nochtans, in andere installaties dan deze aangesloten op het openbaar laagspanningsverdeelnet, kunnen dwingende redenen van selectiviteit van de beschermingsmiddelen leiden tot een aanspreektijd van maximaal 1 seconde voor vaste toestellen mits het akkoord van de met het toezicht belaste ambtenaar.

De weerstand R_A van de aardelektrode waarmee de massa's van de installatie verbonden zijn, moet kleiner zijn dan of gelijk zijn aan de waarde van de absolute conventionele grensspanning U_L , bepaald in artikel 31.02 gedeeld door de nominale stroom I_A die de werking van het beschermingstoestel verzekert, dus:

$$R_A \leq \frac{U_L}{I_A}$$

In geval er gebruik gemaakt wordt van een automatische differentieelstroominrichting moeten de waarden van de differentiële aanspreekstroom en van de spreidingsweerstand van de aardelektrode bepaald worden naargelang het type van installatie:

- 1 - in artikel 86.01 en 07 voor huishoudelijke lokalen en plaatsen en voor werkplaatsen waar men niet beschikt over gewaarschuwd personeel in de zin van artikel 47;
- 2 - in artikel 88.04 voor werkplaatsen waar men beschikt over gewaarschuwd personeel in de zin van artikel 47;
- 3 - in artikel 97.01.3, 1ste lid van 97.02 voor voertuigen en aanhangwagens voor wegvervoer, tijdens het stationeren en voor foorinstallaties.

04. - *Plaatsing van de automatische differentieelstroominrichting*

Alle massa's beschermd door een zelfde automatische differentieelstroominrichting moeten met dezelfde aardelektrode verbonden worden.

De nulgeleider mag stroomafwaarts van de automatische differentieelstroominrichting niet geaard worden.

05. - *Bescherming van de nulgeleider*

De nulgeleider moet geïsoleerd zijn en op dezelfde wijze geplaatst worden als een fazegeleider.

Indien stroomopwaarts of in de beschouwde stroombaan geen differentieelinrichting bestaat moet een overstromdetectie voorzien worden in de nulgeleiders behalve in de bijzondere gevallen vermeld in de artikels 129 en 130.

Zij moet de onderbreking veroorzaken van de voeding, de nulgeleider inbegrepen, wanneer:

- hetzij de nulgeleider, bij een rechtstreekse fout tussen een fazegeleider en de aarde, een spanning ten opzichte van de aarde vertoont groter dan de conventionele grensspanning;
- hetzij het optreden van rechtstreekse fout in deze stroombaan de werking van beschermingsinrichtingen van de fazegeleiders niet veroorzaakt.

ART. 82 - BESCHERMINGSMAATREGELEN IN INSTALLATIES GEVOED DOOR EEN IT-NET

01. - Systeem van de aardverbindingen

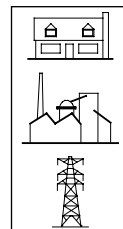
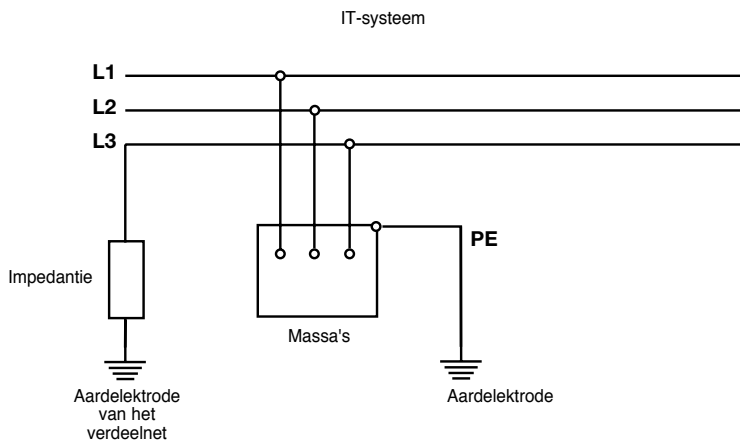
Het nulpunt wordt niet of enkel via een voldoende grote impedantie geaard. Geen enkele actieve geleider mag rechtstreeks geaard worden. Een punt van de installatie mag nochtans geaard worden via een aangepaste impedantie. Een kunstmatig nulpunt mag rechtstreeks geaard worden indien de homopolaire impedantie voldoende groot is. Teneinde de overspanningen te verminderen en de potentiaalschommelingen van de installatie ten opzichte van de aarde te dempen, mag men bijkomende aarding voorzien via impedanties of kunstmatige nulpunten, waarvan de kenmerken aangepast zijn aan deze van de installatie.

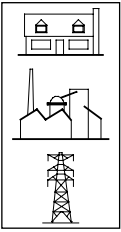
De eventuele nulgeleider moet op dezelfde wijze geïsoleerd zijn en geplaatst worden als een fazegeleider.

De massa's van elektrisch materieel moeten geaard worden, hetzij individueel, hetzij in groepen, hetzij gezamenlijk. Nochtans moeten gelijktijdig genaakbare massa's met dezelfde beschermingsgeleider verbonden worden.

Een van de volgende beschermingsinrichtingen moet gebruikt worden, namelijk:

- toestellen voor isolatiecontrole;
- beschermingsinrichtingen tegen overstroom;
- automatische differentieelstroominrichtingen;
- beschermingsinrichtingen gevoelig voor foutspanning.





02. - *Spreidingsweerstand van de aardelektrode van de massa's*

De aardingsweerstand R_A van de aardelektrode van de massa's moet voldoen aan volgende voorwaarde:

$$R_A \leq \frac{U_L}{I_d}$$

I_d = foutstroom bij een eerste rechtstreekse fout tussen een fazegeleider en een massa. De waarde I_d houdt rekening met de lekstroom en de globale aardingsimpedantie van de elektrische installatie;

U_L = absolute conventionele grensspanning vermeld in artikel 31.02.

03. - *Plaatsing van een toestel voor permanente isolatiecontrole*

De elektrische installatie moet bewaakt worden door een toestel voor permanente isolatiecontrole indien het noodzakelijk is het ontstaan te melden van een eerste fout van een actief deel van de elektrische installatie ten opzichte van de massa of van de aarde.

Dit toestel moet:

- hetzij een optisch of een akoestisch signaal in werking stellen;
- hetzij de voeding automatisch onderbreken.

04. - *Te nemen maatregelen bij het ontstaan van een eerste isolatiefout*

Zodra een toestel voor permanente isolatiecontrole het ontstaan van een rechtstreekse isolatiefout meldt, moeten de nodige maatregelen tot opsporing en uitschakeling van deze fout genomen worden.

05. - *Te nemen maatregelen ingeval van twee gelijktijdige isolatiefouten*

Om zich te beschermen tegen de gevaren die zouden kunnen optreden door de aanwezigheid van twee gelijktijdige isolatiefouten in twee verschillende fazen of in een fase en de nulgeleider moeten de beschermingsmaatregelen, voorgeschreven voor de installaties gevoed door een TN- of TT-net, toegepast worden naargelang alle massa's al dan niet met elkaar verbonden zijn door middel van een beschermingsgeleider.

D. AANWENDING VAN BESCHERMINGSMAATREGELEN TEGEN ELEKTRISCHE SCHOKKEN BIJ ONRECHTSTREEKSE AANRAKING BIJ LAAGSPANNING EN ZEER LAGE SPANNING.

ART. 83 - TOEPASSINGSGEBIED

01. - Algemeenheden

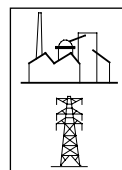
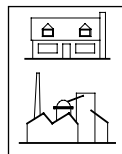
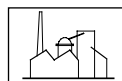
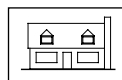
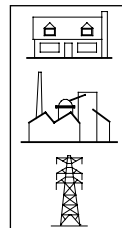
Met uitzondering van gevallen, vermeld in het hiernavolgend punt 02, worden de beschermingsmaatregelen tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking steeds vereist wanneer een persoon gelijktijdig kan aanraken:

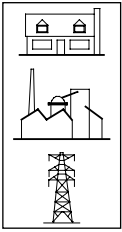
- hetzij een massa en een vreemd geleidend deel;
- hetzij een massa en een niet-isolerende wand of vloer;
- hetzij een massa en de aardpotentiaal;
- hetzij twee massa's.

De toe te passen regels voor laagspanningsinstallaties in lokalen of plaatsen voor huishoudelijk gebruik worden vermeld in artikel 86.

De na te volgen regels in ondernemingen die werknemers tewerkstellen als bedoeld in artikel 28 van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming worden gegeven in:

- artikel 87, voor werkruimten van ondernemingen die niet beschikken over gewaarschuwd personeel in de zin van artikel 47 (BA4 of BA5);
- artikel 88, voor ondernemingen die geen elektrische productie- en verdelingsbedrijven zijn maar wel over gewaarschuwd of bevoegd personeel beschikken in de zin van artikel 47 (BA4 of BA5);
- artikel 89, voor elektrische productie- en verdelingsbedrijven;
- artikel 90 tot 97, voor bijzondere gevallen, zoals zwembaden, toestellen voor onderwaterverlichting, therapeutische badinrichtingen, sauna's, kollektieve stortbadzalen, geleidende afgesloten ruimten, buiten- of werfinstallaties, voeding van auto's of aanhangwagens voor wegvervoer, kampeerwagens, kampeerauto's, enz..., tijdens het stationeren, foorinstallaties;
- artikel 165 en 183, voor respectievelijk de luchtlijnen en ondergrondse leidingen voor transport en verdeling van elektrische energie.





De Ministers die respectievelijk Energie, Mijnen, Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben kunnen ieder voor wat hem betreft, bij besluit, de voorschriften vastleggen die van toepassing zijn in andere bijzondere gevallen.

02. - *Uitzonderingen*

Geen enkele bijzondere beschermingsmaatregel moet genomen worden in volgende gevallen:

- 1 - bij installaties waarvan de actieve delen van het elektrisch materieel, blank mogen blijven in het kader van de bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking;
- 2 - voor zichtbare metalen buizen, voor zover de er in getrokken geleiders een bijkomende isolatie hebben en ze, bij besluit van de Ministers die respectievelijk Energie, Mijnen en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben en dit ieder voor wat hem betreft, geklasseerd zijn als een veiligheid tegen elektrische schokken biedend die gelijkwaardig is aan deze van toestellen van klasse II;
- 3 - bij draagijzers, steunen en ermede verbonden metalen delen, wanneer de spanning 500 volt wisselspanning of 750 volt gelijkspanning niet overschrijdt en ze zich niet binnen het genaakbaarheidsprofiel bevinden;
- 4 - voor elektromagneten van contactoren of relais, transformatorkernen en voor magnetische onderdelen van uitschakelaars voor zover deze delen massa's zijn;
- 5 - voor elektrische installaties waarvan de voeding om dwingende redenen niet mag onderbroken worden.

ART. 84 - DE UITWENDIGE INVLOEDSFACTOREN

01. - *Hun aard*

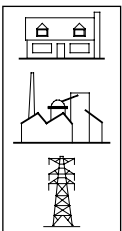
Drie soorten uitwendige invloedsfactoren moeten in acht genomen worden om de keuze van elektrisch materieel en de te treffen beschermingsmaatregelen te rechtvaardigen in functie van de bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking.

Daar zijn:

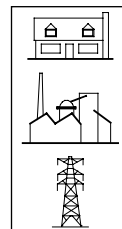
- de invloed van de huidvochtigheid op de elektrische weerstand van het menselijk lichaam zoals bepaald is in artikel 31.02;
- de aanraking van personen met de aardpotential, zoals bepaald in artikel 47.07;
- de aanwezigheid van water.

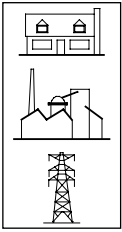
02. - *Aanwezigheid van water*

Om de uitwendige invloedsfactor "aanwezigheid van water" aan te duiden wordt een code gebruikt die samengesteld is uit de letters "AD" gevolgd door een cijfer van 1 tot 8, zoals in onderstaande tabel is aangegeven.



CODE	OMSCHRIJVING	VOORWAARDEN	VOORBEELDEN
AD1	Te verwaarlozen aanwezigheid van water	Over het algemeen geen sporen van vochtigheid	Droge ruimten, bv woonkamers, kamers, burelen
AD2	Tijdelijk vochtig	Verticaal vallende waterdruppels. Toevallige vorm van condensatie van vocht of toevallige aanwezigheid van waterdamp	Tijdelijk vochtige ruimten, bv. bepaalde keukens, kelders, overdekte terrassen, WC's, individuele garages,...
AD3	Vochtig	Vloeien van water langs wanden of over vloeren. Besprenkeling met water. Water in vorm van regen (max. 60° t.o.v. de verticale)	Vochtige ruimten, bv. vuilnislokalen, bijstations van stoom of warm water,...
AD4	Nat	Vloeien en spatten van water in alle inrichtingen	Natte ruimten, bv. werven, sauna's, koelkamers,...
AD5	Besproeid	Waterstralen onder druk en in alle richtingen	Blootgestelde ruimten bv. stortbaden, stallen, slagerijen,...
AD6	Inwerking van watermassa's	Wassen met waterstraal en watermassa's	Pieren, kactien, stranden,...
AD7	Overstroomd	Diepte van het water \leq 1 m.	Ondiepe baden, bijvoorbeeld deze van fontein
AD8	Ondergedompeld	Diepte van het water $>$ 1 m	Diepe baden





ART. 85 - AUTOMATISCHE DIFFERENTIEELSTROOM-INRICHTINGEN

01. - Kenmerken

De automatische differentieelstroominrichtingen moeten voldoen hetzij aan de schikkingen van de desbetreffende normen, door de Koning gehomologeerd of door het B.I.N. geregistreerd, hetzij aan de schikkingen vastgelegd, bij besluit, door de ministers die respectievelijk Energie, Mijnen, Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben en dit ieder voor zijn domein, hetzij aan bepalingen die tenminste een gelijkwaardig veiligheidsniveau verzekeren.

Naargelang de gevoeligheid van het toestel worden ze ingedeeld in vier categorieën, te weten:

- toestellen met kleine gevoeligheid, bij dewelke de aanspreekstroom groter is dan 1.000 mA;
 - toestellen met middelmatige gevoeligheid, bij dewelke de aanspreekstroom groter is dan 30 mA en kleiner dan of gelijk aan 1.000 mA.
- De genormaliseerde aanspreekstromen zijn 100, 300, 500 en 1.000 mA;
- toestellen met grote gevoeligheid, bij dewelke de aanspreekstroom groter is dan 10 mA en ten hoogste 30 mA is;
 - toestellen met zeer grote gevoeligheid, bij dewelke de aanspreekstroom ten hoogste 10 mA is.

02. - Keuze van de toestellen

De automatische differentieelstroominrichtingen moeten gekozen en geplaatst worden overeenkomstig de schikkingen van dit reglement. Zij moeten weerstaan aan een kortsluitstroom die overeenstemt met het kortsluitvermogen op de plaats waar ze geïnstalleerd zijn.

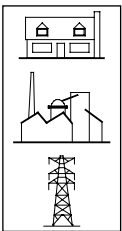
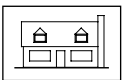
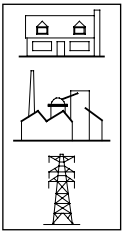
De automatische differentieelstroominrichtingen die worden geplaatst in elektrische installaties van huishoudelijke lokalen moeten van het type A zijn; deze geplaatst aan het begin van de installatie moet een nominale stroomsterkte hebben van ten minste 40 A.

03. - Opstelling

De automatische differentieelstroominrichtingen moeten opgesteld worden op een plaats waar hun veilige en doeltreffende werking niet verstoord kan worden door mechanische trillingen, uitwendige magnetische velden of andere invloeden.

Zij moeten geplaatst worden in droge ruimten of doeltreffend beschermd worden tegen vochtigheid.

Indien de automatische differentieelstroominrichting in een schakelbord wordt ingebouwd, moeten maatregelen genomen worden opdat de testknop gemakkelijk bereikbaar zou zijn zonder speciale middelen en zonder gevaar voor toevallige aanraking van onder spanning staande delen.



04. - *Onderbreking van de geleiders*

De automatische differentieelstroominrichting moet de onderbreking verzekeren van alle actieve geleiders van de stroombaan.

De magnetische kring van de transformator in het beschermingstoestel moet alle actieve geleiders van de stroombaan omsluiten, de nulgeleider inbegrepen. De overeenkomstige beschermingsgeleider moet daarentegen buiten de magnetische kring aangebracht worden.

Om de bescherming te verzekeren van een toestel op een stroombaan met vier geleiders is het dus verboden twee tweepolige beschermingstoestellen te plaatsen of een driepolig toestel te voorzien indien de nulgeleider geaard is.

Daarentegen is het niet verboden een beschermingstoestel te gebruiken waarvan een of twee polen niet aangesloten zijn: een drie- of vierpolig toestel mag een stroombaan met twee of drie geleiders beschermen.

Eenzelfde vierpolige automatische differentieelstroominrichting, eenzijdig gevoed, mag meerdere afzonderlijke stroombanen beschermen op voorwaarde dat elke stroombaan meerpolig kan onderbroken worden stroomafwaarts van het beschermingstoestel en onafhankelijk ervan.

05. - *Normale lekstromen*

De automatische differentieelstroominrichting moeten dermate gekozen en de belasting moet dermate over de stroombanen worden verdeeld dat tijdens normaal bedrijf te verwachten aardlekstromen geen onnodig uitschakelen van de inrichtingen veroorzaken.

06. - *Ontstoringscondensatoren*

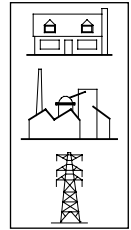
Bepaalde opstellingen van ontstoringscondensatoren kunnen de automatische differentieelstroominrichtingen ongevoelig maken. Dit is onder andere het geval wanneer ze geschakeld zijn tussen fase en aarde.

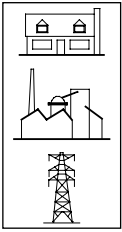
De toestellen moeten zodanig opgevat worden dat hun ontstoringsinrichting niet aangesloten blijft op de actieve geleiders van het net als de toestellen niet in bedrijf zijn.

07. - *Gevaar van gelijkstroomcomponenten*

Wanneer elektrisch materieel oorzaak kan zijn van een dissymetrische stroom door gelijkstroomcomponenten en het stroomafwaarts geplaatst is van een automatische differentieelstroominrichting moeten maatregelen getroffen worden opdat in geval van een fout met de aarde, de gelijkstroomcomponenten de werking van de beschermingstoestellen niet dermate kunnen storen dat de veiligheid in het gedrang komt. Dit is het geval voor bepaald elektrisch materieel dat halfgeleiderschakelingen bevat (dioden, thyristoren, ...).

Om zulke storingen te vermijden kan een van volgende schikkingen getroffen worden:





- keuze van elektrisch materieel dat geen gelijkstroom voortbrengt die in staat is de werking van het beschermingstoestel te verstoren dit is het geval voor toestellen met bediening door reeks-alternaties of door symmetrische fasecontrole;
- het elektrisch materieel dat gelijkstroom voortbrengt of gebruikt, wordt uitgevoerd volgens de regels toepasselijk op de klasse II;
- het elektrisch materieel, dat gelijkstroom voortbrengt wordt gevoed via een scheidingstransformator;
- het beschermingstoestel is zo gebouwd dat zijn werking niet beïnvloed wordt door gelijkstromen;
- het elektrisch materieel dat gelijkstroom voortbrengt wordt voorzien van of beschermd door een inrichting die het uitschakelt bij het ontstaan van een fout met een gelijkstroomcomponente.

08. - Massa's en beschermingsgeleider

Alle massa's van het gedeelte van een installatie, beschermd door een automatische differentieelstroominrichting, welke ook zijn gevoeligheid zij, moeten geaard worden. De door een zelfde inrichting beschermde massa's moeten verbonden worden met dezelfde aardelektrode. De nulgeleider is stroomafwaarts van de differentieelstroominrichting niet meer geaard.

09. - Toestel met positieve veiligheid

Een automatische differentieelstroominrichting met hulpvoeding is een toestel met positieve veiligheid wanneer een onderbreking van zijn hulpvoeding automatisch het openen van de beschermingsinrichting veroorzaakt.

De automatische differentieelstroominrichtingen zonder positieve veiligheid zijn verboden, uitgezonderd in elektrische installaties van werkruimten van ondernemingen die over gewaarschuwd of bevoegd personeel (BA4 of BA5) beschikken.

10. - Gebruik van grote of zeer grote gevoeligheid

Het gebruik van een automatische differentieelstroominrichting met grote of zeer grote gevoeligheid wordt aangeraden in de volgende gevallen:

- om een bijkomende bescherming te verzekeren tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking;
- om het gevaar, dat ontstaat door de breuk van de beschermingsgeleider die de massa's van het elektrisch materieel met aarde verbindt, te beperken; dit eventueel gevaar betreft namelijk het materieel gevoed door snoeren waar de sleet of de vermoeidheid van de snoeren een breuk kan veroorzaken in de beschermingsgeleider zonder dat deze breuk kan opgemerkt worden;
- wanneer de gebruiksvoorwaarden van het elektrisch materieel streng zijn.

Wegens de kleine waarden van de aanspreekstroom van de beschermingsinrichtingen moeten gepaste voorzorgsmaatregelen getroffen worden om ontijdige uitschakelingen te voorkomen die te wijten zijn aan lekstromen en niet aan foutstromen.

11. - *Verbodsbepalingen*

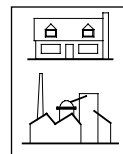
Het is verboden de veiligheid, die een automatische differentieelstroominrichting biedt, in het gedrang te brengen door deze inrichting te overbruggen door de in- en uitgangsklemmen met elkaar te verbinden.

Het is verboden de stroombanen door een automatische differentieelstroominrichting te beschermen die bij een stroomonderbreking gevaren of grote ongemakken kunnen veroorzaken zoals alarmstroombanen, noodstroombanen, enz...

12. - *Test van de beschermingsinrichting*

Wanneer de beschermingsinrichting periodisch, bij voorbeeld maandelijks, moet getest worden volgens de onderrichtingen van de constructeur dan moet men zich ervan vergewissen dat de voeding werkelijk onderbroken werd.

ART. 86 - BESCHERMING TEGEN ELEKTRISCHE SCHOKKEN BIJ ONRECHTSTREEKSE AANRAKING IN HUISHOUDELIJKE LOKALEN OF PLAATSEN



01. - *Spreidingsweerstand van de aardelektrode*

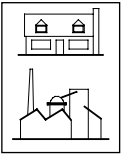
De aardelektrode moet verwezenlijkt worden conform de voorschriften van artikel 69 en haar spreidingsweerstand moet kleiner zijn dan 100 ohm.

De Minister die de Energie onder zijn bevoegdheid heeft kan, bij besluit de technische voorwaarden opleggen die toelaten een aardelektrode, gemeenschappelijk voor verscheidene elektrische installaties te verwezenlijken waarbij de spreidingsweerstand kleiner is dan 30 Ohm.

Voor elk nieuw gebouw waar bij graafwerken voor funderingen een diepte van ten minste 0,60 m bereikt wordt, moet de aardelektrode ten minste bestaan uit een aardingslus die aangebracht is op de bodem van de funderings sleuven van de buitenmuren. Deze aardingslus moet gevormd worden door een massieve koperen geleider, blank of verlood, met een ronde doorsnede van 35 mm² en zonder las. De uiteinden van deze aardingslus of de uiteinden van de draadstukken moeten altijd bereikbaar blijven.

02. - *Beschermingsgeleider*

De elektrische leidingen, met uitzondering van deze die eindigen in de schakelaars en deze op zeer lage veiligheidsspanning, moeten een beschermingsgeleider bevatten.



03. - Contactdozen

De contactdozen, met uitzondering van deze op zeer lage veiligheids-spanning, moeten voorzien zijn van een aardingscontact dat verbonden is met de beschermingsgeleider van de elektrische leiding behalve wanneer de contactdoos gevoed wordt via een individuele beschermings-transformator overeenkomstig de voorschriften van artikel 76.

Zij moeten van het model zijn zoals dit vermeld in artikel 49.02 uitgezonderd in de volgende gevallen:

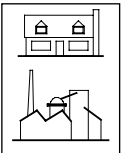
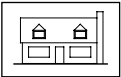
- voor de contactdozen gemonteerd in de verdeelborden;
- voor de contactdozen die uitsluitend en alleen bestemd zijn voor de voeding van verplaatsbare toestellen met vaste standplaats;

Per stroombaan moet het aantal enkelvoudige of meervoudige contactdozen beperkt blijven tot acht.

04. - Elektrisch materieel

Het gebruik van elektrische toestellen of elektrisch materieel van de klasse 0 is verboden. De eventuele massa's van elektrisch laagspanningsmaterieel van de klasse I, moeten verbonden zijn met de beschermingsgeleider van de voedingsleiding.

Nochtans is het toegelaten de massa's van vaste verlichtingstoestellen van de klasse I, met lamphouders die een beschermingsgraad hebben die kleiner is dan IPXX-B, niet te verbinden met de beschermingsgeleider van de leiding.



05. - Hoofd-equipotentiale verbinding

Een hoofd-equipotentiale verbinding wordt uitgevoerd conform de voorschriften van het artikel 72.

06. - Verlichting

Ten minste twee afzonderlijke stroombanen zorgen voor de voeding van de verlichtingstoestellen.

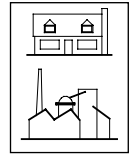
Bepaalde stroombanen mogen zowel contactdozen als verlichtingstoestellen voeden. De voorschriften van toepassing op deze stroombanen zijn deze betreffende de voedingsstroombanen van contactdozen waarbij elk verlichtingstoestel gelijkgesteld wordt met een contactdoos.

07. - Bescherming van stroombanen in het algemeen

Ten minste een automatische differentieelstroominrichting met een aanspreekstroom van ten hoogste 300 mA moet in het begin van de installatie aangebracht worden.

Gepaste maatregelen moeten de ongenaakbaarheid van de in- en uitgangsklemmen van het beschermingstoestel verzekeren. Het blijvend karakter van deze ongenaakbaarheid moet verwezenlijkt worden door verzegeling uitgevoerd door de persoon die volgens artikel 270 belast is met het gelijkvormigheidsonderzoek voor indienststelling.

Indien de spreidingsweerstand van de aardelektrode groter is dan 30 ohm, moet deze bescherming aangevuld worden met inrichtingen met grote of zeer grote gevoeligheid, waarvan één voor het geheel van de verlichtingsstroombanen, één voor elke andere stroombaand of groep van stroombanen die ten hoogste 16 enkelvoudige of meervoudige contactdozen bevat. Nochtans worden automatische differentieelstroominrichtingen met een aanspreekstroom van 100 mA toegelaten voor het beschermen van elektrische kookfornuizen, van koelkasten en van diepvriezers.

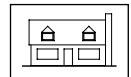


08. - *Bescherming van installaties in wasruimten, badkamers, stortbadkamers of van wasmachines*

Vast opgestelde gebruikstoestellen, regeltoestellen en contactdozen, toegelaten in wasruimten, stortbad- en badkamers, de inrichtingen voor het aansluiten van wasmachines en afwasmachines, moeten door een afzonderlijke automatische differentieelstroominrichting met een grote of zeer grote gevoeligheid beschermd worden. Nochtans is deze bescherming niet noodzakelijk voor contactdozen gevoed via een individuele beschermingstransformator overeenkomstig de voorschriften van artikel 76. Elke schakelaar geplaatst in een voedingskring van elektrisch materiaal dient van het meerpole type te zijn.

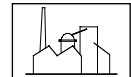
09. - *Stroombanen met verwarmingsweerstand, verzonken in vloeren of in materialen*

Indien de verwarming uitgevoerd wordt door middel van weerstanden, verzonken in vloeren of in materialen gevoed op een spanning groter dan 25 volt wisselspanning, 36 volt gelijkspanning met rimpel of 60 volt gelijkspanning zonder rimpel moet de elektrische verwarmingsinstallatie uitgerust worden met een afzonderlijk beschermingstoestel met grote of middelgrote (100 mA) gevoeligheid.



09. - *Stroombanen met verwarmingsweerstand, verzonken in vloeren of in materialen*

Indien de verwarming uitgevoerd wordt door middel van weerstanden, verzonken in vloeren of in materialen gevoed op een spanning groter dan 25 volt wisselspanning, 36 volt gelijkspanning met rimpel of 60 volt gelijkspanning zonder rimpel moet de elektrische verwarmingsinstallatie uitgerust worden met een afzonderlijk beschermingstoestel met grote of zeer grote gevoeligheid.

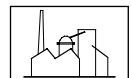


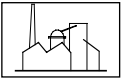
10. - *Wasruimten, badkamers of stortbaden*

a) Bepalingen

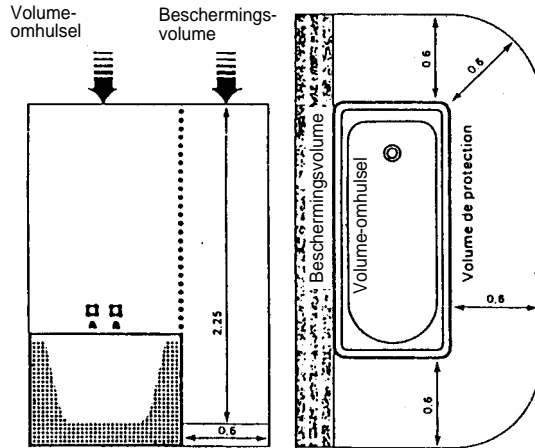
Wasruimte: lokaal voor familiaal of individueel gebruik en bestemd voor sanitaire toestellen, zoals badkuipen, stortbaden, lavabo's,.. Zij omvat de badkamers uitgerust met een badkuip of met een stortbad evenals de plaatsen, ingenomen door stortbaden, in andere lokalen. De ruimte ingenomen door een lavabo in een lokaal zonder badkuip of stortbad wordt niet beschouwd als een wasruimte.

Volume-omhulsel: het volume-omhulsel is het volume buiten de badkuip of de stortbadkuip dat enerzijds begrensd is door het verticaal cilindrisch oppervlak rond de badkuip of de stortbadkuip en anderzijds door een horizontaal vlak op 2,25 m boven de bodem van de badkuip of de stortbadkuip.





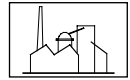
Beschermingsvolume: het beschermingsvolume is het volume dat genaakbaar is voor een persoon die zich in het bad of in de stortbadkuip bevindt, en dat buiten het volume-omhulsel gelegen is. Het is begrensd door een verticaal cilindrisch oppervlak op 60 cm van de rand van de badkuip of de stortbadkuip en door een horizontaal vlak gelegen op 2,25 m boven de bodem van de bad- of de stortbadkuip.



b) Uitwendige invloedsfactoren

De combinaties van uitwendige invloedsfactoren met betrekking tot de "aanwezigheid van water", de "toestand van het menselijk lichaam" en "de contacten met de aardpotentiala" worden in volgende tabel aangegeven:

Uitwendige invloed	Aanwezigheid van water	Toestand van het menselijk lichaam	Contact met de aard-potentiaal
In de badkuip of in stortbadkuip	AD7	BB3	BC4
Volume-omhulsel	AD5	BB3	BC3
Beschermingsvolume	AD4	BB2	BC3
Buiten de voorgaande volumes	AD2	BB2	BC3



c) Elektrische machines en toestellen in de badkuip, de stortbadkuip en hun volume-omhulsel

Elk elektrisch toestel of machine is verboden binnen het volumeomhulsel en in de badkuip of de stortbadkuip tenzij het gevoed wordt op zeer lage veiligheidsspanning van ten hoogste 12 volt wisselspanning, 18 volt gelijkspanning met rimpel of 36 volt gelijkspanning zonder rimpel. Het voedingstoestel voor deze zeer lage veiligheidsspanning moet buiten de wasruimte geplaatst worden. Nochtans zijn vast opgesteld onder laagspanning gevoede waterverwarmers toegelaten in het volume-omhulsel indien zij een beschermingsgraad hebben van ten minste IP X5.

d) Elektrische machines en toestellen in het beschermingsvolume

In het beschermingsvolume van wasruimten mag zich geen enkel bedieningstoestel, contactdoos of thermostaat bevinden, tenzij de voeding geschiedt op zeer lage veiligheidsspanning van ten hoogste 25 volt wisselspanning, 36 volt gelijkspanning met rimpel of 60 volt gelijkspanning zonder rimpel. Het voedingstoestel van de zeer lage veiligheidsspanning moet zich buiten de wasruimten bevinden.

Vast opgestelde waterverwarmers en lichtarmaturen, waarvan de lampen mechanisch beschermd zijn, zijn toegelaten.

De schakelaars zijn verboden, uitgezonderd deze ingebouwd in toestellen en machines conform de desbetreffende regels van goed vakmanschap.

De beschermingsgraad van het elektrisch materieel moet ten minste IP X4 zijn.

Verbindingsdozen zijn verboden.

e) Elektrische toestellen en machines buiten het volume-omhulsel en het beschermingsvolume

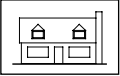
De beschermingsgraad van het elektrisch materieel is ten minste IPX1.

Vast opgestelde gebruikstoestellen, schakelaars, regeltoestellen en contactdozen zijn toegelaten.

f) Elektrische leidingen

De elektrische leidingen moeten een bijkomende isolatie hebben en worden bij besluit, door de Ministers die respectievelijk Energie, Mijnen en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben en dit ieder voor wat hem betreft, geklasseerd als hebbende een veiligheid tegen elektrische schokken die gelijkwaardig is aan deze van de toestellen van de klasse II. Ze mogen geen enkel metalen buitenomhulsel hebben.

De elektrische leidingen moeten beperkt blijven tot deze noodzakelijk voor de voeding van de toegelaten toestellen en moeten verticaal of horizontaal geplaatst worden; in het laatste geval moeten zij zich nabij de zoldering bevinden.



g) Bijkomende equipotentiale verbinding

Een bijkomende equipotentiale verbinding, uitgevoerd volgens artikel 73, moet alle geleidende delen en massa's van elektrisch materieel op laagspanning verbinden.

h) Verwarmingselementen verzonken in de vloer

Verwarmingselementen verzonken in de vloer en conform de voorschriften van artikel 53 en 217 zijn toegelaten op voorwaarde dat ze bedekt zijn met een metalen netwerk dat verbonden is met de bijkomende equipotentiale verbinding.

10. Badkamers en stortbadruimten

a) Bepalingen

Badkamer of stortbadruimte: lokaal of lokaalgedeelte beperkt tot volume 3 waarvan hierna sprake, waarin ten minste een bad of een stortbad is opgesteld.

Volume 0: het inwendige volume van de badkuip of van de stortbadkuip.

Volume 1: (eveneens volume-omhulsel genoemd): het volume begrensd door het verticaal cilindrisch oppervlak beschreven op de rand van de bad- of stortbadkuip, beneden begrensd door het horizontale vlak van de vloer rond de bad- of stortbadkuip en boven door het horizontale vlak op 2,25 m. boven het voornoemde horizontale vlak, verminderd met het volume 0 en het eventuele volume 1bis, indien de bodem van de bad- of stortbadkuip zich op meer dan 0,15 m. boven de vloer bevindt moet de hoogte van het bovenste horizontale vlak worden gemeten vanaf de bodem van de bad- of stortbadkuip. Indien een stortbad niet voorzien is van een kuip wordt deze vervangen door een cirkel met een straal van 0,60 m. op het niveau van de vloer, waarvan het middelpunt zich loodrecht onder de sproeikop bevindt, wanneer deze op zijn steun bevestigd is.

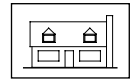
Volume 1bis: het volume begrensd door de buitenwand van de badkuip en een volle structuur welke aansluit aan de rand van de badkuip en tot aan de vloer reikt.

Volume 2 (eveneens beschermingsvolume genoemd): het volume buiten het volume 1 en het eventuele volume 1bis, begrensd door het verticaal cilindrisch oppervlak op een afstand van 0,60 m. van de grens van volume 1 en door dezelfde horizontale vlakken als gedefinieerd voor het volume 1.

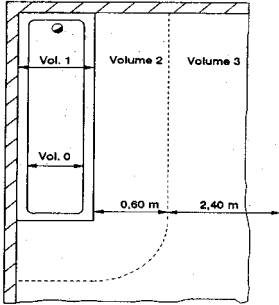
Volume 3: het volume buiten het volume 2, begrensd door het verticaal cilindrisch oppervlak op een afstand van 2,40 m. van het volume 2 en door dezelfde horizontale vlakken als bepaald voor het volume 1.

De aanwezigheid van vaste wanden heeft een begrensende invloed op de hierboven vermelde volumes.

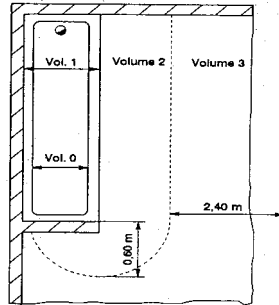
De volgende schema's verduidelijken de verschillende volumes voor enkele typische gevallen.



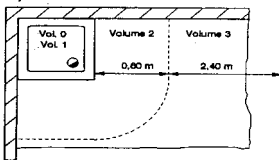
a) Badkuip



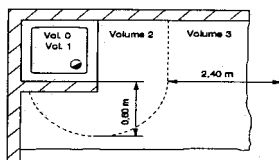
b) Badkuip, met vaste wand



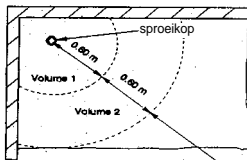
c) Stortbadkuip



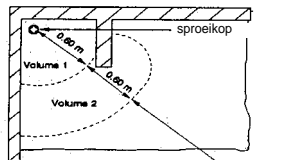
d) Stortbadkuip, met vaste wand



e) Stortbadkuip, zonder kuip

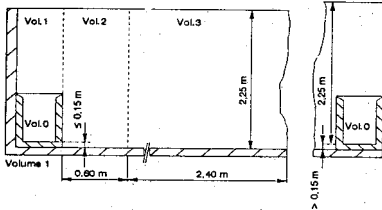


f) Stortbadkuip zonder kuip, met vaste wand

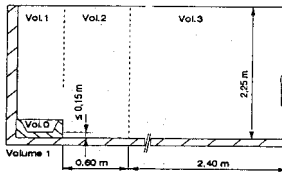


Afmetingen van de volumes (bovenaanzicht)

a) Badkuip

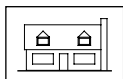


b) Stortbadkuip



Afmetingen van de volumes (vooraanzicht)





b) Uitwendige invloedsfactoren

De combinatie van de uitwendige invloedsfactoren “aanwezigheid van water”, “toestand van het menselijk lichaam” en “contacten met de aardpotentiaal” worden in de volgende tabel aangegeven:

Volumes	Uitwendige invloeden	Aanwezigheid van water	Toestand van het menselijk lichaam	Contact met de aardpotentiaal
0	In de bad of stortbadkuip	AD7	BB3	BC3
1	Volumeomhulsel	AD4	BB3	BC3
2	Beschermingsvolume	AD4	BB2	BC3
3	Buiten het volumeomhulsel en het beschermingsvolume	AD2	BB2	BC2
1 bis	Volume onder de badkuip	AD4	BB2	BC2

c) Toepassingsgebied/Algemeenheden

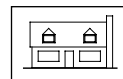
- De volgende bijzondere voorschriften bepalen de eisen betreffende het vaste elektrisch materieel geïnstalleerd in de badkamer of de stortbadruimte (leidingen, aftakdozen, contactdozen, schakelaars, verlichtingstoestellen, waterverwarmer, enz...) alsmede verplaatsbare toestellen geïnstalleerd in de zones 0, 1, 1bis, 2 en 3.
- Deze voorschriften hebben geen betrekking op het gebruik van draagbare toestellen in deze volumes, op voorwaarde dat dit gebruik onderworpen is aan aangepaste voorzorgen om de gevaren te vermijden inherent aan de aanwezigheid van water of waterspatten.
- In de gevallen, voorzien in artikel 86.08 moeten de stroombanen voor voeding van de badkamer of doucheruimte beschermd zijn door tenminste één automatische differentieelstroominrichting met grote of zeer grote gevoeligheid; dit toestel moet buiten de badkamer of stortbadruimte zijn opgesteld; bovendien mag dit, bij huishoudelijke installaties, niet de algemene automatische differentieelstroominrichting zijn die in het begin van de installatie is aangebracht.
- De installatie van vast elektrisch materieel bestemd voor de voeding of bescherming van andere lokalen is verboden in de volumes 0, 1, 1bis en 2.

d) Elektrisch materieel in volume 0

In het volume 0 is alle elektrisch materieel verboden.

e) Elektrisch materieel in volume 1

In het volume 1 is alleen elektrisch materieel toegelaten dat gevoed wordt op zeer lage veiligheidsspanning van ten hoogste 12 V wisselspanning, 18 V gelijkspanning met rimpel of 30 V gelijkspanning zonder rimpel. Het voedingstoestel voor deze zeer lage veiligheidsspanning moet zich buiten de zones 1 en 2 bevinden.



Nochtans zijn vast opgestelde, op laagspanning gevoede waterverwarmers eveneens toegelaten.

De beschermingsgraad van het elektrisch materieel op lage en zeer lage spanning moet ten minste IPX4 zijn. Nochtans, bij gebruik van een zeer lage veiligheidsspanning die niet groter is dan 6 V wisselspanning, 12 V gelijkspanning met rimpel of 20 V gelijkspanning zonder rimpel is geen enkele beschermingsgraad vereist.

f) Elektrisch materieel in volume 2

In het volume 2 is enkel toegelaten:

1. Het elektrisch materieel toegelaten in het volume 1.
2. Verlichtingstoestellen gevoed op laagspanning op voorwaarde dat ze op ten minste 1,60 m boven het niveau van de vloer zijn gemonteerd evenals eventueel hun ingebouwde schakelaars voor zover het schakelaars zijn met een trekkoordje.
3. De vast opgestelde op laagspanning gevoede elektrische verwarmingstoestellen of ventilatoren van de klasse II.
4. Contactdozen, elk individueel beschermd door een beschermingstransformator met een vermogen van maximaal 100 W die de scheiding verzekert van de stroombanen overeenkomstig de voorschriften van artikel 76.
5. Contactdozen beschermd door een geïntegreerde automatische differentiaalstroominrichting met zeer hoge gevoeligheid.

De beschermingsgraad van het elektrisch materieel op lage en zeer lage spanning, met uitzondering van de contactdozen, moet ten minste IP X4 zijn.

Nochtans bij gebruik van een zeer lage veiligheidsspanning die niet groter is dan 12 V wisselspanning, 18 V gelijkspanning met rimpel of 30 V gelijkspanning zonder rimpel is geen enkele beschermingsgraad vereist.

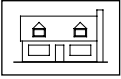
g) Elektrisch materieel in het volume 1bis:

Het elektrisch materieel opgesteld in het volume 1bis is beperkt tot het noodzakelijke voor de werking van een badkuip voor hydromassage. Bovendien zijn het materieel en de installatie van hydromassagebaden die in de fabriek of ter plaatse zijn gemonteerd conform de voorschriften van de desbetreffende Belgische norm die door de Koning is gehomologeerd of door het B.I.N. is geregistreerd of met alle bepalingen die een ten minste evenwaardig veiligheidsniveau verzekeren.

h) Elektrisch materieel in volume 3

De beschermingsgraad van het elektrisch materieel in het volume 3 moet ten minste IP X1 zijn.

Nochtans, bij gebruik van een zeer lage veiligheidsspanning die niet groter is dan 12 V wisselspanning, 18 V gelijkspanning met rimpel of 30 V gelijkspanning zonder rimpel is geen enkele beschermingsgraad vereist.



i) Elektrische leidingen

1. Toepassingsgebied: deze voorschriften zijn van toepassing op de elektrische leidingen geplaatst in de volumes 0, 1, 1bis, 2 en 3 alsook op de elektrische leidingen die in de badkamer of stortbadruimte op minder dan 5 cm diepte verzonken zijn in de wanden, vloeren en plafonds die deze volumes begrenzen.
2. De elektrische leidingen mogen geen enkel metalen element omvatten (zoals pantsering, stalen buis ...) behalve hun kernen.
3. In de volumes 1, 1bis en 2 zijn enkel de elektrische leidingen toegelaten welke bestemd zijn voor de voeding van het elektrisch materieel dat is geïnstalleerd in deze volumes.
4. In de volumes 1, 1bis, 2 en 3 zijn de enige toegelaten plaatsingswijzen van elektrische laagspanningsleidingen:
 - de plaatsing in buizen verzonken in de wanden vloeren en plafonds overeenkomstig de bepalingen van artikel 207;
 - de plaatsing in de vrije lucht en de plaatsing in opbouw overeenkomstig de bepalingen van artikel 209. Niettemin is de bepaling van artikel 209.02, 2e lid betreffende de kabels van het type VGVB niet van toepassing in de volumes 1 en 2;
 - de plaatsing in de constructieruimten overeenkomstig de bepalingen van artikel 213;
 - de verzonken plaatsing zonder buizen overeenkomstig de bepalingen van artikel 214.

In dezelfde volumes moet bij gebruik van elektrische leidingen op zeer lage veiligheidsspanning, de beschermingswijze door isolatie worden toegepast zoals bepaald in artikel 40 en dit ongeacht de plaatsingswijze. In de wanden verzonken elektrische leidingen moeten verticaal of horizontaal geplaatst worden.

j) Bijkomende equipotentiaalverbinding

Een bijkomende equipotentiaalverbinding, uitgevoerd overeenkomstig de bepalingen van artikel 73, verbindt alle vreemde geleidende delen en de massa's van het elektrisch materieel in de volumes 0, 1, 2, 3 en 1bis met uitzondering van de massa's van het elektrisch materieel op zeer lage veiligheidsspanning.

k) Verwarmingsweerstand verzonken in de vloer

Verwarmingsweerstand verzonken in de vloer en overeenkomstig de voorschriften van artikel 53 of 217 zijn toegelaten op voorwaarde dat ze bedekt zijn met een metalen netwerk of dat ze een metalen bekleding omvatten, verbonden met de bijkomende equipotentiaalverbinding.

11. - Private zwembaden

Samen met de voorschriften van dit artikel zijn ook deze van artikel 90 van toepassing.

26 juli 1985 - Ministerieel Besluit houdende reglementering van het in de handel brengen van de vaste en de vast opgestelde elektrische toestellen bestemd om in badkamers van huishoudelijke lokalen te worden geïnstalleerd (B.S. van 1985.10.24) (besluit genomen in toepassing van het K.B. van 1977-03-23 en van artikel 86.10 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties).

Artikel 1

Het bij dit Besluit bedoelde elektrische materieel omvat de vaste en de vast opgestelde, verplaatsbare elektrische toestellen, zoals de op het elektrisch net aangesloten verlichtingsarmaturen, elektrische waterverwarmers, contactdozen, verwarmingstoestellen van lokalen, toiletkasten en -meubelen, enz., wanneer dit materiaal expliciet bestemd is om in wasruimten, badkamers of stortbaden van huishoudelijke lokalen te worden geïnstalleerd.

Worden bij dit Besluit bedoeld, de op het elektrisch net aangesloten speciale contactdozen voor scheertoestellen, waterverwarmers en toiletkasten en -meubelen, behalve wanneer ze expliciet niet bestemd zijn om in wasruimten, badkamers of stortbaden van huishoudelijke lokalen te worden geïnstalleerd.

Artikel 2

Het bedoelde materieel moet waterdicht zijn van een graad van ten minste gelijk aan IP X1, IP X4 of IP X5 conform met de norm NBN C20-001, volgens de zone waar het mag worden geïnstalleerd.

Artikel 3

Het bedoelde materieel mag niet worden ingevoerd, te koop geboden, verkocht, verhuurd, afgestaan zelfs kosteloos, afgeleverd na herstelling, transformatie of verandering, zonder vergezeld te zijn van een installatie-aanwijzing die ten minste een schets omvat van de eventuele, gevaarlijke zone van wasruimten, badkamers of stortbaden, waarbinnen dit bepaald materieel niet mag worden geïnstalleerd.

Artikel 4

De schets waarvan sprake in artikel 3 moet verwijzen naar de bepalingen van artikel 86.10 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties (en de voor dit materieel eventueel verboden zone bepalen), ermee rekening houdend dat het beschermingsvolume met name bepaald is door een horizontale afstand van de boord van de badkuip of stortbadkuip gelijk aan:

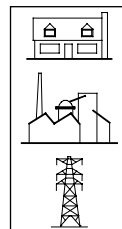
- a) 1 m indien de elektrische installatie van de badkamer geen automatische differentiaalstroominrichting met grote gevoeligheid (30 mA) omvat, conform de norm NBN 819;
- b) 60 cm in het tegenovergestelde geval.

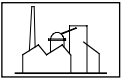
Artikel 5

Het bedoelde toestel omvat een stopcontact. De installatie-aanwijzing moet op leesbare wijze ten minste de volgende verwittiging omvatten. "Opgepast, indien het stopcontact wordt gebruikt voor de aansluiting van een ander elektrisch toestel, kan het gebruik van dit ander toestel in de nabijheid van water gevaarlijk zijn."

Artikel 6

Een afschrift van dit Besluit wordt gestuurd aan de Lidstaten van de Europese Economische Gemeenschappen.

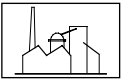




ART. 87 - BESCHERMING TEGEN ELEKTRISCHE SCHOKKEN BIJ ONRECHTSTREEKSE AANRAKING IN WERKRUIMTEN VAN ONDERNEMINGEN DIE NIET BESCHIKKEN OVER GEWAARSCHUWD PERSONEEL (BA4 OF BA5) IN DE ZIN VAN ARTIKEL 47

In de ondernemingen die personeel tewerkstellen dat onder toepassing valt van artikel 28 van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming, maar die niet beschikken over gewaarschuwd of bevoegd personeel in de zin van artikel 47 (BA4 of BA5), zijn de beschermingsmaatregelen, voorgeschreven in artikel 86, van toepassing.

Van dit voorschrift mag afgeweken worden mits toepassing van artikel 88 indien de plannen en schema's van de elektrische installatie, voor de uitvoering ervan, goedgekeurd werden door de persoon bedoeld in artikel 270 en belast met het gelijkvormigheidsonderzoek van de installatie voor de indienststelling.



ART. 88 - BESCHERMING TEGEN ELEKTRISCHE SCHOKKEN BIJ ONRECHTSTREEKSE AANRAKING IN WERKRUIMTEN VAN ONDERNEMINGEN, ANDERE DAN DEZE VAN ELEKTRICITEITSVOORTBRENGERS OF -VERDELERS, DIE BESCHIKKEN OVER GEWAARSCHUWD OF BEVOEGD PERSONEEL IN DE ZIN VAN ARTIKEL 47 (BA4 OF BA5)

Met uitzondering van de ondernemingen van elektriciteitsvoortbrengers of -verdelers zijn de volgende voorschriften van toepassing in ondernemingen die personeel tewerkstellen dat onder toepassing valt van artikel 28 van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming, maar die onder hun personeel beschikken over gewaarschuwde of bevoegde personen in de zin van artikel 47 (BA4 of BA5).

01. - Droge lokalen met niet-geleidende vloeren en wanden

In de droge lokalen (AD1) met niet-geleidende vloeren en wanden (BC1) mogen de bijzondere voorschriften van artikel 77 toegepast worden.

02. - Andere lokalen

In lokalen, andere dan droge lokalen met niet-geleidende vloeren en wanden, zijn de beschermingsmaatregelen tegen onrechtstreekse aanraking:

- hetzij actieve maatregelen overeenkomstig de artikelen 78 tot 82 naargelang het systeem van aardverbinding;
- hetzij, voor bepaalde plaatsen of materieel, andere beschermingsmaatregelen zoals:
 - gebruik van materieel van de klasse II (artikel 30.07.d) of met een veiligheid gelijkwaardig met deze van toestellen van de klasse II;
 - veiligheidsscheiding van de stroombanen (artikel 76);
 - zeer lage veiligheidsspanning (de artikels 25, 26, 27 en 32.02);
 - de bijzondere schikkingen van artikel 77.

03. - *Vochtige ruimten waar de elektrische weerstand van het menselijk lichaam verminderd of zeer klein is (BB3)*

De vochtige ruimten waar de elektrische weerstand van het menselijk lichaam verminderd of zeer klein is (BB3) zijn gekenmerkt door de gelijktijdige aanwezigheid van volgende uitwendige invloeden:

- a) de aanwezigheid van water is gekenmerkt door de factoren AD6 (inwerking van watermassa's) AD7 (overstroming) of AD8 (onderdompeling);
- b) de contacten met de aardpotentiala zijn frekvent (BC3) of blijvend (BC4);

In al deze gevallen is enkel het gebruik van de zeer lage veiligheidsspanning toegelaten. De spanning moet begrensd zijn tot 12 volt wisselspanning, 18 volt gelijkspanning met rimpel of 36 volt gelijkspanning zonder rimpel.

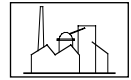
Nochtans worden grotere spanningen toegelaten in geleidende ruimten voor zekere bijzondere toepassingen, overeenkomstig de voorschriften van artikel 94.

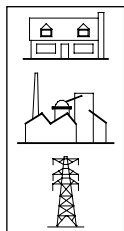
04. - *Gebruik van een automatische differentieelstroominrichting*

Indien een automatische differentieelstroominrichting gebruikt wordt, mag de spreidingsweerstand van de aardelektrode niet groter zijn dan 500 ohm voor de droge en niet-geleidende ruimten, en 240 ohm voor andere ruimten.

De gevoeligheid van het beschermingstoestel moet bepaald worden in functie van de spreidingsweerstand van de aardelektrode zoals in volgende tabel is aangegeven:

Spreidingsweerstand van de aardelektrode		Nominale aanspreekstroom van het beschermingstoestel
Droge en niet-geleidende ruimten	Andere ruimten	
tot 50 ohms	tot 24 ohms	1000 mA
van 50 tot 100 ohms	van 24 tot 48 ohms	500 mA
van 100 tot 166 ohms	van 48 tot 80 ohms	300 mA
van 166 tot 500 ohms	van 80 tot 240 ohms	100 mA met grote en zeer grote gevoeligheid





05. - Stortbadzalen

a.- Bepalingen

Stortbadcel: door wanden afgesloten ruimte, al dan niet uit twee afzonderlijke ruimten samengesteld. Beide voormelde ruimten zijn gedeeltelijk gescheiden door een scheidingswand. De ene ruimte omvat het stortbad, stortbadruimte genoemd, de andere eventuele ruimte wordt kleedruimte genoemd.

Stortbadzaal: lokaal waarin meerdere stortbaden, al dan niet gescheiden door wanden zijn ondergebracht. Voor de bepaling van volumes dient onderscheid te worden gemaakt tussen:

1. een stortbadzaal met individuele stortbadcellen omvattende een stortbadruimte met een hiervan gedeeltelijk gescheiden aangrenzende individuele kleedruimte.
 - Volumes 0,1 en 2: volumes begrensd in overeenstemming met de bepalingen van artikel 86, punt 10.a.
 - Volume 3: volume buiten het volume 2 en begrensd door de afbakeningselementen van de stortbadcel en door dezelfde horizontale vlakken als gedefinieerd voor het volume 1.
2. een stortbadzaal met individuele stortbadcellen omvattende enkel een stortbadruimte.
 - Volumes 0 en 1: volumes begrensd in overeenstemming met de bepalingen van artikel 86, punt 10.a.
 - Volume 2: volume buiten de volumes 0 en 1, begrensd door het verticaal cilindrisch oppervlak op een afstand van 3 m van volumes 0 en 1 en door dezelfde horizontale vlakken als gedefinieerd voor het volume 1.
 - Volume 3: volume buiten het volume 2 en begrensd door de afbakeningselementen van de stortbadzaal en door dezelfde horizontale vlakken als gedefinieerd voor het volume 1.
3. een stortbadzaal met een gemeenschappelijke stortbadruimte.
 - Volumes 0 en 1: volumes begrensd in overeenstemming met de bepalingen van artikel 86, punt 10.a. De stortbadkuip wordt bepaald door de afvloeiingszone van het sproeiwater.
 - Volume 2: volume buiten de volumes 0 en 1, begrensd door het verticaal cilindrisch oppervlak op een afstand van 3 m van de volumes 0 en 1 en door dezelfde horizontale vlakken als gedefinieerd voor het volume 1.
 - Volume 3: volume buiten het volume 2, en begrensd door de afbakeningselementen van de stortbadzaal en door dezelfde horizontale vlakken als gedefinieerd voor het volume 1.

b. Elektrische machines en toestellen.

In functie van hun aanwezigheid in de volumes, zijn de voorschriften van artikel 86, punt 10.d tot en met h van toepassing.

c. Elektrische leidingen.

- In functie van hun aanwezigheid in de volumes, zijn de voorschriften van artikel 86, punt 10.i van toepassing.
- Evenwel is het, voor doorgaande elektrische leidingen, toegelaten dat ze een pantsering omvatten voor zover zij bekleed zijn met isolerend materiaal over hun gehele traject in de stortbarruimte.

d. Bijkomende equipotentiaalverbinding.

De voorschriften van artikel 86, punt 10.j zijn van toepassing.

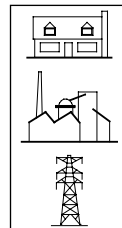
e. Verwarmingsweerstand verzonken in de vloer.

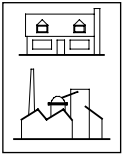
De voorschriften van artikel 86, punt 10.k zijn van toepassing.

**ART. 89 - BESCHERMING TEGEN DE ELEKTRISCHE SCHOKKEN BIJ
ONRECHTSTREEKSE AANRAKING IN INRICHTINGEN
VAN ELEKTRICITEITSVOORTBRENGERS OF -VERDELERS**

In de elektrische installaties van de voortbrengers of de verdelers van elektrische energie die geen rechtstreeks verband hebben met de productie, het transport of de verdeling van elektrische energie zijn de te volgen regels deze van artikel 88.

In de elektrische installaties die rechtstreeks verband hebben met de productie, het transport of de verdeling van elektrische energie, zijn langere tijden toegestaan dan deze aangegeven door de veiligheidscurve op voorwaarde dat maatregelen genomen worden konform de regels van goed vakmanschap voor de desbetreffende installaties om de veiligheid van personen en goederen te waarborgen. De Ministers die respectievelijk Energie, Mijnen en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben, kunnen ieder voor wat hen betreft, bij besluit de hen betreffende voorschriften vastleggen.





ART. 90 - ZWEMBADEN

01. - Bepalingen

Er wordt onderscheid gemaakt tussen de plaatsen gelegen:

- a.- in de kom van het zwembad;
- b.- in het volume-omhulsel;
- c.- in het beschermingsvolume;
- d.- in het bewegingsvolume.

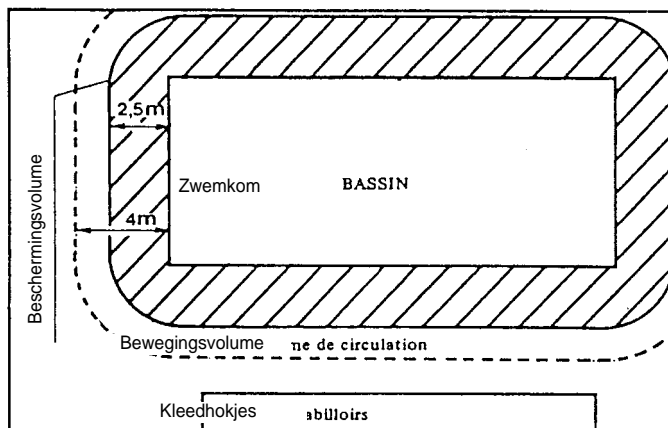
Het volume-omhulsel is het volume gelegen boven de kom en is beperkt door:

- 1) het verticaal cilindrisch oppervlak gelegen boven de komrand;
- 2) het horizontaal vlak gelegen op 3 m boven het omloopvlak.

Het beschermingsvolume van een zwembad is het volume dat noch de kom, noch het volume-omhulsel bevat en dat begrensd is door:

- 1.- het verticaal cilindrisch oppervlak gelegen op 2,50 m van de rand van de kom of aan de buitenzijde van de omloop indien deze minder dan 2,50 m breed is en door een verticale wand omgeven is;
- 2.- het horizontaal vlak op 3 m boven het omloopvlak.

Wanneer bovendien duiktorens, springplanken of startblokken aanwezig zijn, omvat het beschermingsvolume eveneens het volume begrensd door het verticaal cilindrisch oppervlak gelegen op 1,50 m van de rand van de duiktorens, de springplank of de startblok en door een horizontaal vlak gelegen op 3 meter boven het hoogst bereikbare niveau.

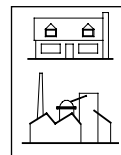


Het bewegingsvolume is het volume, buiten het beschermingsvolume, begrensd door:

- 1.- het verticaal cilindrisch oppervlak op 4 m van de komrand;
- 2.- het horizontaal vlak op 3 m boven de omloop.

Dit volume omvat eveneens de plaatsen waar personen gewoonlijk blootvoets zijn, zoals bijvoorbeeld de toegang tot de kledelhokjes.

De combinaties van de uitwendige invloedsfactoren "aanwezigheid van water", "toestand van het menselijk lichaam" en "aanraking met de aardpotentiaal" zijn vermeld in de volgende tabel:

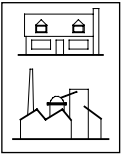


Uitwendige invloed	Plaatsen gelegen			
	in de kom	in het volume-omhulsel	in het beschermingsvolume	in het bewegingsvolume
Aanwezigheid van water	AD7	AD5	AD5	AD4/AD5
Toestand van het menselijk lichaam	BB3	BB3	BB3	BB2
Aanraking met de aardpotentiaal	BC4	BC3	BC3	BC3

02. - Gebruik van zeer lage veiligheidsspanning

Wanneer de bescherming tegen onrechtstreekse aanraking verzekerd wordt door het gebruik van zeer lage veiligheidsspanning is haar maximumspanning gelijk aan de volgende waarden:

Plaatsen gelegen		in de kom	in het volume-omhulsel	in het beschermingsvolume	in het bewegingsvolume
Maximumspanningen in volt	Wisselspanning	12	25	25	50
	Gelijkspanning met rimpel	18	36	36	75
	Gelijkspanning zonder rimpel	30	60	60	120



03. - *Veiligheidsscheiding van de stroombanen*

Wanneer de beschermingsmaatregel tegen elektrische schokken door middel van veiligheidsscheiding van de stroombanen toegepast wordt, mag een beschermingstransformator slechts één enkel toestel voeden.

04. - *Bijkomende equipotentiale verbinding*

Een bijkomende equipotentiale geleider aangelegd overeenkomstig de schikkingen van artikel 73 moet op een gepaste plaats alle massa's en alle geleidende delen verbinden in de kom, het volume-omhulsel, het beschermings- en het bewegingsvolume, uitgezonderd deze van installaties op zeer lage veiligheidsspanning.

05. - *Elektrische leidingen*

In een zwembad zijn zichtbare elektrische leidingen verboden evenals deze verzonken op een diepte kleiner dan of gelijk aan 5 cm.

In de volume-omhulsels, de beschermings- en bewegingsvolumen moeten de zichtbare elektrische leidingen, evenals deze verzonken op een diepte kleiner dan of gelijk aan 5 cm, voorzien zijn van een bijkomende isolatie en geklasseerd zijn bij besluit door de Ministers die respectievelijk Energie, Mijnen en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben en dit ieder voor wat hem betreft, als hebbende een veiligheid die gelijkwaardig is met deze van toestellen van de klasse II. Ze mogen geen enkel metalen buitenomhulsel hebben.

De verzonken elektrische leidingen moeten verticaal of horizontaal geplaatst worden. In het laatste geval bevinden zij zich nabij de zoldering.

In de volume-omhulsels en beschermingsvolumen moeten de leidingen beperkt worden tot deze noodzakelijk voor de voeding van het elektrisch materieel binnen deze volumes.

06. - *Verbindingsdozen*

Verbindingsdozen van elektrische leidingen zijn verboden in de kom, de volume-omhulsels en de beschermingsvolumen.

07. - *Schakelaars en regelinrichtingen*

Met uitzondering van de aantikdetektors zijn alle schakelaars en regelinrichtingen verboden in de kom zelf.

In de volume-omhulsels en beschermingsvolumen zijn enkel de schakelaars en regelinrichtingen toegelaten die ingebouwd zijn in elektrische toestellen en machines overeenkomstig de regels van goed vakmanschap.

08. - Contactdozen

Contactdozen zijn verboden:

- in de kom en in het volume-omhulsel;
- op een horizontale afstand kleiner dan of gelijk aan 1,25 m van de rand van de kom wat het beschermingsvolume betreft.

In de rest van het beschermingsvolume, op een horizontale afstand van meer dan 1,25 m van de rand van de kom en in het bewegingsvolume, zijn contactdozen toegelaten op voorwaarde dat ze op een verticale steun gemonteerd zijn en ze:

- hetzij individueel gevoed zijn via een beschermingstransformator (artikel 76);
- hetzij beschermd zijn door een automatische differentieelstroominrichting met grote of zeer grote gevoeligheid.

09. - Verlichtingstoestellen

De rechtstreeks ondergedompelde onderwaterverlichtingstoestellen mogen slechts gevoed worden op zeer lage veiligheidsspanning met een maximum waarde van 12 volt wisselspanning, 18 volt gelijkspanning met rimpel of 30 volt gelijkspanning zonder rimpel. Zij hebben een beschermingsgraad van tenminste IP X 7 ondanks de schikking van punt 12.

In de volume-omhulsels en de beschermingsvolumen zijn de verlichtingstoestellen toegelaten indien ze:

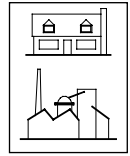
- hetzij gevoed worden op zeer lage veiligheidsspanning met een maximumwaarde van 25 volt wisselspanning, 36 volt gelijkspanning met rimpel of 60 volt gelijkspanning zonder rimpel;
- hetzij mechanisch beschermd worden en geplaatst worden op een afstand van ten minste 2,25 m boven het vlak waar personen zich kunnen bevinden.

In het bewegingsvolume zijn verlichtingstoestellen toegelaten indien ze:

- hetzij van de klasse II zijn;
- hetzij van de klasse I zijn en beschermd worden door een automatische differentieelstroominrichting met grote of zeer grote gevoeligheid;
- hetzij individueel gevoed worden door een beschermingstransformator.

10. - Verwarmingselementen verzonken in vloer en wand

Verwarmingselementen, verzonken in vloer en wand van de kom zijn verboden. Verwarmingselementen die beantwoorden aan de voorschriften van de artikels 53 en 217 zijn toegelaten in het volumeomhulsel, het beschermings- en bewegingsvolume indien ze bedekt zijn met een metalen netwerk dat verbonden is met de bijkomende equipotentiale verbinding.



11. - Andere toestellen

In de kom, in de volume-omhulsels en in de beschermingsvolumen moeten de elektrische machines en toestellen, andere dan deze aangehaald in voornoemde punten, beperkt worden tot deze noodzakelijk voor de uitbating van het zwembad (pompen,...) ze worden toegelaten op voorwaarde dat ze:

- hetzij van de klasse II of met een veiligheid gelijkwaardig met deze van toestellen van de klasse II zijn;
- hetzij individueel gevoed zijn door een beschermingstransformator volgens de voorschriften van artikel 76;
- hetzij gevoed zijn op een zeer lage veiligheidsspanning waarvan de maximumwaarde gelijk is aan 25 volt wisselspanning, 36 volt gelijkspanning met rimpel of 60 volt gelijkspanning zonder rimpel.

12. - Beschermingsgraad van het elektrisch materieel

De beschermingsgraad van het elektrisch materieel, dat niet gevoed wordt op zeer lage veiligheidsspanning, is ten minste:

- IP X 7 in de kom;
- IP X 5 in het volume-omhulsel;
- IP X 5 in het beschermingsvolume;
- IP X 4 in het bewegingsvolume.

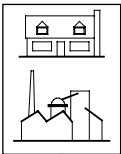
ART. 91 - DE SAUNA'S*01. - Uitwendige invloedsfactoren*

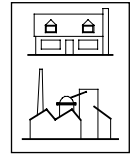
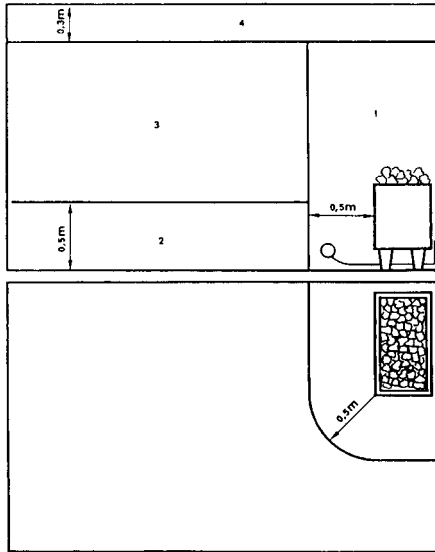
Sauna's zijn ruimten, gekenmerkt door volgende uitwendige invloedsfactoren:

- elektrische weerstand van het menselijk lichaam: BB2;
- aanwezigheid van water: AD4;
- contact met de aardpotential: BC3;
- wat de omgevingstemperatuur betreft, wordt een onderscheid gemaakt tussen vier verschillende volumen zoals aangeduid is op de volgende figuur. In volume 1 mag enkel elektrisch materieel geïnstalleerd worden dat bij de verwarmingstoestellen hoort. In volume 2 gelden geen bijzondere voorschriften in verband met de weerstand tegen warmte. In volume 3 moet het elektrisch materieel kunnen weerstaan aan ten minste 125°C en de elektrische leidingen aan ten minste 175°C. Volume 4 moeten voorbehouden blijven aan de temperatuurbegrenzers.

02. - Gebruik van zeer lage veiligheidsspanning

Bij gebruik van zeer lage veiligheidsspanning is de maximumwaarde 25 volt wisselspanning, 36 volt gelijkspanning met rimpel of 60 volt gelijkspanning zonder rimpel.





03. - Beschermingsgraad van het elektrisch materieel

De beschermingsgraad van het elektrisch materieel is ten minste IP X 4.

04. - Elektrische leidingen

De elektrische leidingen moeten voorzien zijn van een bijkomende isolatie en geklasseerd zijn bij besluit, door de Ministers die respectievelijk Energie, Mijnen en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben en dit ieder voor wat hem betreft, als hebbende een veiligheid die gelijkwaardig is met deze van toestellen van de klasse II. Ze mogen geen enkel metalen buitenomhulsel hebben.

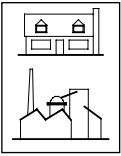
05. - Elektrische machines en toestellen

In de eigenlijke saunaruumte, zijn enkel verwarmingselementen, thermostaten en verlichtingstoestellen als elektrisch materieel toegelaten.

Deze toestellen moeten:

- hetzij van de klasse I zijn. Hun voedingsstroombanen moeten beschermd worden door automatische differentieelstroominrichtingen met grote gevoeligheid;
- hetzij gevoed worden door een beschermingstransformator;
- hetzij van de klasse II zijn of met een veiligheid gelijkwaardig met deze van toestellen van de klasse II;
- hetzij van de klasse III zijn en gevoed worden op zeer lage veiligheids spanning met een maximumwaarde van 25 volt wisselspanning, 36 volt gelijkspanning met rimpel of 60 volt gelijkspanning zonder rimpel.

Andere elektrische toestellen, zoals bedieningstoestellen of contactdozen moeten buiten de eigenlijke saunaruumte geplaatst worden.

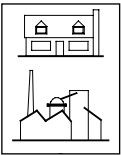


ART. 92 - ONDERWATER-VERLICHTINGSTOESTELLEN

Met uitzondering van de ondergedompelde projectoren die de waterstralen van fonteinën verlichten zijn de onderwaterverlichtingstoestellen hetzij:

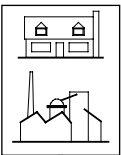
- niet ondergedompeld en geplaatst achter waterdichte vensters. Ze moeten dan geïnstalleerd worden in een technische galerij. Indien de toestellen van de klasse I zijn mag er geen geleidende verbinding bestaan tussen de massa van het toestel en de eventueel geleidende delen van de vensters;
- ondergedompeld. Ze hebben een beschermingsgraad van ten minste IP X 7 en moeten gevoed worden op zeer lage veiligheidsspanning van ten hoogste 12 volt wisselspanning, 18 volt gelijkspanning met rimpel of 30 volt gelijkspanning zonder rimpel. Elk toestel moet individueel gevoed worden via een veiligheidstransformator. Bij vaste toestellen echter is het toegelaten meerdere toestellen te voeden door eenzelfde veiligheidstransformator op voorwaarde dat de genaakbare metalen delen van de toestellen onderling verbonden zijn.

Bij gebruik van veiligheidstransformatoren moeten deze geplaatst worden hetzij in een naastliggend lokaal, hetzij in een technische galerij, hetzij in een kabelbaan die niet onder water kan lopen.



ART. 93 - THERAPEUTISCHE BADINRICHTINGEN

De elektrische uitrusting van therapeutische badinrichtingen moet aan dezelfde voorwaarden beantwoorden als de elektrische installatie in het beschermingsvolume van zwembaden. Nochtans, indien de therapeutische badinrichting badkuipen omvat voor maximaal vier personen wordt in het beschermingsvolume het gebruik toegelaten van een pomp-motor met een beschermingsgraad gelijk aan IP X 3 voor zover het materieel in een speciale behuizing is ondergebracht die een doeltreffende bescherming biedt tegen waterval.



ART. 94 - GELEIDENDE AFGESLOTEN RUIMTEN

Geleidende afgesloten ruimten zijn enge ruimten waarvan de wanden essentieel gevormd worden door metalen of zeer geleidende delen die met de aarde verbonden zijn. De mogelijkheden voor een persoon om het contact met deze wanden te verbreken zijn er beperkt. Zij worden gekenmerkt door volgende uitwendige invloedsfactoren:

- contact met de aardpotentiaal: BC4;
- aanwezigheid van water: AD1 tot AD8;
- elektrische toestand van het menselijk lichaam: BB1 tot BB3.

Alleen de volgende beschermingsmaatregelen zijn toegelaten:

- 1.- voor draagbaar materieel met uitzondering van verlichtings-toestellen
 - hetzij voeding op zeer lage veiligheidsspanning met maximumwaarde U gelijk aan respectievelijk 25 of 12 volt wisselspanning, 36 of 18 volt gelijkspanning met rimpel en 60 of 30 volt gelijkspanning zonder rimpel naarmate de toestand van het menselijk lichaam gekenmerkt is door de uitwendige invloedsfactoren BB1 of BB2/BB3;
 - hetzij een toestel van klasse II of een toestel van klasse I, indien een toestel van klasse II niet bestaat. Elk toestel moet dan afzonderlijk gevoed worden door een beschermingstransformator.
- 2.- voor draagbare verlichtingstoestellen en vaste toestellen die niet beschermd zijn tegen mechanische invloeden: voeding op zeer lage veiligheidsspanning met een maximumwaarde U , bepaald in punt 1.
- 3.- voor het vast materieel, met uitzondering van de verlichtingstoestellen die niet beschermd zijn tegen mechanische invloeden: actieve maatregelen met automatische onderbreking van de voeding naargelang het systeem van de aardverbindingen (artikels 80, 81 en 82) van zodra de contactspanning de waarde van de veiligheidsspanning overtreft. De waarde van de relatieve conventionele grensspanning moet in dit geval gelijk genomen worden aan U zoals hiervoor bepaald.

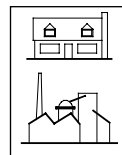
De voedingsinrichtingen voor de zeer lage veiligheidsspanning of de veiligheidstransformatoren moeten buiten de geleidende afgesloten ruimten geplaatst worden.

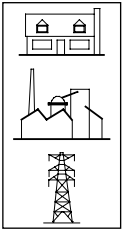
Indien het voor bepaald materieel, zoals bij voorbeeld meet- of controletoestellen, nodig is te beschikken over een functionele aardelektrode, moet een bijkomende equipotentiale verbinding, konform de schikkingen van artikel 73, aangelegd worden die alle massa's en alle vreemde geleidende delen met elkaar verbindt in de geleidende afgesloten ruimten.

Wanneer de aandrijfmotor zich buiten de geleidende afgesloten ruimte bevindt, mag gebruik gemaakt worden van andere beschermingsmaatregelen op voorwaarde dat het toestel aangedreven wordt via een soepele as of een andere krachtoverbrenging die voldoet aan het voorschrift van bijkomende isolatie (artikel 30.03).

De elektrische leidingen moeten een bijkomende isolatie hebben en geklasseerd zijn bij besluit, door de Ministers die respectievelijk Energie, Mijnen en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben en dit ieder voor wat hem betreft, als hebbende een veiligheid die gelijkwaardig is met deze van toestellen van de klasse II.

Ze mogen geen enkel metalen buitenomhulsel hebben.





ART. 95 - ELEKTRISCHE BUITENINSTALLATIES EN WERFINSTALLATIES

N.B. Het artikel 95 is door het Ministerie van Economische zaken alleen goedgekeurd voor wat betreft de buiteninstallaties.

01. - Voorwaarden van uitwendige invloeden

De elektrische buiteninstallaties en werfinstallaties, met uitzondering van deze op kaaien en pieren, zijn gekenmerkt door volgende uitwendige invloedsfactoren:

- toestand van het menselijk lichaam: BB2;
- aanwezigheid van water AD2 tot AD4;
- contact met de aardpotentiaal: BC3.

02. - Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking door automatische onderbreking van de voeding

Indien de bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking verzekerd wordt door een automatische onderbreking van de voeding moet de absolute conventionele grensspanning U_L gelijk genomen worden aan 25 volt wisselspanning, 36 volt gelijkspanning met rimpel of 60 volt gelijkspanning zonder rimpel.

03. - Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking door zeer lage veiligheidsspanning

Indien de bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking verzekerd wordt door zeer lage veiligheidsspanning, is de maximumwaarde van de spanning 25 volt wisselspanning, 36 volt gelijkspanning met rimpel of 60 volt gelijkspanning zonder rimpel.

04. - Elektrische snoeren

De elektrische snoeren bezitten een vergrote mechanische weerstand en een bijkomende isolatie en zijn geklasseerd bij besluit, door de Ministers die respectievelijk Energie, Mijnen en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben en dit ieder voor wat hem betreft, als hebbende een veiligheid tegen elektrische schokken, gelijkwaardig aan deze van toestellen van de klasse II.

ART. 96 - VOEDING OP LAAGSPANNING VAN KAMPEERWAGENS, KAMPEERAUTO'S,... OF PLEZIERBOTEN

Het elektrisch materieel dat kampeerwagens en kampeerauto's voedt op kampeertreinen en plezierboten aan kaaien en pieren, is gekenmerkt door volgende uitwendige invloeden:

- toestand van het menselijk lichaam: BB2;
- aanwezigheid van water: AD4 en AD5;
- contact met de aardpotentiala: BC3.

Elke aansluitingspunt van kampeerwagens, kampeerauto's... of plezierboten,... dient individueel te worden beschermd door een differentieelstroominrichtingen met grote gevoeligheid. De waarde van de conventionele grensspanning is 25 volt wisselspanning, 36 volt gelijkspanning met rimpel of 60 volt gelijkspanning zonder rimpel.

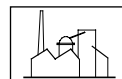
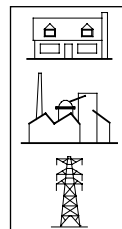
Bovendien moet het aardingscontact van contactdozen verbonden worden met de aardelektrode van de massa's van de voedingsinstallatie.

ART. 97 - VOEDING VAN VOERTUIGEN OF AANHANGWAGENS VOOR WEGVERVOER, TIJDENS HET STATIONEREN, EN FOORINSTALLATIES

01. - Voertuigen of aanhangwagens voor wegvervoer gevoed tijdens het stationeren

De voeding van de elektrische uitrusting, geplaatst op motorvoertuigen of aanhangwagens voor wegvervoer, moet gedurende het stationeren op één van volgende wijzen geschieden:

- 1.- door een generator op het voertuig of de aanhangwagen zelf. Alle massa's van elektrische toestellen en machines moeten onderling verbonden zijn. De generator mag geen elektrische toestellen en machines buiten het voertuig of de aanhangwagen voeden tenzij de massa's van deze toestellen en machines elektrisch verbonden zijn met deze van het voertuig of de aanhangwagen;
- 2.- door een openbaar verdeelnet door middel van een beschermings-transformator of door een motor-generatorgroep die gelijkwaardige veiligheidswaarborgen biedt;
- 3.- rechtstreeks door een openbaar verdeelnet op voorwaarde dat het elektrisch materieel van het voertuig of de aanhangwagen beschermd is door een automatische differentieelstroominrichting met grote of zeer grote gevoeligheid. De massa's van het op het voertuig of de aanhangwagen geïnstalleerd elektrisch materieel zijn verbonden met een aardelektrode waarvan de spreidingsweerstand niet groter is dan 800 ohm.



Bij gebruik van de voedingssystemen aangehaald in de punten 2 en 3 hiervoor, is de ingang van het voedingsnoer op het voertuig of de aanhangwagen zodanig uitgevoerd dat geen isolatiefout kan ontstaan waarbij het risico ontstaat dat de metalen massa van het voertuig of de aanhangwagen onder spanning komt, bijvoorbeeld door het gebruik van een ingang van isolerend materiaal rond de kabel geklemd of door het gebruik van een toestelcontactdoos.

02. - Foorinstallaties

In foorinstallaties, welke ook de voedingswijze is, met uitzondering van zeer lage veiligheidsspanning, moeten de beschermingsgeleiders verbonden zijn met een aardelektrode waarvan de spreidingsweerstand niet groter is dan 500 ohm.

Alle stroombanen met uitzondering van deze gevoed op zeer lage veiligheidsspanning, moeten ten minste beschermd zijn door een automatische differentieelstroominrichting waarvan de aanspreekstroom niet groter is dan 100 mA of door een beschermingsinrichting tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking met een gelijkwaardige veiligheid.

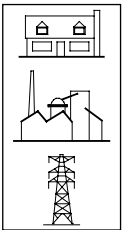
E. BESCHERMING TEGEN ELEKTRISCHE SCHOKKEN BIJ ONRECHTSTREEKSE AANRAKING BIJ HOOGSPANNING

ART. 98 - STAP- EN CONTACTSPANNINGEN

01. - Stapspanningen

De massa's van het elektrisch hoogspanningsmateriaal alsook een punt van de sekundaire wikkeling van hoogspanningsmeettransformatoren moeten verbonden worden met een aardelektrode of een systeem van aardelektroden, hierna hoogspanningsaardelektrode genoemd en aangelegd overeenkomstig de desbetreffende, door de Koning gehomologeerde norm of waarvan de spreidingsweerstand ten hoogste 5 ohm bedraagt.

Ingeval bij een fout de stapspanning groter is dan 80 volt, moeten passende maatregelen worden genomen overeenkomstig de regels van goed vakmanschap opdat deze stapspanning geen gevaar zou kunnen opleveren voor personen. Te dien einde moet de voeding binnen de kortst mogelijke tijd worden onderbroken. Deze tijd mag niet groter zijn dan 5 seconden.



02. - *Contactspanningen*

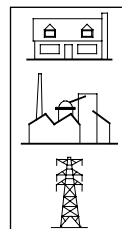
Buiten de massa's van het in punt 01 bedoelde hoogspanningsmaterieel, moeten de massa's van het materieel op lage of op zeer lage spanning evenals de geleidende delen vreemd aan de elektrische installatie, voor zover zij een gevaar vormen voor de doorgang van een elektrische stroom of het overslaan van een elektrische boog tussen deze delen en een actief deel, verbonden worden met de hoogspanningsaardelektrode via een beschermingsgeleider, met inachtneming van de voorschriften van artikel 99.

Ingeval bij een fout de contactspanning groter is dan de relatieve conventionele grensspanning, aangehaald in punt 03 van artikel 31, moeten passende maatregelen worden genomen overeenkomstig de regels van goed vakmanschap opdat deze contactspanning geen gevaar zou kunnen opleveren voor personen. Te dien einde moet de voeding binnen de kortst mogelijke tijd worden onderbroken, deze tijd mag niet meer bedragen dan 5 seconden voor installaties bestemd voor openbaar transport en verdeling van elektrische energie en 2 seconden voor andere hoogspanningsinstallaties.

Moeten inzonderheid worden aangewend: de vorm en de diepte van de hoogspanningsaardelektrode, het isoleren van de grond, het plaatselijk verhogen van zijn soortelijke weerstand, het equipotentiaal maken van een deel van het grondoppervlak, de verbetering van zijn geleidbaarheid, het verbinden van een equipotentiale vloer met de hoogspannings-elektrode. Ingeval er een equipotentiale zone is gevormd moet een niet geleidend sas (steenslag, asfalt,...) voorzien worden om te kunnen overgaan van de zone die bij fout op een eventueel hoger potentiaal komt, naar een zone op lager potentiaal en omgekeerd, voor zover er een stapspanning van meer dan 80 volt bestaat.

ART. 99 - VERSPREIDING VAN POTENTIAAL

Passende maatregelen overeenkomstig de regels van goed vakmanschap moeten worden genomen om te vermijden dat hoge potentialen, via de massa's van het elektrisch materieel, de nulgeleider en de geleidende delen vreemd aan de elektrische installatie, worden overgebracht naar zones met laag potentiaal en omgekeerd.





DEEL II - BESCHERMING TEGEN THERMISCHE INVLOEDEN

A. ALGEMEENHEDEN

ART. 100 - BEPALINGEN

Materiaal: stof die gebruikt wordt in bouwelementen en in de fabricatie van elektrisch materieel.

Onbrandbaar materiaal: materiaal dat niet kan branden. In de praktijk wordt een materiaal als onbrandbaar beschouwd wanneer, tijdens een genormaliseerde test gedurende dewelke het materiaal aan een voorgeschreven verwarming wordt blootgesteld, geen enkel uitwendig verschijnsel vastgesteld wordt dat wijst op een aanzienlijke warmteontwikkeling.

Brandbaar materiaal: materiaal dat kan branden, met andere woorden dat kan reageren met zuurstof onder afgifte van warmte. Het verschijnsel gaat in het algemeen gepaard met vlamontwikkeling en/of gloeiing. In dit opzicht overtreffen de te beschouwen zuurstofconcentraties deze van de omgevingslucht niet, tenzij in uitzonderlijke gevallen.

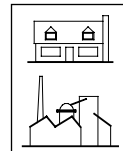
Ontvlambaar materiaal: materiaal dat begint te branden en blijft branden in gasvormige toestand, meestal gepaard met uitstraling van licht, terwijl het onder invloed staat of heeft gestaan van een warmtebron.

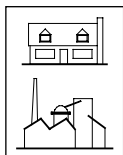
Vlamvertragend materiaal: materiaal dat eventueel na behandeling de eigenschap heeft de verspreiding van de vlam te vertragen.

Zelfdovend materiaal: materiaal dat de eigenschap heeft de verbranding uit zichzelf te beëindigen nadat de warmtebron, die zijn verbranding heeft doen ontstaan, weggenomen werd.

Onbrandbaar gemaakt materiaal: materiaal dat door behandeling de eigenschap heeft verkregen zijn geschiktheid tot verbranding te verliezen of gevoelig te verminderen.

Verwarmingstoestel: toestel dat hoofdzakelijk bestemd is om te verwarmen of te koken maar dat een motor en gelijkaardige inrichtingen kan bevatten waarvan het vermogen niet groter is dan 25 % van het totale vermogen.





ART. 101 - DE UITWENDIGE INVLOEDSFACTOREN

01. - Algemeenheden

Volgende invloedsfactoren moeten in acht genomen worden bij het kiezen van elektrisch materieel en van de te nemen voorzorgsmaatregelen voor de bescherming tegen thermische effecten:

- de ontruimingsmogelijkheden in noodgevallen;
- de aard van de behandelde of opgeslagen goederen;
- bouwmaterialen;
- structuren van de gebouwen.

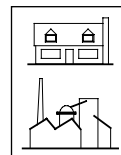
02. - Ontruimingsmogelijkheden in noodgevallen

Om de uitwendige invloedsfactoren "ontruimingsvoorwaarden in noodgevallen" te kenmerken wordt een code gebruikt die samengesteld is uit de letters "BD" gevolgd door een cijfer gaande van 1 tot 4, zoals in volgende tabel is aangegeven.

Code	ONTRUIMINGS- MOGELIJKHEID	VOORWAARDEN		VOORBEELDEN
		Bezettings- graad	Ontruimings- voorwaarden	
BD1	Normaal	Zwak	Gemakkelijk	Woonhuizen met een hoogte kleiner dan 25 m
BD2	Lang	Zwak	Moelijk	Gebouwen hoger dan of gelijk aan 25 m
BD3	Overbezet	Groot	Gemakkelijk	Gebouwen voor het publiek toegankelijk
BD4	Lang en overbezet	Groot	Moelijk	Gebouwen hoger dan 25 m en voor het publiek toegankelijk

03. - Aard van de behandelde of opgeslagen goederen

Om de uitwendige invloedsfactoren "aard van de behandelde of opgeslagen goederen", te kenmerken wordt een code gebruikt die samengesteld is uit de letters "BE" gevolgd door een cijfer gaande van 1 tot 4, zoals in volgende tabel is aangegeven.



CODE	OMSCHRIJVING	VOORWAARDEN	VOORBEELDEN
BE1	Verwaarloosbaar	Afwezigheid of te verwaarlozen aanwezigheid van ontvlambare of ontplofbare stoffen of van stoffen die kunnen bezoedelen.	Lokalen voor huishoudelijk gebruik.
BE2	Brandgevaar	Opslag of behandeling van ontvlambare materialen of vloeistoffen met een vlammpunt boven de 55° C.	Schuren, schrijnwerkerijen, papierfabrieken ketelhuizen, parkings, bibliotheken, archiefzalen, reserven,...
BE3	Ontploffingsgevaar	Opslag of behandeling van ontplofbare stoffen of vloeistoffen met een vlammpunt kleiner dan of gelijk aan 55° C evenals de aanwezigheid van stof dat ontplofbaar is.	Raffinaderijen, koolwaterstofdepots, brandstofdepots, munitiedepots, bepaalde plasticfabrieken.
BE4	Gevaar voor bezoedeling	Aanwezigheid van niet beschermde voedingswaren, van farmaceutische producten, breken van lampen.	Voedingsindustrieën, grote keukens, farmaceutische industrieën en laboratoria.

04. - Bouwmaterialen

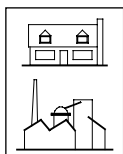
Om de uitwendige invloedsfactor "bouwmaterialen" te kenmerken wordt een code gebruikt die samengesteld is uit de letters "CA" gevolgd door het cijfer 1 of 2, zoals in volgende tabel is aangegeven.

CODE	OMSCHRIJVING	VOORWAARDEN	VOORBEELDEN
CA1	niet brandbaar materiaal	_____	_____
CA2	brandbaar materiaal	gebouwen hoofdzakelijk opgetrokken uit brandbare materialen	houten gebouwen,....

05. - *Structuur van de gebouwen*

Om de uitwendige invloedsfactor "structuur van de gebouwen" te kenmerken wordt een code gebruikt die samengesteld is uit de letters "CB" gevolgd door een cijfer, gaande van 1 tot 4, zoals in volgende tabel is aangegeven.

CODE	OMSCHRIJVING	VOORWAARDEN	VOORBEELDEN
CB1	Verwaarloosbare risico's	Klassieke en stabiele constructies.	_____
CB2	Verspreiding van het vuur	Gebouwen waarvan de vorm en de afmetingen de verspreiding van vuur kunnen bevorderen.	Hoge gebouwen met gedwongen luchtverversing.
CB3	Bewegend	Risico's te wijten aan de bewegingen van de constructie.	Gebouwen met grote lengte of opgetrokken op niet gestabiliseerde terreinen zodat verplaatsingen tussen verschillende gedeelten van het gebouw of tussen de grond en het gebouw mogelijk worden.
CB4	Instabiel of buigzaam	Zwakke constructies of deze die onderworpen kunnen worden aan bewegingen of schommelingen.	Tenten, valse zolderingen, verplaatsbare schotten, opblaasbare constructies.

**ART. 102 - PRINCIPES**

Personen, materieel en voorwerpen die zich in de nabijheid van elektrisch materieel bevinden, moeten beschermd zijn tegen thermische invloeden voortkomend uit de werking van dit materieel en in het bijzonder tegen de volgende uitwerkingen:

- 1.- gevaar voor brandwonden;
- 2.- brandgevaar:
 - verbranding of ontaarding van het materiaal;
 - aantasting van de veilige werking van het geïnstalleerde elektrisch materieel;
 - uitbreiding van brand door de elektrische installatie.
- 3.- ontploffingsgevaar.

B. BESCHERMING TEGEN BRANDWONDEN

ART. 103 - KEUZE EN INSTALLATIE VAN HET ELEKTRISCH MATERIEEL

01. - *Temperatuurbegrenzing van genaakbaar elektrisch materieel*

Met uitzondering van elektrisch materieel, zoals kooktoestellen, ovens, lastoestellen, strijkijzers,..., waarvoor de regels van goed vakmanschap de temperatuursgrenzen voor de genaakbare oppervlakken vastleggen, mogen de uitwendige oppervlakken van de omhulsels van elektrische machines, toestellen en leidingen, aangebracht binnen het genaakbaarheidsprofiel, geen temperaturen kunnen bereiken die bij personen brandwonden kunnen veroorzaken. Zij voldoen aan de grenswaarden die in de volgende tabel zijn aangeduid.

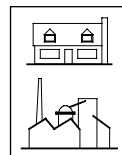
Maximumtemperaturen van de uitwendige oppervlakken van elektrisch materieel aangebracht binnen het genaakbaarheidsprofiel	
Uitwendige oppervlakken	Maximum temperaturen (°C)
van bedieningsorganen	
metalen	55
niet metalen	65
bestemd om onder normale gebruiksomstandigheden aangeraakt te worden maar niet om voortdurend in de hand te worden gehouden:	
metalen	70
niet metalen	80
Die genaakbaar zijn maar niet bestemd om onder normale gebruiksomstandigheden aangeraakt te worden:	
metalen	80
niet metalen	90

Het onderscheid tussen metalen en niet metalen oppervlakken hangt af van de thermische geleidbaarheid van het gebruikte materiaal.

Verf- en vernislagen wijzigen de thermische geleidbaarheid van het oppervlak niet.

Daarentegen kunnen bepaalde kunststofbekledingen de thermische geleidbaarheid van een metalen oppervlak wel gevoelig verminderen en zo toelaten het te beschouwen als een niet metalen oppervlak.

Alle delen van de elektrische installatie welke, zelfs gedurende korte tijd, hogere temperaturen kunnen bereiken dan deze aangeduid in deze tabel, moeten beschermd worden tegen elke toevallige aanraking.



02. - *Bijkomende regels bij bepaalde uitwendige invloedsfactoren (BA2)*

In de lokalen, speciaal bestemd voor kleine kinderen, moeten de verwarmingstoestellen derwijze gekozen worden dat de temperatuur van de genaakbare oppervlakken 60°C niet overtreft.

03. - *Installatie van het elektrisch materieel*

Elektrisch materieel dat niet beantwoordt aan de voorschriften van voornoemd punt 01, evenals alle delen van de elektrische installatie die, zelfs gedurende korte tijd, hogere temperaturen kunnen bereiken dan deze aangeduid in de tabel van punt 01, moeten beschermd worden tegen toevallige aanraking met personen, hetzij door verwijdering, hetzij door een afscheiding door middel van een niet-brandbaar en thermisch isolerend scherm.

Elektrische machines en toestellen waarbij bundeling of concentratie van warmte kan optreden moeten:

- hetzij voldoende ver van personen verwijderd worden opdat ze niet zouden kunnen blootgesteld worden aan gevaarlijke warmteconcentraties;
- hetzij van deze personen gescheiden worden door een scherm uit niet-brandbaar en thermisch isolerend materiaal.

C. BESCHERMING TEGEN BRAND

ART. 104 - VOORZORGSMAATREGELEN TEGEN BRAND

01. - *Keuze van materialen, gebruikt voor het vervaardigen van omhulsels, elektrische machines en toestellen*

Het is verboden, voor het vervaardigen van omhulsels van elektrische machines en toestellen, ander materiaal te gebruiken dan onbrandbaar, vlamvertragend, zelfdovend, onbrandbaar gemaakt materiaal of een combinatie van materialen met gelijkwaardige eigenschappen, zoals bepaald wordt door de regels van goed vakmanschap.

Bovendien moeten de materialen van de omhulsels van elektrisch materieel zonder ontbranding kunnen weerstaan aan de hoogste temperaturen welke bij normaal gebruik door dit laatste kan worden ontwikkeld, rekening houdend met normaal te voorziene omstandigheden van onachtzaam gebruik of van in gebreke blijven.

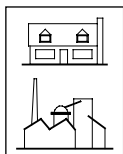
02. - *Keuze van het elektrisch materieel*

a) Algemeenheden

Elektrisch materieel moet zodanig gekozen en geïnstalleerd worden dat er geen gevaar bestaat dat zij omgevende voorwerpen of materiaal kunnen doen ontbranden.

b) Geïsoleerde geleiders en elektrische kabels

b.1) Leidingen met een mantel uit vlamvertragend materiaal.



Geïsoleerde geleiders en elektrische kabels moeten een buitenmantel hebben uit vlamvertragend materiaal conform de desbetreffende, door de Koning gehomologeerde, norm.

De voorgebundelde leidingen van elektrische luchtlijnen, ondergrondse kabels en de kabeleinden van beide, voor zover de lengte van deze in openlucht geplaatste einden de 10 m niet overschrijdt en zij geïnstalleerd zijn in een omgeving met te verwaarlozen brandgevaar (BE1, CA1, CB1), mogen een uitzondering vormen op deze regel.

Deze uitzondering wordt nochtans niet toegelaten voor de aansluiting van huisinstallaties, en ermee gelijkgestelde installaties op het openbaar verdeelnet.

b.2) Niet-brandverspreidende kabels

Bij bepaalde installatievoorwaarden en in brandverspreidende constructies (CB2) moeten de geïsoleerde geleiders of de elektrische kabels met een buitenmantel uit vlamvertragend materiaal van een niet-brandverspreidend type zijn zoals bepaald door de regels van goed vakmanschap om de eventuele schadelijke gevolgen van hun bundeling te beperken indien ze niet zo zijn aangelegd dat een ophoping van warmte of vrijkomende gassen het gedrag van de bundel bij brand niet vermindert ten opzichte van hun individuele eigenschappen.

b.3) Vuurbestendige kabels

Bij bepaalde nood- of veiligheidsinstallaties en volgens de regels die hiervoor voorzien zijn, moeten de geïsoleerde geleiders of elektrische kabels van een vuurbestendig type zijn zoals bepaald wordt door de regels van goed vakmanschap.

c) Buizen

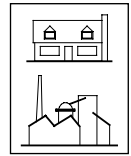
De buizen moeten uit onbrandbaar of zelfdovend materiaal gemaakt zijn. Nochtans wordt het gebruik van geel-oranje brandbare buizen toegelaten op voorwaarde dat ze ingegoten zijn in het beton van in de fabriek vervaardigde bouwelementen.

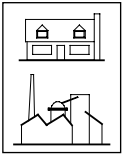
d) Installaties voor opslag en verwerking van brandbare materialen:

In plaatsen voor opslag en verwerking van brandbare stoffen en vloeistoffen met een vlammpunt dat hoger is dan 55°C (BE2) moet het elektrisch materieel zo vervaardigd zijn dat zijn genaakbare delen niet de ontbranding kan veroorzaken van de brandbare stoffen die zich in de nabijheid bevinden.

e) Gevaarlijk elektrisch materieel

Het elektrisch materieel dat een brandbare stof of vloeistof bevat die geen diëlektricum is moet twee temperatuurbegrenzers hebben die onafhankelijk van elkaar werken zodat elke overschrijding van de toelaatbare temperatuur belet wordt.





De Ministers die respectievelijk Energie, Mijnen en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben kunnen ieder voor wat hem betreft, bij besluit, het gebruik van bepaald elektrisch materieel verbieden in ruimten waar bijzonder brandgevaar heerst, namelijk deze gekenmerkt door de uitwendige invloedsfactoren BE2, BE3, CA2 en CB2.

f) Vorming van gifgas bij brand

De Ministers die de Energie, de Mijnen en de Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben, bepalen bij besluit:

1. de lijst van de aan verbod onderworpen diëlektrische stoffen;
2. de modaliteiten volgens dewelke een inventarisering zal geschieden van het op 1 januari 1987 in dienst zijnde materieel dat zulke diëlektrische stoffen bevat;
3. de modaliteiten volgens dewelke de aanwezigheid van materieel dat dergelijke stoffen bevat wordt gesignaleerd.

03. - *Uitstraling, concentratie of bundeling van warmte. Vonken en vlammen*

a) Warmteuitstraling in normaal bedrijf

Elektrisch materieel moet zo opgevat en geïnstalleerd worden dat de uitstraling van de warmte, voortgebracht door het elektrisch materieel, niet gehinderd wordt.

Indien natuurlijke verluchting niet volstaat om een gevaarlijke warmteconcentratie te vermijden moet een gepast koelsysteem voorzien worden.

Als voor het elektrisch materieel de toelaatbare temperaturen overschreden worden moet dit materieel buiten dienst gesteld worden.

b) Concentratie of bundeling van warmte:

Elektrisch materieel waarbij gevaar bestaat voor concentratie of bundeling van warmte moet:

- hetzij voldoende ver van alle voorwerpen verwijderd worden opdat deze geen gevolgen ondergaan van een gevaarlijke warmteconcentratie of -bundeling;
- hetzij gescheiden worden van deze voorwerpen door een thermisch isolerend scherm dat vervaardigd is uit onbrandbaar, onbrandbaar gemaakt, vlamvertragend of zelfdovend materiaal.

Elektrische machines en toestellen die enkel bestemd zijn om warmte voort te brengen, zoals bijvoorbeeld konvektie- of straalradiatoren, mogen niet in een behuizing (nis of kast) uit brandbaar materiaal geplaatst worden.

Een kooktoestel mag niet ingebouwd worden in een behuizing uit brandbaar materiaal tenzij:

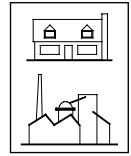
- hetzij alle ingebouwde zijden van het kooktoestel bekleed zijn met een thermisch isolerend en onbrandbaar materiaal;
- hetzij de brandbare behuizing open is en inwendig volledig bekleed is met een thermisch isolerend en onbrandbaar materiaal en indien deze behuizing slechts kan gesloten worden als er een vergrende-

ling bestaat die belet het toestel te gebruiken als de behuizing gesloten is.

c) Wegspatten van gensters en vlammen:

Indien elektrisch materieel, hetzij bij normale werking, hetzij bij beschadiging of verkeerd gebruik gensters of vlammen kan voortbrengen moet het:

- hetzij opgesteld worden op voldoende afstand van alle voorwerpen of alle delen van het gebouw die het zou kunnen beschadigen;
- hetzij gescheiden worden van deze voorwerpen of delen van het gebouw door een thermisch isolerend scherm dat vervaardigd is uit onbrandbaar, onbrandbaar gemaakt, vlamvertragend of zelfdovend materiaal.



04. - *Installeren van elektrisch materieel*

a) Geïsoleerde geleiders en elektrische kabels

Alle plaatsingswijzen van geïsoleerde geleiders en elektrische kabels, die beantwoorden aan punt 02.b.1 van dit artikel, worden toegelaten in ruimten met slechts een te verwaarlozen brandgevaar (BE1, CA1, CB1).

In andere ruimten (BE2, BE3, CA2, CB2) moeten geïsoleerde geleiders en elektrische kabels zo geplaatst worden dat ophoping van warmte of vrijkomende gassen hun gedrag bij brand niet kan beïnvloeden wanneer ze gegroepeerd zijn.

Indien dit niet het geval is, zijn deze van het niet-brandverspreidende type beantwoordend aan b.2 van punt 02 hiervoor, zoals bepaald door de regels van goed vakmanschap.

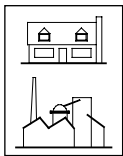
Indien de ontruimingsvoorwaarden voor personen moeilijk zijn (BD2 en BD4) en indien de elektrische installatie bij brand gedurende een zekere tijd in dienst moet blijven, moeten de geïsoleerde geleiders en elektrische kabels:

- hetzij van een type zijn dat weerstaat aan vuur (punt 02.b.3 van dit artikel);
- hetzij beschermd zijn door een mantel die ze dezelfde bescherming verleent.

Elektrische leidingen die installaties voeden welke absoluut in dienst moeten blijven bij brand (nood- of veiligheidsverlichting, installaties voor brandalarm of -detectie, operatiezalen voor spoedgevallen,...) moeten verwijderd blijven van plaatsen met bijzonder brandgevaar. Zij moeten aangelegd worden overeenkomstig de desbetreffende door de Koning gehomologeerde normen.

b) Brandschotten

In alle ruimten waar een bijzonder brandgevaar heerst (BE2, BE3, CA2, CB3) moeten op het traject van de elektrische leidingen brandschotten opgesteld worden overeenkomstig de desbetreffende door de Koning gehomologeerde normen.



c) Ingebouwd elektrisch materieel

Elektrisch materieel dat verzonken is in brandbare delen van een gebouw moet:

- hetzij voorzien zijn van een mantel uit onbrandbaar, onbrandbaar gemaakt, vlamvertragend of zelfdovend materiaal;
- hetzij volledig gescheiden zijn van deze brandbare delen door elementen uit onbrandbaar, onbrandbaar gemaakt, vlamvertragend of zelfdovend materiaal met voldoende dikte.

d) Niet ingebouwd elektrisch materieel

Elektrisch materieel voor opbouw mag niet bevestigd worden op brandbare delen van het gebouw wanneer het niet:

- hetzij voorzien is van een omhulsel uit onbrandbaar, onbrandbaar gemaakt, vlamvertragend of zelfdovend materiaal;
- hetzij volledig gescheiden is van deze brandbare delen door elementen uit onbrandbaar, onbrandbaar gemaakt, vlamvertragend of zelfdovend materiaal met voldoende dikte.

e) Elektrisch materieel dat brandbaar vloeibaar diëlektricum bevat

e.1) Wanneer, in eenzelfde lokaal, de totale hoeveelheid aan vloeibare diëlektrica met een ontbrandingspunt lager dan 300° C:

- ofwel meer is dan 25 liter in één elektrische machine of toestel,
- ofwel meer is dan 50 liter voor het geheel van alle elektrische machines of toestellen

moeten de scheidingselementen (wanden, vloeren, zolderingen, deuren, verluchtingsopeningen, enz...) van dit lokaal met de belendende lokalen een brandweerstand van minimum 1 uur hebben, beantwoorden aan de door de Koning gehomologeerde norm of aan bepalingen die ten minste een gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden.

Deze bepaling geldt niet wanneer:

- ofwel de elektrische machines of toestellen individueel tegen de thermische effecten veroorzaakt door interne defecten, beschermd zijn d.m.v. doeltreffende elektrische beveiligingsinrichtingen;
- ofwel een afscheidingsput wordt geïnstalleerd die het volume aan diëlektrische vloeistof, van de machine of het toestel met het grootste volume, kan opvangen en er de natuurlijke doving van verzekert;
- ofwel de elektrische machines of toestellen zijn beschermd door een vaste automatische brandblusinstallatie. Deze installatie moet de hand kunnen worden bediend van buiten het opstellingslokaal.

De goede staat van werking van de detectie moet jaarlijks worden onderzocht door een terzake bevoegde persoon.

Een vertegenwoordiger van een erkend organisme, bedoeld in artikel 275, controleert bij de periodieke controle of het jaarlijks onderhoud werd uitgevoerd;

- ofwel de belendende lokalen en/of het gebouw waarin deze machines en toestellen zijn ondergebracht zijn gekenmerkt door de uitwendige invloedsfactoren BD1, BE1, CA1 en CB1.

e.2) Constructieve maatregelen zijn genomen om bij lekken de verspreiding van de voormelde vloeibare diëlektrica naar de belendende ruimten te voorkomen.

f) Elektrische proeflaboratoria

In elektrische proeflaboratoria mag brandbaar materiaal gebruikt worden om bepaalde elektrische machines en toestellen op te bevestigen:

- indien de beproevingsnormen van het elektrisch materieel het voorzien;
- indien de elektrische installatie beschermd wordt door een automatische differentieelstroominrichting met hoge of zeer hoge gevoeligheid en iedere contactdoos alsmede de proefklemmen van de elementaire stroombanen slechts onder spanning kunnen gezet worden indien dit uitdrukkelijk aangeduid wordt met een visueel signaal.

Geen enkel actief deel mag in aanraking komen met brandbaar materiaal.

In bijzondere gevallen, indien de aard van het werk het vereist, mag de differentieële bescherming van de automatische differentieelstroominrichting uitgeschakeld worden op voorwaarde dat de uitgeschakelde toestand duidelijk wordt aangetoond door een visueel signaal gedurende de duur van dit werk.

05. - *Gevaarlijke lek- of foutstromen*

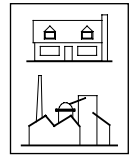
Er moeten maatregelen genomen worden om te verhinderen dat in normaal bedrijf of wegens een fout, een gevaarlijke lek- of foutstroom blijft bestaan. Deze maatregelen moeten coördineren met deze die genomen worden voor de bescherming tegen elektrische schokken en de bescherming tegen overstroom.

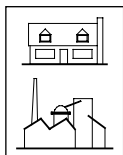
In huishoudelijke lokalen of plaatsen worden elektrische installaties volgens het TN-C type verboden. De stroombanen die deze ruimten bedienen moeten worden beschermd door een automatische differentieelstroominrichting met een aanspreekstroom kleiner dan of gelijk aan 300 mA. Er moet niet noodzakelijk een automatische differentieelstroominrichting worden voorzien voor iedere elementaire stroombaan die deze ruimten bedient indien een dergelijke inrichting stroomopwaarts van deze stroombanen is geplaatst, bijvoorbeeld aan het voedingspunt van de installatie.

In werkruimten bedoeld in artikel 87 en in ruimten met bijzonder brandgevaar, met name:

- plaatsen voor opslag of verwerking van brandbare stoffen of vloeistoffen met een ontbrandingspunt dat hoger is dan 55 °C (BE2);
- plaatsen voor opslag of verwerking van stoffen onder de vorm van een gevaarlijke hoeveelheid brandbare stofdeeltjes (BE3);
- brandbare gebouwen (CA2),

worden elektrische installaties volgens het TN-C verboden.





Wanneer uit het oogpunt van brand- en/of ontploffingsgevaar het noodzakelijk is de gevolgen van in stroombanen opgewerkte foutstromen te beperken moeten deze stroombanen worden beschermd door een automatische differentieelstroominrichting met een aanspreekstroom kleiner dan of gelijk aan 500 mA.

Wanneer voormelde inrichting niet kan worden toegepast, dient een isolatiecontroletoestel, aangesloten op een doeltreffende meldinrichting, te worden voorzien.

D. ONTPLOFFINGSGEVAAR (BE3) IN ONTPLOFBARE GASATMOSFEER

ART. 105 - GEVAARLIJKE ZONES

01. - Bepalingen

Iedere ruimte van ondernemingen, die personeel tewerkstellen dat onder toepassing valt van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming, waar gevaar voor ontploffing bestaat wordt geklasseerd, volgens de regels van goed vakmanschap, in een zone 0, 1 of 2, naargelang de waarschijnlijkheid van het aanwezig zijn in deze ruimten van een ontplofbaar mengsel van gas, damp of nevel en van lucht.

Deze zones worden als volgt ingedeeld:

ZONE 0: ruimte waar de atmosfeer bestendig of gedurende lange periodes ontplofbaar is of waar hetzij, gedurende lange perioden, hetzij gedurende korte maar veelvuldig voorkomende perioden een ontplofbare atmosfeer verwacht wordt.

ZONE 1: ruimte waar zich tijdens de normale werking van de installaties periodiek of toevallig een ontplofbare atmosfeer kan vormen.

ZONE 2: ruimte waar het bestaan van een ontplofbare atmosfeer weinig waarschijnlijk is bij normale werking en waar deze slechts korte tijd zou blijven bestaan in geval ze zich toch zou vormen.

02. - Vaststelling

De gevaarlijke zones worden bepaald op grond van de door de uitbater verstrekte gegevens (plaats van de ontsnappingsbronnen, kenmerken van de ontsnapte producten).

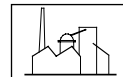
Deze gegevens worden omschreven in een omstandig verslag en vermeld op een of meerdere plannen van het bedrijf of van de installatie.

Deze plannen worden goedgekeurd en geparafeerd door de uitbater of zijn afgevaardigde, door de vertegenwoordiger van het erkend organisme bedoeld in artikel 275 en door de met het toezicht belaste ambtenaar.

03. - Algemene preventiemaatregelen

Maatregelen worden genomen om de uitgestrektheid van de gevaarlijke zones tot een strikt minimum te herleiden en het gebruik van elektrisch materieel in deze zones zoveel mogelijk te beperken.

ART. 106 - KEUZE VAN HET ELEKTRISCH MATERIEEL



01. - Elektrische leidingen

In de ontploffingsgevaarlijke ruimten, zoals bepaald in artikel 105 van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, zijn enkel de hierna vermelde elektrische leidingen toegestaan:

- de gewapende kabels, waarvan de wapening geaard is en die een niet-metalen buitenmantel omvatten, zoals de kabels van het type VFVB;
- de niet gewapende kabels met een buitenmantel in kunststof, zoals de kabels van het type VVB, op voorwaarde dat ze worden beschermd door een stalen buis of door een andere evenwaardige voorziening op alle plaatsen waar ze aan mechanische beschadiging zijn blootgesteld;
- de leidingen met minerale isolatie met een geaarde metalen mantel en een niet-metalen buitenmantel;
- de soepele kabels met versterkte mantel, zoals de kabels van het type CTFB-N, op voorwaarde dat hun aanwezigheid aanvaardbaar is voor de aanwezige uitwendige invloeden.

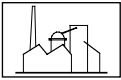
Andere elektrische leidingen dan deze hiervoor bepaald mogen worden gebruikt indien ze tenminste gelijkwaardige veiligheidswaarborgen bieden.

De in bundels geplaatste elektrische leidingen zijn van het niet-brandverspreidend type.

02. - Elektrische machines en toestellen

Elektrische machines of toestellen worden gekozen in functie van het type van elke gevaarlijke zone en van de kenmerken van het ontplofbaar mengsel van gas, damp of nevel en van lucht.

De beschermingswijzen voor elektrische machines of toestellen, zonder inwendige lekkagebron, worden bepaald in functie van het zonetype aanwezig omheen het elektrisch materieel en zijn aangegeven in de volgende tabel:



Gevaarzone omheen het elektrisch materieel	BESCHERMINGSMETHODE	CODE
0	<ul style="list-style-type: none"> - intrinsieke veiligheid van de categorie i_b - elektrisch materieel voorzien van twee onafhankelijke beschermingswijzen, geschikt voor zone 1, voor zover het ontworpen is voor gebruik in een zone 0 en geïnstalleerd is overeenkomstig de in de certificaten bepaalde eisen - Speciaal ontworpen elektrisch materieel om gebruikt te worden in zone 0 en dat wordt geïnstalleerd overeenkomstig de in de certificaten bepaalde eisen 	i_b
1	<ul style="list-style-type: none"> - elektrisch materieel met inwendige overdruk - elektrisch materieel met poedervormige vulling - elektrisch materieel met drukvast omhulsel - elektrisch materieel met verhoogde veiligheid - intrinsieke veiligheid van de tweede categorie i_b - elektrisch materieel met inkapseling - elektrisch materieel toegelaten in zone 0 - Speciaal ontworpen elektrisch materieel om gebruikt te worden in zone 1 en dat wordt geïnstalleerd overeenkomstig de in de certificaten bepaalde vereisten 	p q d e i_b m
2	<ul style="list-style-type: none"> - elektrisch materieel met olievulling - elektrisch materieel toegelaten in zone 1 - Speciaal ontworpen elektrisch materieel om gebruikt te worden in zone 2 en dat wordt geïnstalleerd overeenkomstig de in de certificaten bepaalde vereisten 	o

De beschermingswijzen voor elektrische machines of toestellen met inwendige lekkagebron, worden bepaald in functie van de zone met het laagste ranggetal aanwezig, hetzij binnen hetzij buiten het elektrisch materieel.

Draagbare en verplaatsbare elektrische machines en toestellen met de beschermingswijze EEx "o" mogen niet worden gebruikt.

De Ministers die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben kunnen ieder voor wat hem betreft, bij besluit, andere beschermingswijzen vastleggen voor elektrische machines en toestellen die in elke zone toegelaten zijn.

Aangaande het elektrisch materieel moet de uitbater aan het erkende organisme en de met het toezicht belaste ambtenaren de nodige conformiteits- en/of controlecertificaten kunnen voorleggen.

Voor intrinsiek veilige installaties moeten ofwel systeemcertificaten ofwel een systeembeschrijving, opgesteld door de systeemontwerpers, kunnen worden voorgelegd.

Het certificaat wordt afgeleverd door een erkende instelling die wordt aangewezen door de Ministers die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben.

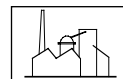
Elke herstelling van elektrische machines of toestellen, gebouwd volgens één van de hiervoor vermelde beschermingswijzen, die de erdoor geboden beschermingskenmerken niet wijzigen, wordt uitgevoerd door:

- hetzij de fabrikant;
- hetzij een gespecialiseerde werkplaats onder toezicht van de fabrikant of een erkend organisme.

Wanneer de herstelling een wijziging van de beschermingskenmerken voor gevolg heeft, zal de herstellende elektrische machine of toestel worden onderworpen aan een nieuw onderzoek door een certificatie-instelling.

ART. 107 - INSTALLEREN VAN ELEKTRISCH MATERIEEL*01. - Installeren en onderhouden van elektrische machines en toestellen*

Het installeren en onderhouden van elektrische machines of toestellen, gebouwd volgens één van de in artikel 106 vermelde beschermingswijzen, dient te geschieden door bevoegd personeel, dat de bijzondere vereisten voor installatie en onderhoud eigen aan dit materieel kent.

*02. - Installeren van elektrische leidingen*

Bij het installeren van elektrische leidingen dient rekening te worden gehouden met het vastgelegde zonetype volgens artikel 105 evenals met de andere uitwendige invloedsfactoren, waaronder de mechanische, chemische en thermische factoren.

Constructieve maatregelen moeten zijn genomen om te verhinderen dat ontploffingsgevaarlijke gassen zich kunnen:

- a) verplaatsen via buizen, kokers, kabelgoten of -kanalen van een ontploffingsgevaarlijk gebied naar een niet-ontploffingsgevaarlijk gebied;
- b) ophopen in buizen, kokers, kabelgoten of -kanalen.

Wanneer buizen gebruikt worden als beschermingsgeleider moet gelijktijdig worden voldaan aan de hierna vermelde vereisten:

- a) de schroefverbindingen moeten de elektrische continuïteit verzekeren en
- b) de elektrische continuïteit mag niet in gevaar gebracht worden door mechanische, chemische of thermische belasting, zoals deze veroorzaakt door de maximum voorzienbare foutstroom en
- c) de warmteontwikkeling ten gevolge van de overgangsweerstanden in de schroefverbindingen mag geen aanleiding geven tot ontploffingsgevaar.

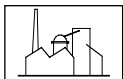
03. - Aansluiting van elektrische leidingen op elektrische machines of toestellen

De aansluiting van elektrische leidingen en ontploffingsvaste buissystemen op elektrische machines of toestellen is dermate uitgevoerd dat de desbetreffende beschermingswijze gewaarborgd blijft.

De ongebruikte kabel- of buisvoeren op behuizingen zijn afgesloten met afsluitmiddelen, aangepast aan de desbetreffende beschermingswijzen.

Indien geschroefde buizen op de ontploffingsvaste omhulsels zijn gebruikt, moeten vuursloten met hun afdichtingsmassa's aanwezig zijn.

- a) Deze worden geplaatst:
 - a.1) in de onmiddellijke nabijheid van iedere buisvoer in een materieelbehuizing en dit op maximum 0,45 m van de buisvoer;
 - a.2) op die plaatsen waar voorcompressie kan ontstaan als gevolg van een inwendige ontploffing.



- b) De afdichtingsmassa's worden aangebracht in de vuursloten nadat de geleiders in de buizen zijn aangebracht.
- c) De afdichtingsmassa is dermate aangebracht zodat een gashermetische afdichting wordt verwezenlijkt. Hiertoe zal de lengte waarover ze is aangebracht tenminste gelijk zijn aan de binnendoormeter van de buis met een minimum van 16 mm. De vulmassa mag bij het uitharden niet inkrimpen en ze zal bestand zijn tegen de eventueel aanwezige chemische en thermische invloedsfactoren.
- d) De aard van de afdichtingsmassa wordt vermeld in een certificaat.

Wanneer elektrische geleiders in ontploffingsvaste buissystemen worden aangelegd, zullen de buizen aangebracht tussen de materieelbehuizing en de voormelde vuursloten, een voldoende mechanische sterkte hebben om te weerstaan aan een eventuele inwendige ontploffing. Hiertoe zijn ze uit metaal met geschroefde verbindingen en ofwel naadloos ofwel continu naadgelast.

Voormelde geschroefde verbindingen zijn dermate uitgevoerd dat een eventuele inwendige ontploffing geen ontploffing van een uitwendig aanwezig ontplofbaar gasmengsel voor gevolg kan hebben.

Buigzame buizen die een onderdeel vormen van een ontploffingsvast buissysteem moeten speciaal voor deze doeleinden gebouwd zijn.

04. - *Intrinsiek veilige installaties*

Een intrinsiek veilige stroombaan is dermate geïnstalleerd dat de toegestane grenswaarden, aangeduid in het certificaat, voor capaciteit, inductantie en de verhouding van inductantie op weerstand niet overschreden worden.

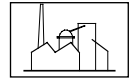
Wanneer meerdere intrinsiek veilige stroombanen galvanisch met elkaar tot een systeem verbonden worden, moet ook het samenstel van elektrische parameters voldoen aan de eisen van intrinsieke veiligheid.

Constructieve maatregelen zijn genomen opdat intrinsiek veilige stroombanen niet blootgesteld zouden worden aan magnetische of elektrische velden die de intrinsieke veiligheid van deze stroombanen nadelig kunnen beïnvloeden.

Intrinsiek veilige elektrische leidingen zijn ruimtelijk gescheiden aangelegd van de niet-intrinsiek veilige elektrische leidingen.

Deze bepaling geldt niet wanneer de leidingen in kwestie zijn voorzien van een bijkomende beschermende mantel of omhulsel waardoor een gelijkwaardige scheiding wordt verzekerd.

De aansluitklemmen ondergebracht in intrinsiek veilige stroombanen zijn op een betrouwbare wijze (b.v. afstand groter dan 50 mm of een tussenschot) gescheiden van deze ondergebracht in niet-intrinsiek veilige stroombanen. Wanneer deze scheiding een zuiver ruimtelijke scheiding is, wordt door de plaatsing van de klemmen en door de toegepaste bedradingsmethode ieder onderling galvanisch contact voorkomen.



Meerdere intrinsiek veilige stroombanen mogen in eenzelfde buigzame elektrische leiding zijn aangebracht, indien de desbetreffende leiding dermate is aangelegd dat een onderlinge galvanische verbinding door mechanische beschadiging wordt voorkomen.

Intrinsiek veilige stroombanen zijn dermate gemerkt dat ze duidelijk te onderscheiden zijn van niet-intrinsiek veilige stroombanen.

Wanneer dit gebeurt door middel van een kleurcodering wordt hiervoor lichtblauw gebruikt.

05. - Overstroombeschermingstoestellen

Wederinschakeling van overstroombeschermingstoestellen onder foutomstandigheden is verboden.

Elk beschermingstoestel dat automatisch de stroom onderbreekt moet vervangen worden door een waarschuwingsinrichting indien het snel uitschakelen van het elektrisch materieel een groter gevaar zou vormen dan dat veroorzaakt door de aanwezigheid van een gevaarlijke atmosfeer. Organisatorische maatregelen zijn getroffen om onmiddellijk aan de gemelde gevaarstoestand te verhelpen.

06. - Veiligheidsonderbreking

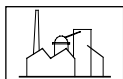
Buiten de gevaarlijke zones zijn op doelmatig gekozen plaatsen veiligheidsschakelaars, zoals voorzien in artikel 235, aangebracht die toelaten de voeding van het elektrisch materieel te onderbreken behalve van dit waarvan de afschakeling een groter gevaar zou vormen dan het ontploffingsgevaar.

07. - Uitzonderlijke tijdelijke bedrijfsomstandigheden

Onder uitzonderlijke tijdelijke bedrijfsomstandigheden mag draagbaar en verplaatsbaar elektrisch materieel worden gebruikt dat niet ontworpen is voor gebruik in de desbetreffende zone onder voorwaarde dat afdoende organisatorische maatregelen zijn getroffen om de veiligheid met betrekking tot het ontploffingsgevaar van een ontplofbaar mengsel van gas, damp of nevel en van lucht te waarborgen.

In dit opzicht mag het elektrisch materieel van normale industriële constructie zijn, mits doeltreffende controlemetingen aangepast aan de omstandigheden worden uitgevoerd inzake de afwezigheid van een ontplofbaar gasmengsel op alle plaatsen waar dit materieel wordt gebruikt. De controlemetingen worden uitgevoerd door middel van gecertificeerde en gekalibreerde meettoestellen. Deze toestellen zullen worden gekozen in functie van de oorspronkelijke gevarezone en van de kenmerken van het ontplofbaar mengsel van gas, damp of nevel en van lucht.

De controlemetingen worden uitgevoerd vóór de aanvang der werkzaamheden.



ART. 108 - BESCHERMING TEGEN TEMPERATUURVERHOGINGEN EN VONKEN

01. - Algemeenheden

Constructieve maatregelen zijn genomen om te vermijden dat in ontploffingsgevaarlijke gebieden elektrische installaties oorzaak zijn van het ontstaan van gevaarlijke temperatuurverhogingen of vonken te wijten aan:

- hetzij lek- of foutstromen;
- hetzij zwerfstromen;
- hetzij galvanisch contact met actieve delen;
- hetzij elektrostatische ontladingen;
- hetzij ontladingen veroorzaakt door cathodische beschermingsinstallaties.

02. - Lek- of foutstromen

Met betrekking tot de lek- of foutstromen zijn de hierna vermelde maatregelen genomen:

- a) de aanwending van een TN-C netstelsel is verboden in eender welke zone van een ontploffingsgevaarlijk gebied;
- b) de aanwending van een TT netstelsel is verboden in de zone 0 en toegelaten in de zones 1 en 2 mits toepassing van een automatische differentieel-stroominrichting met een aanspreekstroom bepaald volgens regels van goed vakmanschap;
- c) bij aanwending van een TN-S netstelsel dient dit in eender welke zone te worden beschermd door een automatische differentieel-stroominrichting met een aanspreekstroom bepaald volgens regels van goed vakmanschap;
- d) bij aanwending van een IT netstelsel dient de elektrische installatie in eender welke zone te worden bewaakt door een isolatiebewakings-toestel dat, bij iedere eerste isolatiefout waarbij het isolatieniveau onder het toegelaten niveau daalt:
 - de elektrische voeding onmiddellijk uitschakelt in zone 0;
 - de fout onmiddellijk signaleert in de zones 1 en 2.

03. - Zwerfstromen

Met betrekking tot de zwerfstromen zijn de hierna vermelde maatregelen getroffen:

- a) metalen machine- en toestelbehuizingen en de in hun nabijheid aanwezige vreemde geleidende delen zijn door een bijkomende potentiaalvereffeningsverbinding met elkaar verbonden;
- b) de geleiding van de bijkomende potentiaalvereffeningsverbinding is tenminste gelijkwaardig aan deze van een koperen geleider met een doorsnede van 10 mm².

04. - Galvanisch contact

Maatregelen zijn getroffen om ieder ongewild contact met actieve delen te voorkomen.

Werkzaamheden voor opstelling afregeling, onderhoud en herstelling aan of in de nabijheid van onder spanning staande actieve delen mogen enkel worden uitgevoerd indien:

- a) de nominale spanning van de delen in kwestie maximaal 1.000 volt bedraagt en
- b) voorafgaandelijk maatregelen zijn getroffen om de werkzaamheden zonder gevaar te laten verlopen en
- c) de werkzaamheden van dringende aard zijn en beperkt blijven tot werkzaamheden in de zones 1 of 2.

Deze bepalingen gelden niet voor intrinsiek veilige installaties.

05. - Elektrostatische ontladingen

Met betrekking tot de elektrostatische ontladingen zijn maatregelen getroffen om de accumulatie van statische ladingen te voorkomen.

In dit opzicht:

- a) wordt de oppervlakteweerstand van machine- en toestelbehuizingen en leidingen in kunststof dermate gekozen dat geen gevaarlijke elektrostatische oplading te vrezen valt (R kleiner dan of gelijk aan $10^9 \Omega$);
- b) is de waarde van de contactweerstand van de bijkomende potentiaalvereffeningsverbinding tussen de metalen machine- en toestelbehuizingen en de in hun nabijheid aanwezige vreemde geleidende delen kleiner dan of gelijk aan $10^6 \Omega$.

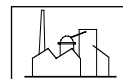
06. - Cathodische bescherming

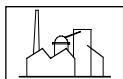
Met betrekking tot de ontladingen veroorzaakt door cathodische beschermingsinstallaties met opgedrukte stroom zijn de hierna vermelde maatregelen getroffen:

- a) de overgangsplaat, tussen de cathodisch en de niet cathodisch beschermde buisleidingen, bevinden zich buiten de gasontploffingsgevaarlijke gebieden.

Indien aan deze bepaling niet kan worden voldaan, zijn constructieve maatregelen getroffen om vonkvorming als gevolg van een toevallige overbrugging te voorkomen;

- b) de overgangsplaat, tussen de cathodisch en de niet cathodisch beschermde buisleidingen welke deel uitmaken van een laadinrichting van ontvlambare vloeistoffen of gassen, zijn aangebracht in het vast gedeelte van de verlaadinrichting.





ART. 109 - INDUSTRIELE ACCUMULATORENBATTERIJEN

01. - Toepassingsgebied

De voorschriften van dit artikel zijn van toepassing op de industriële accumulatorenbatterijen zoals bepaald in artikel 63.

02. - Algemeenheden

- a) De oplaadinrichting van de verplaatsbare accumulatorenbatterijen is derwijze opgevat dat de oplading automatisch wordt gestopt bij het bereiken van de volledig opgeladen toestand van de erop aangesloten accumulatorenbatterij.
- b) De ventilatie, hetzij natuurlijk hetzij kunstmatig, van de ruimte voor vaste of van de laadruimte voor verplaatsbare accumulatorenbatterijen verzekert een voldoende verluchting van de ontsnappende elektrolyseproducten uit deze accumulatorenbatterijen. Deze verdunning heeft een minimale vorming van een ontplofbaar waterstof/luchtmengsel tot gevolg en beperkt tevens de afmetingen van de ruimte, onmiddellijk rond de accumulatorenbatterijen, waar nog een ontplofbaar mengsel bestaat. Bovendien vermijdt zij de aanwezigheid van een dergelijke ontplofbare atmosfeer in de niet geventileerde zone.

De voorkeur dient verleend aan een natuurlijke ventilatie.

- c) De vaste en verplaatsbare accumulatorenbatterijen mogen slechts opgesteld zijn in gewone ruimten wanneer de naleving van het punt b. een kunstmatige ventilatie vergt tijdens het laden.
- d) Accumulatorenbatterijen ondergebracht in batterijkasten, -koffers of gelijksoortige ruimten mogen naar hun opstellingsruimte toe worden geventileerd, indien de afgevoerde producten niet meer ontplofbaar zijn.
- e) De elektrische toestellen die tot de ontsteking van een ontplofbaar waterstof/luchtmengsel aanleiding kunnen geven (b.v. vonkend materieel) zijn opgesteld:
 - e.1) buiten het volume omschreven door een verticale cilinder waarvan de wand 0,50 m buiten de rand van het geheel van de accumulatorenbatterijen uitsteekt en die gelegen is aan de bovenkant van deze accumulatorenbatterijen met een hoogte van 0,50 m;
 - e.2) buiten de afvoerluchtstroom tussen de accumulatorenbatterijen en de luchtuitlaatopeningen.

De voorschriften van het punt e.1) zijn niet van toepassing op de vaste accumulatorenbatterijen ondergebracht in batterijkasten, -koffers of gelijksoortige ruimten voor zover:

- ze geplaatst zijn in één voor hen voorbehouden compartiment en
- dat de scheidingswand tussen deze accumulatorenbatterijen en de elektrische toestellen geplaatst in dezelfde batterijkast, -koffer of gelijksoortige ruimte, geen enkele opening heeft waarlangs een ontplofbaar mengsel kan doorstromen.

- f) De aansluitleidingen tussen de laadinrichtingen en de erop aangesloten accumulatorenbatterijen moeten kortsluit- en aardsluitveilig zijn aangelegd.

Bij gebruik van verplaatsbare aansluitleidingen moeten het middelzware polychloropreen mantelleidingen met rubberisolatie (H07RN-F) zijn of daaraan gelijkwaardig.

- g) De toegangen van de ruimten voor vaste accumulatorenbatterijen, van de laadruimten voor verplaatsbare accumulatorenbatterijen, van de batterijkasten, van de batterijkoffers en de gelijksoortige ruimten welke accumulatorenbatterijen bevatten, zijn voorzien van duidelijke, goed zichtbare en onuitwisbare aanduidingen met betrekking tot:
- het rookverbod;
 - het verbod om open vuur te maken en/of werkzaamheden te verrichten die aanleiding tot vonken kunnen geven.
- h) Wanneer werkzaamheden aanleiding kunnen geven tot het vormen van vonken of gebruik maken van open vuur zijn aangepaste maatregelen genomen om elk ontploffingsgevaar te vermijden.

03. - Ruimten voor vaste accumulatorenbatterijen

- a) Ontruiming

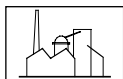
De deuren openen in de richting van de vluchtweg.

- b) Elektrostatische ladingen

De isolatieweerstand van de vloeren van de batterijruimten mag maximum $10^8 \Omega$ bedragen.

04. - Voorschriften voor batterijkasten, -koffers en gelijksoortige ruimten welke accumulatorenbatterijen bevatten

- a) De batterijkasten, -koffers en gelijksoortige ruimten welke accumulatorenbatterijen bevatten zijn voorzien van ventilatieopeningen ter hoogte van het batterijcompartiment.
- b) De batterijkasten, -koffers en gelijksoortige ruimten alsook hun draagconstructies moeten uit onbrandbaar materiaal zijn vervaardigd.



E. GEVAREN DIE INHERENT ZIJN AAN STOFONTPLOFFINGEN (BE3)

ART. 110 - GEVAARLIJKE ZONES

01. - Bepalingen

Iedere ruimte van ondernemingen, die personeel tewerkstellen dat onder toepassing valt van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming, waar gevaar voor stofontploffing bestaat wordt geklasseerd, volgens de regels van goed vakmanschap, in een zone 20, 21 of 22, naargelang de waarschijnlijkheid van het aanwezig zijn in deze ruimte van een ontplofbaar mengsel van stof en lucht.

Naargelang hun waarschijnlijkheidsgraad zijn deze zones als volgt ingedeeld:

Zone 20: ruimte waar een explosieve omgeving in de vorm van een wolk brandbaar stof in de lucht bestendig of langdurig of vaak voorkomt en waarin afzettingen van brandbaar stof van onbekende of bovenmatige dikte kunnen worden gevormd;

Zone 21: ruimte waar, tijdens de normale werking, een gevaarlijke explosieve omgeving in de vorm van een wolk brandbaar stof in de lucht zich periodiek of toevallig kan vormen of waar in het algemeen afzettingen of lagen brandbaar stof in voldoende mate aanwezig zijn om een explosieve atmosfeer te vormen;

Zone 22: ruimte waar, tijdens de normale werking, een gevaarlijke explosieve omgeving in de vorm van een wolk brandbaar stof in de lucht niet in staat is zich te vormen, maar wanneer deze toch voorkomt dan slechts kortstondig.

02. - Vaststelling

De gevaarlijke zones worden bepaald op grond van door de uitbater verstrekte gegevens (plaats van ontsnappingsbronnen, kenmerken van de behandelde producten).

Deze gegevens worden omschreven in een omstandig verslag en vermeld op een of meerdere plannen van het bedrijf of van de installatie.

Deze plannen worden vervolgens goedgekeurd en geparafeerd door de uitbater of zijn afgevaardigde, door de vertegenwoordiger van het erkend organisme bedoeld in artikel 275 en door de met het toezicht belaste ambtenaar.

03. - Algemene voorkomingsmaatregelen

Maatregelen worden genomen om de uitgestrektheid van gevaarlijke zones tot een strikt minimum te herleiden en om het gebruik van elektrisch materieel in voormelde zones zo veel mogelijk te beperken.

ART. 111 - KEUZE VAN HET ELEKTRISCH MATERIEEL*01. - Elektrische leidingen*

In de ontploffingsgevaarlijke ruimten, zoals bepaald in artikel 110 van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, zijn de hierna vermelde elektrische leidingen toegestaan:

- de gewapende kabels, waarvan de wapening geaard is en die een niet metalen buitenmantel omvatten, zoals de kabels van het type VFVB;
- de niet gewapende kabels met een buitenmantel in kunststof, zoals de kabels van het type VVB, op voorwaarde dat ze beschermd zijn door een stalen buis of door een andere evenwaardige voorziening op alle plaatsen waar ze aan mechanische beschadiging zijn blootgesteld;
- de leidingen met minerale isolatie met een geaarde metalen mantel en een niet metalen buitenmantel;
- de soepele kabels met versterkte mantel, zoals de kabels van het type CTFB-N, op voorwaarde dat de aanwezige uitwendige invloeden hun aanwezigheid rechtvaardigen.

Andere elektrische leidingen dan deze hiervoor bepaald mogen worden gebruikt indien ze tenminste gelijkwaardige veiligheidswaarborgen bieden.

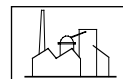
De in bundels geplaatste elektrische leidingen zijn van het niet-brand-verspreidende type.

02. - Elektrische machines of toestellen

Elektrische machines en toestellen worden gekozen in functie van het type van elke gevaarlijke zone en van de kenmerken van de ontploffingsgevaarlijke stof/luchtmengsels.

De beschermingswijzen voor elektrische machines of toestellen, zonder inwendige lekkagebron, waarvan de inwendige componenten vonken kunnen veroorzaken of op een temperatuur worden gebracht die de ontstekings temperatuur van het stof/luchtmengsel kan overtreffen, worden bepaald in functie van het zonetype aanwezig omheen het elektrisch materieel en zijn aangegeven in volgende tabel:

Gevaarzone omheen het elektrisch materieel	Beschermingswijze
20	De beschermingsgraad is tenminste IP 6X.X Wanneer het stof niet elektrisch geleidend ($R \geq 10^5 \Omega \text{ cm}$) is mag de beschermingsgraad worden verminderd tot IP 5X.X voor de behuizing van de elektrische motoren.
21	De beschermingsgraad is tenminste IP 6X.X wanneer het stof elektrisch geleidend is. Wanneer het stof niet elektrisch geleidend is mag de beschermingsgraad verminderd worden tot IP 5X.X.
22	De beschermingsgraad is tenminste IP 5X.X

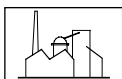


De oppervlaktetemperatuur van de vlakken waarop zich stof kan neerzetten of die in aanraking kunnen komen met een stofwolk mag noch de glimtemperatuur van het stof verminderd met 75 °C, noch de 2/3de waarde van de ontstekingstemperatuur van het stof/luchtmengsel kunnen overtreffen.

Hiertoe kan het noodzakelijk zijn om bepaalde elektrische machines of toestellen (b.v. elektromotoren, verlichtingstoestellen met ontladingslampen, enz.) te voorzien van interne temperatuurdetectoren.

Constructieve maatregelen zijn getroffen om het onder spanning in- of uitschakelen d.m.v. stopcontacten te beletten.

Aangaande het elektrisch materieel moet de uitbater aan het erkend organisme en aan de met het toezicht belaste ambtenaren de nodige attesten kunnen voorleggen.



ART. 112 - INSTALLEREN VAN ELEKTRISCHE MATERIEEL

01. - *Installeren en onderhouden van elektrische machines of toestellen*

Elektrische machines en toestellen dienen dermate opgesteld of afgeschermd dat de stofneerzetting erop tot een minimum wordt beperkt en dat reiniging gemakkelijk kan worden uitgevoerd.

Het installeren en onderhouden van elektrische machines of toestellen, gebouwd volgens één van de in artikel 111 vermelde beschermingswijzen, dient te geschieden door bevoegd personeel, dat de bijzondere vereisten voor installatie en onderhoud eigen aan dit materieel kent.

02. - *Installeren van elektrische leidingen*

Bij het installeren van elektrische leidingen dient rekening te worden gehouden met het vastgelegde zonetype volgens artikel 110 evenals met de andere uitwendige invloedsfactoren, waaronder de mechanische, chemische of thermische factoren.

Elektrische leidingen dienen dermate aangelegd dat de stofneerzetting erop tot een minimum wordt beperkt en dat reiniging gemakkelijk kan worden uitgevoerd.

Indien stof zich in laagvorm op elektrische leidingen kan neerzetten en de warmteafgifte van de elektrische leidingen kan verstoord worden moet de onder normale bedrijfsomstandigheden vooropgestelde maximum toelaatbare stroomsterkte I_z worden verlaagd tot 0,8 I_z .

03. - *Aansluiting van elektrische leidingen op elektrische machines en toestellen*

De aansluiting van elektrische leidingen op elektrische machines en toestellen moet dermate zijn uitgevoerd dat de desbetreffende beschermingswijze gewaarborgd blijft.

De ongebruikte kabel- of buisvoeren op behuizingen zijn afgesloten met afdichtmiddelen aangepast aan de desbetreffende beschermingswijze.

04. - Overstroombeschermingstoestellen

Wederinschakeling van overstroombeschermingstoestellen onder foutomstandigheden is verboden.

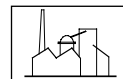
Deze bepaling geldt niet voor stroombanen en hun respectievelijke overstroombeschermingstoestellen ondergebracht in een zone 22.

Elk beschermingstoestel dat automatisch de stroom onderbreekt moet worden vervangen door een waarschuwinginrichting indien het snel uitschakelen van het elektrisch materieel een groter gevaar zou vormen dan dat veroorzaakt door de aanwezigheid van een gevaarlijke atmosfeer. Organisatorische maatregelen zijn getroffen om onmiddellijk aan de gemelde gevaarstoestand te verhelpen.

05. - Veiligheidsonderbreking

Buiten de gevaarlijke zones zijn op doelmatig gekozen plaatsen veiligheidsschakelaars, zoals voorzien in artikel 235, aangebracht die toelaten de voeding van het elektrisch materieel te onderbreken behalve van dit waarvan de afschakeling een groter gevaar zou vormen dan het ontploffingsgevaar.

ART. 113 - BESCHERMING TEGEN TEMPERATUURVERHOGINGEN EN VONKEN

*01. - Algemeenheden*

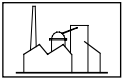
Constructieve maatregelen zijn genomen om te vermijden dat in ontploffingsgevaarlijke gebieden elektrische installaties aanleiding zijn tot het ontstaan van gevaarlijke temperatuurverhogingen of vonken te wijten aan:

- hetzij lek- of foutstromen;
- hetzij elektrostatische ontladingen.

02. - Lek- of foutstromen

Met betrekking tot de lek- of foutstromen zijn de hierna vermelde maatregelen genomen:

- a) de aanwending van een TN-C netstelsel is verboden in eender welke zone van een ontploffingsgevaarlijk gebied;
- b) de aanwending van een TT netstelsel is verboden in de zone 20 en toegelaten in de zones 21 en 22 mits toepassing van een automatische differentieelstroominrichting met een aanspreekstroom van maximum 500 mA;
- c) bij aanwending van een TN-S netstelsel dient dit in eender welke zone te worden beschermd door een automatische differentieelstroominrichting met een aanspreekstroom van maximum 500 mA;



- d) bij aanwending van een IT netstelsel dient de elektrische installatie in eender welke zone te worden beschermd door een isolatiebewakingstoestel dat bij iedere fout naar de aarde of naar de massa die een foutstroom veroorzaakt van 500 mA of meer:
- de elektrische voeding onmiddellijk uitschakelt in de zone 20;
 - de fout onmiddellijk signaleert in de zones 21 en 22.

03. - *Elektrostatisch ontladingen*

Met betrekking tot elektrostatische ontladingen zijn maatregelen getroffen om accumulatie van statische ladingen te voorkomen.

In dit opzicht:

- a) wordt de oppervlakteweerstand van machine- en toestelbehuizingen en leidingen in kunststof dermate gekozen dat geen gevaar voor elektrostatische oplading te vrezen valt; deze bepaling geldt niet wanneer vonkvorming als gevolg van een elektrostatische ontlading niet te vrezen is ($R \leq 10^9 \Omega$);
- b) worden de metalen machine- en toestelbehuizingen en de in hun nabijheid aanwezige vreemde geleidende delen elektrostatisch geaard ($R \leq 10^6 \Omega$).

DEEL III - ELEKTRISCHE BESCHERMING TEGEN OVERSTROOM

A. ALGEMEENHEDEN

ART. 114 - BEPALINGEN

Bedrijfsstroom van een stroombaan: de stroomsterkte waarmee rekening moet worden gehouden bij het vastleggen van de vereiste kenmerken voor de bestanddelen van de stroombaan (I_B).

In doorlopend bedrijf komt de bedrijfsstroom overeen met de grootste stroomsterkte die in normale omstandigheden in de stroombaan vloeit.

In onderbroken bedrijf moet men de thermisch gelijkwaardige stroom in rekening brengen die bij doorlopend bedrijf de samenstellende delen van de stroombaan op dezelfde temperatuur zou brengen.

Werkelijke kortsluitstroom: waarde van de berekende of gemeten kortsluitstroom, rekening houdend met het beperkend vermogen van de beschermingsinrichting en met alle impedanties in de stroombaan die stroomopwaarts van de fout gelegen zijn.

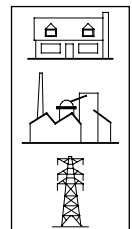
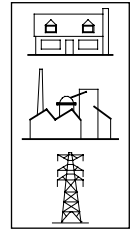
Toelaatbare stroom in een geleider: de constante stroom die onder de gegeven omstandigheden door een geleider kan vloeien zonder dat de permanente regimetemperatuur van de geleider hoger wordt dan de opgegeven waarde (I_Z).

Overstroom: bij een elektrische machine of toestel, iedere stroomsterkte die groter is dan de nominale stroom; bij een geleider, iedere stroomsterkte die groter is dan de toelaatbare stroom I_Z.

Conventionele niet-aanspreekstroom: de aangeduide stroom die gedurende een zekere tijd door een beschermingsinrichting kan vloeien, zonder dat deze laatste in werking treedt (I_{nf}).

Bij de smeltveiligheden wordt deze stroom de conventionele niet-door-smeltstroom genoemd.

Bij de automatische schakelaars wordt deze stroom de conventionele niet-uitschakelstroom genoemd, waarbij deze stroom groter is dan de nominale stroom of de ingestelde stroom terwijl de aanspreektijd, die volgens type en nominale stroom kan verschillen, ten minste gelijk is aan één uur.



Joule-integraal: integraal van het kwadraat van de stroom in een gegeven tijdsinterval ($t = t_1 - t_0$)

$$I^2 \cdot t = \int_{t_0}^{t_1} i^2 \cdot dt$$

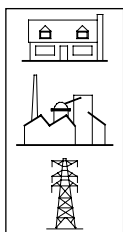
Aanspreek-joule-integraal: met betrekking tot een stroombaan beschermd door een smeltveiligheid of een automatische schakelaar moet de joule-integraal over de aanspreektijd van de zekering of van de automatische schakelaar beschouwd worden als een soortelijke energie, dit wil zeggen de energie die in warmte wordt omgezet in een gedeelte van een stroombaan met een weerstand van een ohm.

Joule-integraal eigen aan een zekering: grafiek die de waarde van $I \cdot t$ aangeeft (voor de boog of bij aanspreekwaarde) in functie van de te verwachten stroom en onder welbepaalde werkingsvoorwaarden.

Joule-integraal eigen aan een automatische schakelaar: grafiek die de maximale waarde van $I \cdot t$ aangeeft (over de onderbreektijd), gemeten in de meest ongunstige voorwaarden van de onderbreking van de kortsluiting, in functie van de te verwachten stroom en onder welbepaalde werkingsvoorwaarden.

Snijpuntstroom: grootste waarde van de overstroom waarbij in een serieschakeling van een beschermingsinrichting en een automatische schakelaar, deze beschermingsinrichting niet aanspreekt, doordat de automatische schakelaar de stroombaan eerder afschakelt.

Joule-integraal eigen aan een geïsoleerde geleider bij kortsluiting: waarde van de joule-integraal overeenstemmend met de hoeveelheid energie die nodig is om de temperatuur van de geleider vanaf zijn regimetemperatuur op te voeren tot de toegelaten grenstemperatuur door adiabatische verwarming als gevolg van een kortsluiting. Deze waarde hangt af van de overeenstemmende waarden voor de beschermingsinrichting tegen kortsluiting (zekeringen, automatische schakelaars) en verandert in functie van de aard van het metaal en de isolatie.



ART. 115 - OVERSTROMEN

Overstromen in geleiders kunnen van drieërlei aard zijn, te weten:

- 1.- overbelastingsstromen te wijten aan een verhoging van het door de gebruikstoestellen opgenomen vermogen tot boven normale capaciteit van de leiding, bijvoorbeeld:
 - als gevolg van het blokkeren van een gebruikstoestel wegens een mechanische overbelasting;
 - als gevolg van het aansluiten van bijkomende gebruikstoestellen zonder de doorsnede der geleiders te vergroten;

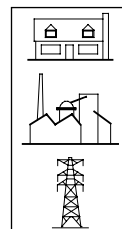
- als gevolg van het vervangen van bepaalde gebruikstoestellen door toestellen met groter vermogen, zonder de overeenkomstige aanpassing van de leiding uit te voeren;
- 2.- impedante kortsluitstromen in elektrisch materieel; deze fouten, die een stroom veroorzaken met het karakter van een overbelastingsstroom, zijn afkomstig van de stroom door de ondeugdelijk geworden isolatie;
- 3.- kortsluitstromen.

De overstroom, te wijten aan het niet aangepast zijn van de elektrische leidingen aan de gebruiksvoorwaarden, moeten verhinderd worden door het verzwaren van de voedingsleidingen.

ART. 116 - PRINCIPE

De elektrische bescherming tegen overstroom moet vermijden dat het elektrisch materieel wordt doorlopen door stromen die schadelijk kunnen zijn voor het materieel zowel als voor de omgeving.

Deze bescherming moet gebeuren door een of meerdere toestellen die de stroom onderbreken vooraleer een opwarming kan ontstaan die gevaarlijk is voor de isolatie, de verbindingen, de geleiders en hun omgeving.



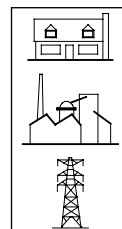
ART. 117 - TOELAATBARE STROOM IN ELEKTRISCHE LEIDINGEN

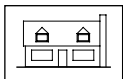
De toelaatbare stroom I_z van een leiding is functie van:

- de doorsnede van de geleiders;
- de isolatie van de geleiders;
- de samenstelling van de leiding;
- de plaatsing en de omgeving van de leiding;
- de omgevingstemperatuur.

De toelaatbare stromen hebben een zodanige waarde dat, door de opwarming van de geleiders ten gevolge van het joule-effekt, de temperatuur van de isolatie niet groter wordt dan deze die de isolatie gedurende onbepaalde tijd kan verdragen zonder haar eigenschappen in gevaar te brengen.

Ze moeten volgens de regels van goed vakmanschap berekend worden. De Ministers die respectievelijk Energie, Mijnen en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben kunnen ieder voor wat hem betreft, bij besluit, de desbetreffende na te volgen regels vastleggen.





27 juli 1981 - Ministerieel besluit waarbij verschillende normen bindend worden verklaard, de toelaatbare stroom in de elektrische leidingen wordt bepaald en de te volgen regels voor de keuze van de elektrische leidingen worden vastgesteld in uitvoering van de artikels 11, 117 en 198 van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie, goedgekeurd bij het K.B. van 10 maart 1981 (B.S. van 24 oktober 1981 / verbeterd bij M.B. van 4 juli 1983 en 16 september 1987) - Uittreksel.

Artikel 3: In de binnenhuislokalen van de wooneenheden, de huishoudelijke werkeenheden, zowel als in die van de gemeenschappelijke delen van residentiële gehelen,....

Artikel 6: Voor de in artikel 3 vermelde elektrische installaties wordt de nominale stroom der smeltveiligheden of de grootte van de automatische schakelaar die een elektrische leiding beschermen, vermeld in de hiernavolgende tabel, in functie van de doorsnede der geleiders.

Doorsnede van de geleider [mm ²]	Nominale stroom van de smeltveiligheid	Nominale stroom van de automatische schakelaar
1,5	10 A	16 A
2,5	16 A	20 A
4	20 A	25 A
6	32 A	40 A
10	50 A	63 A
16	63 A	80 A
25	80 A	100 A
35	100 A	125 A

Artikel 7: Voor de elektrische installaties die niet worden vermeld in artikel 3, wordt de waarde van de toelaatbare stroom I_z van een elektrische leiding bepaald overeenkomstig de regels van goed vakmanschap.

ART. 118 - BESCHERMINGSINRICHTING TEGEN OVERSTROOM BIJ LAGE EN ZEER LAGE SPANNING.

01. - Beschermingsinrichting tegen overbelasting

Het toestel dat de bescherming tegen overbelasting verzekert moet voldoen aan de volgende twee voorwaarden:

- a.- zijn nominale stroom I_n moet groter zijn dan of gelijk aan de gebruiksstroom I_B van de stroombaan en kleiner dan de toelaatbare stroom I_z in de leiding die het beschermt;
- b.1- de conventionele aanspreekstroom I_f , dit is de stroom die door de inrichting vloeit en haar uitschakeling tot gevolg heeft, moet kleiner zijn dan of gelijk aan 1,45 maal de toelaatbare stroom I_z ;
- b.2- de conventionele niet aanspreekstroom I_{nf} , dit is de stroom die door de inrichting vloeit zonder haar uitschakeling tot gevolg te hebben, moet kleiner zijn dan of gelijk aan 1,15 maal de toelaatbare stroom I_z .

In de praktijk is I_f gelijk aan de aanspreekstroom in de overeengekomen tijd voor de automatische schakelaars en aan de smeltstroom in de overeengekomen tijd voor de smeltveiligheden van het type GI.

02. - Beschermingsinrichting tegen kortsluiting

Het toestel dat de bescherming tegen kortsluiting verzekert moet voldoen aan volgende twee voorwaarden:

- a.- zijn afschakelvermogen moet ten minste gelijk zijn aan de te verwachten kortsluitstroom op de plaats waar het toestel aangebracht is, zoals bepaald volgens de regels van goed vakmanschap;
- b.- de werkingstijd van het toestel, dit wil zeggen de tijd nodig om de stroom te onderbreken die het gevolg is van een zuivere kortsluiting die zich in om het even welk punt van de stroombaan voordoet, mag niet groter zijn dan de tijd die nodig is om de temperatuur van de geleiders op hun toelaatbare waarde te brengen. Voor kortsluitingen met een duur van ten hoogste 5 seconden kan de tijd, die nodig is voor een kortsluitstroom om de temperatuur van de geleiders op de toelaatbare grens te brengen, afgeleid worden uit de volgende formule:

$$\sqrt{t} = k \cdot \frac{S}{I}$$

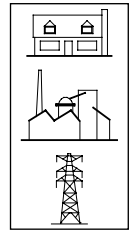
Daarin is:

t = de tijd in seconden;

S = doorsnede van de geleiders in mm^2 ;

I = stroomsterkte van de rechtstreekse kortsluiting, in ampère;

k = constante met een waarde die afhangt van de aard van het metaal van de geleiders en van hun isolatie; de verschillende waarden van k worden bij besluit vastgelegd door de Ministers die, respectievelijk Energie, Mijnen en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben en dit ieder voor wat hem betreft.



03. - Gemeenschappelijke beschermingsinrichting

Een enkele inrichting mag geplaatst worden voor de bescherming tegen overbelasting en kortsluiting voor zover dat haar karakteristieken de functies opgelegd in de punten 01 en 02 verenigen.

04. - In serie geplaatste beschermingsinrichtingen

Indien de bescherming tegen overbelasting en tegen kortsluiting verzekerd wordt door afzonderlijke toestellen, moeten hun karakteristieken zo op elkaar afgestemd zijn dat de energie doorgelaten door de beschermingsinrichting tegen kortsluiting niet groter is dan de energie die de beschermingsinrichting tegen overbelasting en de beschermde leiding zonder beschadiging kunnen verdragen.

Het is toegelaten een beschermingsinrichting te gebruiken die een afschakelvermogen heeft dat kleiner is dan de aangenomen kortsluitstroom op het punt van haar plaatsing. In dit geval moet echter stroomopwaarts een ander toestel geplaatst worden dat ten minste het nodige afschakelvermogen bezit. Bovendien moeten de karakteristieken van het stroomopwaarts geplaatste toestel zo zijn dat de energie, die het doorlaat, niet groter is dan deze die het stroomafwaarts geplaatste toestel en de door dat toestel beschermde leidingen zonder beschadiging kunnen verdragen.

ART. 119 - TOEPASSINGSGBIED

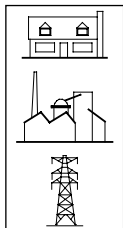
De elektrische bescherming tegen overstroom voor de bedrading in elektrische machines of toestellen moet verzekerd worden volgens de desbetreffende regels van goed vakmanschap.

Actieve geleiders van leidingen moeten beschermd worden tegen overstroom tenzij ze aangesloten zijn op een bron met een impedantie die haar maximumstroom beperkt tot een waarde die kleiner of gelijk is aan de toelaatbare stroom in deze leidingen.

Snoeren die elektrische machines en toestellen rechtstreeks voeden en die aangesloten worden op een contactdoos hoeven niet beschermd te worden tegen overstroom indien hun lengte en de doorsnede van de geleiders konform de desbetreffende, door de Koning gehomologeerde of door het B.I.N. geregistreerde normen is.

Snoeren van verlengsnoeren met koppelcontactstop of tafelcontactdoos, met of zonder oprolmechanisme, hoeven niet beschermd te worden tegen overstroom indien:

- 1) voor een nominale stroom kleiner dan of gelijk aan 2,5 A, de minimumdoorsnede van de geleiders ten minste 0,75 mm² is;
- 2) voor een nominale stroom groter dan 2,5 A en kleiner dan of gelijk aan 16 A, de minimumdoorsnede van de geleiders ten minste 1,5 mm² is;
- 3) voor een nominale stroom groter dan 16 A, de minimumdoorsnede van de geleiders overeenstemt met deze, gegeven door de regels van goed vakmanschap.



De luchtlijnen, de ondergrondse leidingen en de voorgebundelde leidingen voor luchtlijnen en aansluitingen op verdeelnetten moeten beschermd worden overeenkomstig de voorschriften van de artikelen 166 en 186.

Het is toegelaten geen bescherming tegen overstroom als gevolg van kortsluiting te installeren en het is verboden een beschermingsinrichting tegen overbelasting te plaatsen op leidingen die een machine of toestel voeden waarvan het onvoorzien afschakelen gevaren of zware gevolgen met zich kan meebrengen. Dit is bijvoorbeeld het geval in de opwekingsstroombaan van motoren, de geïnduceerde stroombaan van wisselstroommachines, de secundaire stroombaan van stroomtransformatoren, de voedingsstroombaan van motorpompen voor de brandbestrijding, de voedingsstroombaan van elektromagneten voor laad- en hijstoestellen. De doorsnede van de geleiders van deze stroombanen moet gekozen worden overeenkomstig de regels van goed vakmanschap.

ART. 120 - BESCHERMING VAN BLANKE GELEIDERS VERSCHILLENDE VAN DEZE VAN LUCHTLIJNEN

Geen enkele bijzondere beschermingsmaatregel tegen overstroom wordt voorzien tot het voorkomen van temperatuursverhoging van het railstel en zijn blanke aftakkingen in onderstations, verdeelposten of verdeelkasten in zoverre zij voldoende afmetingen hebben om te weerstaan aan thermische en mechanische belastingen, veroorzaakt door mogelijke kortsluitstromen die er doorheen kunnen vloeien. Met dit doel moeten hun afmetingen voldoen aan de volgende voorschriften:

- 1.- uit thermisch oogpunt gezien moet hun doorsnede aan volgende formule beantwoorden:

$$S = \frac{1}{k} \cdot \sqrt{t}$$

Daarin is:

S = doorsnede van de geleiders in mm²;

I = effectieve waarde van de vermoedelijke kortsluitstroom in kA;

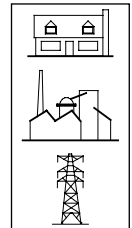
k = constante met een waarde die afhangt van de aard van het metaal van de geleider; de verschillende waarden van k worden, bij besluit, vastgelegd door de Ministers die respectievelijk Energie, Mijnen en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben en dit ieder voor wat hem betreft;

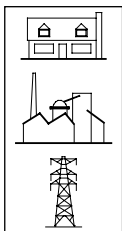
t = werkingstijd van de beschermingsinrichting overeenkomstig artikel 118.02.b.

- 2.- uit mechanisch oogpunt gezien moet de totale structuur, dit wil zeggen het profiel, de schikking en vasthechting, bestand zijn tegen de aantrekkings-, afstotings- en resonantiekrachten, veroorzaakt door de maximumkortsluitstroom (piekwaarde):

$$I_c = 2,5 \cdot I$$

Daarin is I_c: piekwaarde.





ART. 121 - INSTALLATIES VOOR TELECOMMUNICATIE, BESTURING, SIGNALISATIE EN DERGELIJKE

01. - Algemene principes

Elke installatie voor telecommunicatie, besturing, signalisatie en dergelijke moet van de nodige inrichtingen voorzien worden om de beveiliging te waarborgen tegen wederzijdse beïnvloeding tussen deze installaties en andere elektrische installaties, met het oog op de bescherming tegen elektrische schokken, brand en thermische effecten, alsook met het oog op een bevredigende werking (verenigbaarheid) bijvoorbeeld:

- een voldoende scheiding tussen de telecommunicatieleidingen en andere leidingen;
- systemen van gemeenschappelijke of gescheiden aarding alnaargelang de functionele behoeften;
- keuze en uitvoering van de bedrading en van het vast telecommunicatiematerieel.

De vermelding van bevredigende werking (verenigbaarheid) beoogt voorzorgsmaatregelen die moeten genomen worden tegen wederzijdse interferentie verschillend van radioëlektische storingen, tussen telecommunicatieinstallaties en andere installaties.

De keuze en realisatie van telecommunicatiematerieel wordt enkel beschouwd met het oog op hun veiligheid en hun verenigbaarheid met betrekking tot andere elektrische installaties.

02. - Energievoorziening van installaties voor telecommunicatie, besturing, signalisatie en dergelijke

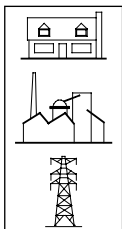
De elektrische veiligheidsmaatregelen en de werkingswaarborgen zijn van toepassing zoals ze in de desbetreffende, door de Koning gehomologeerde norm bepaald worden.

B. BESCHERMING TEGEN KORTSLUITING BIJ LAGE EN ZEER LAGE SPANNING

ART. 122 - PLAATS VAN DE BESCHERMINGSINRICHTING

01. - Begin van een stroombaan

Onder begin van een stroombaan wordt verstaan, hetzij het begin van de leiding, hetzij de plaats waar de doorsnede, aard of samenstelling van de leiding of naar plaatsingswijze verandert.



02. - Principe

Een beschermingsinrichting tegen kortsluiting moet geplaatst worden aan het begin van elke stroombaan, samengesteld uit leidingen met dezelfde karakteristieken.

Er wordt echter toegestaan geen beschermingsinrichting tegen kortsluiting te voorzien bij het begin van een stroombaan op voorwaarde dat de stroomopwaarts geplaatste beschermingsinrichting ook de bescherming van deze stroombaan kan verzekeren.

03. - Vrijstelling

In afwijking van punt 01 hiervoor, mag de beschermingsinrichting geplaatst worden op de leiding tot op een afstand van maximum 3 m van het begin van de stroombaan, op voorwaarde dat:

- a.- in het gedeelte van de leiding tussen het begin en de beschermingsinrichting geen enkel andere inrichting geschakeld is die oorzaak kan zijn van bijzondere verwarming zoals bijvoorbeeld verbindingen, aftakkingen, vermindering van doorsnede, apparatuur.
- b.- het betrokken deel van de leiding niet geplaatst wordt in de nabijheid van brandbare materialen.

ART. 123 - UITZONDERINGEN

Naast de reeds in artikel 119 vermelde gevallen is het toegelaten elke kortsluitbeveiliging weg te laten als de leiding kort is en zodanig uitgevoerd dat:

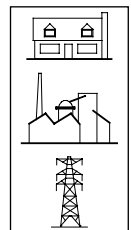
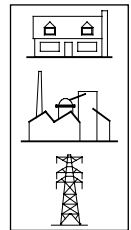
- a.- elk risico voor kortsluiting tot het minimum herleid is;
- b.- de leiding verwijderd is van alle brandbaar materiaal.

Deze vrijstelling beoogt de hiernavolgende gevallen:

- de leidingen die generatoren, transformatoren, gelijkrichters, accumulatorbatterijen met hun respectievelijke bedieningsborden verbinden indien de beschermingsinrichtingen op deze borden geplaatst zijn;
- meetstroombanen, behalve voltmeterstroombanen van een bord dat zelf railsystemen bevat.

ART. 124 - BESCHERMDE LENGTE VAN DE LEIDINGEN

De maximumlengte van de beschermde leidingen moet bepaald worden volgens de regels van goed vakmanschap. De Ministers die respectievelijk Energie, Mijnen en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben, kunnen ieder voor wat hem betreft, bij besluit, de te volgen regels dienaangaande vastleggen.



C. BEVEILIGING TEGEN OVERBELASTING BIJ LAGE EN ZEER LAGE SPANNINGEN

ART. 125 - PLAATS VAN DE BESCHERMINGSINRICHTINGEN

01. - Principe

Een beschermingsinrichting tegen overbelastingen moet in principe geplaatst worden waar een verandering van doorsnede, van aard, van plaatsingswijze of van samenstelling een vermindering van de waarde van de toegelaten stroom in de geleiders voor gevolg heeft.

02. - Vrijstelling

De inrichting die een leiding tegen overbelastingen beschermt mag evenwel geplaatst worden op het traject van deze leiding indien het deel van de leiding, gelegen tussen de verandering van doorsnede, aard, plaatsingswijze of samenstelling enerzijds en de beschermingsinrichting anderzijds, voldoet aan volgende voorwaarden:

- 1.- het gedeelte van de leiding mag noch aftakkingen noch contactdozen bevatten;
- 2.- de lengte van de leiding mag maximaal 3 meter bedragen, ze moet uitgevoerd zijn om kortsluitrisico's tot een minimum te beperken en ze mag niet worden geplaatst in de nabijheid van brandbare materialen; indien haar lengte 3 meter overtreft, moet ze beschermd worden tegen kortsluiting.

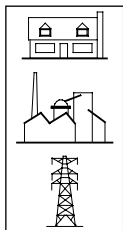
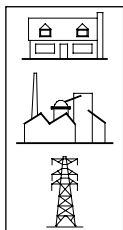
03. - Parallel verbonden leidingen

Indien meerdere leidingen parallel verbonden worden om een elementaire stroombaan te vormen mag een enkel beschermingstoestel gebruikt worden op voorwaarde dat alle leidingen dezelfde karakteristieken (aard, plaatsingswijze, lengte, doorsnede) hebben en ze geen aftakkingen hebben op hun traject. De waarde van de toelaatbare stroom die in aanmerking komt bij de keuze van het beschermingstoestel is de som van de toelaatbare stromen van elke leiding.

ART. 126 - VRIJSTELLING VAN VERPLICHTING TOT BESCHERMING TEGEN OVERBELASTING

Uitgezonderd bij installaties in lokalen of plaatsen met brand- of ontploffingsrisico's (uitwendige invloedsfactoren BE2 of BE3), is het toegelaten naast de reeds in artikel 119 aangegeven gevallen, in volgende gevallen van leidingen gevoed door een TT of TN-netsysteem elke overbelastingsbeveiliging weg te laten:

- 1.- de leiding is stroomafwaarts gelegen van een verandering van doorsnede, van aard, van plaatsingswijze of van samenstelling en is doeltreffend beschermd tegen overbelasting door een stroomopwaarts geplaatste inrichting;

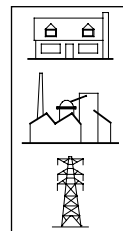


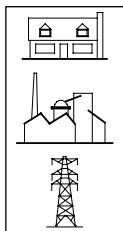
2.- de leiding kan niet doorlopen worden door een overbelastingsstroom, zij bevat noch aftakking, noch contactdoos en zij is beschermd tegen de kortsluiting.

Elke bescherming tegen overbelasting mag eveneens worden weggelaten in volgende gevallen:

- de leiding voedt een machine of gebruikstoestel met ingebouwde bescherming tegen overbelasting op voorwaarde dat zij aangepast is aan de leiding;
- de leiding voedt een vast aangesloten machine of gebruikstoestel, niet vatbaar voor overbelastingen en niet beveiligd tegen overbelastingen, waarvan de gebruiksstroom niet groter is dan de toelaatbare stroom in de leiding zoals dit het geval is bij bepaalde verwarmingstoestellen of motoren waarvan de stroom bij geblokkeerde rotor niet groter is dan de toelaatbare stroom in de leiding;
- de leiding voedt meerdere individueel beveiligde aftakkingen, op voorwaarde dat de som van de nominale of ingestelde stromen van de beschermingsinrichtingen van de aftakkingen kleiner is dan de nominale of ingestelde stroom van de inrichting die de beschouwde leiding zou beschermen tegen overbelastingen;
- de leiding wordt gevoed door een bron waarvan de maximumstroom niet groter kan zijn dan de toelaatbare stroom in de leiding;
- de leiding voedt verlichtingstoestellen, indien het geheel uitgebaat is door een elektrische onderhoudsdienst en indien de doorsnede van de leiding bepaald is in functie van het totale maximumvermogen van de lampen en van de hulpmiddelen die de verlichtingstoestellen kunnen bevatten.

Als de leidingen gevoed worden door een net met IT-systeem dan is deze vrijstelling ondergeschikt aan de voorwaarde dat, hetzij in de bedoelde stroombaan geen fout kan ontstaan door het gebruik van materieel van de klasse II of materieel met een veiligheid gelijkwaardig met dit van de klasse II of door de uitvoering van de installatie volgens de beschermingsmaatregel "bijkomende isolatie bij het installeren" (artikel 30.05), hetzij de stroombaan doelmatig beschermd is door een automatische differentieelstroominrichting.



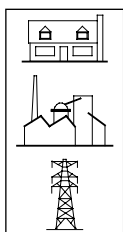


D. BESCHERMING TEGEN OVERSTROOM VAN DE FAZELEIDERS EN VAN DE NULGELEIDER BIJ INSTALLATIES OP LAGE EN ZEER LAGE SPANNING

ART. 127 - ONDERBREKING VAN DE GETROFFEN GELEIDER

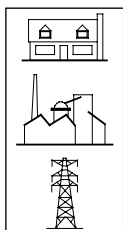
Alle fazegeleiders moeten beschermd zijn tegen overstroom. Deze bescherming moet de onderbreking veroorzaken van de geleider waarin de overstroom wordt waargenomen maar moet niet noodzakelijk de onderbreking veroorzaken van de andere actieve geleiders.

Indien de onderbreking van één enkele fase gevaar kan opleveren, bijvoorbeeld in geval van driefazige motoren, moeten gepaste maatregelen genomen worden.



ART. 128 - BESCHERMING VAN EENFAZIGE STROOMBANEN

In eenfasige stroombanen van elektrische installaties van huishoudelijke lokalen en plaatsen, moet de bescherming voorzien worden op de twee actieve geleiders behalve indien op dit niveau een automatische differentieelstroominrichting bestaat die tegelijkertijd de bescherming bevat tegen overstroom in één van de geleiders en de onderbreking verzekert van de twee actieve geleiders. Deze schakelaar moet voor iedere pool het vereiste onderbrekingsvermogen hebben.



ART. 129 - DRIEFAZIGE STROOMBANEN IN TT- EN TN-NETTEN MET NIET-VERDEELDE NULGELEIDER

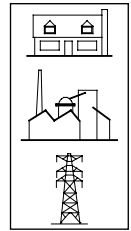
In installaties, gevoed door een net met TT- of TN-systeem waarin de nulgeleider niet verdeeld is, hoeft de bescherming tegen overstroom niet voorzien te zijn op één van de fazegeleiders onder voorbehoud dat volgende voorwaarden gelijktijdig vervuld worden:

- a.- stroomopwaarts of op hetzelfde niveau moet er een automatische differentieelstroominrichting bestaan die de onderbreking veroorzaakt van alle fazegeleiders;
- b.- nulgeleiders mogen niet verdeeld worden vanaf een kunstmatig nulpunt in de stroomafwaarts gelegen stroombaan van het onder punt a aangegeven beschermingstoestel.

ART. 130 - DRIEFAZIGE STROOMBANEN IN TT- EN TN-NETTEN MET VERDEELDE NULGELEIDER

De bescherming van de nulgeleider geschiedt volgens de volgende voorwaarden:

- het is niet noodzakelijk een bescherming tegen overstroom noch een onderbrekingstoestel te voorzien voor de nulgeleider indien de doorsnede van deze nulgeleider ten minste gelijk of evenwaardig is aan deze der fazegeleiders;
- wanneer de doorsnede van de nulgeleider kleiner is dan of niet ten minste evenwaardig is aan deze der fazegeleiders, moet een bescherming tegen overstroom op de nulgeleider voorzien worden die aangepast is aan de doorsnede van deze geleider. Deze bescherming veroorzaakt de onderbreking van de fazegeleiders, maar niet noodzakelijk van de nulgeleider. In dat geval echter is het toegelaten de bescherming tegen overstroom niet te voorzien op de nulgeleider als aan volgende voorwaarden gelijktijdig voldaan wordt:
 - a.- de nulgeleider moet beschermd zijn tegen kortsluiting door de beschermingsinrichting op de fazegeleiders van de stroombaan;
 - b.- de maximumstroom die door de nulgeleider kan vloeien bij normaal gebruik moet kleiner zijn dan de waarde van de toelaatbare stroom in deze geleider.

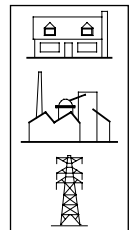


ART. 131 - IT-NET MET VERDEELDE NULGELEIDER

In installaties gevoed door een IT-net is de nulgeleider in principe niet verdeeld. Indien het echter om functionele redenen noodzakelijk is de nulgeleider te verdelen, moet een bescherming tegen overstroom voorzien worden op de nulgeleider van elke stroombaan. Deze bescherming moet de onderbreking van al de actieve geleiders van de overeenstemmende stroombaan, de nulgeleider inbegrepen, tot gevolg hebben.

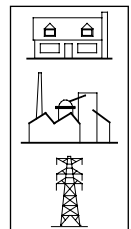
Deze schikking is niet noodzakelijk

- hetzij als de beschouwde stroombaan beschermd is door een automatische differentieelstroominrichting waarvan de aanspreekstroom kleiner is dan of gelijk is aan 0,15 maal de toegelaten stroom in de overeenstemmende nulgeleider en die alle actieve geleiders van de overeenkomende stroombaan, de nulgeleider inbegrepen, onderbreekt;
- hetzij als de nulgeleider stroomopwaarts beschermd is door een beschermingsinrichting tegen kortsluiting.



ART. 132 - PEN-GELEIDER

Indien de nulgeleider tegelijkertijd de functie van beschermingsgeleider vervult is het verboden deze te onderbreken



ART. 133 - ONDERBREKINGSVOLGORDE VAN DE FAZEGELEIDERS EN DE NULGELEIDER

Wanneer de onderbreking van de nulgeleider voorgeschreven is, moet de onderbreking en sluiting van de geleiders zo zijn dat de nulgeleider nooit vroeger onderbroken wordt dan de fazegeleiders en dat hij gesloten wordt gelijktijdig of eerder dan de fazegeleiders.

E. BESCHERMING TEGEN OVERSTROOM IN HOOGSPANNINGS-INSTALLATIES

ART. 134 - BESCHERMING TEGEN OVERBELASTING

01. - Principe

Elektrisch materieel moet beschermd worden tegen overbelasting door beschermingsinrichtingen met karakteristieken die aangepast zijn aan het bijzonder karakter van dit materieel volgens de regels van goed vakmanschap.

02. - Uitzonderingen

Er wordt toegelaten een dergelijke beschermingsinrichting weg te laten:

- in het geval van machines of toestellen die constructief beschermd zijn tegen een abnormale stijging van de stroomsterkte of die beschermd zijn door speciale inrichtingen;
- stroomopwaarts van een transformator indien een dergelijke inrichting stroomafwaarts is geplaatst;
- in de voedingsstroombanen van meettransformatoren;
- in de bekrachtigingsstroombanen van generatoren of van motoren;
- in het geval van transformatoren met een maximumvermogen van 400 kVA die uitgebaat worden door verdelers van elektrische energie en geïnstalleerd zijn in plaatsen waar geen verhitte te vreezen is die gevaarlijk is voor personen of goederen.

ART. 135 - BESCHERMING TEGEN KORTSLUITING

01. - Principe

Elektrisch materieel moet beschermd worden tegen kortsluiting door beschermingsinrichtingen die aangepast zijn aan het bijzonder karakter van dit materieel volgens de regels van goed vakmanschap.

02. - Afschakelvermogen

De inrichting welke deze bescherming verzekert moet een afschakelvermogen hebben dat ten minste gelijk is aan het kortsluitvermogen dat op de plaats van haar gebruik kan voorkomen. Indien dit niet het geval is, moet zij op haar beurt beschermd worden door een inrichting die een dergelijk afschakelvermogen bezit.

03. - Kortsluitvermogen

Het is toegelaten dat men het kortsluitvermogen waarvan sprake in punt 02 bepaalt door de toestand van het net tijdens een gemiddelde uitbatingdag als basis te nemen zoals bepaald volgens de regels van goed vakmanschap.

04. - Kortsluitstroom

Bovendien moeten machines, toestellen en leidingen zonder gevaar voor personen de belastingen kunnen verdragen die te wijten zijn aan de kortsluitstroom die hen kan doorlopen. De waarde van de in aanmerking te nemen kortsluitstroom moet rekening houden met het beperkend vermogen van de beschermingsinrichting.

DEEL IV - ELEKTRISCHE BESCHERMING TEGEN OVERSPANNING**ART. 136 - PRINCIPE**

Personen en goederen moeten volgens de desbetreffende regels van goed vakmanschap beschermd worden tegen de schadelijke gevolgen van:

- 1.- een fout die kan voorkomen tussen de onder spanning staande delen van stroombanen op verschillende spanningen;
- 2.- overspanningen te wijten aan andere oorzaken, bijvoorbeeld atmosferische verschijnselen of eventuele overspanningen bij het schakelen.

De toestellen moeten derwijze uitgevoerd en geplaatst worden dat personen en goederen door hun werking niet in gevaar worden gebracht.

ART. 137 - BIJ LAAGSPANNING*01. - Voorzorgsmaatregelen bij het installeren*

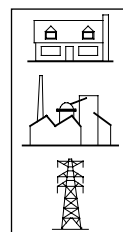
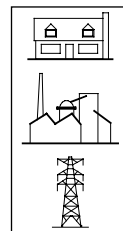
De elektrische installatie op laagspanning moet zodanig uitgevoerd worden dat de diëlektrische belasting, waaraan ze onderworpen kan worden, beperkt wordt teneinde een overslag naar de aarde te vermijden.

02. - Overspanningsbegrenzer in IT-netten

In IT-netten moet, indien nodig, een overspanningsbegrenzer aangesloten worden op het beginpunt van de installatie tussen de aardelektrode van de installatie en hetzij de nulgeleider, hetzij een fasegeleider.

03. - Gemeenschappelijke buizen voor energiegeleiders en telecommunicatiegeleiders

Het is verboden energiegeleiders en telecommunicatiegeleiders naast elkaar aan te brengen zonder er een scherm tussen te plaatsen, behalve wanneer het allebei kabels zijn. Deze vereiste is niet van toepassing voor telecommunicatiegeleiders als zij elektrische machines, toestellen of leidingen verbinden gelegen in elektrische dienst ruimten of in voor het publiek niet toegankelijke ruimten.



DEEL V - BESCHERMING TEGEN BEPAALDE ANDERE UITWERKINGEN

ART. 138 - ELEKTRISCHE BESCHERMING TEGEN DE GEVOLGEN VAN EEN SPANNINGSDALING

Er moeten schikkingen getroffen worden opdat een belangrijke spanningsdaling of het verdwijnen van de spanning en haar terugkeer geen gevaar voor personen, of goederen kan opleveren.

Beschermingsinrichtingen tegen de uitwerkingen van spanningsdaling of wegvallen van de spanning zijn noodzakelijk in installaties van gebouwen waarin veiligheidsuitrustingen zijn voorzien, zoals bijvoorbeeld een noodverlichting,... Deze inrichtingen verzekeren zo nodig de inwerkingstelling van hulpbronnen en de voeding van de overeenstemmende machines en toestellen, als de spanningsdaling de drempelwaarde van hun korrekte werking overschreden heeft.

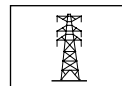
ART. 139 - BESCHERMING TEGEN BIOLOGISCHE UITWERKINGEN VAN ELEKTRISCHE EN MAGNETISCHE VELDEN

Indien blijkt dat schadelijke biologische uitwerkingen worden veroorzaakt door elektrische en magnetische velden op het menselijk organisme zullen de Ministers die respectievelijk Energie, Mijnen en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben, bij besluit, de te nemen veiligheidsmaatregelen vastleggen en dit ieder voor wat hem betreft.

De Minister die de Energie onder zijn bevoegdheid heeft kan bij besluit vastleggen:

1. de te nemen maatregelen om de rechtstreekse of onrechtstreekse uitwerking van elektrische en magnetische velden die worden voortgebracht door lijnen van transport en verdeling van elektrische energie op mens en huisdier, evenals op elektrische en/of elektronische toestellen of uitrustingen te beperken;
2. de methodes om elektrische en magnetische velden te meten;
3. de voorwaarden waaraan de toestellen voor meting van elektrische en magnetische velden moeten voldoen, evenals hun ijkprocedure;
4. de voorwaarden waaraan de computerprogramma's moeten beantwoorden die worden gebruikt bij het voorafgaandelijk berekenen van de waarden van de elektrische en magnetische velden, evenals hun te volgen erkenningsprocedure.

7 mei 1987 - Ministerieel besluit tot bepaling van de grenswaarden van het elektrisch veld voortgebracht door de elektrische installaties voor transport en verdeling van elektrische energie en tot het verplichten van aarding van geïsoleerde metalen voorwerpen, in uitvoering van art. 139 van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie bindend verklaard bij koninklijk besluit van 10 maart 1981 - Belgisch Staatsblad 14.05.87.



De staatssecretaris voor Energie, gelet op het koninklijk besluit van 10 maart 1981, waarbij het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie bindend wordt verklaard;

Gelet op vermeld Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, inzonderheid op artikel 139;

Overwegende dat de Wereldgezondheidsorganisatie, in 1982, op basis van proef-ondervindelijke studies heeft geoordeeld dat elektrische velden met een waarde tot 20 kV/m en magnetische velden met een waarde tot 300 μ T geïsoleerd of gezamenlijk optredend geen gevaar voor de gezondheid meebrengen.

Dat in een latere publicatie de Wereldgezondheidsorganisatie aanbevolen heeft de toelaatbare waarde bij normaal gebruik te beperken door een veiligheidscoëfficiënt en voor het maximaal elektrisch veld een waarde van 10 kV/m heeft aangeraden;

Dat de vermelde organisatie de wens heeft uitgedrukt dat de maximumwaarde van het elektrisch veld zo laag mogelijk zou worden genomen daar waar zulks economisch verwezenlijkbaar is, tussen 1 en 10 kV/m;

Overwegende dat de sterkte van het magnetisch veld voortgebracht door hoogspanningslijnen, welke ook de stroom er in zij, steeds aanzienlijk lager is dan de grenswaarde van 300 μ T, aangeraden door de Wereldgezondheidsorganisatie en dat er daardoor geen aanleiding is dienaangaande een reglement uit te vaardigen.

Overwegende dat er voor de gebieden, andere dan bewoonde of voor woongebied bestemd volgens het gewestplan, de grens van 10 kV/m kan genomen worden als basis van begrenzing van het vermeld elektrisch veld;

Dat de lagere grenzen begrepen tussen 2 en 7 kV/m dienen opgelegd te worden voor de overspanning van wegen en woningen en voor het grondniveau in bewoonde gebieden en in gebieden voor woongebied bestemd.

Overwegende dat tijdens een overgangperiode eindigend op 29 februari 1988, een begrenzing tot 5 kV/m zal genomen worden als verplichte grenswaarde op te leggen in de besluiten van verklaring van openbaar nut, van wegvergunning en wegovereenkomst;

Dat er tijdens deze overgangperiode studies zullen worden gedaan om met registreermeettoestellen in cijfers te kunnen vertalen hoe groot het bestendig bloot gesteld zijn aan het elektrisch veld bedraagt van personen die in de nabijheid wonen van zeer hoge spanningslijnen alsmede van het vee dat leeft in dezelfde nabijheid.

Dat bij het einde van deze overgangperiode, op basis van de metingsuitslagen bij ministerieel besluit de grenswaarden zullen worden bepaald en opgelegd aan het elektrisch veld boven wegen en in woongebieden of voor woongebied bestemde gebieden;

Overwegende dat in zekere gevallen de aarding van metalen voorwerpen die zich in elektrische velden bevinden verplicht dient te worden;

Gelet op de wetten op de Raad van State, gecoördineerd op 12 januari 1973, inzonderheid op artikel 3, § 1, zoals vervangen door artikel 18 van de gewone Wet van 9 augustus 1980 tot hervorming der instellingen;

Overwegende dat de noodzakelijkheid voor de veiligheid te zorgen het invoeren van de dwingende noodzakelijkheid verantwoordt;

Gelet op de dringende noodzakelijkheid,

Artikel 1 - {M.B. 20 april 1988, enig artikel - De waarde van het niet gestoord elektrisch veld in een niet gestoord regime, opgewekt door een installatie van transport of verdeling van elektrische energie moet lager zijn dan volgende waarden, gemeten op 1,5 meter van de grond of woningen

- 1° in woongebieden of in gebieden voor woongebied bestemd volgens het gewestplan: 5 kV/m;
 2° in overspanning van wegen: 7 kV/m;
 3° op andere plaatsen: 10 kV/m.}

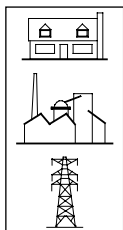
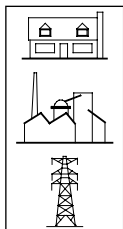
Artikel 2 - Worden geaard de metalen onderdelen die door hun aanwezigheid in het elektrisch veld op een potentiaal worden gebracht die in een bestendig regime en ontladingsstroom geeft van 1 mA.

ART. 140 - BESCHERMING TEGEN BESMETTINGSRISICO'S

De vereiste voorzorgen moeten, indien nodig, genomen worden om te vermijden dat bij een fout de behandelde producten door het elektrisch materieel, bijvoorbeeld bij het stukgaan van lampen, zouden besmet worden.

ART. 141 - BESCHERMING TEGEN RISICO'S TE WIJTEN AAN BEWEGINGEN

Wanneer het gaat om broze constructies of om constructies die onderhevig kunnen zijn aan beschadigingen die aan bewegingen te wijten zijn, moeten de elektrische installaties of delen ervan van die aard zijn dat ze de vervormingen kunnen opvangen zonder te worden beschadigd.



HOOFDSTUK III

KEUZE EN GEBRUIK VAN ELEKTRISCHE GELEIDERS EN LEIDINGEN

DEEL I - ALGEMEENHEDEN

ART. 142 - BEPALINGEN

01. - Termen met betrekking tot kabels en ondergrondse leidingen

Geïsoleerde geleider: het geheel van de kern en zijn isolerende bekleding.

Kabel: het geheel dat meerdere elektrisch gescheiden maar mechanisch gebundelde geleiders bevat, meestal onder één of meerdere beschermde bekledingen (mantel, omvlechting, pantsring, enz...); een leiding waarvan de volledige mantel slechts mits vernieling verwijderd kan worden.

Eenaderige kabel: een geleider van een mantel voorzien.

Mantel (van een kabel): doorlopende en eenvormige bekleding rond de geleider of het geheel van geleiders om de bescherming van deze geleiders te verzekeren tegen vochtigheid en beschadigingen van mechanische of scheikundige oorsprong.

Verbinding: algemene term die elke elektrische verbinding aanduidt die bestemd is om de elektrische continuïteit te verzekeren tussen twee of meerdere geleidende systemen (geleiders, geleidende delen, toestellen, uitrustingsmaterieel).

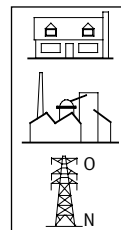
Koppeling: verbinding van twee uiteinden van geleiders.

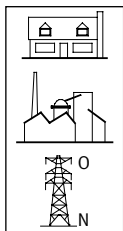
Aftakking: verbinding van één of meerdere geleiders ("aftakking geleiders" genoemd) met een punt van een andere geleider ("hoofd geleider" genoemd).

Pantsring van een kabel: een gedeelte van de bekleding, bestaande uit metalen banden of draden, bedoeld om de kabel te beschermen tegen uitwendige mechanische inwerking.

Scherm: geleidende mantel die een of meer geïsoleerde geleiders omhult. Deze geleidende mantel moet een lineair geleidingsvermogen hebben dat bepaald wordt door de desbetreffende door de Koning gehomologeerde norm.

Kabelsleuf: in een terrein gemaakte uitgraving om kabels in te leggen waarna de uitgraving gedempt wordt.





Telecommunicatielijn of -kabel: onder telecommunicatielijnen of -kabels wordt verstaan lijnen of kabels die uitsluitend dienen voor telefoon-, telegraaf-, telesignalisatie-, afstandsbediening- en teledistributie-verbindingen (met inbegrip van de voeding der versterkers) en in het algemeen voor de overdracht van gegevens of informatie, alsook voor elk telecommunicatiesysteem van welke aard ook.

02. - *Termen met betrekking tot luchtlijnen en voorgebundelde leidingen*

Luchtlijn: het geheel van een installatie bestemd voor transport van elektrische energie en bestaande uit steunen, energiegeleiders die eventueel aan isolatoren zijn bevestigd en eventueel aard- of beschermingsgeleiders.

Driestel: geheel van de drie fazegeleiders van een luchtlijn; een luchtlijn kan een of meerdere driestellen omvatten.

Steun: palen uit hout, beton of profielijzer, buisvormige metalen masten, vakwerkmasten in hoekijzers of buizen, draagijzers en verder elk element dat de geleiders draagt, eventueel door middel van isolatoren.

Isolator: onderdeel dat dient om de geleiders te dragen en om ze onderling en ten opzichte van de aarde elektrisch te isoleren.

Isolatorketting: samenvoeging in serie van meerdere isolatoren.

Vonkenbrug: een inrichting, geplaatst aan een uiteinde van de isolatorketting die samengesteld is uit één of verschillende metalen delen, die ervoor zorgen dat een eventuele boog die de ketting omringt, begrensd blijft tussen deze delen; deze delen vermijden dat de vlamboog langs de isolatorketting loopt en beperken aldus beschadiging door de ontwikkelde warmte.

Ankersteun: steun die in staat is de kabels in een spanwijdte vast te houden, ook bij toevallige breuk van alle kabels in de naastliggende spanwijdte.

Eindsteun: steun die in staat is de laatste draagwijdte van een lijn te ondersteunen (t.t.z. zonder de aangrenzende spanwijdte).

Beschermingsgeleider: geleider die de bescherming van de lijn verzekert tegen rechtstreekse blikseminslag en die daarom op het bovenste gedeelte van de steunen geplaatst wordt.

Aardgeleider: beschermingsgeleider die de hoofdaardingsklem verbindt met de aardelektrode. In dit hoofdstuk wordt uitzonderlijk, bij uitbreiding, eveneens als aardgeleider beschouwd de beschermingsgeleider die de verbinding van de verschillende palen verzekert wat hun aarding betreft.

Tuikabel: mechanisch element dat door zijn samenstelling enkel op tractie kan belast worden en dat de steun verbindt met een vast punt, zoals bijvoorbeeld een nabijgelegen constructie of een zwaar verankeringsmassief, teneinde de stabiliteit van de steun te verhogen.

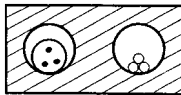
Voorgebundelde leidingen: een geheel van geleiders dat een verhoogde isolatie met grote weerstand tegen weersinvloeden bezit. De voorgebundelde leidingen voor netten zijn samengesteld uit fazegeleiders, een dragend deel dat als nulgeleider kan dienen en eventueel geleiders voor de openbare verlichting. De fazegeleiders en de geleiders voor openbare verlichting zijn getwijd rond de drager die zich in het centrum van de bundel bevindt. Voorgebundelde leidingen voor aansluitingen zijn samengesteld uit:

- meerdere getwijnde geleiders waarvan één kan dienen als nulgeleider;
- eventueel een dragend deel.

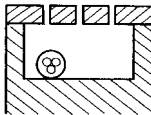
Dragend deel: een draad of een geheel van in elkaar gedraaide draden, al of niet geïntegreerd in een voorgebundelde leiding, dat op zichzelf de mechanische trekvastheid van deze voorgebundelde leiding verzekert.

03. - Termen met betrekking tot de plaatsing

Holle blok: plaatsingsmateriaal bestaande uit delen in vast materiaal (zoals beton) waarin holten vrijgelaten blijven voor de doorgang van kabels.



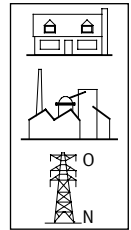
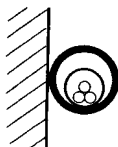
Kabelkanaal: gracht of kanaal gelegen onder het peil van de grond of de vloer en waarvan de afmetingen niet toelaten erin te bewegen. Wanneer hij gesloten kan worden moeten de kabels bereikbaar zijn over hun totale lengte.

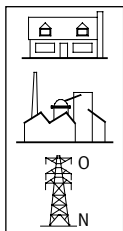


Kabelrek: plaatsingsmateriaal in volle of geperforeerde profiel-elementen, om de kabels op hun weg te ondersteunen.



Buizen: plaatsingsmateriaal dat een doorlopende bescherming voor de geleiders toelaat in niet opengaande buisvormige elementen.



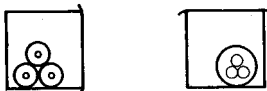


Overtrek (of huls): deel rond een leiding, dat een bijkomende bescherming geeft aan de leiding voor de doorgang van wanden (muurschot, vloer, plafond) of van ondergrondse stukken.

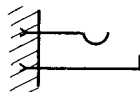
Koker: ruimte boven grondniveau met afmetingen die niet toelaten zich erin te bewegen en die zodanig is uitgevoerd dat de kabels bereikbaar zijn over heel hun lengte. Een koker kan al dan niet deel uitmaken van het bouwwerk zelf.

Galerij: ruimte waarvan de afmetingen zodanig zijn dat personen zich erin kunnen bewegen.

Kabelbaan: plaatsingsmateriaal met volle of geperforeerde geprofileerde wanden, voorzien om kabels of geleiders te bevatten, en gesloten met behulp van een afneembaar deksel.



Haak: in een wand aan één van zijn uiteinden vastgezet stuk, dat op onderbroken wijze de elektrische kabel draagt.



Goot: plaatsingsmateriaal, met volle of geprofileerde wanden, geopend aan de bovenzijde om de kabels over horizontale trajekten te dragen.



Lijst: plaatsingsmateriaal bestaande uit een basis, voetstuk genoemd, dat gleuven bevat waarin geleiders kunnen geplaatst worden, en dat afgesloten wordt met een afneembaar deksel. Deze kan ter versiering geprofileerd zijn.



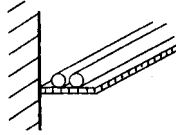
Gegroefde plinten of lijsten: plint (of lijst) met ruimten waarin geleiders of eventueel kabels kunnen geplaatst worden en die afgesloten worden met een afneembaar deksel.



Gleuf: lange smalle inkerving aangebracht in een materiaal en bereikbaar over haar totale lengte.

Groef: lange smalle opening aangebracht in een bouw materiaal, ten einde er buizen of bepaalde typen van leidingen in te plaatsen en die na het plaatsen weer afgedicht wordt.

Kraagstuk: in een verticale wand aangebrachte doorlopende horizontale steun, waarop de kabels gelegd worden.



Konstruktieholte: ruimten tussen de wanden van gebouwen en slechts op bepaalde plaatsen toegankelijk (tussen muren, achter normale lijsten, tussen wanden, vloeren en plafonds).

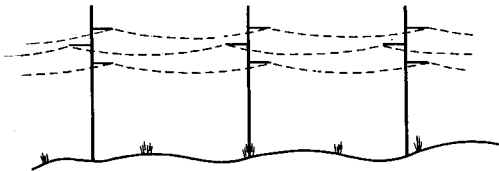
Aan de wand bevestigde leiding: aan een wand of er vlak naast geplaatste leiding, waarbij de wand dienst doet als bevestigingsmiddel en eventueel een bescherming vormt.

ART. 143 - TOEGELATEN WIJZEN VAN PLAATSING VAN ELEKTRISCHE LEIDINGEN

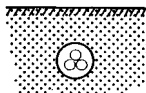
De elektrische leidingen mogen op volgende wijzen aangebracht worden:

01.- voor alle spanningsgebieden

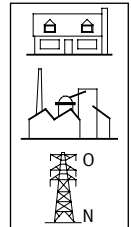
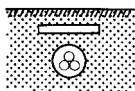
a) als luchtlijnen;

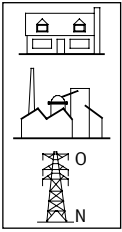


b) als ondergrondse leidingen;
rechtstreeks ingegraven

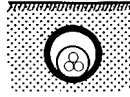


ingegraven met mechanische bescherming





ingegraven en in een huls



02.- voor laagspanning

Onder voorbehoud van de aard der elektrische geleiders, kabels, leidingen

a) als contactlijn voor rol- of glijcontacten;

b) in opbouw: de leiding wordt aangebracht tegen het oppervlak van een wand van een ruimte of in zijn onmiddellijke nabijheid op zulke wijze dat de afstand tussen de leiding en de wand niet groter is dan 0,3maal de buitendiameter van de bedoelde leiding.

opbouw



c) in verzonken buizen;

inbouw



d) in daartoe bestemde sierlijsten, plinten en lijsten;

plint en lijst

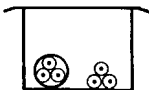


e) in de vrije lucht, hetzij met klemmen, beugels of andere bevestigingsmiddelen, hetzij op kabelrekken, kabelladders, kraagstukken, haken of gelijkwaardige steunen; de leiding is van alle wanden verwijderd op een afstand groter dan of gelijk aan 0,3 maal haar buitendiameter.

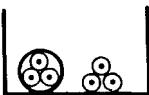
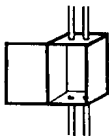
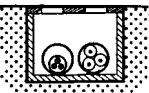
kabelrekken



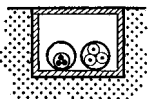
haken

f) in kabelbanen en goten;
kabelbaan

goot

g) in kokers;
kokersh) in open, gesloten of met zand gevuld kabelkanaal;
buizen in open of verluchte kabelkanalen

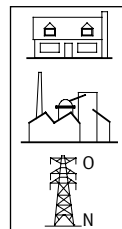
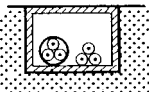
buizen in gesloten kabelkanalen

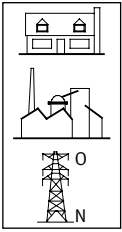


rechtstreekse plaatsing in open of verluchte kabelkanalen

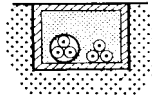


rechtstreekse plaatsing in gesloten kabelkanalen





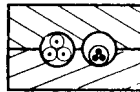
rechtstreekse plaatsing in met zand gevulde kabelkanalen



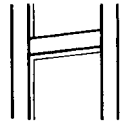
i) in holle ruimten, holten en in vooraf vervaardigde uitgeholde blokken;
holte



vooraf vervaardigde blokken



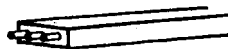
j) achter wandpanelen;
wandpaneel



k) rechtstreeks verzonken, zonder buis;
rechtstreeks verzonken



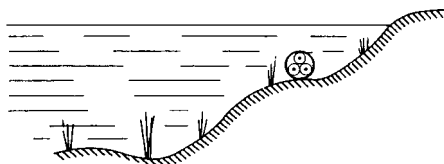
l) in geprefabriceerde leidingen;
geprefabriceerde leidingen



- m) op isolatoren;
op isolatoren



- n) onder water;
onder water



- o) in zolderingen, vloeren en muren voor de verwarmingsleidingen en verwarmingspanelen.

03.- voor hoogspanning

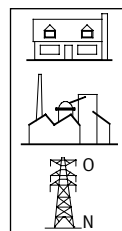
Onder voorbehoud van de aard der elektrische geleiders, kabels en leidingen

- in open lucht of in kabelgalerijen hetzij met rechtstreekse bevestiging door middel van beugels, klemmen of andere bevestigingsmiddelen, hetzij gelegd op kabelwegen, kabelladders, kraagstukken, rekken, haken of gelijkaardige steunen;
- in open, gesloten of met zand gevulde kabelkanalen;
- in buizen in open lucht, in kabelgalerijen of kabelkanalen met, indien noodzakelijk, de aangepaste bevestigingsmiddelen;
- in kabelbanen en goten;
- in hulzen;
- in holle constructieruimten;
- onder water;
- op isolatoren.

04.- voor zeer lage spanning

Alle plaatsingswijzen voor de elektrische leidingen op laagspanning zijn toepasselijk voor elektrische leidingen op zeer lage spanning. De elektrische en/of mechanische karakteristieken mogen echter versoepeld worden behalve bij uitwendige invloeden die brand- of ontploffingsgevaar meebrengen.

Bovendien mogen de kabels en geleiders rechtstreeks in de vloer aangelegd worden. Er moet echter rekening gehouden worden met de mechanische krachten waaraan ze blootgesteld kunnen worden daar deze krachten, gezien de kleine mechanische weerstand van de leidingen, gemakkelijk tot de breuk ervan kunnen leiden. Als blanke geleiders rechtstreeks in de vloer aangebracht worden, moeten ze op zeer lage spanning gevoed worden door middel van een beschermingstransformator.



05.- voor zeer lage veiligheidsspanning

De plaatsingswijzen voor elektrische leidingen op zeer lage spanning zijn toepasselijk op elektrische leidingen op zeer lage veiligheidsspanning met uitzondering van de rechtstreekse plaatsing van de blanke geleiders in de grond.

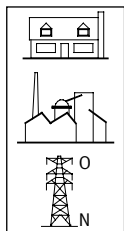
06.- De Ministers die respectievelijk Energie, Mijnen en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben kunnen ieder voor wat hem betreft, bij besluit, andere plaatsingswijzen voor elektrische geleiders en leidingen toelaten en de te eerbiedigen veiligheidsvoorwaarden vastleggen.

DEEL II - OPGELEGDE BEPERKINGEN DOOR UITWENDIGE INVLOEDS-
VOORWAARDEN

ART. 144 - IN FUNCTIE VAN DE OMGEVINGSTEMPERATUUR

01. - Bepaling

Om de temperatuurklassen te bepalen wordt een code gebruikt die samengesteld is uit de letters "AA" gevolgd door een cijfer gaande van 1 tot 6, zoals aangeduid in volgende tabel:



Code	Omschrijving	Voorwaarden	Voorbeelden
AA1	uiterst koud	-60° C tot + 5° C	diepvriesruimten
AA2	zeer koud	-40° C tot + 5° C	koelruimten
AA3	koud	-25° C tot + 5° C	openlucht omgeving
AA4	gematigd	- 5° C tot +40° C	gematigde omgeving
AA5	warm	+ 5° C tot +40° C	ingesloten lokalen
AA6	zeer warm	+ 5° C tot +60° C	ketelhuizen, machine- zalen

In bijzondere voorwaarden mag een andere code gebruikt worden, te weten:

AA7	koud	-15° C tot+25° C	buiten de lokalen
AA8	gematigd	+ 5° C tot+30° C	gewoonlijk verwarmde lokalen

Een lokaal of een plaats kan gekarakteriseerd worden door samenstelling van 2 of 3 temperatuurklassen. Dit is bijvoorbeeld het geval voor installaties in openlucht: AA3 + 5 (- 25°C tot + 40°C) en voor gieterijen: AA4 + 6 (- 5°C tot + 60°C)

02. - Keuze van de leidingen

Elektrische leidingen met polyvinylchloride geïsoleerd of met een mantel uit hetzelfde materiaal mogen noch behandeld worden noch onderworpen worden aan mechanische belastingen in uiterst koude (AA1), zeer koude (AA2) en koude lokalen (AA3). Bovendien moeten bijkomende maatregelen genomen worden in die gevallen waar de temperatuur lager kan worden dan - 25°C (thermische isolatie, starre bevestiging, mechanische bescherming).

In gematigde (AA4), warme (AA5) en zeer warme (AA6) omgeving moeten de elektrische leidingen gekozen worden overeenkomstig de regels van goed vakmanschap voor zover de temperatuur van deze plaatsen overeenstemt met deze waarvoor de leidingen ontworpen werden.

ART. 145 - IN FUNCTIE VAN DE AANWEZIGHEID VAN WATER

01. - Bepaling

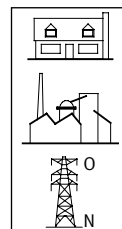
Om de uitwendige invloed "aanwezigheid van water" te karakteriseren wordt een code gebruikt die samengesteld is uit de letters "AD" gevolgd door een cijfer gaande van 1 tot 8 zoals bepaald in artikel 84.

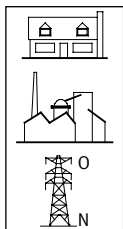
02. - Keuze van de leidingen

In droge ruimten (AD1) en tijdelijk vochtige ruimten (AD2) zijn alle typen van elektrische leidingen, conform de desbetreffende door de Koning gehomologeerde normen, toegelaten.

In vochtige ruimten (AD3), natte ruimten (AD4) en ruimten onderhevig aan waterspatten (AD5) moeten de elektrische leidingen tenminste bestaan uit kabels met een lichte mantel uit polyvinylchloride of met een normale mantel uit polychloropreen.

In ruimten onderhevig aan watermassa's (AD6), in de overstromde ruimten (AD7) of in de onder water staande ruimten (AD8) moeten de elektrische leidingen conform de desbetreffende door de Koning gehomologeerde of door het BIN geregistreerde normen zijn.





ART. 146 - IN FUNCTIE VAN KORROSIEVE EN VERVUILENDE STOFFEN

01. - Bepalingen

Voor de uitwendige invloed "korrosieve en vervuilende stoffen" wordt een code gebruikt die samengesteld is uit de letters "AF" gevolgd door een cijfer gaande van 1 tot 4 zoals in volgende tabel is aangegeven.

Code	Omschrijving	Voorwaarden	Voorbeelden
AF1	Verwaarloosbaar	Geen enkele invloed van corrosieve of vervuilde stoffen zowel door hun aard als door hun eigenschappen.	Huishoudelijke lokalen voor publiek toegankelijke lokalen, en in het algemeen alle lokalen waarin chemische of corrosieve stoffen noch bewerkt noch opgeslagen worden.
AF2	Van atmosferische oorsprong	Nabijheid van de zee of van bedrijven die belangrijke hoeveelheden vervuilende stoffen voortbrengen	Gebouwen in de nabijheid van scheikundige bedrijven, cementfabrieken,...
AF3	Afwisselend of toevallig	Kortstondige of toevallige inwerking van scheikundige of corrosieve producten voor normaal gebruik.	Fabriekslaboratoria, onderwijslaboratoria, garages, ketelhuizen.
AF4	Bestendig	Bestendige inwerking van scheikundige, corrosieve of vervuilende producten.	Scheikundige industrieën, industrieën waarin gebruik gemaakt wordt van scheikundige of corrosieve producten (verven, verchromen, koolwaterstoffen, kunststoffen,...)

02. - Keuze van de leidingen

Indien de hoeveelheid korrosieve of vervuilende stoffen verwaarloosbaar is (AF1), zijn alle elektrische leidingen, conform de desbetreffende door de Koning gehomologeerde normen, toegelaten.

Indien elektrische leidingen geplaatst zijn in een ruimte waar korrosieve of vervuilende stoffen van atmosferische oorsprong (AF2) aanwezig zijn, moeten ze van een type zijn dat met succes de proef met zoutnevel kan ondergaan, zoals vastgesteld in de desbetreffende door de Koning gehomologeerde norm.

Indien de elektrische leidingen geplaatst zijn in een ruimte waar ze onderworpen zijn aan een onderbroken of een toevallige inwerking van scheikundige of korrosieve producten voor normaal gebruik (AF3), moeten ze van een type zijn dat met goed gevolg de proef van corrosiebestendigheid kan ondergaan zoals voorgeschreven door de desbetreffende door de Koning gehomologeerde norm.

Indien de elektrische leidingen onderworpen zijn aan een bestendige inwerking (AF4) van scheikundige, korrosieve of vervuilende producten moeten ze speciaal bestudeerd zijn in functie van de aard van de betrokken producten. De Ministers die respectievelijk Energie, Mijnen en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben kunnen ieder voor wat hem betreft, bij besluit, bijzondere voorwaarden hieromtrent vastleggen.

ART. 147 - IN FUNCTIE VAN MECHANISCHE BELASTINGEN

01. - Bepalingen

Om de klassen van mechanische belastingen te bepalen wordt een code gebruikt die samengesteld is uit de letters "AG" gevolgd door een cijfer gaande van 1 tot 3 overeenkomstig hetgeen volgt:

AG1: de belasting stemt overeen met een schokenergie van maximaal 1 joule en de overeenkomstige schokweerstandsgraad is IP XX-4.

Dergelijke belasting bestaat in normale gebruiksvoorwaarden bij materieel voor huishoudelijk en daarmee gelijkgesteld gebruik.

AG2: de belasting stemt overeen met een schokenergie van maximaal 6 joule en de overeenkomstige schokweerstandsgraad is IP XX-7.

Dergelijke belasting bestaat in normale gebruiksvoorwaarden bij materieel voor industrieel gebruik.

AG3: de belasting stemt overeen met een schokenergie van maximaal 60 joule en de overeenkomstige schokweerstandsgraad is IP XX-11.

Dergelijke belasting bestaat in zware gebruiksvoorwaarden bij materieel voor industrieel gebruik.

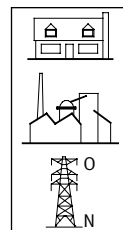
02. - Keuze van de leidingen

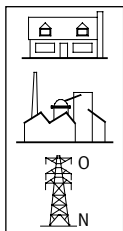
Indien de te verwachten schokken van de klasse AG1 zijn, mogen de elektrische leidingen van het huishoudelijk type zijn conform de desbetreffende, door de Koning gehomologeerde norm.

In het bijzonder en voor zover de regels van goed vakmanschap het veroorloven, worden de volgende kabels toegelaten:

- vinylkoperbandsnoer voor aansluiting van bijzonder lichte in de hand gehouden toestellen zoals bijvoorbeeld elektrische scheerapparaten;
- vinyltweelingsnoer voor aansluiting van lichte draagbare toestellen zoals bijvoorbeeld tafellampen, schemerlampen;
- vinylmantelsnoeren voor aansluiting van lichte draagbare toestellen;
- textielomvlochten snoeren, vinylmantelleidingen.

Indien de te verwachten schokken van de klasse AG2 of AG3 zijn moeten de elektrische leidingen een mechanische bescherming hebben die weerstaat aan de te verwachten schokken.





ART. 148 - IN FUNCTIE VAN TRILLINGEN

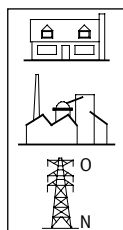
01. - Bepalingen

Voor de uitwendige invloed "trillingen" wordt een code gebruikt die samengesteld is uit de letters "AH" gevolgd door een cijfer gaande van 1 tot 3, zoals in volgende tabel is aangegeven.

Code	Omschrijving	Voorwaarden	Voorbeelden
AH1	Zwak	Geen enkele trilling	Huishoudelijke lokalen, en in het algemeen vast materieel zonder motoren.
AH2	Middelmatig	Zwakke trillingen	Materieel dat motoren of bewegende delen bevat.
AH3	Belangrijk	Belangrijke trillingen	Nabijheid van trilzeven, van triltoestellen

02. - Keuze van de leidingen

Indien de elektrische leidingen blootgesteld zijn aan middelmatige of belangrijke (AH2 en AH3) trillingen, moeten ze speciaal bestudeerd worden of moeten hiervoor bijzondere schikkingen getroffen worden.



ART. 149 - IN FUNCTIE VAN FAUNA EN FLORA

01. - Bepalingen

Voor de uitwendige invloed van flora en van fauna, wordt een code gebruikt die samengesteld is uit de letters "AK" respectievelijk "AL" gevolgd door het cijfer 1 of 2, zoals in volgende tabel is aangegeven.

Code	Omschrijving	Voorwaarden	Voorbeelden
<u>Aanwezigheid van flora of schimmels</u>			
AK1	Verwaarloosbaar	Geen gebruiksbeperkingen	Afwezigheid van schadelijke inwerking te wijten aan de flora of aan schimmels.
AK2	Mogelijk	Speciale bescherming	Schadelijke of overmatige ontwikkeling van planten.
<u>Aanwezigheid van fauna</u>			
AL1	Verwaarloosbaar	Geen gebruiksbeperkingen	Afwezigheid van schadelijke inwerking te wijten aan de fauna.
AL2	Mogelijk	Speciale bescherming	Aanwezigheid van insecten, dieren of vogels in schadelijke hoeveelheden of van agressieve aard

02. - Te treffen beschermingen

De tegen flora te treffen maatregelen hangen af van de aard van de flora en van de plaatselijke omstandigheden. Het risico is te wijten hetzij aan een schadelijke ontwikkeling, hetzij aan een overvloedige groei van planten.

De tegen fauna te nemen beschermingsmaatregelen zijn, naargelang van het geval:

- een gepaste beschermingsgraad tegen de indringing van vaste lichamen;
- een voldoende mechanische weerstand, een metalen pantsering;
- voorzorgsmaatregelen om de aanwezigheid van deze fauna tegen te gaan, zoals reiniging, gebruik van scheikundige bestrijdingsmiddelen,...

ART. 150 - IN FUNCTIE VAN DE BESCHERMING TEGEN ELEKTRISCHE SCHOKKEN

01. - Bepalingen

De in aanmerking te nemen uitwendige invloeden voor de bescherming tegen elektrische schokken zijn deze die de weerstand van het menselijk lichaam beïnvloeden en die bepaald werden in artikel 31.02 alsook het contact van personen met het aardpotentialaal zoals bepaald in artikel 47.01.

02. - Keuze van de leidingen

De terzake na te volgen regels worden gegeven in de artikelen 86, 87, 89, 90 en 91.

ART. 151 - IN FUNCTIE VAN DE ONTRUIMINGSVOORWAARDEN, DE BEZETTINGSDICHTHEID EN DE AARD VAN DE BEHANDELDE OF OPGESLAGEN STOFFEN

01. - Bepalingen

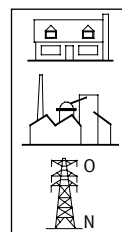
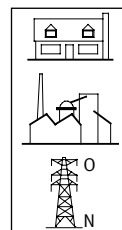
De in aanmerking te nemen uitwendige invloeden worden bepaald in:

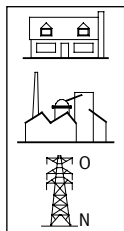
- artikel 101 voor de ontruimingsvoorwaarden en de bezettingsdichtheid;
- hetzelfde artikel 101 voor de aard der behandelde of opgeslagen goederen.

02. - Keuze van de leidingen

De na te volgen voorschriften worden gegeven in:

- artikel 104 betreffende de bijzondere voorzorgsmaatregelen, te nemen op plaatsen waar verhoogd brandgevaar te vrezen is;
- artikels 106 en 111 in geval van ontploffingsgevaar.





DEEL III - ONDERVERDELING IN CATEGORIEËN VAN LUCHTLIJNEN OF ONDERGRONDSE LEIDINGEN VOOR TRANSPORT OF VERDELING VAN ELEKTRISCHE ENERGIE

ART. 152 - CATEGORIEËN VAN LIJNEN OF LEIDINGEN

Rekening houdend met de vroeger bepaalde spanningsgebieden worden vier klassen van lijnen en leidingen onderscheiden waarvan twee voor de lage en zeer lage spanning en twee voor de hoogspanning, namelijk:

- 1.- Lijnen en leidingen op lage en zeer lage spanning, laagspanning van eerste categorie genoemd, waarvan de nominale spanning tussen fasen ten hoogste gelijk is aan 500 volt wisselspanning en 750 volt gelijkspanning;
- 2.- Lijnen en leidingen op laagspanning van tweede categorie, waarvan de nominale spanning tussen de fasen groter is dan 500 volt wisselspanning en 750 volt gelijkspanning;
- 3.- Lijnen en leidingen op hoogspanning van eerste categorie, waarvan de nominale spanning tussen fasen ten hoogste gelijk is aan 50 kilovolt;
- 4.- Lijnen en leidingen op hoogspanning van tweede categorie, waarvan de nominale spanning tussen de fasen groter is dan 50 kilovolt.

DEEL IV - LUCHTLIJNEN

A. ALGEMEENHEDEN

ART. 153 - SAMENSTELLEDE DELEN VAN EEN LIJN

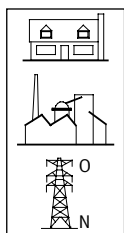
Een luchtlijn is samengesteld uit steunen waaraan geleiders, eventueel door middel van isolatoren of isolatorkettingen, bevestigd worden.

In bepaalde gevallen kan de stabiliteit van de steunen verhoogd worden door middel van tuikabels.

De isolatoren mogen vervangen worden door systemen bestaande uit meerdere isolatorkettingen al dan niet van vonkenbruggen voorzien.

De geleider kan in zijn ophangpunt voorzien worden van verstevigings-elementen of van trillingsdempende toestellen.

Tegen de geleider kan een ontdebingsgeleider geplaatst worden, "bretel" genaamd, die aan de geleider vastgemaakt wordt aan weerszijde van het bevestigingspunt van deze geleider.



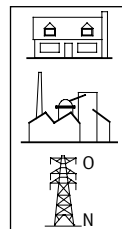
B. MECHANISCHE WEERSTAND VAN DE SAMENSTELLENDEN DELEN VAN EEN LIJN

ART. 154 - MECHANISCHE WEERSTAND VAN DE GELEIDERS

01. - Aard van de actieve geleiders, de beschermings- en de aardgeleiders

De aard van de geleiders moet aangepast zijn aan de schadelijke invloeden van de omgeving.

De geleiders van hoogspanningslijnen moeten samengesteld zijn uit een geheel van ten minste zeven ineengegedraaide draden.



02. - Trekweerstand van de actieve, de beschermings- en de aardgeleiders

Indien als gevolg van de wijze van plaatsing, de actieve geleiders, de beschermings- of aardgeleiders onderworpen zijn aan een verwaarloosbare trekkracht, moet geen enkele controle op hun weerstand uitgevoerd worden. In de andere gevallen moet de maximumtoegelaten belasting berekend worden met een veiligheidscoëfficiënt van ten minste 3 ten opzichte van de breukbelasting bij trek die niet kleiner mag zijn dan de waarden, vermeld in volgende tabel:

in newton (N)

Laagspanning		Hoogspanning	
1ste categorie	2de categorie	1ste categorie	2de categorie
2.800	5.000	5.000	12.000

Bij een voorgebundelde leiding die een draagelement bezit, moet echter alleen de trekweerstand van dat element in aanmerking genomen worden met een veiligheidscoëfficiënt van 2,5.

Indien de beschermings- of aardgeleiders in staal uitgevoerd zijn is hun minimumdoorsnede 35 mm².

03. - Treksterkte en elektrische weerstand van kabellassen

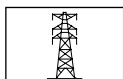
De las tussen de geleiders bezit te allen tijde een voldoende trekweerstand om de in punt 02 hiervoor genoemde veiligheidscoëfficiënten te waarborgen.

De elektrische weerstand per lengteëenheid van het gedeelte van een geleider dat een las bevat is gelijk aan of kleiner dan deze van de geleider zelf.

04. - Bevestigingsstukken

Bij de beveiligingsinrichting, beschreven in artikel 156.02 moeten de bevestigingsstukken van de geleiders aan de isolatoren het verschuiven verhinderen zonder de mechanische weerstand van de geleiders te schaden.

Voor hoogspanningslijnen van 2de categorie die per fase parallelle geleiders bevatten of waarvan de steunen meer dan twee driestellen dragen mogen klemmen met gecontroleerde doorschuiving (bv. elastische klemmen) gebruikt worden bij opgehangen isolatorkettingen maar niet bij isolatorkettingen in verankering, wanneer deze ophangingsklemmen een doorschuiving zonder breuk van de geleiders toelaten, teneinde de differentiële mechanische belasting, die toevallig kan voorkomen tussen twee opeenvolgende spanwijdten, op de steun, te begrenzen. De waarde van de differentiële trekkracht bij verschuiven, in functie van de doorsnede van de geleiders en met een tolerantie van 15 %, is vastgesteld door de Minister met bevoegdheid over Energie. De bevestigingsstukken van de bretellen aan de geleiders verhinderen elke verschuiving, zolang de trekkracht in de geleider de maximumtrekkracht in normale omstandigheden met niet meer dan 50 % overschrijdt.



17 november 1981 - Ministerieel besluit genomen in uitvoering van artikel 154.04, 2e lid, van de bijlage bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981 waarbij het Algemeen Reglement op de elektrische installaties voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie bindend wordt verklaard.

Art. 1 - In het geval bepaald bij artikel 154.04, 2e lid, van de bijlage bij het besluit van 10 maart 1981, wordt de waarde van de differentiële trekkracht bij verschuiven, in functie van de doorsnede van de geleider en met een tolerantie van 15 pct. volgens de onderstaande tabel vastgesteld:

Kracht bij verschuiven	Doorsnede van de geleider
12.000 newton	298 mm ²
14.000 newton	445 mm ²
15.000 newton	620 mm ²
18.000 newton	926 mm ²

Art. 2 - De aanwending van klemmen met doorschuiving als bevestigingsstuk van de geleiders brengt het verplicht gebruik met zich mede van schutringen en van een verstevigingsinrichting (armor rod) aangebracht op de geleider op de plaats van de vasthechting.

ART. 155 - MECHANISCHE WEERSTAND VAN DE STEUNEN

01. - Aard van de steunen

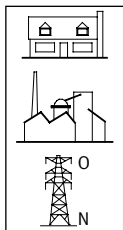
Alle steunen hebben een aangepaste mechanische weerstand.

Voor hoogspanningslijnen van 2de categorie zijn hout of gelijkaardige materialen slechts toegestaan ten tijdelijken titel.

De steunen van alle luchtlijnen moeten beschermd zijn tegen de vernielende werking van de weersomstandigheden, de grondvochtigheid, de fauna en de flora. Het behoud van de mechanische weerstand van de steunen moet verzekerd zijn.

02. - Funderingen

Steunen van laagspanningsluchtlijnen mogen zonder meer in de grond geplaatst worden.



Steunen van hoogspanningsluchtlijnen moeten geplaatst worden in funderingen.

Behalve op plaatsen zoals centrales voor elektriciteitsproductie, transformatieposten en de eindpunten van luchtlijnen, is het verboden op de gebouwen steunen te bevestigen voor geleiders op laagspanning van 2de categorie en op hoogspanning.

03. - Tuikabels

Worden niet aanzien als tuikabels, de mechanische spankabels die in de samenstelling van de steunen voorkomen.

Het tuien (opspannen) van steunen voor laagspanningslijnen is toegestaan.

Het tuien van steunen van hoogspanningslijnen is toegestaan:

- bij gebruik voor elektrische leidingen van "beschermde kabels" in de zin van artikel 167 die een gearde beschermingsstroombaan bezitten;
- ten tijdelijken titel tijdens opbouw, herstellings- of voorlopige verstevigingswerken.

De tuikabels moeten gearde zijn, uitgenomen wanneer er een isolator op onbereikbare hoogte tussengeschakeld wordt.

04. - Mechanische stabiliteit

a) Principe:

Alle samenstellende elementen van de luchtlijn, zoals steunen, verankeringen, draagijzers en eventuele funderingen, moeten berekend worden rekening houdend met de belastingen voortvloeiend uit:

- de trekkracht van de actieve geleiders, de beschermings- en aardgeleiders;
- het eigen gewicht van de actieve geleiders, de beschermings- en aardgeleiders, alsook van de isolatoren, de draagijzers en de steun;
- de meest ongunstige combinatie van de uiterste belastingen die door de twee volgende omstandigheden van wind en temperatuur worden veroorzaakt.

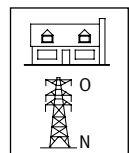
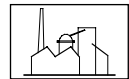
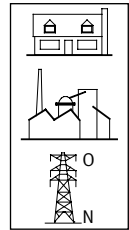
De wind waait uit de meest ongunstige horizontale richting in de volgende voorwaarden:

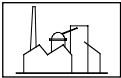
- bij een temperatuur van + 15°C, met zijn normale maximumkracht;
- bij een temperatuur van - 15°C met beperkte kracht.

a) Principe:

Alle samenstellende elementen van de luchtlijn, zoals steunen, verankeringen, draagijzers en eventuele funderingen, moeten berekend worden rekening houdend met de belastingen voortvloeiend uit:

- de trekkracht van de actieve geleiders, de beschermings- en aardgeleiders;
- het eigen gewicht van de actieve geleiders, de beschermings- en aardgeleiders, alsook van de isolatoren, de draagijzers en de steun;





- de meest ongunstige combinatie van de uiterste belastingen die door de twee volgende omstandigheden van wind en temperatuur worden veroorzaakt.

De wind waait uit de meest ongunstige horizontale richting in de volgende voorwaarden:

- bij een temperatuur van + 15°C, met zijn normale of uitzonderlijke maximumkracht;
- bij een temperatuur van - 15°C met beperkte kracht.

b) Windbelasting:

De windbelasting F , uitgedrukt in N , op de samenstellende elementen van de lijn wordt berekend door middel van de formule:

$$F = cqA$$

daarin is:

c = de aërodynamische coëfficiënt van het geheel in de windrichting, waarvan de waarde afhankelijk is van de vorm en soms van de afmetingen van het door de wind getroffen voorwerp;

A = de oppervlakte in m^2 van de volle vlakken van het loodrecht door de wind getroffen onderdeel;

q = de dynamische druk in pascal, die evenredig is met de dynamische basisdruk q_b .

De volgende tabel geeft, in functie van de hoogte waarop het constructieëlement zich bevindt, de basiswaarden van de dynamische druk q_b die overeenstemt met de normale maximum horizontale windsnelheid v , gemeten met anemometers en die in aanmerking te nemen is voor het ontwerp van een bouwonderdeel waarvan de grootste afmeting niet groter is dan 1 meter.

Hoogte boven de grond in m.	Windsnelheid (v) in m/s	Dynamische basisdruk in pascal (q_b)
tot 25	35	750
van 25 tot 50	36,16	800
van 50 tot 75	37,27	850
van 75 tot 100	38,36	900
van 100 tot 125	39,41	950
van 125 tot 150	40,43	1000
van 150 tot 175	41,43	1050
van 175 tot 200	42,21	1100

De te beschouwen hoogte voor de actieve geleiders, de beschermings- en de aardgeleiders is de hoogte van het bevestigingspunt aan de isolatoren of steunen.

b) Windbelasting:

De windbelasting F , uitgedrukt in N , op de samenstellende elementen van de lijn moeten worden berekend:

1. voor zijn normale maximumkracht en zijn herleide kracht in de elektrische installatie van 1e categorie;
2. voor zijn normale maximumkracht, zijn herleide kracht en zijn uitzonderlijke maximumkracht in de elektrische installaties van 2e categorie;

zij wordt gegeven door volgende formule:

$$F = cqA$$

daarin is:

c = de aërodynamische coëfficiënt van het geheel in de windrichting, waarvan de waarde afhankelijk is van de vorm en soms van de afmetingen van het door de wind getroffen voorwerp;

A = de oppervlakte in m^2 van de volle vlakken van het loodrecht door de wind getroffen onderdeel;

q = de dynamische druk in pascal, die evenredig is met de dynamische basisdruk q_b .

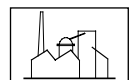
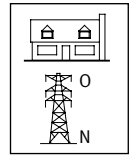
De volgende tabel geeft, in functie van de hoogte waarop het constructieëlement zich bevindt, de basiswaarden van de dynamische druk q_b die overeenstemt met de normale maximum horizontale windsnelheid v , gemeten met anemometers en die in aanmerking te nemen is voor het ontwerp van een bouwonderdeel waarvan de grootste afmeting niet groter is dan 1 meter.

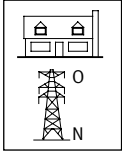
Hoogte boven de grond in m.	Windsnelheid (v) in m/s	Dynamische basisdruk in pascal (q_b)
tot 25	35	750
van 25 tot 50	36,16	800
van 50 tot 75	37,27	850
van 75 tot 100	38,36	900
van 100 tot 125	39,41	950
van 125 tot 150	40,43	1000
van 150 tot 175	41,43	1050
van 175 tot 200	42,21	1100

De te beschouwen hoogte voor de actieve geleiders, de beschermings- en de aardgeleiders is de hoogte van het bevestigingspunt aan de isolatoren of steunen.

c) Normale maximum horizontale windsnelheid:

Voor de berekening van de windbelasting op steunen, armen, isolatoren moet de effectieve dynamische druk gelijk genomen worden aan $0,8 q_b$.





Voor de berekening van de windbelasting op de actieve geleiders, de beschermings- en de aardgeleiders, wordt de effectieve dynamische druk gelijk genomen aan:

- 0,7 qb voor spanwijdten kleiner dan 100 m;
- 0,5 qb voor spanwijdten groter dan 100 m.

c) Normale of uitzonderlijke horizontale maximum windbelasting:

Voor de berekening van de windbelasting op steunen, armen, isolatoren moet de dynamische druk q gelijk genomen worden aan:

1. 0,8 qb voor de normale horizontale maximumwind;
2. 1,6 qb voor uitzonderlijke horizontale maximumwind.

Voor de berekening van de windbelasting op de actieve geleiders, de beschermings- en de aardgeleiders, wordt de dynamische druk q gelijk aan:

*1. voor spanwijdten kleiner of gelijk aan 100 m:

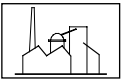
- a) 0,7 qb voor normale horizontale wind,
- b) 1,4 qb voor uitzonderlijke horizontale wind.

*2. voor spanwijdten groter dan 100 m:

- a) 0,5 qb voor normale horizontale wind,
- b) qb voor uitzonderlijke horizontale wind.

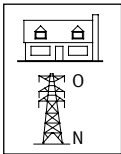
d) Beperkte horizontale windsnelheid:

Voor de berekening van de samenstellende delen van de lijn moet de in aanmerking te nemen effectieve dynamische druk gelijk genomen worden aan 0,25 qb.



d) Beperkte horizontale windbelasting:

Voor de berekening van de samenstellende delen van de lijn moet de in aanmerking te nemen effectieve dynamische druk gelijk genomen worden aan 0,25 qb.

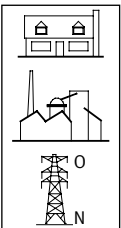


e) Aërodynamische coëfficiënt:

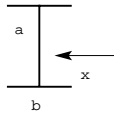
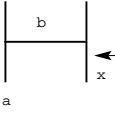
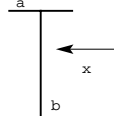
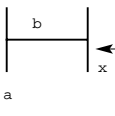
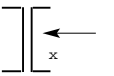
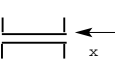
Waarden van de aërodynamische coëfficiënt c bij:

e.1) actieve geleiders, beschermings- en aardgeleiders:

De waarde van de aërodynamische coëfficiënt bedraagt 1,45 voor de actieve geleiders, beschermings- en aardgeleiders. De Minister die de Energie onder zijn bevoegdheid heeft kan bij besluit andere waarden vastleggen die moeten worden gehanteerd voor geleiders met een bijzondere structuur.



e.2) voor palen samengesteld uit één of twee profielijzers

Profieltype	Schema	Aérodynamische coëfficiënt (c)	Schema	Aérodynamische coëfficiënt (c)
Grey Profiel ($\alpha = b$)		1,57		1,87
Normaal profiel ($\alpha < b$)		2,00		1,68
Samen- gestelde normale profielen		1,25		1,51

x geeft de windrichting aan.

e.3) voor masten in metalen vakwerk, samengesteld uit normale profielijzers, met vierkante of rechthoekige basis met identieke overstaande zijden.

De waarde van c voor de gehele mast, in de veronderstelling dat de wind loodrecht op een zijde van de mast blaast, wordt gegeven door de formule:

$$c = 3,2 - 2,8 \frac{A}{A'}$$

waarin A de oppervlakte is van de volle delen, en A' de oppervlakte begrensd door de buitenomtrek van de beschouwde zijde van de mast, beide uitgedrukt in m².

Deze coëfficiënt c houdt rekening met de windbelasting op de vier zijden van de mast.

De formule is toepasselijk binnen de grenzen:

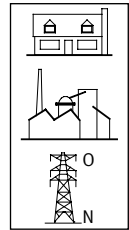
$$0,1 < \frac{A}{A'} < 0,6$$

e.4) voor buisvormige metalen palen met een diameter van 0,20 m en meer.

De waarde van c is gelijk aan 0,5.

e.5) voor masten in vakwerk, met vierkante of rechthoekige basis en identieke overstaande zijden, samengesteld uit metalen buizen.

De waarde van c is gelijk aan 7/10 van de aangeduide waarde in punt e.3 hiervoor.



e.6) voor betonnen palen niet hoger dan 25 m boven het maaiveld:

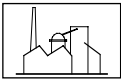
Betonnen palen	Waarde van c	
Doorsnede	Wind loodrecht op	
	de grootste zijde	de kleinste zijde
rechthoekig en gesloten	1,85	1,40
rechthoekig met uitsparingen in groot zijvlak	1,60	1,30
I profiel zonder uitsparingen	1,60	1,40
I profiel met uitsparingen in het lijf	1,50	1,30
cirkelvormig met gemiddelde doormeter van 0,20 m en meer	0,50	
vierkant zonder uitsparing	1,75	

e.7) voor houten palen met een gemiddelde diameter van 0,20 m en meer.

De waarde voor c is gelijk aan 0,5.

f) Toegelaten belastingen in onderdelen uit gewalst staal:

De toegelaten belastingen uitgedrukt in N/mm^2 in de onderdelen uit gewalst staal van palen uit enkelvoudige profielijzers en van masten in vakwerk, worden in volgende tabel gegeven.



Staalsoort	Toegelaten belastingen	
	voor alle steunen uitgezonderd ankersteunen	voor de ankersteunen
<u>Staal AE 235</u>		
trek, druk en buiging	170	240
afschuiving	102	144
<u>Staal AE 355</u>		
trek, druk en buiging	260	340
afschuiving	156	204

f) Toegelaten belastingen in onderdelen uit gewalst staal:

De toegelaten belastingen voor het berekenen van lijnen die onderhevig zijn aan de maximale of herleide windkracht, uitgedrukt in N/mm^2 in de onderdelen uit gewalst staal van palen uit enkelvoudige profielijzers en van masten in vakwerk, worden in volgende tabel gegeven.

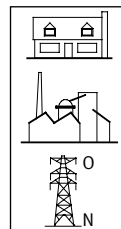
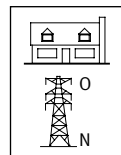
Staalsoort	Toegelaten belastingen	
	voor alle steunen uitgezonderd ankersteunen	voor de ankersteunen
<u>Staal AE 235</u>		
trek, druk en buiging	170	240
afschuiving	102	144
<u>Staal AE 355</u>		
trek, druk en buiging	260	340
afschuiving	156	204

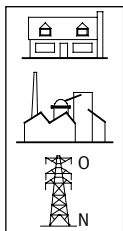
Voor het berekenen van de samenstellende delen van een lijn die onderhevig is aan uitzonderlijke maximale windkracht zijn de toegelaten belastingen, deze die overeenkomen met de elasticiteitsgrens van het betreffende materiaal.

g) Netto en herleide doorsneden:

De Minister die Energie onder zijn bevoegdheid heeft bepaald bij besluit de berekeningswijze van de samenstellende delen voor hoogspanningslijnen van 2e categorie met vakwerkpylonen. Voor de andere lijnen zijn de voorschriften in de volgende rubrieken g. 1 tot g. 7 van toepassing.

- g.1) Bij de berekening van de onderdelen belast op trek of buiging moeten de "netto" doorsneden beschouwd worden d.w.z. klinknagel- of boutgaten niet meegeteld; voor onderdelen belast op druk zijn het de "herleide" doorsneden, zoals hieronder bepaald.





g.2) De onderdelen onderworpen aan niet-excentrische drukbelasting moeten zodanig berekend worden dat de gemiddelde drukbelasting op de herleide doorsnede niet groter is dan de hierboven onder f) vermelde toegelaten waarden voor stukken in gewalst staal.

Voor volle staven in gewalst staal, wordt, in functie van de slankheidsgraad λ de verminderingfactor van de doorsnede in onderstaande tabel opgegeven:

Staalsoort	Slankheidsgraad	Herleidingsfactor van de doorsnede
AE 235	$\lambda < 20$	1
	$20 \leq \lambda \leq 105$	$\frac{15,784 - 0,0892 \lambda}{14}$
	$105 < \lambda$	$\frac{212,200}{14(1,516 + 0,0142 \lambda) \lambda^2}$
AE 355	$\lambda < 20$	1
	$20 \leq \lambda \leq 85$	$\frac{24,180 - 0,159 \lambda}{21}$
	$85 < \lambda$	$\frac{212,200}{21(1,516 + 0,0142 \lambda) \lambda^2}$

De slankheidsgraad λ van een stuk is de verhouding van de aan knik onderworpen lengte tot de met het beschouwde knikvlak overeenstemmende traagheidsstraal. De herleide doorsnede moet voor de meest ongunstige slankheid berekend worden.

Voor de masten in vakwerk mag de slankheidsgraad niet groter zijn dan 150 voor de hoekstijlen en 200 voor de andere onderdelen.

g.3) Voor stukken op druk belast die samengesteld zijn uit niet onderling verbonden delen (vakwerkstukken), moet de herleidingsfactor van het gehele stuk bepaald worden in overeenstemming met de meest ongunstige slankheid; deze herleidingsfactor wordt bepaald volgens de bovengemelde tabel alsof het een vol stuk betrof.

De herleide doorsnede van het stuk moet bepaald worden door vermenigvuldiging van de totale doorsnede van de samenstellende delen met de herleidingsfactor van het geheel en met de individuele herleidingsfactor van één der samenstellende delen. Indien echter de slankheidsgraad van een samenstellend deel niet groter is dan 40, moet enkel de vermindering van het geheel in aanmerking genomen worden.

- g.4) Voor stukken bestaande uit één enkel hoekijzer moet de in aanmerking te nemen traagheidsstraal voor de berekening van de herleide doorsnede gelijk zijn aan de minimale traagheidsstraal.

Voor de hoekstijlen waarop zich beurtelings op beide flenzen van het hoekijzer vakwerkverbindingsknopen bevinden, mag nochtans de met een flens evenwijdige traagheidsstraal aangenomen worden.

Voor vakwerkmasten is de in aanmerking te nemen kniklengte bij de berekening van de slankheid voor de bepaling van de herleide doorsnede, de lengte tussen de twee punten van het beschouwde deel bestand tegen vervorming in het beoogde vlak, behalve indien de uiteinden van de stukken ingeklemd zijn volgens dit knikvlak, in welk geval 8/10 van deze lengte moet genomen worden.

Het kruispunt van twee staven, de één belast op trek, de andere op druk, mag beschouwd worden als een punt dat verzekerd is tegen vervorming in het knikvlak voor zover de kracht waarvoor de getrokken staaf berekend is, in absolute waarde ten minste gelijk is aan de drukkracht en voor zover de verbinding der staven in hun kruispunt voldoende is.

- g.5) Wanneer een stuk tegelijkertijd gedrukt en gebogen is, moeten de spanningen met gelijk teken voortkomende uit beide krachten worden samengesteld. De drukspanning moet daarbij berekend worden op de herleide doorsnede overeenstemmend met het meest waarschijnlijke knikvlak en de buigspanning moet verhoogd worden om rekening te houden met de weerstand tegen zijdelingse knik van de op druk belaste hoekstijl.

De vermeerderingsfactor voor de buigspanning moet gelijk genomen worden aan:

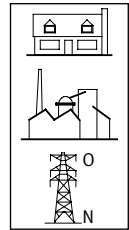
$$\frac{1}{1 - 0,0005 \frac{L}{i_{\gamma}}}$$

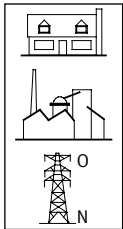
Daarin is:

L = de theoretische lengte van het stuk of de hartlijnafstand tussen de doelmatig tegen zijdelingse vervorming verzekerde punten;

i_{γ} = de traagheidsstraal van het op druk belaste deel van het stuk genomen ten opzichte van de as evenwijdig aan het buigvlak.

- g.6) De toegelaten schuifspanning voor schroefbouten en klinknagels is ten hoogste gelijk aan 4/5 van de toegelaten spanning bij enkelvoudige trekkracht van de vermelde schroefbouten en klinknagels.





Met een diametraal contactoppervlak gelijk aan het product van de bout- of klinknageldiameter met de dikte van het te bevestigen stuk, mag de gemiddelde druk op dit contactvlak voor schroefbouts en klinknagels die aan dubbele afschuiving zijn onderworpen ten hoogste gelijk zijn aan de hierna genoemde waarden:

- voor gedraaide schroefbouts en klinknagels: 2,4 maal de hierboven bepaalde schuifspanning;
- voor gewone ruwe bouts: 2 maal de hierboven bepaalde schuifspanning.

Voor de met enkelvoudige afschuiving belaste bouts moeten de hierboven voorgeschreven grenswaarden voor de gemiddelde druk op het diametrale contactoppervlak met $1/5$ vermindert worden.

g.7) Gelaste verbindingen moeten, voor de hoogste kracht waaraan zij worden onderworpen, een veiligheidscoëfficiënt hebben die ten opzichte van hun trekweerstand ten minste gelijk is aan 3 wanneer de kracht in het metaal der verbonden staven berekend wordt met één van de toegelaten spanningen.

h) Palen in gewapend beton

Palen in gewapend beton moeten voldoen aan de veiligheidsvoorschriften die voorkomen in de desbetreffende, door de Koning gehomologeerde, norm.

De hoogspanningslijnen van 2e categorie met een nominale spanning die niet groter is dan 70 kV worden, voor wat betreft de windbelasting, gelijkgesteld met hoogspanningslijnen van 1e categorie.

i) Houten palen

Houten palen moeten voldoen aan de veiligheidsvoorschriften die voorkomen in de desbetreffende, door de Koning gehomologeerde, norm. Ten aanzien van de breukbelasting moeten houten palen berekend worden met een veiligheidscoëfficiënt van 3,5.

j) Stabiliteit tegen omvallen

De stabiliteit van steunen tegen omvallen moet berekend worden rekening houdend met het grootste kipmoment en met de voor de stabiliteit gunstig tegenwerkende momenten.

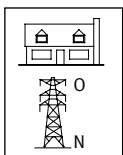
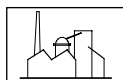
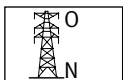
Die tegenwerkende momenten worden bepaald door:

- het gewicht van het geheel;
- de reacties van de gronden die het kantelen van de funderingen tegenwerken.

De stabiliteitscoëfficiënt tegen omkantelen is de verhouding tussen de som van de tegenwerkende momenten en het kantelmoment. Hij moet ten minste gelijk zijn aan 1,25 in de veronderstelling van het grootste kantelmoment.

j) Stabiliteit tegen omvallen

De stabiliteit van steunen tegen omvallen moet berekend worden rekening houdend met het grootste kipmoment en met de voor de stabiliteit gunstig tegenwerkende momenten.



Die tegenwerkende momenten worden bepaald door:

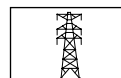
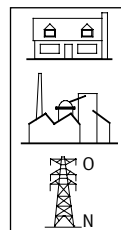
- het gewicht van het geheel;
- de reacties van de gronden die het kantelen van de funderingen tegenwerken.

De stabiliteitscoëfficiënt tegen omkantelen is de verhouding tussen de som van de tegenwerkende momenten en het kantelmoment. In de veronderstelling van het grootste kipmoment is hij ten minste gelijk aan:

1. 1,25 wanneer de windbelasting berekend is voor zijn normale maximumkracht of zijn herleide kracht;
2. 1,00 wanneer de windbelasting berekend is voor zijn uitzonderlijke maximumkracht.

k) Verankerings- en eindsteunen

De berekening van de mechanische stabiliteit der verankerings- en eindsteunen moet bovendien rekening houden met hun meer specifieke functie.



14 februari 1990 - Ministerieel Besluit in verband met de vaststelling van andere waarden van de aërodynamische coëfficiënt voor Z-vormige gesloten kabels (B.S. 22.03.1990) - (Gewijzigd door M.B. 1991-09-06, erratum en B.S. 1992-06-24)

Artikel 1. Definities en kenmerken van de kabel.

Z-vormige gesloten kabels: geleiders waarvan ten minste de laatste laag draden is samengesteld uit in Z-vorm geprofileerde draden die dakpansgewijs op elkaar liggen; hierdoor hebben ze een buitenoppervlakte die quasi cilindervormig is met spiraalvormige groeven welke een kenmerkende diepte vertonen.

Aard van het metaal: de Z-vormige draden zijn uit aluminium of uit een legering die hoofdzakelijk bestaat uit aluminium, magnesium en silicium.

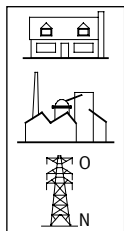
Geometrische kenmerken: de Z-vormige gesloten kabels worden in functie van hun diameter gekenmerkt door een specifieke diepte van hun spiraalvormige groeven; die kenmerken, alsook de aard van het metaal waaruit de kabel is samengesteld, zijn vermeld in hiernavolgende tabel.

Artikel 2. Waarden van de aërodynamische coëfficiënt c.

De waarden van de aërodynamische coëfficiënt zijn aangegeven in de hiernavolgende tabel in functie van de kabeldiameter en van de diepte van de groeven, voor de windsnelheden die overeenstemmen met de maximale normale dynamische druk $q_{max.n.}$ en de maximale uitzonderlijke dynamische druk $q_{max.uitz.}$

	Aërodynamische coëfficiënt												
	c												
Kabeldiameter in mm	18,90	21,35	22,40	23,10	27,65	28,35	30,65	31,50	32,40	36,90	37,65	38,50	50
Diepte groeven in mm	0,80	0,80	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,60	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Dynamische druk $q_{max.n.}$	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45
Dynamische druk $q_{max.uitz.}$	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	0,90	0,90	0,85	0,80	0,70	0,70	0,70	0,70

* eventueel aangevuld met een stalen kern.



ART. 156 - MECHANISCHE WEERSTAND EN DIELEKTRISCHE EIGENSCHAPPEN VAN ISOLATOREN EN ISOLATORKETTINGEN

01. - Algemeenheden

Wat betreft hun mechanische weerstand en hun diëlektrische eigenschappen moeten de isolatoren en de isolatorkettingen voldoen aan de regels van goed vakmanschap.

02. - Veiligheidsbevestiging voor blanke energiegeleiders van hoogspanningslijnen - Veiligheidsinrichtingen

a) Principe

Principieel dienen veiligheidsinrichtingen om een eventuele breuk van de geleider ter hoogte van zijn ophangpunt aan de isolator op te vangen, deze breuk kan onder andere te wijten zijn aan:

- de trilling van de geleider
- de vorming van een bestendige boog op de geleider, waarbij deze boog het smelten van de geleider zou kunnen veroorzaken.

Een toe te passen oplossing bestaat uit een ontdebbling van de geleider ter hoogte van zijn vasthechting aan de isolator, door middel van een geleider, bretel genoemd, en vastgemaakt aan weerszijden van dit vasthechtingspunt.

b) Beschrijving van de verhoogde veiligheidsinrichtingen

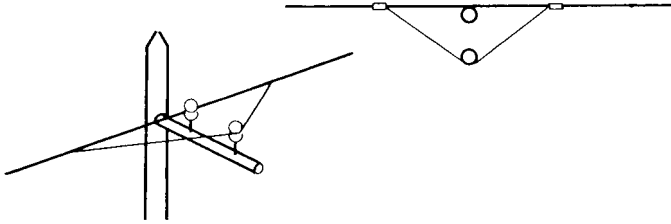
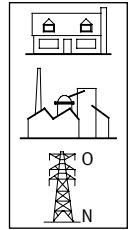
Wanneer de energiegeleiders van de elektrische hoogspanningslijnen door middel van één van de volgende veiligheidsinrichtingen aan de steunen zijn vastgemaakt, worden ze beschouwd als bevestigd met verhoogde veiligheid:

b.1) veiligheidsinrichtingen met staande isolatoren

Elke geleider van een lijn uitgerust met staande isolatoren moet op de steun vastgehecht worden door middel van tenminste twee isolatoren die op een voldoende onderlinge afstand staan om te beletten dat een aardingsboog, ontstaan op één van de isolatoren, zich zou voortplanten naar de andere.

De lijngeleider moet aan één van de isolatoren vastgehecht worden en moet met ieder der bijkomende isolatoren verbonden worden door een geleider met dezelfde doorsnede en van dezelfde aard als de lijngeleider waaraan hij aan weerszijden van het bevestigingspunt is aangesloten.

De vasthechting van deze geleiders aan hun isolatoren en de verbinding van de geleiders onderling moet uitgevoerd worden door middel van speciale bevestigingsklemmen die in staat zijn iedere verschuiving te beletten zonder aan de mechanische weerstand der geleiders te schaden.



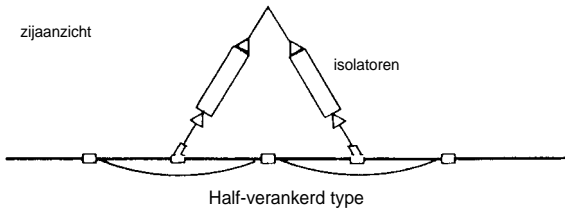
b.2) veiligheidsinrichting met hangende isolatoren

b.2.a) met dubbele isolatorketting

Elke geleider van een lijn uitgerust met ophangisolatoren, moet vastgehouden worden door middel van bevestigingsklemmen aan de uiteinden van tenminste twee isolatorkettingen. De geleider moet aan elke ketting bevestigd worden door verankering of door een ophangingsklem die een halve verankering tot stand brengt. Een bretel gevormd door een geleider met dezelfde doorsnede en van dezelfde aard als de voor de lijn gebruikte geleider, moet door middel van klemmen aan weerszijden van de eindstukken der isolatorkettingen vastgehecht worden.

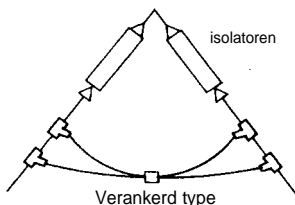
Deze bretel mag aan de geleider verbonden worden door één of meer bijkomende klemmen tussen de vasthechtingspunten aan de isolatorkettingen.

zijaanzicht

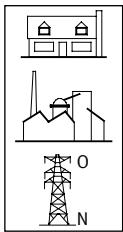


Half-verankerd type

zijaanzicht

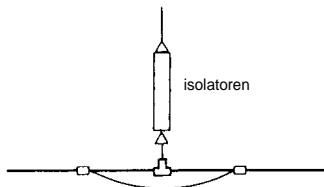


Verankerd type



b.2.b) met enkele isolatorketting

Elke geleider van een lijn is uitgerust met ophangisolatoren vastgehecht aan één enkele isolatorketting. De geleider moet verdubbeld worden met een bretel, bestaande uit een geleider met dezelfde doorsnede en van dezelfde aard als de voor de lijn gebruikte geleider en vastgehecht aan weerszijden van het bevestigingspunt van deze laatste aan de isolatorketting.



Voor de veiligheidsinrichtingen van het opgehangen type, moet aan volgende voorwaarden voldaan worden:

- 1.- de isolatorkettingen ondergaan ieder afzonderlijk de proeven uitgevoerd volgens de erop betrekking hebbende regels van goed vakmanschap.
- 2.- de afstand tussen het uiteinde van elke isolatorketting en de buitenste bevestiging van de bretel is ten minste gelijk aan:
 - 0,4 meter voor hoogspanningslijnen van 1ste categorie;
 - $(0,50 + 0,004 (U_N - 50))$ meter met een maximum van 1,50 m voor de hoogspanningslijnen van 2de categorie.

Daarin is U_N de nominale spanning tussen fazen in kV.

Anderzijds is voor de veiligheidsinrichtingen, met dubbele isolatorkettingen van het verankerde type en de veiligheidsinrichting met enkele ketting de ontdebberingsbretel niet verplicht, indien tegelijkertijd aan volgende voorwaarden voldaan wordt:

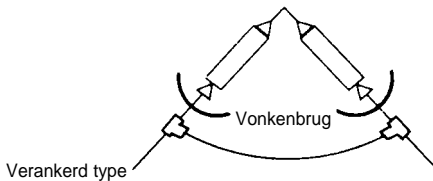
- 1.- de lijn moet uitgerust zijn met tenminste één beschermingsinrichting die de boog snel dooft in geval van overslag.
- 2.- de geleiders moeten een doorsnede hebben gelijk aan of groter dan:
 - voor hoogspanning van 1ste categorie: 90 mm² voor aluminium en 70 mm² voor koper, aluminiumlegeringen met of zonder stalen kern of aluminium met stalen kern;
 - voor de hoogspanning van 2de categorie: 220 mm² voor aluminium en 125 mm² voor koper, aluminiumlegeringen met of zonder stalen kern, of aluminium met stalen kern;
- 3.- de isolatorkettingen moeten voorzien zijn van een vonkenbrug:
 - aan het uiteinde, aan de kant van de geleider voor inrichtingen met dubbele kettingen van het verankerde type;
 - aan hun beide einden voor inrichtingen met enkele ketting.

4.- bij gebruik van de inrichting met dubbele isolatorketting van het verankerd type moeten de bevestigingsstukken van de geleider aan de kettingen en de bevestiging van de brug aan de geleider elke verschuiving verhinderen zonder de mechanische weerstand van de geleider in gevaar te brengen.

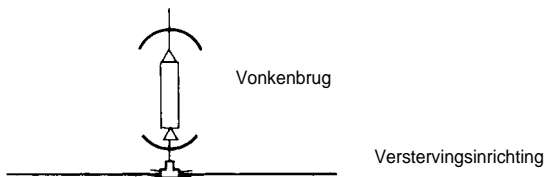
5.- bij gebruik van inrichtingen met enkele ketting van het type met kap en stang, met een kwaliteit die bij ondervinding goed bevonden is, moet, op de plaats van zijn vasthechting aan de isolatorketting, de geleider voorzien worden van een inrichting die bestemd is om:

- dit ophangpunt te verstevigen;
- trillingen te dempen;
- de geleider te beschermen in geval van een blijvende vermenboog die over de vonkenbrug zou springen.

Inrichting met dubbele ketting zonder bretel



Inrichting met enkele ketting zonder bretel



b.3) veiligheidsinrichtingen voor ankersteunen en eindsteunen

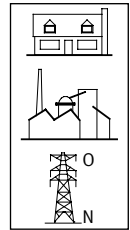
De actieve geleider moet aan de ankersteun of aan de eindsteun derwijze vastgemaakt worden door middel van twee isolatoren (twee vaste isolatoren, of twee hangende isolatorkettingen of een combinatie van elk van deze typen) zodat in geval hij loskomt van één van de isolatoren, hij nog wordt vastgehouden door de tweede.

b.4) gelijkwaardige inrichtingen

Elke veiligheidsinrichting bepaald bij besluit van de Minister die Energie onder zijn bevoegdheid heeft mag aangenomen worden.

c) Bijkomende schikkingen

De Minister die Energie onder zijn bevoegdheid heeft kan bij besluit bijkomende maatregelen bepalen om de schadelijke gevolgen van mechanische trillingen te vermijden.



C. BESCHERMING TEGEN ELEKTRISCHE SCHOKKEN BIJ RECHTSTREEKSE AANRAKING VAN DE LEIDINGEN VAN BUITENLIJNEN

ART. 157 - PRINCIPE

De bescherming tegen rechtstreekse aanraking van de leidingen moet elektrisch en mechanisch verzekerd worden.

De elektrische bescherming tegen rechtstreekse aanraking moet verwezenlijkt worden door volgende maatregelen:

- hetzij door middel van totale bescherming door isolatie;
- hetzij door middel van bescherming door verwijdering, aangevuld in sommige gevallen door het aanduiden van het gevaar met verbodsborden en door de beklimming der steunen te bemoeilijken.

De mechanische bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking moet verwezenlijkt worden door de aard van de leiding zelf of door een bijkomende bescherming.

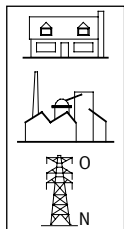
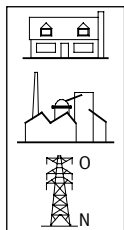
ART. 158 - VOLLEDIGE BESCHERMING DOOR ISOLATIE DIE GEEN BIJKOMENDE BESCHERMING VEREIST

01. - Laagspanningslijnen

Indien de laagspanningslijnen bestaan uit gepantserde kabels voorzien van een geaarde beschermingsstroombaan, is geen enkele bijkomende mechanische bescherming vereist.

02. - Hoogspanningslijnen

Indien de hoogspanningsluchtlijnen samengesteld zijn uit kabels voorzien van een pantsering volgens de regels van goed vakmanschap, is de volledige bescherming tegen rechtstreekse aanraking verzekerd voor zover daarenboven de overeenstemming tussen de beschermingsinrichtingen en de doorsneden van de beschermingsstroombanen derwijze is dat de leidingen voldoende beschermd zijn tegen beschadigingen veroorzaakt door een aardingsfout of een kortsluiting.



ART. 159 - BESCHERMING DOOR ISOLATIE MET VERWIJDERINGS- MAATREGELEN OF BIJKOMENDE MECHANISCHE BESCHERMINGSMAATREGELEN

01. - Laagspanningslijnen

De elektrische bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking moet door de isolatie verzekerd worden indien de geleiders van de luchtlijnen ten minste van het type CIFVB of VIFB zijn of indien ze een voorgebundelde leiding vormen.

De mechanische bescherming der geleiders of kabels zal verzekerd worden door een kabelbeschermer in duurzaam en weerstandbiedend materiaal, op alle plaatsen waar zij kunnen beschadigd worden, met name tot op 2,5 m boven het maaiveld.

Nochtans voor de kruisingen met wegen en voor lijnen op palen die langs de wegen lopen of waarvan de steunen gelegen zijn op het openbaar domein, zijn de verwijderingsafstanden deze aangegeven in artikel 164 voor de lijnen met blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders.

02. - Hoogspanningslijnen van 1ste categorie

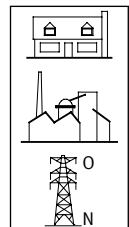
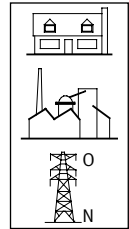
Indien de hoogspanningsluchtlijnen van 1ste categorie samengesteld zijn uit kabels voorzien van een geaarde elektrische beschermingsstroombaan, uitgevoerd volgens de regels van goed vakmanschap, dan is hierdoor een bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking verzekerd voor zover daarenboven de overeenstemming tussen de beschermingstoestellen en de doorsneden van de beschermingsstroombanen derwijze is dat de leidingen voldoende beschermd zijn tegen de gevolgen van een aardingsfout of een kortsluiting.

Het gebruik van zulke kabels is ondergeschikt aan het aanbrengen van een bescherming tegen rechtstreekse aanraking door verwijdering, waarbij de minimumafstanden deze zijn, vereist voor blanke laagspanningslijnen van 1ste categorie, aangegeven in artikel 164.

Daar waar, om functionele redenen deze bescherming door verwijdering niet kan geëerbiedigd worden, moeten deze kabels tegen mechanische inwerkingen beschermd worden door middel van een kabelbeschermer uit duurzaam en weerstandbiedend materiaal, overal waar zij kunnen beschadigd worden, namelijk tot op 2,5 m boven het maaiveld.

ART. 160 - VERBODSBORDEN

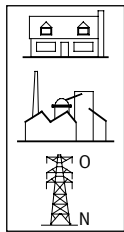
Elke steun van hoogspanningslijnen met blanke geleiders moet voorzien worden van een rond verbodsbord met rode rand en een rode diagonale streep en in het midden, op een witte achtergrond, een zwart symbool bestaande uit een streep die een onder spanning staand stuk voorstelt, een bliksem en een figuur van een man, konform de normen betreffende die borden.



Voor de keuze van plaatsing en afmetingen van deze borden moet enerzijds rekening gehouden worden met de afmetingen van de steunen en anderzijds met de gebruikelijke afstand voor een behoorlijke waarneming.

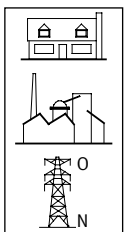
In agglomeraties moeten in voldoende aantal bijkomende borden voorzien worden op sommige hoogspanningsinstallaties, zoals transformatieposten, met ten minste de vermelding van het volledig telefoonnummer van de verdelende onderneming en volgend opschrift:

“Draden niet aanraken, ook als zij op de grond liggen” of “Ne pas toucher aux fils, même tombés à terre” of “Das berühren der Drähte, auch der zu Boden gefallenen, ist verboten”, dit rekening houdend met de voorschriften inzake taalgebruik in bestuurszaken.



ART. 161 - NUMMERING DER STEUNEN

Alle steunen van elektrische energielijnen op hoogspanning moeten genummerd zijn. De opschriften worden op zichtbare en duurzame wijze aangebracht.

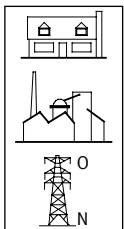


ART. 162 - ONBEREIKBAARHEID - BEKLIMMING VAN STEUNEN

Al de gemakkelijk te beklimmen steunen voor luchtlijnen op laagspanning van 2de categorie, en op hoogspanning, worden op een hoogte van ten minste 3 m van de grond en op een afstand van ten minste 2 m van de geleiders uitgerust met een voorziening die de beklimming zonder speciale hulpmiddelen moeilijk maakt.

Deze klimwering is niet verplicht:

- 1.- voor steunen van lijnen geplaatst in de aanhorigheden en op de binnenplaatsen van industriële bedrijven.
- 2.- voor steunen die voor hun beklimming speciale hulpmiddelen vereisen met name voor:
 - gladde betonpalen, of deze met gaten en uitsparingen die ten minste 1 meter uit elkaar liggen op de eerste 3 meter vanaf de grond;
 - gladde metalen palen.



ART. 163 - PRINCIPE VAN BESCHERMING DOOR VERWIJDERING

De geleiders van luchtlijnen moeten zich op een bepaalde afstand bevinden van het grondvlak van openbare wegen, van overspannen binnenplaatsen, tuinen en terreinen en van de gebouwen. Deze afstand wordt “minimumafstand” genoemd.

Deze minimumafstanden worden berekend en gecontroleerd voor ieder van de volgende hypothesen:

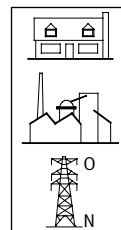
- voor metingen in een verticaal vlak: bij windstilte (de geleider wordt dus verondersteld zich in een verticaal vlak te bevinden) en een geleidertemperatuur van +75°C voor hoogspanningslijnen van 2de categorie geïnstalleerd na 1 januari 1983 en van 40°C voor de andere lijnen;
- voor metingen in een horizontaal vlak: bij een geleidertemperatuur van 15°C en de onder normale omstandigheden meest ongunstige horizontale wind zoals bepaald in artikel 155.04, b en c.

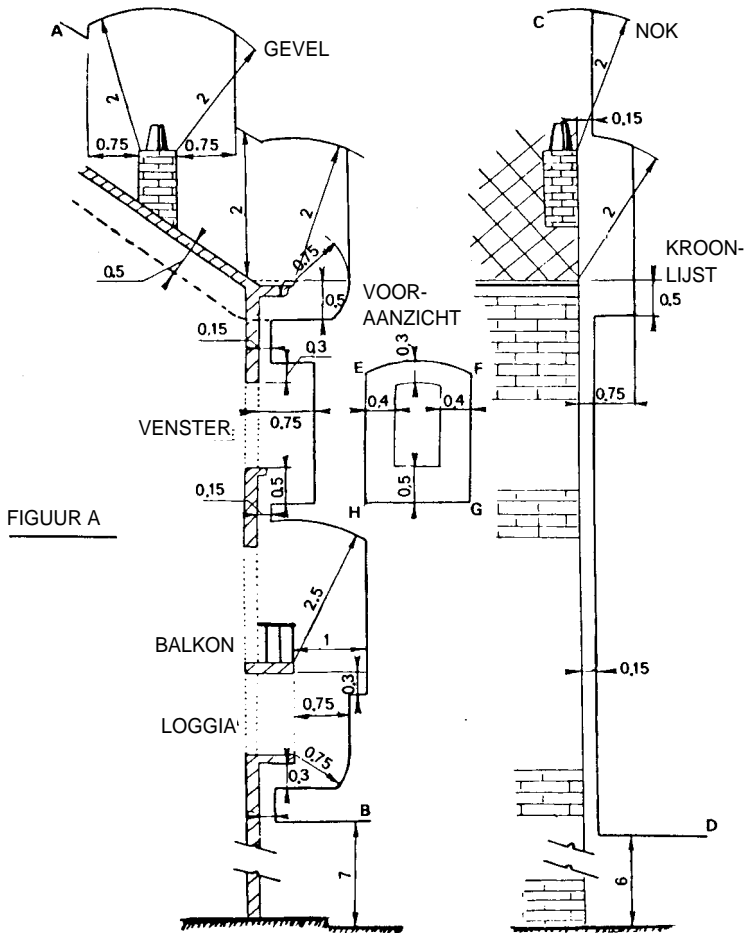
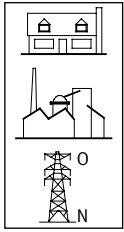
ART. 164 - MINIMUMAFSTANDEN VOOR VERSCHILLENDE TYPEN VAN LIJNEN

01. - *Minimum basisafstand*

De hierna opgesomde afstanden vormen de basis voor de minimumafstanden die voor de toepassing op het concrete geval van lijnen van alle typen, naargelang het geval moeten vermeerderd worden zoals bepaald in artikel 164.02:

- a.- boven het wegdek van openbare wegen waarlangs zij lopen: 6 m
 boven het wegdek van openbare wegen die zij kruisen: 7 m
 - wanneer lijnen langs openbare wegen lopen met steunen in een talud aangebracht (in uitgraving of in ophoging) gelden volgende afstanden:
 - 6 m boven het niveau van het indringingspunt van de steun in de grond maar steeds 5 m boven de top van het talud voor een weg in ophoging of 3 m boven gelijk welk punt van het talud voor een weg in uitgraving;
- b.- boven de grond van binnenplaatsen, tuinen of velden waarboven ze lopen: 6 m;
- c.- in de nabijheid van gelijk welke constructie: buiten de profielen AB en CD van de figuur A, onder meer:
 - als verticale afstand:
 - 2 m boven daken, schoorstenen, kroonlijsten en platformen;
 - 2,5 m boven balkons en terrassen voorzien voor een normale toegang en 2 m voor deze overspannen door lijnen geïnstalleerd vóór 1 januari 1983;
 - 1 m boven de nok van dakvensters;
 - 0,50 m onder kroonlijsten;
 - 0,30 m onder balkons en loggia's;
 - als horizontale afstand:
 - 1 m van balkonleuningen;
 - 0,75 m van kroonlijsten, van schoorstenen, van loggia's van het vlak der muren voor vensters, waarbij dit vlak begrensd wordt door de omtrek EFGH van de figuur A;
 - 0,15 m van muurvlakken elders.





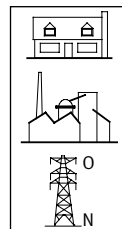
FIGUUR A

De afstandzones enerzijds 0,15 m en anderszijds 0,75 m van de blanke geleiders ten opzichte van de muur, zijn van elkaar gescheiden door een horizontaal vlak gelegen op 0,50 m onder de bovenkant van de kroonlijst en over de ganze breedte van deze laatste en verlengd door een schuin vlak evenwijdig met het dak en er, loodrecht op gemeten, 0,5 m onder gelegen.

02. - *Vermeerdering van de afstanden voor verschillende typen van lijnen - Lijnen met blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders*

Onder lijnen met blanke of ermee gelijkgestelde geleiders worden lijnen verstaan die niet beantwoorden aan de voorschriften van de artikelen 158 en 159.

Voor deze lijnen worden de minimumafstanden, daar waar ze opgelegd zijn, bekomen door de minimum basisafstand te vermeerderen met de afstanden in meter uit de hiernavolgende tabel waarbij U_N de nominale spanning in kV is tussen de geleiders.



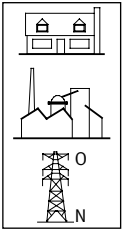
Vermeerdering van de verticale afstand ten opzichte van de grond voor:	Laagspanning		Hoogspanning	
	1ste categorie	2de categorie	1ste categorie	2de categorie
openbare wegen	0	1	1	$1+(U_N-50).0,01$
binnenplaatsen, tuinen en terreinen	0	0	0	$(U_N-50).0,01$

Vermeerdering van de verticale en horizontale afstanden ten opzichte van gebouwen	Laagspanning		Hoogspanning	
	1ste categorie	2de categorie	1ste categorie	2de categorie
	0	1	1	$1+U_N.0,01$

Voor de hoogspanningslijnen van 2de categorie mogen de minimumafstanden (minimum basisafstand + vermeerdering) ten opzichte van gebouwen in geen enkel geval kleiner zijn dan 3 m. Deze onderste grenswaarde wordt verhoogd tot 4 m bij overspanning van een terras voorzien voor normale toegang.

03. - *Nabijheid van gebouwen*

In de nabijheid van gebouwen moet er gebruik worden gemaakt van voorgebundelde leidingen. Nochtans, indien door lokale omstandigheden (bestaand net, ...) het gebruik van dergelijke leidingen bemoeilijkt wordt, mogen andere geleiders aangewend worden.



04. - *Bijzondere gevallen, waarvoor de normale minimumafstanden niet vereist worden*

- a.- Aftakkingen voor abonnees en voeding van openbare verlichtingstoestellen:

De voeding van openbare verlichtingstoestellen door een hoogspanningslijn van 2de categorie is verboden.

De voorwaarden van ongenaakbaarheid, hiervoor vermeld onder de punten 01 en 02, zijn van toepassing op de aftakkingen voor abonnees en op de stroomtoevoergeleiders voor openbare verlichtingstoestellen op laagspanning of op hoogspanning van 1ste categorie.

- a.1.- op laagspanning van 1ste categorie:

De geleiders onder de kroonlijst mogen zich binnen het profiel van de vrije ruimte (zie de schets A van punt 01 hiervoor) onder de kroonlijst bevinden op voorwaarde dat ze op ten minste 0,30 m boven de bovendorpel van deuren, vensters en voor het publiek toegankelijke openingen zijn aangebracht.

De geleiders zijn ook geacht ongenaakbaar te zijn wanneer ze zich bevinden op 4 m boven voetpaden en buiten het profiel van de rijweg, alsmede boven niet voor voertuigen toegankelijke plaatsen en tuinen voor de gebouwen gelegen.

- a.2.- op laagspanning van 2de categorie en hoogspanning van 1ste categorie:

De afstanden aangegeven in punt a.1. hiervoor moeten vermeerderd worden met 1 meter.

- b.- Energievoorziening via laagspanningslijnen van 2de categorie van industriële installaties alsook hun aanhorigheden en binnenplaatsen:

De vermeerdering met 1 meter van de verticale afstand is niet van toepassing op industriële installaties, hun aanhorigheden en binnenplaatsen.

- c.- Breuk van een geleider in een naburige spanwijdte van een hoogspanningslijn

Wanneer een lijn een openbare weg of bouwwerk overspant en uitgerust is met isolatorkettingen van het opgehangen type, hetzij met dubbele ketting van het half verankerde type, hetzij met enkele ketting, moeten de hiernavolgende minimumhoogten in acht genomen worden waarbij rekening wordt gehouden met de uitwijking van de kettingen te wijten aan de geleiderbreuk in een naburige spanwijdte:

- boven openbare wegen:

$$4 \text{ m} + (U_N - 50) 0,01 \text{ m met een minimum van } 5 \text{ m};$$

- boven gebouwen:

$2 \text{ m} + U_N 0,0075 \text{ m}$ met een minimum van 3 m.

Daarin is: U_N de nominale spanning tussen geleiders in kV.

Deze onderste grenswaarde moet op 4 m gebracht worden boven een terras voorzien voor normale toegang.

Bij gebruik van één van de veiligheidsinrichtingen beschreven in artikel 156.02 en voor zover deze inrichtingen voorzien zijn van vonkenbruggen wordt echter de breukhypothese van een geleider in een naburige spanwijdte niet in aanmerking genomen:

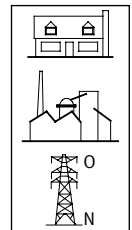
- voor een nominale spanning tussen geleiders kleiner dan of gelijk aan 100 kV bij geleiders in aluminium als ze een doorsnede hebben gelijk aan of groter dan 90 mm^2 en bij geleiders in koper, aluminiumlegeringen met of zonder stalen kern of in aluminium met stalen kern als ze een doorsnede hebben gelijk aan of groter dan 70 mm^2 ;
- voor een nominale spanning tussen geleiders groter dan 100 kV bij geleiders in aluminium, als ze een doorsnede hebben gelijk aan of groter dan 150 mm^2 en bij geleiders in koper, aluminiumlegeringen met of zonder stalen kern of in aluminium met stalen kern als ze een doorsnede hebben gelijk aan of groter dan 100 mm^2 .

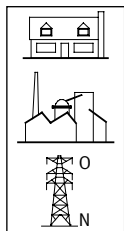
D. BESCHERMING TEGEN ELEKTRISCHE SCHOKKEN BIJ ONRECHTSTREEKSE AANRAKING

ART. 165 - BESCHERMINGSMIDDELEN

Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking voor luchtlijnen wordt verwezenlijkt volgens de artikels 83, 98 en 99.

Lijnen toebehorende aan voortbrengers en verdelers van elektrische energie worden echter beschouwd als beschermd tegen onrechtstreekse aanraking, als ze uitgevoerd zijn volgens de desbetreffende regels van goed vakmanschap van toepassing op het ogenblik van hun uitvoering.





E. BESCHERMING TEGEN OVERSTROOM

ART. 166 - BESCHERMINGSMIDDELEN

01. - Verdeel- en transportnetten

De bescherming tegen overstroom moet verwezenlijkt worden volgens de artikels 118 en 119.

In de netten van elektriciteitsvoortbrengers en -verdelers wordt nochtans de waarde van de toelaatbare stroomsterkte I_z bepaald volgens de regels van goed vakmanschap en hangt ze af van de uitbatingvoorwaarden, namelijk van de cyclische belastingen.

- Inzake bescherming tegen overbelasting en impedante kortsluitstromen:
 - voor lijnen met blanke geleiders op hoogspanning en laagspanning wordt geen enkele bescherming opgelegd;
 - voor lijnen met beschermde kabels op laagspanning en hoogspanning kunnen beschouwingen van uitbating er toe leiden de levensduur van de kabelisolatie te verminderen voor zover toelaatbaar volgens de regels van goed vakmanschap;
- Bij kortsluitstromen moet de bescherming werken in de kortst mogelijke tijd verenigbaar met de selectiviteit van de bescherming van het gehele net.

De Minister die Energie onder zijn bevoegdheid heeft legt, bij Besluit, de bijzondere voorwaarden vast, waaraan de netten van de elektriciteitsvoortbrengers en -verdelers moeten voldoen.

02. - Aansluiting van de abonnees

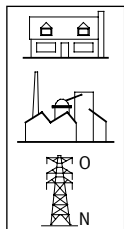
Aansluitingen moeten uitgevoerd worden volgens de regels van goed vakmanschap.

F. VOORSCHRIFTEN BETREFFENDE DE NABIJHEID VAN HOOG-SPANNINGSLIJNEN MET ANDERE LIJNEN

ART. 167 - RANGSCHIKKING VAN DE GELEIDERS

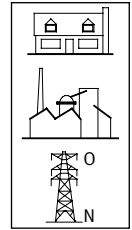
In dit onderdeel F van de tekst worden als "beschermde kabels" aanzien: de geleiders die beschermd zijn tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanrakingen door middel van een isolatie overeenkomstig de voorschriften van de artikels 158 en 159.

Alle andere geleiders, ook deze bekleed met een isolatie, worden "blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders" genoemd.



ART. 168 - VOORWAARDEN VAN WIND, TEMPERATUUR EN BELASTING TE BESCHOUWEN VOOR DE ONGUNSTIGE POSITIES VAN DE GELEIDERS

De voorwaarden van wind, temperatuur en belasting, voorgeschreven in artikel 163, zijn toepasselijk om de ongunstigste posities van de geleiders te bepalen.



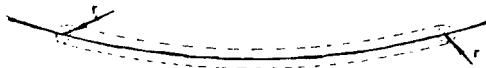
ART. 169 - HET BOVEN ELKAAR PLAATSEN, OPSTELLING OP GEMEENSCHAPPELIJKE STEUNEN, NABIJHEID EN KRUISING VAN EEN HOOGSPANNINGSLIJN VAN HET "BESCHERMDE KABELTYPE" EN ANDERE GELEIDERS

01. - Verboden zone van een "beschermde" kabel

De verboden zone van een "beschermde" hoogspanningskabel is het volume dat ontstaat door de verplaatsing van een cirkel met straal r , die zich in een vlak bevindt, loodrecht op de geleider, waarbij het middelpunt van de cirkel zich langs de lijn beweegt die de meest ongunstige stand van de "beschermde" kabel weergeeft.

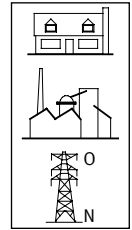
Indien de "beschermde" kabel meerdere ongunstige posities kan innemen, is de verboden zone de omhullende van de verboden zones bekomen voor de verschillende ongunstige posities van de "beschermde" kabel.

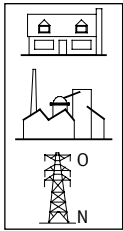
De straal van de beschrijvende cirkel van de verboden zone is afhankelijk van de aard van de geleiders die zich bevinden in de nabijheid van de "beschermde" kabel.



02. - De andere geleiders, behorende tot een laag- of hoogspanningsluchtlijn, zijn zelf van het type "beschermde" kabel

Als beide lijnen van het "beschermde" kabeltype zijn, is het opstellen op gemeenschappelijke steunen, de nabijheid en het kruisen van andere laag- of hoogspanningslijnen met een hoogspanningslijn voor alle spanningscategorieën toegelaten en de straal van de verboden zone is nul.





03. - De andere geleiders behorende tot een laag- of hoogspanningsluchtlijn van het type "blanke of gelijkgestelde geleiders" of tot een private telecommunicatielijn

Het boven elkaar plaatsen, de opstelling op gemeenschappelijke steunen, de nabijheid en de kruising van laag- of hoogspanningsluchtlijnen van het type "blanke of gelijkgestelde geleiders" of van private telecommunicatielijnen en een hoogspanningslijn op een grotere nominale spanning van het type "beschermde kabel" is toegestaan op voorwaarde dat de lijn van het type "blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders" of de private telecommunicatielijn buiten de verboden zone ligt; de waarde van de straal "r" in meter wordt gegeven in de volgende tabel in functie van de aard der leidingen die zich in de nabijheid van de "beschermde" kabel bevinden.

Waarden van de straal "r" (in meter)

		Hoogspanningslijnen van 1ste categorie van het type "beschermde kabel"
Private telecommunicatielijn		0,50
Lijnen van het type "blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders"	laagspanning 1ste categorie	0,30
	laagspanning 2de categorie	0,40
	hoogspanning 1ste categorie	0,50
	hoogspanning 2de categorie	$0,50 + U_N \cdot 0,01$

U_N is de nominale spanning tussen geleiders van de hoogspanningslijn van de 2de categorie.

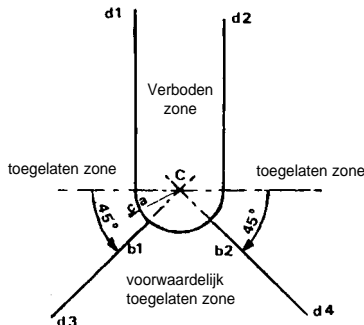
De waarde van de straal "r" voor hoogspanningslijnen van 2de categorie van het type "beschermde kabel" worden vastgelegd bij besluit van de Minister met bevoegdheid over Energie.

ART. 170 - BOVEN ELKAAR PLAATSING, OPSTELLING OP GEMEENSCHAPPELIJKE STEUNEN, NABIJHEID EN KRUISING VAN HOOGSPANNINGSLIJNEN VAN HET TYPE "BLANKE OF DAARMEE GELIJKGESTELDE GELEIDERS" MET ANDERE GELEIDERS

01. - De verschillende zones rond "blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders"

Rond elke blanke of daarmee gelijkgestelde geleider van een luchtlijn bestaan 3 verschillende zones die ontstaan door de verplaatsing van een halve cirkel met twee rechten gelegen in een vlak loodrecht op de langsas van de geleider, waarbij het centrum C langs de geleider in zijn ongunstigste positie glijdt.

Deze beschrijvende lijnen van de volumes zijn vastgelegd door de keuze van de straal "ca" en worden voorgesteld in de hiernavolgende figuur.



De straal "ca", op grond waarvan de verschillende zones worden bepaald, is functie van de spanning van de hoogspanningslijn met "blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders" die andere lijnen overspant alsmede van de aard der overspannen leidingen. Haar waarde, uitgedrukt in meter, wordt gegeven door volgende formule:

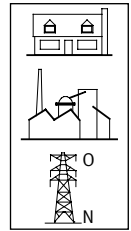
$$ca = 1,50 + U_N \cdot 0,01$$

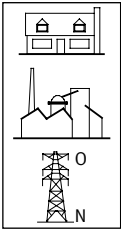
daarin is U_N de nominale spanning tussen geleiders van de lijn op de grootste spanning, uitgedrukt in kV.

De "verboden zone" ontstaat door de verplaatsing van de lijn d_1 b_1 b_2 d_2 . Indien de "blanke of daarmee gelijkgestelde geleider" verschillende ongunstige posities kan innemen, is de verboden zone het volume-omhulsel van de verschillende verboden zones ontstaan uit de verschillende ongunstige posities.

De "voorwaardelijk toegelaten zone" ontstaat door de verplaatsing van de lijn d_3 b_1 b_2 d_4 . Indien de "blanke of daarmee gelijkgestelde geleider" verschillende ongunstige posities kan innemen, is de voorwaardelijk toegelaten zone het volume-omhulsel van de verschillende voorwaardelijk toegelaten zones ontstaan uit de verschillende ongunstige posities.

De "toegelaten zones" zijn de twee zijdelingse zones die noch tot de verboden zone noch tot de voorwaardelijk toegelaten zone behoren.





02. - Voorschriften betreffende de nabijheid van een hoogspanningslijn met blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders en andere lijnen

a.- Verboden zone

In de verboden zone van de "blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders" van een hoogspanningsluchtlijn van 2de categorie, mag zich geen enkele geleider bevinden van een luchtlijn op hoogspanning van 1ste categorie, op laagspanning en op zeer lage spanning alsmede van een telecommunicatielijn.

In de verboden zone van "blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders" van een hoogspanningsluchtlijn van 1ste categorie mag geen enkele geleider van een luchtlijn op lage of zeer lage spanning of van een telecommunicatielijn voorkomen.

Nochtans is dit verbod niet van toepassing:

- i) op de teletransmissielijn die geïntegreerd is in de beschermings- of aardgeleider op voorwaarde dat de installatie beantwoordt aan de voorschriften, bij besluit opgelegd door de Minister die Energie onder zijn bevoegdheid heeft.
- ii) op elektrische hulpleidingen die plaatselijk dienen voor controle, meting, bediening, signalisatie en verlichting; de gepaste maatregelen overeenkomstig de regels van goed vakmanschap moeten genomen worden teneinde ieder toevallig contact te vermijden tussen leidingen waarvan sprake in onderhavige paragraaf en de hoogspanningslijn.

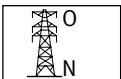
Bovendien, wordt, voor de telecommunicatie- of laagspanningslijn geïnstalleerd vóór 1 januari 1983 of aan te leggen op steunen van een hoogspanningslijn van max. 20 kV tussen fasen en die de verlenging uitmaakt van een overeenkomstig de vroegere voorschriften reeds op gemeenschappelijke steunen aangelegd net, de minimum afstand "ca" verminderd tot 1,50 meter.

17 november 1981 - Ministerieel Besluit genomen in uitvoering van artikel 170.02.a van de bijlage bij het Koninklijk Besluit van 10 maart 1981 waarbij het Algemeen Reglement op de elektrische installaties voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie bindend wordt verklaard.

Art. 1 - In het geval bepaald bij artikel 170.02.a, 3de lid van de bijlage bij het besluit van 10 maart 1981, vervult de "beschermings- en transmissiekabel" de volgende functies:

- a) deze van gewone beschermingskabel van een hoogspanningslijn, functie vervuld door zijn aan alle steunen geaarde pantsering;
- b) deze van telecommunicatiekabel, functie vervuld door geïsoleerde geleiders geplaatst in het centraal deel ervan en omgeven door een mantel die zorgt voor de isolering tussen de geleiders en de pantsering.

Art. 2 - De storende spanningen die in de in artikel 1 bedoelde transmissiekabel worden geïnduceerd ofwel door de stromen van de drie fasen van de hoogspanningslijn, ofwel in geval van kortsluiting tussen twee fasen, ofwel onder de invloed van de bliksem- en slag-ingen, worden, wat betreft de onder b van hetzelfde artikel vermelde, geïsoleerde geleiders, geannuleerd door scheidingstransformatoren of translatoren die aan de uiteinden zijn opgesteld en eventueel langs de lijn zijn verdeeld.



Art. 3 - De isolering tussen de geleiders en de bewapening van de beschermingskabel doorstaat zonder schade de volgende typeproeven:

- a) spanning 20 kV - 50 Hz; duur 10 sec.;
- b) stootgolf van 1,2/50 microseconden; spanning 120 kV, hetzij: injectie van een spanningsgolf (representatief voor de invloed van de blikseminslagen), waarvan de opkomsttijd 1,2 microseconden en de halfamplitudetijd 50 microseconden bedragen en die wordt bekomen door de ontlading van een stootgenerator waarvan de spanning aan de aansluitklemmen op 120 kV werd gebracht.

Art. 4 - De isolering van de scheidingstransformatoren of translators doorstaat zonder schade de volgende proeven:

- a) typeproef: stootgolf 1,2/50 microseconden; spanning 40 kV;
- b) systematische proef: spanning 20 kV bij 50 Hz; tijd 1 sec.

Art. 5 - De scheidingstransformatoren of translators worden op de grond opgesteld, ten minste aan de uiteinden van de lijn en zijn in kasten ongenaakbaar voor het personeel dat niet gemachtigd is eraan te werken.

Art. 6 - De installatie wordt verwezenlijkt volgens de regels van goed vakmanschap en er wordt door passende maatregelen voor de veiligheid van het onderhoudspersoneel gezorgd.

b.- Toegelaten zone

De doorgang van om het even welke luchtlijn in de toegelaten zone, bepaald ten opzichte van "blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders" van een hoogspanningslijn, is zonder voorwaarden toegelaten.

c.- Voorwaardelijk toegelaten zone

Het gebruik van de voorwaardelijk toegelaten zone, voor het boven elkaar plaatsen, het bevestigen op gemeenschappelijke steunen, de nabijheid of de kruising van luchtlijnen op laagspanning of hoogspanning en een hoogspanningsluchtlijn van het type "blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders" is ongeschikt aan het naleven van volgende voorwaarden:

c.1.- voor de overspannende lijn:

De geleiders moeten opgehangen worden met behulp van de veiligheidsinrichtingen beschreven in artikel 156.02.

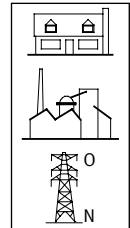
c.2.- voor de overspannen lijn:

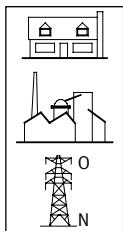
c.2.a. verbod:

Het aanbrengen van laagspannings- of private telecommunicatielijnen en hoogspanningslijnen van 2de categorie op gemeenschappelijke steunen is verboden met uitzondering van het voorbehoud dat gemaakt werd in het derde lid van bovenstaand punt 02.a met als opschrift "verboden zone", voorbehoud dat betrekking heeft op:

- de teletransmissielijn die geïntegreerd is in de beschermings- of aardgeleider van een hoogspanningslijn;
- de elektrische hulpleidingen die plaatselijk dienen voor controle, meting, bediening, signalisatie en verlichting en dit, met naleving van de opgelegde voorwaarden.

c.2.b. indien het laagspanningslijnen zijn:





i - bij gemeenschappelijke steunen moet de nulgeleider van het beschouwde deel van het net of een fazegeleider rechtstreeks of via een spanningsbegrenzer geaard worden. Indien er geen geaarde geleider is moeten de laagspanningsgeleiders beschermd worden door spanningsbegrenzers die stroomafwaarts geplaatst worden van de onderbrekingstoestellen.

ii - in de andere gevallen moeten maatregelen genomen worden om de invloeden van de inductie te beperken.

c.2.c. indien het telecommunicatielijnen zijn

één van de volgende voorschriften moet toegepast worden:

i - de telecommunicatietoestellen moeten met telecommunicatielijnen van het "niet coaxiale type" verbonden worden door toedoen van transformatoren met elektrisch gescheiden wikkelingen, ongenaakbaar voor de bedieners en voorzien van doeltreffende spanningsbegrenzers. Deze telecommunicatielijnen binnen de voorwaardelijk toegelaten zone, moeten uitgevoerd worden als ondergrondse kabels of volgens de voorschriften toepasselijk op de hoogspanningslijn; van zodra zij deze zone verlaten blijft deze schikking toepasselijk tot op het ogenblik dat de scheiding der stroombanen verzekerd is door middel van transformatoren met elektrisch gescheiden wikkelingen die onbereikbaar geplaatst zijn en die voorzien zijn van een doeltreffende spanningsbegrenzer.

De transformatoren met elektrisch gescheiden wikkelingen mogen vervangen worden door elk ander toestel dat dezelfde veiligheids garanties biedt en toegelaten is bij Besluit van de Minister met bevoegdheid over Energie.

ii - maatregelen moeten getroffen worden om inductieverschijnselen te begrenzen: in het bijzonder, als de telecommunicatiekabel een coaxiale kabel is, moet de beschermingsstroombaan regelmatig geaard worden.

03. - *Bijkomende voorschriften voor de kruising van een hoogspanningslijn van de 2de categorie met "blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders" en bevestigd door middel van hangisolatoren, met andere lijnen.*

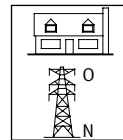
Indien het beschermttoestel uitgerust is met isolatorkettingen van het hangende type, moet men rekening houden met de toename van de doorhang door de uitwijking van de kettingen als gevolg van de breuk van een geleider in een naastliggende spanwijdte. In deze hypothese is de straal "ca" voor deze nieuwe ongunstige positie van de geleider gelijk aan:

$$1,50 + U_N \times 0,0075$$

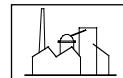
Daarin is: U_N de nominale spanning in kV tussen de geleiders van de hoogspanningslijn van 2de categorie.

Nochtans moet met deze breukhypothese geen rekening gehouden worden indien voldaan is aan de voorwaarden die opgelegd worden in de laatste alinea van artikel 164.

G. VOORSCHRIFTEN BETREFFENDE DE NABIJHEID VAN LAAG- EN HOOG SPANNINGSLIJNEN MET VERSCHIEDENE VOORWERPEN



G. VOORSCHRIFTEN BETREFFENDE DE NABIJHEID VAN DE LAAG- EN HOOG SPANNINGSLIJNEN MET ANTENNES EN OPENBARE VERLICHTINGSTOESTELLEN OF VERLICHTINGSSTEUNEN ALSOOK HET OVERSPANNEN DOOR DEZELFDE LIJNEN VAN OPSLAG-PLAATSEN OF TANKS VOOR BRANDBARE GASSEN



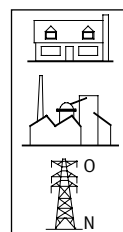
ART. 171 VOORSCHRIFTEN

01. - Antennes, verlichtingstoestellen en bevestigingssteunen van de openbare verlichting

a.- Veiligheidsprofiel:

Het veiligheidsprofiel van een antenne, van een verlichtingstoestel of de onderdelen voor de bevestiging van een verlichtingstoestel van de openbare verlichting is dusdanig dat het buitenvlak gelegen is op ten minste een afstand "a" van elk punt van deze antenne, van dit verlichtingstoestel of van de onderdelen voor de bevestiging van dit verlichtingstoestel van de openbare verlichting.

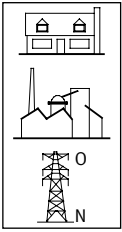
De waarde van deze afstand "a" is functie van de spanning van de luchtlijn. Ze wordt in meter aangegeven in onderstaande tabel:



Afstand		Laagspanning		Hoogspanning
		1ste categorie	2de categorie	
	antenne	2 m	2 m	
a	openbare verlichting	0,50 m	2 m	2,5 + U _N x 0,01
	onderdeel voor bevestiging van verlichtingstoestel	—	2 m	

Daarin is: U_N de nominale spanning in kV tussen de geleiders van de hoogspanningslijn.

Voor de lijnen geïnstalleerd vóór 1 januari 1983 blijft de afstand «a», die het veiligheidsprofiel bepaalt voor laagspanningslijnen van tweede categorie en voor hoogspanningslijnen van eerste categorie, behouden op 1,5 m.



b.- Inplanting van de lijnen:

De luchtlijnen met blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders moeten buiten het veiligheidsprofiel van antennes, verlichtingstoestellen en onderdelen voor de bevestiging van de verlichtingstoestellen van de openbare verlichting geplaatst worden.

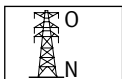
Nochtans mag de lijn met blanke of gelijkgestelde geleiders die uitsluitend dient voor de voeding van een verlichtingstoestel, in het veiligheidsprofiel van dit verlichtingstoestel komen.

02. - Opslagplaatsen en tanks voor brandbaar gas

De hoogspanningslijnen met blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders moeten ten opzichte van alle vaste of verplaatsbare recipiënten die een opslagplaats van brandbaar gas uitmaken, in de zin van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming, met een gezamenlijk inwendig volume van meer dan 10.000 l, derwijze worden aangelegd dat de vaste en verplaatsbare recipiënten, van de voormelde opslagplaatsen zich in de in artikel 170, punt 01, bepaalde "toegelaten zones" van de aan te leggen lijn bevinden.

De vaste en verplaatsbare recipiënten van deze opslagplaatsen mogen zich evenwel in de in artikel 170, punt 01, bepaalde "voorwaardelijk toegelaten zone" bevinden voor zover een van de volgende maatregelen wordt genomen:

- a) ofwel bestaat een bouwwerk dat in staat is aan de schok van het vallen van een geleider van de lijn te weerstaan en de opslaginstallaties en hun aanhorigheden buiten elk gevaarlijk bereik te stellen; de plannen en rechtvaardigende berekeningen betreffende de ligging en de weerstand van dit bouwwerk worden vóór de uitvoering goedgekeurd door het in artikel 275, punt 01, bedoelde organisme;
- b) ofwel omvatten, in de overhangende spanwijdte, elke faze en de eventuele beschermingsinrichting minstens twee geleiders; elke geleider is aan de twee masten waartussen de overspanning zich bevindt, vastgehecht door een individuele veiligheidsinrichting van het verankerd type die beantwoordt aan art. 156; de geleiders van elke faze zijn onderling verbonden door behoorlijke dwarse verbindingstukken, dit geldt ook voor de geleiders van de eventuele beschermingsinrichting; de mechanische en elektrische kenmerken van de geleiders alsmede de afstand tussen twee verbindingstukken zijn zodanig dat een eventueel gebroken geleider op voldoende afstand blijft om de vorming van een boog tussen deze geleider en een willekeurig punt van de vaste of verplaatsbare recipiënten van de opslagplaats te beletten.



03. - Snoeien van bomen

De eigenaar van een luchtlijn voor transport van elektrische energie moet de boomtakken verwijderen die zich in de nabijheid bevinden van blanke geleiders en die hetzij kortsluiting of schade aan de installaties zouden kunnen veroorzaken, hetzij de veiligheid van personen of goederen in gevaar zouden kunnen brengen.

H. VOORSCHRIFTEN MET BETREKKING TOT TUIKABELS EN NEERKOMENDE KABELS

ART. 172 - VERPLICHTING TOT ISOLEREN

De gedeelten van tui kabels en neerkomende kabels van een luchtlijn, gelegen op een afstand kleiner dan de waarde "a", in voorgaande artikel bepaald, moeten geïsoleerd worden.

I. AANVULLENDE SCHIKKINGEN VAN TOEPASSING OP HET KRUISEN, HET IN ELKAARS NABIJHEID OF EVENWIJDIG LOPEN VAN ELEKTRISCHE ENERGIELIJNEN EN VAN TELECOMMUNICATIELIJNEN, AANGELEGD TEN BEHOEVE VAN DE LANDSVERDEDIGING, MET TELECOMMUNICATIELIJNEN VAN HET MINISTERIE VAN OPENBARE WERKEN, VAN DE REGIE VAN TELEGRAFIE en TELEFONIE, VAN DE NATIONALE MAATSCHAPPIJ DER BELGISCHE SPOORWEGEN, SPOORWEGEN IN CONCESSIE EN VAN DE NATIONALE MAATSCHAPPIJ VAN BUURTSPORWEGEN

ART. 173 - ALGEMEENHEDEN

Het aantal kruisingen, nabijheidszones of zones van evenwijdigheid tussen elektrische energielijnen en telecommunicatielijnen bedoeld in dit deel moet tot een minimum herleid worden.

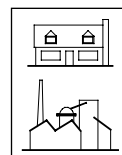
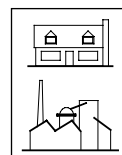
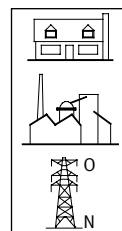
Om de ligging vast te stellen van het verticaal vlak of van het vlak, met een helling van 45° naar boven of naar onder t.o.v. het horizontale vlak, dat door gelijk welke van de geleiders van de elektrische energielijn gaat, wordt de geleider verondersteld zijn meest ongunstige posities aan te nemen.

ART. 174 - LUCHTLIJNEN MET BLANKE GELEIDERS OP LAAGSPANNING VAN 1STE CATEGORIE

01. - Bovenkruising

Wanneer een elektrische energielijn met "blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders" op laagspanning van de 1ste categorie, een telecommunicatielijn, bedoeld in dit deel I, boven kruist bedraagt de verticale afstand tussen de laagste geleider van de energielijn en de hoogste telecommunicatiedraad ten minste 50 centimeter.

De energiegeleiders mogen in de kruisende overspanning slechts mechanische lussen vertonen.



02. - Onderkruising

Wanneer de elektrische energielijn een telecommunicatielijn, bedoeld in dit onderdeel I, onderkruist moet de verticale afstand tussen de hoogste geleider van de energielijn en de laagste telecommunicatiedraad zo groot mogelijk zijn, zonder minder dan 75 centimeter te bedragen.

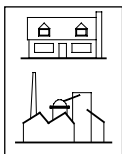
03. - Nabijheid of evenwijdigheid

Indien een der draden van een telecommunicatielijn, bedoeld in dit onderdeel I, in de tweevlakshoek ligt, die als ribbe gelijk welke van de elektrische energiegeleiders en als vlakken het verticaal vlak en een, met 45° t.o.v. het horizontale vlak, naar onder hellend vlak heeft, moeten de elektrische energiegeleiders aangelegd worden zonder enige verbindinglas, splitlas of soldering in volle overspanning. Nochtans worden mechanische lassen geduld wanneer de totale lengte van de elektrische energielijn, aangelegd in de nabijheid van, of evenwijdig aan de telecommunicatielijn, bedoeld in dit onderdeel I, de normale fabriekatielengte van de geleiders overtreft.

In geen geval mag de afstand tussen de dichtst bij elkaar gelegen geleiders van de elektrische energielijn en van de telecommunicatielijn, bedoeld in dit onderdeel I, minder dan 1 meter bedragen.

04. - Nabijheid van een steun van de telecommunicatielijn

Wanneer een elektrische energielijn een telecommunicatielijn onderkruist of er mee evenwijdig is op zelfde hoogte of lager, dan mag de horizontale afstand tussen de meest nabijgelegen geleider van de elektrische energielijn en een steun van de telecommunicatielijn, bedoeld in dit onderdeel I, nooit kleiner zijn dan 1 m.



ART. 175 - BLANKE GELEIDERS OP LAAGSPANNING VAN 2DE CATEGORIE

01. - Bovenkruising

De elektrische energielijn met “blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders” op laagspanning, van de 2de categorie moet de telecommunicatielijn, bedoeld in dit deel I, bovenkruisen zonder las, splitlas of soldering op een verticale afstand van ten minste 1 m 50, en moet gemonteerd worden volgens één van de veiligheidsinrichtingen opgelegd voor hoogspanning in artikel 156.02.

02. - *Onderkruising*

Wanneer het totstandbrengen van een bovenkruising voor de elektrische energielijn, in de voorwaarden beschreven onder littera 01, ernstige moeilijkheden oplevert, mag de uitbater van de elektrische energielijn aan het Ministerie van Landsverdediging, aan het Ministerie van Openbare Werken, aan de Regie van Telegrafie en Telefonie, aan de Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen, aan de Vergunde Spoorwegen of aan de Nationale Maatschappij van Buurtspoorwegen, machtiging vragen om een onderkruising volgens een afwijkende oplossing aan te brengen. Hij dient hierbij aan te geven welke voorzorgsmaatregelen hij denkt te treffen. Deze maatregelen moeten ten minste een even hoge graad van veiligheid bieden als verkregen zou worden bij het totstandbrengen van de hierna aangegeven inrichtingen:

- a.- indien de kruisingshoek gelijk aan of groter dan 45° is, wordt de bescherming verkregen door twee beschermingsgeleiders in fosforbrons of gelijkaardig metaal van ten minste 3,5 mm diameter met een trekvastheid van ten minste 500 N per vierkante millimeter;
- b.- indien de kruisingshoek kleiner is dan 45° , wordt de diameter van de beschermingsgeleiders tot ten minste 4 millimeter verhoogd; deze kabels moeten onderling om de 30 cm verbonden worden door middel van koperen of bronzen dwarsdraden met hoge geleidbaarheid, van ten minste 2 millimeter diameter;
- c.- indien de breedte van de bundel energiegeleiders zodanig is dat de toepassing van bovenstaande regels leidt tot een afstand tussen de beschermingsgeleiders van meer dan 80 centimeter, worden de beschermingsinrichtingen met één of meer tussenkabels aangevuld.

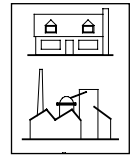
In de onder a.-, b.- en c.- aangegeven gevallen worden de beschermingsgeleiders in eenzelfde horizontaal vlak gespannen op ten minste 25 centimeter boven de hoogste elektrische energiegeleider en 10 tot 20 centimeter buiten de verticale vlakken die door de uiterste elektrische zijgeleiders gaan.

In geen geval mag de verticale afstand tussen de hoogste geleider onder spanning van de elektrische energielijn en de laagste geleider van de telecommunicatielijn, bedoeld in dit onderdeel I, minder dan 1 m 25 bedragen.

03. - *Nabijheid of evenwijdigheid*

In geval van nabijheid of evenwijdigheid van de energielijn van de beschouwde categorie en van een telecommunicatielijn, bedoeld in dit onderdeel I, moeten de energiegeleiders in beginsel aangelegd worden op gelijke hoogte van of hoger dan de telecommunicatiedraden.

Indien één van de draden van de telecommunicatielijn, bedoeld in dit onderdeel I, in de tweevlakshoek ligt die als ribbe gelijk welke van de energiegeleiders en, als vlakken het verticaal en het met 45° t.o.v. de horizon naar onderhellend vlak heeft, moeten de energiegeleiders aangelegd worden volgens één der veiligheidsinrichtingen beschreven voor de hoogspanning in artikel 156.02.

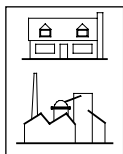


Indien de geleiders van beide categorieën aan weerszijden van een weg aangelegd worden en één der energiegeleiders beneden het vlak ligt, dat door gelijk welke van de draden van de telecommunicatielijn, bedoeld in dit onderdeel I, gaat en t.o.v. het horizontale vlak 45° naar onder helt, dan kan een net nodig zijn; maar elk geval wordt afzonderlijk onderzocht met inachtneming van alle plaatselijke omstandigheden namelijk de breedte van de gevolgte weg, de lengte der overspanningen en de bochten.

In geen geval mag de afstand tussen de onder spanning staande geleider van de elektrische energielijn en de dichtstbij gelegen geleider van de telecommunicatielijn, bedoeld in dit onderdeel I, minder dan 1 m 50 bedragen.

04. - Nabijheid van de steun van een telecommunicatielijn

Wanneer de elektrische energielijn een telecommunicatielijn, bedoeld in dit onderdeel I, onderkruist of er mee evenwijdig is op zelfde hoogte of lager, dan mag de horizontale afstand tussen de meest nabijgelegen geleider van de elektrische energielijn en een steun van de telecommunicatielijn, bedoeld in dit onderdeel I, nooit kleiner dan 1 m zijn.



ART. 176 - HOOGSPANNINGSLIJNEN MET "BLANKE OF DAARMEE GELIJKGESTELDE GELEIDERS"

Hoogspanningslijnen met "blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders" moeten, wat betreft de telecommunicatielijnen, bedoeld in dit onderdeel I, beantwoorden aan de voorschriften waaraan moet voldaan worden ten opzichte van private telecommunicatielijnen, voorgeschreven in artikel 170.

De te volgen voorschriften voor private telecommunicatielijnen, aangehaald in hetzelfde artikel 170, zijn niet van toepassing op de telecommunicatielijnen, bedoeld in dit onderdeel I.

ART. 177 - PLAATSING VAN BESCHERMINGSGELEIDERS EN BESCHERMINGSNETTEN

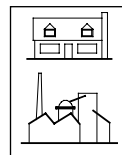
De beschermingsgeleiders moeten ondersteund worden door metalen dwarsarmen, die bevestigd zijn op de draagijzers of op de palen die de energiegeleiders dragen of worden bevestigd op speciale steunen.

De verticale afstand tussen de beschermingsdraden of de beschermingsnetten en de laagste draad van de telecommunicatielijn, bedoeld in dit onderdeel I, bedraagt ten minste 1 meter. Indien dit voorschrift niet verenigbaar is met de bepaling die de minimumhoogte vaststelt die onder de energielijn moet vrij blijven, moet de telecommunicatielijn in de vereiste mate verhoogd worden.

De lengteontwikkeling van de beschermingsgeleiders of -netten aan weerskanten van het kruisingspunt moet zo zijn dat een draad van een telecommunicatielijn, bedoeld in dit onderdeel I, onmogelijk met de energielijn in aanraking kan komen zonder eerst de beschermingsinrichting te treffen. Deze laatste wordt zorgvuldig aan beide uiteinden geaard. Daarenboven, indien de lengte 200 meter overtreft, moet ze van één of meer tussenaardingingen voorzien worden, derwijze verdeeld dat de afstand tussen twee opeenvolgende aardingingen gemiddeld 200 meter niet overtreft.

Voor de lijnen ondersteund door houten palen of door aan gebouwen bevestigde draagijzers, moet de aarding van de beschermingsgeleiders of -netten geschieden door middel van een koperen, bronzen, verzinkt ijzeren of stalen geleider van ten minste 5 millimeter diameter. Deze geleider daalt langs de paal of langs de muur, waaraan het draagijzer bevestigd is, naar de plaats waar de aarding geschiedt en moet beschermd worden tot ten minste 2 m 50 hoogte boven de grond. Deze bescherming mag evenwel achterwege gelaten worden, wanneer de bevestigingen van de aardingsgeleider op een hoogte van 2 m 50 boven de grond, voldoende sterk en dicht bij elkaar gelegen zijn om het afrukken zonder gebruik van speciale middelen te bemoeilijken.

Indien de lijn op metalen of gewapend beton steunen gemonteerd wordt, moet de aarding van de veiligheidsinrichtingen geschieden door middel van de steunen of draagijzers, die zelf zorgvuldig worden geaard.



J. BIJKOMENDE VOORSCHRIFTEN BETREFFENDE HET GEBRUIK VAN GROTE LAND- OF WATERWEGEN, DE SPOREN VAN EEN SPOORWEG MET BREEDSPOOR, DE SPOREN VAN EEN BUURTSPOORWEG, VAN EEN TRAMWEG, VAN EEN METRO OF VAN DE OPENLUCHTUITRUSTING VOOR TROLLEYBUSSEN - DOORGANG IN DE AGGLOMERATIES

I. ALGEMENE SCHIKKINGEN

ART. 178 - KRUISING VAN DEZE DOMEINEN

Voor spanwijdten in kruising is het vereist dat ze steunen op metalen of gewapende betonpalen voorzien van gemetste of betonnen funderingen, onder voorbehoud van de uitzonderingen voorzien in de 3e en 4e alinea van artikel 180.

Wat betreft hoogspanningslijnen, worden dezelfde spanwijdten toegestaan mits gebruik van de veiligheidsinrichtingen beschreven in artikel 156.02 voor lijnen met blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders, of van ieder ander systeem dat een gelijkwaardige veiligheid biedt voor de andere lijnen.

Het gebruik van de veiligheidsinrichting met enkele isolatorketting is echter niet toegestaan in volgende gevallen:

- 1.- bij het oversteken met een lijn van een spoorweg met breedspoor met uitzondering van de aansluitingsspoeren;
- 2.- bij het oversteken van de sporen van een geëlektrificeerde buurtspoorweg, een tram, een metro of van een trolleybus.

De steunen van een kruising van een spoorweg met breedspoor moeten ankersteunen zijn behalve wanneer hun hoogte, vermeerderd met 2 m, kleiner is dan de afstand (horizontaal gemeten) die hen scheidt van de wijktrand van de spoorweg (zie bepaling artikel 181.01).

In de andere gevallen van kruisingen bedoeld in dit artikel rechtvaardigt de aanwezigheid van hoge bomen of schoorstenen, in de nabijheid van een aangrenzende overspanning, een ankersteun tussen deze overspanning en de kruising.

ART. 179 - DOORGANG DOOR AGGLOMERATIES - GEBRUIK IN DE LANGSRICHTING VAN GROTE LAND- EN WATERWEGEN

De hoogspanningsluchtlijnen die agglomeraties kruisen en/of die in de langsrichting de land- of waterwegen gebruiken, moeten voorzien zijn van één van de veiligheidsinrichtingen beschreven in artikel 156.02 voor lijnen met "blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders" of van gelijk welke andere inrichting die dezelfde veiligheid biedt voor de andere lijnen. Deze lijnen steunen op metalen of gewapende betonpalen op een gemetste of betonnen fundering.

II. SPECIFIEKE VOORSCHRIFTEN VOLGENS HET TYPE VAN DOMEIN, WAARVAN GEBRUIK GEMAAKT WORDT.**ART. 180 - LUCHTLIJNEN LANGS OF OVER DE SPOREN VAN EEN BUURTSPOORWEG, DE SPOREN VAN EEN TRAMWEG, VAN EEN METRO OF DE ELEKTRISCHE BOVENLEIDING VAN EEN TROLLEYBUS.**

Geen enkele steun, geen enkele evenwijdig met de sporen lopende geleider mag worden aangebracht binnen de ruimte begrensd door twee vlakken met verticale beschrijvende lijnen, evenwijdig aan de sporen en op 2 meter van de buitenrails getrokken.

De vrij te laten hoogte boven de rail voor lijnen langs of kruisend met de sporen mag niet minder bedragen dan 9 m bij laagspanningslijnen en 9 m 50 bij hoogspanningslijnen.

Indien houten palen worden gebruikt voor het aanleggen van een kruisende elektrische energielijn op laagspanning, moeten deze verdubbeld of in A vorm uitgevoerd worden.

Dit voorschrift geldt evenwel niet voor het aanleggen van een gewone aansluiting van een abonnee op de elektrische energielijnen.

De bescherming van de kruising van laagspanningslijnen omvat daarenboven, indien de buurtspoorweglijn geëlektrificeerd is of indien het gaat om een tram-, metro- of trolleybuslijn:

- hetzij het aanleggen van de energiegeleiders volgens de veiligheidsinrichting met staande isolatoren beschreven in artikel 156.02 voor lijnen met "blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders" of elke andere inrichting die dezelfde veiligheidswaarborgen biedt voor de andere lijnen;
- hetzij het aanbrengen van beschermingskabels boven de draden van de buurtspoorweg, de tram, de metro of de trolleybus; deze beschermingskabels moeten aangebracht worden door de exploitant van de buurtspoorweg, tram, metro of trolleybus en dit op kosten van de uitbater van de energielijn;

- hetzij het gebruik van geïsoleerde leidingen voor luchtlijnen, waarvan de isolatie voorzien is om aan de weersinvloeden te weerstaan.

Dezelfde veiligheidsmaatregelen moeten toegepast worden als deze elektrische energielijnen aangelegd worden boven de vlakken met een helling van 45° boven de horizon, die door de contactdraden van de elektrische tractie of door de luchtfeeders voor de elektrische tractie gaan.

Wanneer een elektrische hoogspanningslijn boven een vlak ligt met een helling van 45° boven het horizontale vlak en dat naargelang de omstandigheden gaat:

- hetzij door de bevestigingspunten van de dwarsdraden voor de ophanging van de elektrische uitrusting of van de luchtfeeders van een buurtspoorweglijn, een tram- of trolleybuslijn;
- hetzij door de uiteinden van de palen, die de contactdraden dragen of van de steunen waaraan de luchtfeeders bevestigd zijn,

dan moet de elektrische energieleiding met "blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders" voorzien worden van één der veiligheidsinrichtingen beschreven in artikel 156.02. Voor de andere lijnen mag iedere inrichting toegepast worden die een gelijkwaardige veiligheid biedt.

ART. 181 - LUCHTLIJNEN DIE LANGS DE SPOREN VAN EEN SPOORWEG MET BREEDSPOOR LOPEN OF DEZE KRUISEN MET OF ZONDER GEBRUIK VAN EEN KUNSTWERK.

01. - Bepaling van de wijkrand van een spoorweg met breedspoor

Onder wijkrand wordt verstaan de bovenrand van de uitgraving of de onderrand van de ophoging of, bij een spoor op het niveau van het maai-veld, een lijn die op 1,50 m getrokken is van de buitenrail van het uiterste spoor.

02. - Kruising der sporen

In beginsel geschieden de kruisingen met ondergrondse gepantserde kabels. Van deze regel mag alleen afgeweken worden voor bovengrondse elektrische hoogspanningslijnen van 2de categorie of van 1ste categorie indien, wat deze laatste categorie betreft, hun samenstelling beantwoordt aan dezelfde voorwaarden als deze opgelegd aan de 2de categorie voor wat betreft de mechanische invloeden.

In dit geval:

- a.- mag de vrij te laten hoogte boven de rail niet minder dan 13 meter bedragen behalve bij kruising van niet geëlektrificeerde verbindingslijnen waarbij de vrije hoogte herleid mag worden tot 11 meter;
- b.- moet de lijn de spoorweg in een trek overspannen, zonder dat ze mag steunen op constructies, die op het domein van de spoorweg opgetrokken zijn;

c.- mag geen enkele steun op minder dan 5 meter afstand van de buitenrails noch op minder dan 3 m 50 afstand van de grens van het spoorwegdomein aangebracht worden, behalve indien de uitdrukkelijke toelating gegeven werd door de overheid die verantwoordelijk is voor het domein.

In geval voor de kruising gebruik gemaakt wordt van een kunstwerk, zal de overheid eventueel de bijkomende voorwaarden vastleggen waaraan de elektrische energielijnen moeten voldoen.

03. - *Langs de sporen*

a.- Wanneer "blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders" van een energielijn op hoogspanning of laagspanning zich boven het vlak bevinden, dat met een helling van 45° door de rail gaat die het dichtst bij de geleiders gelegen is, moet deze lijn aangelegd worden met toepassing van een van de veiligheidsinrichtingen beschreven in artikel 156.02. De andere lijnen die onder dezelfde voorwaarden ingeplant zijn, worden aangelegd met toepassing van iedere uitrusting die een gelijkwaardige veiligheid biedt.

b.- Geen enkele steun, geen enkele langs de sporen lopende geleider mag aangebracht worden binnen de ruimte begrensd door de twee vlakken met verticale beschrijvende lijnen, evenwijdig met de sporen op 5 meter van de buitenrails getrokken, noch op minder dan 3 m 50 afstand van de grens van het spoorwegdomein behalve wanneer de uitdrukkelijke toelating gegeven wordt door de overheid die verantwoordelijk is voor het domein.

c.- Indien houten palen gebruikt worden voor het aanleggen van elektrische energielijnen op laagspanning van eerste categorie langs de sporen, moeten deze geplaatst worden op een afstand horizontaal gemeten vanaf de grens van de wijkrand van de spoorweg die ten minste gelijk aan de paalhoogte plus 1 meter (zie bepaling in artikel 181.01).

04. - *Bestaande lijnen aangelegd langs of in kruising met de sporen van een spoorweg*

De houders van oude vergunningen moeten hun installaties zo wijzigen dat ze overeenstemmen met artikel 181.02 en 03 zodra tot de elektrificatie van de lijn besloten wordt.

Deze wijzigingen moeten uitgevoerd worden door en op kosten van de uitbater van de elektrische energielijn, die zes maanden op voorhand zal verwittigd worden van het begin der werken tot het aanleggen van de elektrische tractie. Ze moeten beëindigd zijn binnen de bovengenoemde termijn van zes maanden.

DEEL V - ONDERGRONDSE LEIDINGEN

A. ALGEMEENHEDEN

ART. 182 - AARD VAN DE LEIDINGEN

Enkel kabels conform de desbetreffende door de Koning gehomologeerde normen mogen, zowel voor hoog- als voor laagspanning, in de grond en in ontoegankelijke ondergrondse kokers geplaatst worden.

Het gebruik van de oranje kleur voor energie en andere kabels is verboden. Deze kleur wordt uitsluitend voorbehouden voor telecommunicatiekabels van de Regie van Telegrafie en Telefonie.

B. BESCHERMING TEGEN RECHTSTREEKSE AANRAKING

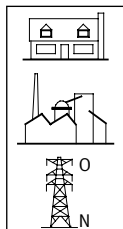
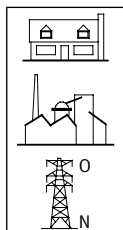
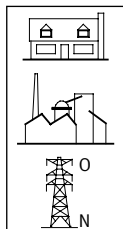
ART. 183 - BIJ LAAGSPANNING

Kabels zijn beschermd tegen rechtstreekse aanraking:

- als ze voorzien zijn van een geaarde beschermingsmantel en wanneer ze, hetzij samengesteld zijn met een bewapening hetzij beschermd zijn door een versterkte mantel die weerstand biedt tegen aanraking met harde lichamen of tegen schokken door metalen handwerktuigen; de coördinatie tussen de beschermingsinrichtingen en de doorsneden van de beschermingsmantel is zodanig dat de leidingen voldoende beschermd zijn tegen de beschadigingen die door kortsluiting of een aardingsfout zouden kunnen veroorzaakt worden;
- als ze voorzien zijn van een uitwendige mantel die in normale omstandigheden een voldoende weerstand blijft behouden tegen aanrakingen door harde lichamen en tegen schokken veroorzaakt door metalen handwerktuigen; in dat geval moet de leiding bovendien over haar ganse lengte beschermd worden door een afdekking uit duurzaam en weerstandbiedend materiaal, dit om ze te vrijwaren tegen aanraking van werktuigen bij opgravingen; deze bedekking steekt aan beide zijden van de kabel uit en is verwezenlijkt zonder doorlopende langsvogen boven de kabel;
- als ze geplaatst worden in een buis of een evenwaardig systeem, dat een voldoende bescherming biedt tegen de oorzaken van mechanische beschadigingen bij gebruik van kabels die minstens van het VFVB of VVB type zijn, of als ze uit vooraf vervaardigde leidingen samengesteld zijn.

ART. 184 - BIJ HOOGSPANNING

Elke ondergrondse kabel moet over zijn ganse lengte beschermd worden door middel van een afdekking uit duurzaam en stevig materiaal, bestemd om hem bij grondwerken tegen aanraking door werktuigen te vrijwaren. Deze afdekking steekt aan beide zijden van de kabel uit; zij wordt verwezenlijkt zonder doorlopende langsvogen boven de kabel.



De kabels moeten voorzien zijn van een geaarde beschermingsmantel; voor de kabels van het gewapende type mag de bewapening hiervoor instaan. De coördinatie tussen de beschermingsinrichtingen en de doorsneden van de beschermingsmantel is zo dat de leidingen voldoende beschermd zijn tegen beschadigingen voortvloeiende van een aardingsfout of een kortsluiting.

De ligging van elke ondergrondse kabel op hoogspanning van 2de categorie moet aangegeven worden door middel van een onaantastbaar waarschuwingsmiddel dat ten minste 10 cm boven de beschouwde kabel aangebracht wordt.

C. BESCHERMING TEGEN ONRECHTSTREEKSE AANRAKING

ART. 185 - BESCHERMINGSMIDDELEN

Geen enkele bijkomende beschermingsmaatregel wordt vereist buiten deze voorgeschreven in de artikelen 182, 183 en 184.

D. BESCHERMING TEGEN OVERSTROOM

ART. 186 - BESCHERMINGSMIDDELEN

01. - Verdeel- en transportnetten

De bescherming tegen overstroom moet uitgevoerd worden overeenkomstig de artikelen 118 en 119.

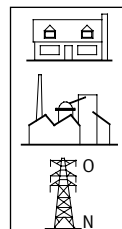
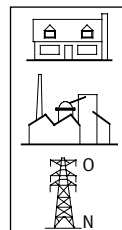
Nochtans is het in de netten van de producenten en de verdelers van elektriciteit toegelaten de waarde van de toegelaten stroom I_z te bepalen volgens de regels van goed vakmanschap en rekening houdend met de uitbatingsvoorwaarden, namelijk met de cyclische belasting:

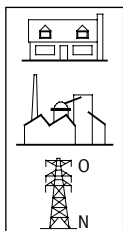
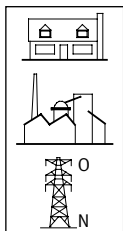
- ten aanzien van de bescherming tegen overbelasting en impedante kortsluitstromen kunnen de uitbatingsvoorwaarden ertoe leiden de levensduur van de kabelisolatie te beperken binnen de grenzen, bepaald door de regels van goed vakmanschap;
- wat de kortsluitstromen betreft moet de bescherming ingrijpen binnen de kortst mogelijke tijd die verenigbaar is met de selectiviteit van de bescherming van het net.

De Minister die Energie onder zijn bevoegdheid heeft legt bij besluit de bijzondere voorwaarden vast waaraan de netten van de producenten en verdelers moeten beantwoorden.

02. - Aansluitingen voor abonnees

De aansluitingen voor abonnees moeten uitgevoerd worden volgens de regels van goed vakmanschap.





E. PLAATSING VAN DE ONDERGRONDSE KABELS

ART. 187 - VOORSCHRIFTEN

01. - Algemeenheden

a.- voor laagspanning

Behalve indien het technisch onmogelijk is, moet de kabel ten minste 0,60 m diep onder het grondvlak (maaiveld, bovenvlak van tegels of van het wegdek, enz...) ingegraven worden.

Indien deze ingravingsdiepte van 0,60 m niet kan verwezenlijkt worden, moet de bescherming gevormd worden door een doorlopend omhulsel of door een omhulsel met ineenschuifbare of overlappende voegen, in duurzaam en weerstandbiedend materiaal overeenkomstig de desbetreffende regels van goed vakmanschap.

b.- voor hoogspanning

De voorschriften voor laagspanning zijn eveneens van toepassing voor hoogspanning; de ingravingsdiepte wordt evenwel op 1,00 m gebracht voor de hoogspanningsleidingen van 2de categorie.

Ingegraven hoogspanningsleidingen van tweede categorie, geplaatst vóór 1 januari 1983; mogen op een ingravingsdiepte van ten minste 0,60 m behouden blijven.

02. - Doorgang van muren en wanden

Wanneer voor plaatsing van ondergrondse kabels de doorgang van muren of wanden noodzakelijk is, moet de doorgang na plaatsing zorgvuldig gedicht worden.

03. - Nabijheid van en kruising met ondergrondse telecommunicatiekabels

a.- algemene voorschriften

In de nabijheid van en bij de kruising met ondergrondse telecommunicatiekabels moet elke energiekabel derwijze geplaatst worden dat hij zich overal op tenminste 0,50 m van de bij het leggen reeds aanwezige telecommunicatiekabels bevindt.

Indien een dergelijke schikking niet uitvoerbaar is, kan een afwijking toegestaan worden door de belanghebbende Ministers of de door hen aangeduide ambtenaren. In dergelijk geval neemt diegene die de elektrische leiding plaatst, na overleg met de eigenaar van de telecommunicatiekabel, de geschikte maatregelen om latere vergissingen bij de identificatie van de kabels uit te sluiten, om alle schade te voorkomen alsook om de storingen in de televerbindingen te vermijden en om het gevaar dat uit de toegestane afwijking kan voortvloeien uit te sluiten.

b.- verplaatsing van energie- en telecommunicatiekabels

Indien telecommunicatiekabels en energiekabels op aanvraag van derden worden verplaatst zijn de hierboven onder punt "a" aangehaalde afwijkingsmaatregelen van toepassing.

c.- algemene afwijking

De publiekrechtelijke personen en de ondernemingen die instaan voor de productie, het vervoer en de verdeling van gas en elektriciteit, mogen van deze algemene voorschriften afwijken voor wat hun eigen telecommunicatieinstallaties betreft op voorwaarde maatregelen te nemen om het gevaar te vermijden.

Deze algemene afwijking is eveneens van toepassing op de installaties van de Intergemeentelijke Vervoermaatschappijen.

04. - Nabijheid van waterleidingen (1)

05. - Nabijheid van gasleidingen

In de nabijheid van gasleidingen moeten de nodige voorzorgsmaatregelen genomen worden om ophoping van gas te vermijden in de kijk- of mangaten. In die nabijheid moet het gebruik van buizen voor het beschermen van ondergrondse gewapende kabels vermeden worden. De nodige voorzorgsmaatregelen moeten echter genomen worden om ophoping van gas te voorkomen wanneer de omstandigheden er toe verplichten dergelijke bescherming te gebruiken.

06. - Verbindingen

De isolatieweerstand en de luchtdichtheid van verbindingen tussen verschillende stukken van een kabel of tussen een kabel en een elektrische lijn moeten ten minste gelijk zijn aan deze van de kabel zelf, en dit overeenkomstig de regels van goed vakmanschap.

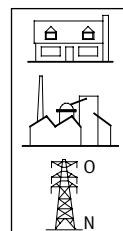
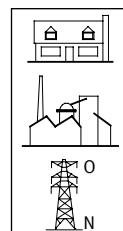
F. PLAATSAANDUIDING VAN ONDERGRONDSE KABELS

ART. 188 - VOORSCHRIFTEN

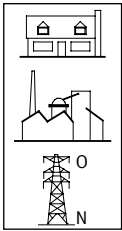
01. - Beginsel

De aanwezigheid van een kabel moet op zichtbare en duurzame wijze aangeduid worden. Daartoe moet een merkteken aan ieder uiteinde van de rechte stukken geplaatst worden. Indien het rechte stuk langer is dan 200 m moeten ten minste om de 200 m tussenliggende merktekens geplaatst worden. Merktekens moeten eveneens geplaatst worden aan de uiteinden van de bochten.

In bochten van meer dan 20 m lengte moet een bijkomend merkteken geplaatst worden in het midden van de beschreven boog. Indien een afstand van 50 m dit merkteken scheidt van deze die het begin van de boog aanduiden, moeten bijkomende merktekens geplaatst worden, zodat de afstand tussen de merktekens ten hoogste 50 m bedraagt.



(1) Opgegeven door K.B. van 22.12.94.



02. - Kabelbundels

In het geval van een bundel kabels mag gebruik gemaakt worden van gemeenschappelijke merktekens voor alle kabels samen.

03. - Uitzonderingen

Indien het onmogelijk is een merkteken aan te brengen boven één of meer kabels, moet het geplaatst worden op een zo klein mogelijke afstand van de ligging van deze kabel of kabels.

In geval van private eigendommen moeten de merktekens bij voorkeur geplaatst worden aan de grenzen van de percelen ofwel op andere plaatsen waar de uitbating - en in het bijzonder de uitbating van landbouwgronden - niet belemmerd wordt door hun aanwezigheid.

Er is geen verplichting voor het aanduiden van de aanwezigheid van:

- de laagspanningsaansluitingen van abonnees;
- de kabels door de Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen op eigen terrein geplaatst;
- de kabels die de verschillende palen van een openbare verlichtingsinstallatie of van een lichtsignalisatie onderling verbinden alsook de kabels die deze palen verbinden met hun voedingsposten.

Evenmin moet de aanwezigheid van kabels, geplaatst in een openbare weg, aangeduid worden, wanneer de overheid die deze openbare weg beheert zich uitdrukkelijk tegen het plaatsen van merktekens verzet gezien de bijzondere aard van de wegbedekking.

04. - Merktekens

De gebruikte merktekens moeten uit duurzaam materiaal zijn vervaardigd. Hun oppervlakte mag niet kleiner zijn dan 0,01 m² en hun kleinste afmeting niet kleiner dan 0,08 m. Zij dragen, in reliëf op hun zichtbaar vlak, ten minste de volgende aanduidingen:

- één bliksemschicht voor de aanduiding van één enkele kabel;
- twee bliksemschichten voor de aanduiding van een bundel boven of naast elkander liggende kabels.

05. - Plannen

De eigenaar van een kabel moet te allen tijde de plannen ter beschikking hebben of moet bij ontstentenis hiervan de nodige aanduidingen kunnen geven om de plaats ervan te bepalen.

Binnen een termijn van 7 werkdagen, te rekenen vanaf de ontvangst van de aanvraag die hem terzake wordt toegestuurd, moet hij deze inlichtingen verstrekken aan om het even wie gemachtigd is om werken uit te voeren in de nabijheid van de kabel.

06. - Militair domein

Om redenen van militaire veiligheid mag de militaire overheid zich verzetten tegen de gehele of gedeeltelijke toepassing van dit artikel op de installaties die zij gebruikt of die op haar domein liggen.

G. AANVULLENDE VOORSCHRIFTEN MET BETREKKING TOT HET KRUISEN VAN OF HET EVENWIJDIG LOPEN MET GROTE LAND- OF WATERWEGEN EN MET SPOREN VAN EEN SPOORWEG MET BREEDSPOOR, EEN SPOORWEG IN CONCESSIE, EEN BUURT-SPOORWEG, EEN METRO OF EEN TRAMWEG

ART. 189 - GEBRUIK VAN DE GROTE LAND- OF WATERWEGEN

01. - Ondergronds gebruik van wegen

Het is verboden het metselwerk aan brugjes en duikers op te breken om de kabels op de minimumdiepte volgens artikel 187 te leggen.

Indien de hoogte boven die werken te gering is, moeten de kabels in een gemetste koker gelegd worden, bestaande uit een gewelfje dat op het werk draagt, ofwel in kokers van andere harde duurzame materialen.

In voorkomend geval mag elke kabel ook gelegd worden in gietijzeren omhulsels, die onder de fundering van het werk doorlopen en waarvan de binnendiameter gelijk is aan ten minste 2,5 maal de diameter van de kabel, zonder minder dan 100 millimeter te mogen bedragen.

Indien in een tamelijk nabije toekomst het leggen van andere kabels voorzien wordt in de voor de wegwakruisingen te maken sleuf, moeten in deze sleuf de nodige omhulsels voor het inbrengen van nieuwe leidingen geplaatst worden, ten einde te voorkomen dat de weg opnieuw moet opengelegd worden.

Voor het kruisen van wegen met monoliete verharding van cementbeton of asfalt of met een bestrating op betonfundering moet men boringen toepassen, ten einde de verharding ongeschonden te laten.

02. - Voorschriften met betrekking tot het kruisen onder water

De onderwaterkruisingen van kanalen, rivieren en bevaarbare waterlopen moeten als volgt tot stand gebracht worden:

De kabels worden gelegd in een sleuf of een waterdichte sifon die het dwarsprofiel van de bedding volgt en ten minste 1 m 25 diep is. Onder de bodem en in het talud tot 50 centimeter boven de hoogste waterstand, worden de kabels bedekt met zakken cementbeton gelegd in drie lagen met verspringende voegen. Het overige gedeelte van de sleuf wordt met breuksteen aangevuld tot gelijke hoogte met de aanliggende delen.

Op elke oever moeten, boven de plaats van de kabels, platen of dekstukken van beton aangebracht worden met in grote letters het opschrift "Kabels - Câbles" rekening houdend met de voorschriften die het taalgebruik in bestuurszaken regelen. Het model van die dekstukken dient goedgekeurd te worden door de overheid, waarvan de benuttigde waterweg afhangt.

ART. 190 - KRUISSING MET DE SPOREN VAN EEN SPOORWEG MET BREEDSPOOR, VAN EEN BUURTSPOORWEG, VAN EEN METRO OF VAN EEN TRAMWEG

Voor de kruising moeten omhulsels van harde en duurzame niet geleidende bouwstoffen gebruikt worden, die op zulke diepte worden ingegraven, dat hun bovenkant zich ten minste 1,20 m onder de bovenkant van de laagstliggende rail bevindt.

De doorsnede van deze omhulsels moet toelaten, zonder nieuw graafwerk onder de sporen, de kabels gemakkelijk te trekken of uit te halen bij onderzoek, herstelling of vervanging.

Aan weerszijden van de sporen moeten deze omhulsels uitsteken met:

- ten minste 2 m voorbij de uiteinden van de dwarsliggers, voor een spoorweg met breedspoor, afstand loodrecht gemeten op de as van het spoor;
- ten minste 2 m voorbij de buitenste rails van een buurtspoorweg, een metro of een tramweg.

Op de rest van het verloop moet de kabel beschermd worden door dekstukken met een lengte van ten minste 0,30 m, in duurzaam en weerstandbiedend materiaal, zonder doorlopende lengtevoeg, en die worden aangebracht overeenkomstig de voorschriften van artikel 187. Indien voor de kruising van een buurtspoorweg een metro of een tramweg, omwille van het aanleggen van de sporen in uitgraving of ophoging, aan de voorwaarde betreffende de lengte van de omhulsels niet kan voldaan worden zonder het trekken of het uithalen van de kabels te bemoeilijken, worden de omhulsels zover mogelijk verlengd tot buiten de buitenste rails.

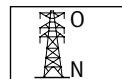
In de nabijheid van een elektrische spoorweg met breedspoor, buurtspoorweg, metro of tramweg moet de uitbater van de elektrische energielijn de nodige voorzieningen treffen om zijn installaties te beschermen tegen de gevolgen van elektrolyse, die door zwerfstromen zouden kunnen teweeggebracht worden. Wel te verstaan neemt de uitbater van de elektrische tractielijn van zijn kant, de nodige maatregelen om zijn installaties voor stroomterugvoer behoorlijk aan te leggen en in goede staat te onderhouden.

Het merken van de kruising gebeurt met merktekens die gelijk met het maaiveld aan ieder uiteinde van de kruising geplaatst worden.

ART. 191 - LANGS DE SPOREN VAN EEN BUURTSPOORWEG, EEN METRO OF EEN TRAMWEG

Geen enkele evenwijdig lopende leiding mag aangelegd worden binnen de ruimte begrensd door twee vlakken met verticaal beschrijvende lijnen, die steunen op twee richtlijnen getrokken op 2 m van de buitenste rails.

DEEL VI - TE NEMEN VOORZORGSMAATREGELEN BIJ WERKEN IN DE NABIJHEID VAN LUCHTLIJNEN EN ONDERGRONDSE KABELS



ART. 192 - VOORSCHRIFTEN

01. - Te nemen voorzorgsmaatregelen bij werken in de nabijheid van luchtlijnen

a) Gevaarlijke zone

De gevaarlijke zone van de geleiders van een lijn met "blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders" is het volume, gevormd door de verplaatsing van een cirkel met straal "a" in een vlak loodrecht op de geleider waarbij het middelpunt van de cirkel langs de geleider glijdt die denkbeeldig de meest ongunstige toestand van de "blanke of daarmee gelijkgestelde geleider" voorstelt.

Iedere "blanke of daarmee gelijkgestelde geleider" heeft zijn gevaarlijke zone.

Indien elke "blanke of daarmee gelijkgestelde geleider" meerdere ongunstige standen kan aannemen is de gevaarlijke zone het omhullend volume van de verschillende gevaarlijke zones, bekomen in de overeenkomstige ongunstige standen van de "blanke of daarmee gelijkgestelde geleider".

De straal van de beschrijvende cirkel is functie van de spanning, hetzij:

- bij laagspanning: $a = 2 \text{ m}$
- bij hoogspanning: $a = 2,5 + U_N \times 0,01$

Daarin is:

- U_N de nominale spanning tussen de geleiders, uitgedrukt in kV ,
- a uitgedrukt in meter.

b) Voorschriften

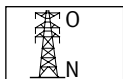
Geen enkel werk mag in de gevaarlijke zone van een luchtlijn met "blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders" uitgevoerd worden zonder voorafgaande schriftelijke machtiging van de beheerder van de lijn en zonder de door deze laatste opgelegde voorwaarden te eerbiedigen.

02. - Te nemen voorzorgsmaatregelen bij werken in de nabijheid van ondergrondse elektrische kabels

a) Principe

Geen enkel grondwerk, bestrating of ander werk mag in de omgeving van een ondergrondse elektrische kabel uitgevoerd worden zonder voorafgaand de eigenaar van de grond, de overheid die de eventueel gebruikte openbare weg beheert en de eigenaar van de kabel te raadplegen. Het al dan niet aanwezig zijn van merktekens, voorzien in artikel 188, geeft geen vrijstelling van deze raadpleging.

Afgezien van deze raadpleging mag met de uitvoering van een werk slechts begonnen worden na lokalisatie van de kabels.



b) Spoedgevallen

De schikkingen van voorgaande alinea zijn niet van toepassing indien de bestendigheid van de dienst een dringende uitvoering van de werken vereist. Indien de raadpleging niet is kunnen doorgaan mag men de werken niet aanvatten alvorens de ligging van de kabels bepaald is.

c) Gebruik van machines en mechanisch gereedschap voor grondwerk

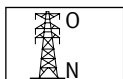
Zonder dat de aannemer en de eigenaar van de kabel voorafgaand overeengekomen zijn over de in acht te nemen voorwaarden, mag men geen gebruik maken van machines of mechanisch gereedschap in een zone tussen twee verticale vlakken op een afstand van 50 cm aan weerszijden van de kabel.

DEEL VII - RICHTLIJNEN VOOR DE UITVOERING VAN HET PLAATSINGSWERK VAN DE LIJN OF VAN DE KABELS

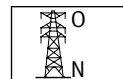
ART. 193 - KENNISGEVING VAN DE UITVOERING VAN EEN WERK

De uitvoering van een werk tot aanleg, onderhoud, herstelling, vernieuwing of opruiming van elektrische energielijnen wordt afhankelijk gesteld van het bezorgen door de uitbater van de elektrische energielijn van een bericht met kracht van bewijs dat ten minste tien werkdagen op voorhand de aanvang van de werken meedeelt:

- 1.- aan de bevoegde kondukteur van Bruggen en Wegen, wanneer gebruik gemaakt wordt van door de Staat beheerde land- of waterwegen;
- 2.- aan de sektieoverste van het betrokken baanvak, wanneer elektrische energielijnen aangelegd worden langs of kruisend met de sporen van een spoorweg met breedspoor;
- 3.- aan de groepsoverste van de buurtspoorweglijn, wanneer de elektrische energielijnen aangelegd worden langs of kruisend met de sporen van een buurtspoorweg;
- 4.- aan de uitbater van een tramweg, wanneer de elektrische energielijnen aangelegd worden langs of kruisend met de sporen van die tramweg;
- 5.- aan de uitbater van een trolleybus, wanneer de elektrische energielijnen aangelegd worden langs of kruisend met de elektrische uitrusting van die trolleybus;
- 6.- aan de sociale zetel van de Maatschappijen voor Intergemeentelijk Vervoer indien de energielijnen aangelegd worden langs hun installaties of deze kruisen;
- 7.- aan de bevoegde wegenkommissaris wanneer gebruik gemaakt wordt van door een provincie beheerde land- of waterwegen;
- 8.- aan de betrokken gemeentebesturen, zowel wanneer gebruik gemaakt wordt van door de Staat, de provincies als door de gemeenten beheerde wegen;



9.- aan de uitbaters van elektriciteits-, water- of gasdistributie, aan de concessiehoudende vennootschappen van waterwegen en aan de houders van wegvergunningen, wanneer de lijnen in de nabijheid van hun installaties liggen; een andere vorm van gemeenschappelijk overleg tussen de vergunninghouders mag deze verplichting mits gezamenlijk akkoord vervangen.



In de gevallen 2.- en 3.- mogen de werken echter eerst na het verkrijgen van de machtiging van deze overste uitgevoerd worden.

Dit artikel slaat niet op die werken, welke geenszins het verkeer kunnen hinderen of enige storing aan de bestaande installaties op of onder de weg kunnen veroorzaken.

Herstellingswerken, die werkelijk van dringende aard zijn, mogen zonder verwijl begonnen worden voor zover het nodige gedaan wordt om de betrokkenen vermeld onder 2.- tot 6.- te verwittigen. De eerstvolgende werkdag moet hiervan door een bericht, dat kracht van bewijs heeft, kennisgeving of bevestiging gegeven worden aan de belanghebbenden vermeld onder 1 tot 9.

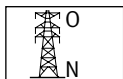
Kennisgeving van de uitvoering van een werk, dat schade kan veroorzaken aan, of storing verwekken in de werking van telecommunicatielijnen afhingende van het Ministerie van Landsverdediging, van het Ministerie van Openbare Werken, van de Regie van Telegrafie en Telefonie, van de Nationale Maatschappij van Buurtspoorwegen, van de Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen, van de Maatschappijen voor Intergemeentelijk Vervoer of van de Spoorwegmaatschappijen met vergunning, wordt in de vorm van een schriftelijk bericht opgemaakt om de aanvang der werken minstens 10 werkdagen op voorhand kenbaar te maken.

Met dit bericht, dat kracht van bewijs heeft, wordt, naargelang het geval, ingelicht:

- 1.- de bevoegde ambtenaar van het Ministerie van Landsverdediging;
- 2.- de bevoegde ambtenaar van het Ministerie van Openbare Werken;
- 3.- de betrokken dienst van de netten van de Regie van Telegrafie en Telefonie;
- 4.- de sectieoverste van de betrokken spoorwegsektie;
- 5.- de groepsoverste van de buurtspoorweglijn;
- 6.- de overste van de Maatschappij voor Intergemeentelijk Vervoer.

Voor de herstellingswerken van uitzonderlijk dringende aard, mag de termijn van tien werkdagen verkort worden in de mate dat deze verkorting verenigbaar is met de noden van de dienst van het Ministerie van Landsverdediging, van het Ministerie van Openbare Werken, van de Regie van Telegrafie en Telefonie, van de Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen, van de Nationale Maatschappij van Buurtspoorwegen, van de Maatschappijen voor Intergemeentelijk Vervoer of van de Spoorwegmaatschappijen met vergunning.

De werken mogen echter slechts aangevat worden mits toelating van de vertegenwoordiger van de betrokken dienst.



ART. 194 - UITVOERINGSWIJZEN

De werken mogen uitgevoerd worden mits vrijwaring van de openbare veiligheid en volgens de regels van goed vakmanschap.

Elk begonnen werk wordt zo snel mogelijk voortgezet, zelfs 's nachts in geval van gerechtvaardigde dringendheid, op eenvoudig schriftelijk verzoek, uitgaande naargelang van het geval, van de afgevaardigde van het betrokken bestuur, van het Ministerie van Landsverdediging, van het Ministerie van Openbare Werken, van de Regie van Telegrafie en Telefonie, van de Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen, van de Nationale Maatschappij van Buurtspoorwegen, van de Maatschappijen voor Intergemeentelijk Vervoer van de Spoorwegmaatschappijen met vergunning, of van de betrokken, behoorlijk gemachtigde, concessiehouder.

De werken moeten derwijze uitgevoerd worden, dat ze de normale werking van de openbare diensten niet in gevaar brengen en de schade of hinder voor het verkeer, de scheepvaart en de vrije waterafvoer tot een minimum herleiden.

Hieromtrent wordt uitdrukkelijk het volgende bepaald:

- 1.- De sleuven moeten derwijze gegraven worden dat de uitgraving of het uitgegraven materiaal een zo klein mogelijke terreinoppervlakte inneemt. Bij sleuven dwars door een weg of door de aanhorigheden van een bevaarbare waterweg, geschiedt het graven, onmiddellijk gevolgd door aanvulling, in tweemaal zodat de weg of de trekweg op de helft der breedte vrij blijft zolang de werken duren;
- 2.- Naarmate de werken vorderen moeten de sleuven aangevuld worden in lagen van ten hoogste 10 centimeter dikte, die worden aangedamd om elke latere inzakking van de grond te voorkomen;
- 3.- De uitgegraven grond en materialen, die niet opnieuw worden verwerkt, moeten zo snel mogelijk buiten de aanhorigheden van de weg of de bevaarbare waterweg gevoerd worden, overeenkomstig de voorschriften die zullen gegeven worden door de afgevaardigde van de overheid die het beheer van de gebruikte weg in zijn bevoegdheid heeft;
- 4.- De gedeelten van de rijweg, voetpad of ieder ander kunstwerk, die opgebroken werden voor de uitvoering van de installaties, moeten in hun oorspronkelijke staat hersteld en opnieuw aangelegd worden met de opgebroken materialen voor zover deze tot wederverwerking geschikt worden bevonden. Alvorens die bouwstoffen opnieuw te gebruiken worden ze met zorg schoon gemaakt en zo nodig wordt het tekort aangevuld met nieuwe materialen van dezelfde soort, hoedanigheid en afmetingen als de opgebroken materialen.

Bij bestrating moeten de keien desnoods herkapt worden. De te herstellen gedeelten van de wegverharding moeten derwijze uitgevoerd worden dat hun bovenvlak volkomen aansluit met dat der aanliggende gedeelten. In het algemeen worden de bestratingen herlegd op een laag nieuwe zand van 10 centimeter dikte na aandamming en afgedekt met een 2 centimeter dikke laag nieuw zand.

- 5.- Er moeten achtereenvolgende herstellingswerken uitgevoerd worden, nodig om de opgebroken gedeelten op hun normaal profiel te houden totdat de grond volkomen vast ligt.

Bij gebruik van de land- of waterwegen worden de herstellingen, indien het bestuur het nuttig acht en nadat de uitbater van de elektrische energielijn werd gehoord, door de aannemer van het onderhoud van de land- of waterwegen uitgevoerd overeenkomstig de bepalingen en voorwaarden van zijn overeenkomst. De kosten van die werken worden hem door de uitbater van de elektrische energielijn betaald op voorlegging van de opmetings- en begrotingsstaat der uitgevoerde werken, opgemaakt door de kondukteur van Bruggen en Wegen van het gebied, de wegencommissaris of de kondukteur der werken van het betrokken gemeentebestuur. In dit geval wordt de uitbater van de elektrische energielijn er van verwittigd op welke dag de werken worden begonnen;

- 6.- Het snoeien en vellen van bomen van het openbaar domein, nodig voor het aanleggen of behouden van een bovengrondse elektrische energielijn en waartoe door de bevoegde besturen machtiging verleend werd, moet volgens de door die besturen opgelegde modaliteiten uitgevoerd worden.

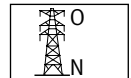
De kosten vallen ten laste van de uitbater van de elektrische energielijn, van wie kan geëist worden dat hij eerst de voor het dekken der kosten nodig geoordeelde som stort en die kan verplicht worden tot het betalen van een vergoeding.

De betrokken bevoegde besturen mogen evenwel aan de uitbater van de elektrische energielijn toelating verlenen om onder hun toezicht en volgens hun aanduidingen het snoeien of het vellen zelf uit te voeren;

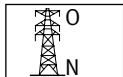
- 7.- Ter hoogte van de land- en waterwegen moeten bouw- en stapelplaatsen overdag aangeduid en 's nacht verlicht worden. De daartoe benuttigde aanduidingen en inrichtingen zijn deze voorgeschreven door het van kracht zijnde verkeersreglement.

ART. 195 - CONTROLE

Wanneer het personeel belast met het toezicht over de elektrische installaties zulks van hem vordert, moet de uitbater van een elektrische energielijn, op eigen kosten, in bijzijn van de afgevaardigden der betrokken besturen of van de behoorlijk gemachtigde concessiehouders, alle nodige maatregelen treffen voor het nazicht van de opgelegde voorwaarden of, indien deze afgevaardigden het vragen, kosteloos de instrumenten, waarmede zij zelf dat nazicht kunnen doen, te hunner beschikking stellen.



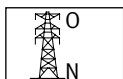
DEEL VIII - TIJDELIJKE VOORZorgen

**ART. 196 - TIJDELIJK BUITEN SPANNING ZETTEN - TIJDELIJK WEGNEMEN**

Indien de aanwezigheid van een onder spanning zijnde elektrische energielijn gevaar of hinder oplevert voor het uitvoeren van gelijk welk werk, ondernomen in de nabijheid van deze lijn, is de uitbater van de elektrische energielijn er toe gehouden deze tijdelijk spanningsloos te zetten op eenvoudig schriftelijk verzoek, uitgaande, volgens het geval, van de afgevaardigde van het betrokken bestuur, het Ministerie van Landsverdediging, het Ministerie van Openbare Werken, de Regie van Telegrafie en Telefonie, de Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen, de Nationale Maatschappij van Buurtspoorwegen, de Maatschappijen voor Intergemeentelijk Vervoer, de Spoorwegmaatschappijen met vergunning, of van de betrokken behoorlijk gemachtigde concessiehouder. Het tijdstip en de duur van dit buiten spanning zetten zal in gemeenschappelijk overleg worden vastgelegd. Nochtans indien de uitbater van de elektrische energielijn bereid is inrichtingen tot bescherming van die lijn aan te wenden, waardoor alle gevaar voor ongevallen uitgesloten is, kan hij op verzoek en onder zijn volledige verantwoordelijkheid, toelating bekomen om de lijn niet tijdelijk spanningsloos te zetten.

Ingeval, voor het vellen van bomen van het openbaar domein, elektrische leidingen tijdelijk moeten weggenomen worden draagt de uitbater van de elektrische energielijn al de kosten die voortvloeien uit al de aan de lijn uit te voeren werken. De juiste datum van het vellen van de bomen moet ten minste tien werkdagen te voren meegedeeld worden aan de uitbater van de elektrische energielijn door een bericht dat kracht van bewijs heeft.

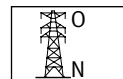
DEEL IX - ONGEVALLen

**ART. 197 - ONGEVALLen**

Onverminderd de voorschriften van artikel 274 verwittigt de uitbater van de elektrische energielijn in de kortst mogelijke tijd de besturen, de concessiehouders van de waterwegen, de betrokken concessiehouders of houders van wegvergunningen, van elke beschadiging die mogelijk de veiligheid van personen en goederen in het gedrang kan brengen, hetzij rechtstreeks, hetzij onrechtstreeks, door de desbetreffende lijn of door de stroom die ze vervoert.

Zijn in het bijzonder aangewezen om volgens het geval deze inlichtingen te ontvangen:

- 1.- de kantonnier, de agent of wachter van de bevaarbare waterwegen of bij ontstentenis hiervan, de plaatselijk kondukteur van Bruggen en Wegen wanneer het land- of waterwegen betreft, beheerd door de Staat;
- 2.- de chef van het dichtst bij het ongeval gelegen station, wanneer het een kruising betreft met een spoorweg met breedspoor;
- 3.- de stelplaatsoverste van de buurtspoorweglijn, wanneer de elektrische energielijn opgericht is langs een buurtspoorweglijn of deze kruist;
- 4.- de uitbater van een tramlijn, wanneer de elektrische energielijn opgericht is langs de tramweg of deze kruist;
- 5.- de uitbater van een trolleybuslijn, wanneer de elektrische energielijn opgericht is langs de elektrische uitrusting van de bovenleiding of deze kruist;
- 6.- de sociale zetel van de betrokken regionale Maatschappij voor Intergemeentelijk Vervoer;
- 7.- de plaatselijke wegenkommissaris wanneer gebruik gemaakt wordt van land- of waterwegen beheerd door een provincie;
- 8.- het betrokken gemeentebestuur als er gebruik gemaakt wordt van wegen beheerd door de gemeenten;
- 9.- in ieder geval de Administratie voor Energie, Directie Elektrische Energie van het Ministerie van Economische Zaken.

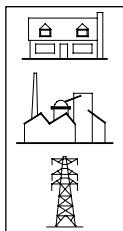


Genoemde uitbater moet alle aanduidingen geven die moeten toelaten desgevallend de installaties toebehorend aan de betrokken besturen of vergunninghouders terug in orde te brengen (juiste plaats van het ongeval, juiste aard van de schade, enz...).

De kennisgeving van een ongeval of van de schade veroorzaakt door rechtstreeks of onrechtstreeks contact tussen een elektrische energielijn en een telecommunicatielijn van het Ministerie van Landsverdediging, van het Ministerie van Openbare Werken, van de Regie van Telegrafie en Telefonie, van de Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen, de spoorwegmaatschappijen met vergunning van de Nationale Maatschappij van Buurtspoorwegen of de betrokken Maatschappij voor Intergemeentelijk Vervoer moet onder de volgende voorwaarden gebeuren:

De uitbater van een elektrische energielijn die in kennis gesteld wordt van een ongeval, teweeggebracht aan personen of van schade van redelijke omvang, teweeggebracht aan goederen ten gevolge van het bestaan van de elektrische energielijn, verwittigt de betrokken dienst langs de snelst mogelijke weg.

Deze verwittiging bepaalt zo nauwkeurig mogelijk en zonder er de verzending van te vertragen, de plaats waar het ongeval gebeurd is en de aard ervan.



DEEL X - PLAATSINGSWIJZEN VAN DE LEIDINGEN IN LAAGSPAN- NINGSINSTALLATIES

A. ALGEMEENHEDEN

ART. 198 - KEUZE VAN DE ELEKTRISCHE LEIDINGEN

De elektrische leidingen die geen integrerend deel uitmaken van een elektrisch toestel of machine, en in het bijzonder hun doorsneden, worden derwijze gekozen dat:

- 1.- tenzij tegenstrijdige omschrijving bepaald in dit reglement, hun toegelaten stroom I_z , zoals bepaald in artikel 117, ten minste gelijk is aan de bedrijfsstroom I_B van de beschouwde stroombaan;
- 2.- de spanningsval onder de normale bedrijfsvoorwaarden, verenigbaar is met de bedrijfszekere werking van de gevoede elektrische machines en toestellen;
- 3.- de elektro-dynamische invloeden die kunnen voorkomen in geval van kortsluiting, de veiligheid niet in gevaar brengen;
- 4.- de andere mechanische invloeden, voorzien in de regels van goed vakmanschap, ze niet beschadigen;
- 5.- de waarde van de impedantie van de stroombaan verenigbaar is met de werking van de beveiligingen opgelegd door dit reglement.

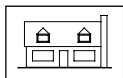
De Ministers die bevoegdheid hebben respectievelijk over Energie, Mijnen alsook over Arbeidsveiligheid mogen, bij besluit, de dienaangaande te volgen regels vastleggen.

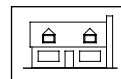
27 juli 1981 - Ministerieel Besluit waarbij verschillende normen bindend worden verklaard, de toelaatbare stroom in de elektrische leidingen wordt bepaald en de te volgen regels voor de keuze van de elektrische leidingen wordt vastgesteld in uitvoering van de artikelen 11, 117 en 198 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie, goedgekeurd bij het Koninklijk Besluit van 10 maart 1981 (M.B. gewijzigd bij M.B. van 4 juli 1983 en 16 september 1986) - Uittreksels: artikelen 2 tot 5 en bijlagen I en II:

Art. 2 - Bepalingen

Woonenheid: onder woonenheid wordt verstaan een huis, een appartement, een lokaal of een geheel van lokalen dat als woning dient voor een of meerdere personen die in familieverband of als gemeenschap leven.

Huishoudelijke werkeenheid: onder huishoudelijke werkeenheid wordt verstaan, het of de lokalen die niet tot de woonenheid behoren en die voorbehouden zijn om er werken in uit te voeren die niet onder toepassing vallen van artikel 28 van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming en die niet ingedeeld werden als gevaarlijke, ongezonde of hinderlijke inrichtingen.





Residentieel geheel: onder residentieel geheel wordt verstaan een geheel van wooneenheden, eventueel van werkeenheden die aan een of meerdere natuurlijke personen of rechtspersonen toebehoren, eventueel in mede eigendom, en van gemeenschappelijke lokalen die in mede eigendom toebehoren aan de eigenaars van de wooneenheden of de huishoudelijke werkeenheden.

Gemeenschappelijke delen van een residentieel geheel: lokalen van een residentieel geheel die in mede eigendom toebehoren aan de eigenaars van de wooneenheden en eventueel van huishoudelijke werkeenheden.

Art. 3 - In de binnenhuislokalen van de wooneenheden, de huishoudelijke werkeenheden, zowel als in die van de gemeenschappelijke delen van residentiele gehelen, worden uitsluitend de volgende plaatsingswijzen toegelaten voor zover de doorsnede van de geleiders der elektrische leidingen niet meer dan 35 mm^2 bedraagt:

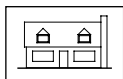
1. voor de elektrische leidingen VOB, VOBs en VOBst:
 - a) de plaatsing in een buis bevestigd aan de wanden ervan of er ingebouwd;
 - b) de plaatsing in holle plinten of niet metalen lijsten;
2. voor de elektrische leidingen CRVB:
 - a) de plaatsing in een plastieken of metalen buis bevestigd aan de wanden ervan of er ingebouwd;
 - b) de plaatsing in holle plinten of lijsten;
3. voor de elektrische leidingen VGVB:
 - a) de zichtbare plaatsing met bevestiging aan de wanden;
 - b) de plaatsing in plastieken of metalen buizen bevestigd aan de wanden of er ingebouwd;
 - c) de plaatsing in holle plinten of lijsten;
4. voor de elektrische leidingen VVB, VFVB en VHVB:
 - a) de zichtbare plaatsing met bevestiging aan de wanden;
 - b) de zichtbare plaatsing op kraagstuk, haak of kabelrek;
 - c) de plaatsing in een plastieken of metalen buis bevestigd aan de wanden ervan of er ingebouwd;
 - d) de plaatsing in holle plinten of lijsten;
 - e) de plaatsing in holten, holle ruimten en in vooraf vervaardigde uitgeholde blokken;
 - f) de plaatsing verzonken in de wanden zonder buis.

Art. 4 - Opgeheven door het K.B. van 08.09.97.

Art. 5 - Er mag geen gebruik gemaakt worden van geïsoleerde geleiders met een doorsnede van minder dan $2,5 \text{ mm}^2$.

Een doorsnede van $1,5 \text{ mm}^2$ wordt echter toegelaten voor de stroombanen die geen contactdozen omvatten.

De doorsnede van de geleiders van een driefazige stroombaan bestemd voor de voeding van een elektrisch fornuis, een washuis, of een wasmachine, moet daarentegen minstens 4 mm^2 bedragen; indien de stroombaan slechts 2 actieve geleiders omvat, is de minimumdoorsnede gelijk aan 6 mm^2 .



Zonder evenwel te dalen onder de grenzen vastgelegd in het 1e en 2e lid van dit artikel mogen de doorsneden waarvan sprake in vorig lid kleiner zijn in volgende gevallen:

- wanneer de stroombaan bestaat uit een kabel geplaatst in opbouw of in vrije lucht;
- wanneer de stroombaan bestaat uit geïsoleerde geleiders geplaatst in een buis met een diameter van minimum een duim of 25 mm;
- wanneer er een reservebuis voorzien is naar dezelfde plaats van energielevering.

Bijlage I: VOB, VOBs en VOBst-geleiders

Geleiders per buis		Afmeting der buizen in mm of in duim (")	
Aantal	Doorsnede (mm ²)	in plastic	
		vast	soepel
2	4	16 of 5/8"	16 of 5/8"
	6	16 of 5/8"	20 of 3/4"
	10	25 of 1"	25 of 1"
	16	25 of 1"	32 of 1 1/4"
	25	1 1/4"	32 of 1 1/4"
3	2.5	16 of 5/8"	16 of 5/8"
	4	16 of 5/8"	25 of 1"
	6	16 of 5/8"	25 of 1"
	10	25 of 1"	25 of 1"
	16	25 of 1"	32 of 1 1/4"
25	1 1/4"	—	—
4	2.5	5/8"	16 of 5/8"
	4	16 of 5/8"	20 of 5/8"
	6	16 of 5/8"	20 of 3/4"
	10	25	25 of 1"
	16	1 1/4"	32 of 1 1/4"
5	1.5	—	16 of 5/8"
	2.5	16 of 5/8"	20 of 3/4"
	4	20	32 of 1 1/4"
	6	25 of 1"	32 of 1 1/4"
	10	—	32 of 1 1/4"
16	1 1/4"	—	—
6	1.5	16 of 5/8"	20 of 3/4"
	2.5	20 of 3/4"	20 of 3/4"
	4	25 of 1"	25 of 1"

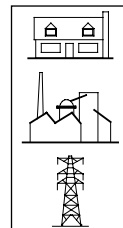
Bijlage II: CRVB-geleiders

Geleiders per buis		Afmeting der buizen in mm of in duim (")			
Aantal	Doorsnede (mm ²)	in metaal		in plastic	
		TAF	TAL (1)	vast	soepel
2	1,5	5/8"	5/8"N of R	16 of 5/8"	16 of 5/8"
	2,5	5/8"	5/8"N of R	16 of 5/8"	20 of 3/4"
	4	18,6 of 3/4"	3/4 R	20	25 of 1"
	6	20,4 of 22,5	3/4 N	20	25 of 1"
	10	1"	1"	25 of 1"	1"
	16	28,3 of 1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	32 of 1 1/4"
3	1,5	5/8"	5/8" R	16 of 5/8"	16 of 5/8"
	2,5	18,6 of 3/4"	5/8N 3/4R	3/4"	20 of 3/4"
	4	20,4	3/4N	20	25 of 1"
	6	22,5	1"	25 of 1"	25 of 1"
	10	28,3 of 1"	1"	1 1/4"	32 of 1 1/4"
	16	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	—
4	1,5	5/8"	5/8R of N	16 of 5/8"	20 of 3/4"
	2,5	18,6 of 3/4"	3/4R of N	20 of 3/4"	25
	4	22,5	1"	25 of 1"	25
	6	28,3 of 1"	1"	25 of 1"	1"
	10	28,3	1 1/4"	1 1/4"	32 of 1 1/4"
	16	1 1/4"	1 1/4"	—	—
5	1,5	18,6 of 3/4"	3/4R of N	3/4"	20 of 3/4"
	2,5	20,4	1"	20	1"
	4	22,5	1"	25 of 1"	1"
	6	28,3 of 1"	1"	25 of 1 1/4"	32 of 1 1/4"
	10	1 1/4"	1 1/4"	—	—
6	1,5	18,6 of 3/4"	3/4R of N	20	25 of 1"
	2,5	22,5	1"	1"	25 of 1"
	4	1"	1"	25	32 of 1 1/4"
	6	28,3 of 1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	32 of 1 1/4"

(1) N duidt het normaal type aan; R duidt het versterkt type aan.

Het is verboden voor het normaal transport van elektrische energie als geleider te gebruiken:

- water- of gasleidingen;
- metalen delen van een constructie;
- de metalen omhulsels van geïsoleerde elektrische geleiders;
- verwarmingsbanen;
- de grond.



Voor de elektrische leidingen die geen integrerend deel uitmaken van een elektrische machine of toestel, wordt het gebruik van geïsoleerde geleiders met een doorsnede kleiner dan 2,5 mm² verboden.

Nochtans worden uitzonderingen toegestaan voor de geleiders van de elektrische leidingen, opgenomen in onderstaande tabel:

Minimale doorsnede (in mm ²)	Leidingen
1,5	Elektrische leidingen die deel uitmaken van stroombanen zonder contactdoos, met uitzondering van één enkele contactdoos met een nominale stroomsterkte van 2,5 A ingebouwd in verlichtingstoestellen.
0,5	Elektrische leidingen die deel uitmaken van bedienings-, controle-, signalisatie- of meetstroombanen.

ART. 199 - KLEURKODE VAN DE GELEIDERS VAN DE KABELS EN VAN DE GEÏSOLEERDE GELEIDERS

In de buizen en de elektrische leidingen moeten de met vaste isolatiematerialen geïsoleerde geleiders, gemerkt door een groen/gele kleurcombinatie gebruikt worden:

- als beschermingsgeleider (PE al dan niet verbonden met een aardverbinding);
- als nulgeleider, indien deze eveneens als beschermingsgeleider dient (PEN geleider).

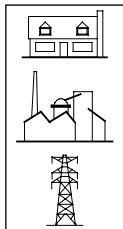
De voormelde kleurcombinatie is aanwezig over de gehele lengte van de geïsoleerde geleiders.

Het gebruik van de groene en/of gele kleur, alsmede het gebruik van één van deze kleuren in een veelkleurige combinatie is verboden in de isolatiematerialen van actieve geleiders met uitzondering van de nulgeleider die de functie van beschermingsgeleider (PEN) vervult.

In afwijking van de voorschriften van het voorgaande lid, is het gebruik van de groene of gele kleur toegelaten in elektrische leidingen die deel uitmaken van bedienings-, controle-, signalisatie- of meetstroombanen voor zover hun geleiderdoorsnede kleiner is dan 1,5 mm².

Met uitzondering van kabels waarvan het scherm dient als nulgeleider en van halfvlakke VTLBp-kabels moet de met vaste isolatiematerialen geïsoleerde geleider, gemerkt door de lichtblauwe kleur, voorbehouden worden aan de nul- of compensatorgeleider (N) in de stroombanen die zulk een geleider bezitten en die niet tegelijk als beschermingsgeleider dient.

Wanneer de stroombaan geen nulgeleider bevat, mag de lichtblauwe geleider van meerpolige kabels voor een ander doel gebruikt worden, behalve als beschermingsgeleider.



ART. 200 - DE BUIZEN

De buizen mogen bestaan uit een thermoplastisch materiaal of uit staal.

Zij moeten, met uitzondering van de vlamverspreidende thermoplastische buizen, conform de door de Koning gehomologeerd of door het B.I.N. geregistreerde normen zijn, of een veiligheidsniveau bieden dat ten minste gelijkwaardig is aan hetgeen in deze normen wordt bepaald.

De buizen uit thermoplastisch materiaal kunnen van het stijve, het soepelgladde of het geringde type zijn; de vlamverspreidende buizen zijn verplicht geel/oranje gekleurd en getint in de massa.

De stalen buizen moeten bestaan uit een staalplaat met gelaste naad en met hetzij gladde verbindingstukken (TAL) hetzij draadgetrokken verbindingstukken, indien de buizen voorzien zijn van uitwendige schroefdraad aan beide uiteinden (TAF).

Soepele buizen bestaan uit een spiraalvormig metalen omhulsel aan de buitenzijde, met al dan niet inwendige of uitwendige isolatiekoker.

De bochten of ellebogen der buizen moeten uitgevoerd worden:

- hetzij in volle buis met behulp van aangepaste tangen of toestellen;
- hetzij door middel van werkwijzen aangepast aan de buizen, zoals het opwarmen voor de buizen uit thermoplastische stof;
- hetzij in voorgevormde stukken zoals bochten of T-vormige stukken onder rechte hoek.

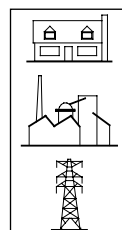
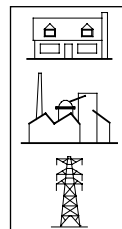
De kniestukken en T-vormige stukken moeten uit twee delen bestaan, hun voegen moeten zodanig uitgevoerd zijn dat een voldoende afdichting verzekerd wordt.

ART. 201 - MECHANISCHE WEERSTAND - DOORVOEREN

De plaatsing der leidingen moet zodanig uitgevoerd worden dat ze een voldoende mechanische weerstand behouden, rekening houdend met de belastingsomstandigheden waaraan ze blootgesteld worden.

Leidingen die bijzonder aan mechanische beschadigingen blootgesteld zijn, moeten van het gepantserd type zijn of voorzien worden van een speciale bescherming die hen hiertegen vrijwaart.

Voor de doorvoeren tussen lokalen welke belangrijke verschillen in hygrometrische toestand vertonen, moeten speciale voorzorgsmaatregelen genomen worden om het indringen en de condensatie van water in de doorvoeren te vermijden. Indien de doorvoeren uitgevoerd worden door middel van niet afgedichte buizen moeten deze afhellen naar het vochtigste lokaal en worden ze derwijze geplaatst dat de geleiders vrij geventileerd worden.

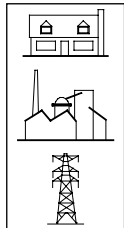


Dezelfde voorzorgsmaatregelen moeten genomen worden voor de doorvoeren naar buiten. Wanneer de leidingen buiten op isolatoren geplaatst worden moet het uiteinde van de buis voorzien worden van een pijp, uit porcelein of gelijkwaardig materiaal, met eventueel gescheiden ingangen als er geleiders zijn; bovendien moet het water van de geleiders kunnen afdruipe n aan de ingang van de pijp, tenzij deze laatste op een hoger niveau wordt geplaatst dan de laatste isolator van de buitenleiding.

De doorvoeren die uitmonden in een lokaal met brandgevaar (BE2) of korrosiegevaar (AF4) moeten langs de zijde van dit lokaal afgedicht worden.

Bij blanke geleiders moeten de doorvoeren uitgevoerd worden door middel van doorvoerisolatoren of kokers in niet-hygroscopische isolerende stof. In dit laatste geval gebruikt men één koker per geleider en de asafstand is dezelfde als deze die aangenomen wordt voor de geleiders buiten de doorvoer.

Bij doorvoeren van vloeren moet ter hoogte van de afgewerkte vloer, de bescherming van de leiding verzekerd worden, tegen mechanische beschadiging en vloeistoffen die op de afgewerkte vloer kunnen uitgetogen worden. Indien de doorvoer wordt uitgevoerd als in buizen geplaatste geleiders zijn deze waterdicht en hun bovenkant steekt boven de vloer uit op een hoogte ten minste gelijk aan deze der plinten indien aanwezig en met een minimum van 10 cm.



ART. 202 - NABIJHEID VAN NIET-ELEKTRISCHE LEIDINGEN

Ingeval elektrische leidingen in de nabijheid liggen van niet-elektrische leidingen, moeten de leidingen derwijze geplaatst worden dat tussen de uitwendige oppervlakken ervan een afstand behouden wordt, zodat elke tussenkomst op één van de leidingen geen risico van beschadiging van de andere meebrengt. In de praktijk wordt een afstand van 3 cm als voldoende beschouwd. Deze regel is niet van toepassing op verzonken leidingen.

In de nabijheid van verwarmings- of warme-luchtleidingen en schoorstenen, mogen de elektrische leidingen hierdoor het risico niet lopen op een voor hen schadelijke temperatuur gebracht te worden en als zodanig moeten ze op een voldoende afstand gehouden worden of door een warmterwendend scherm gescheiden worden van deze leidingen.

Elektrische geleiders mogen evenmin in schoorstenen, ventilatie- of ontluftingskokers geplaatst worden.

De elektrische leidingen mogen niet in parallel onder leidingen geplaatst worden die condensatie kunnen veroorzaken (zoals water-, stoom-, of gasleidingen, enz...) tenzij maatregelen genomen worden om de elektrische leidingen te beschermen tegen de gevolgen van deze condensatie.

In principe, mogen de elektrische leidingen niet in dezelfde kokers lopen als niet elektrische leidingen.

Elektrische en niet-elektrische leidingen mogen echter van dezelfde kokers of kabelkanalen gebruik maken indien de volgende voorwaarden gelijktijdig vervuld worden:

- 1.- de bescherming tegen onrechtstreekse aanrakingen wordt verzekerd waarbij de niet-elektrische metalen leidingen als geleidende delen beschouwd worden;
- 2.- de elektrische leidingen moeten degelijk beschermd worden tegen gevaren voortkomend uit de aanwezigheid van de andere leidingen.

Wanneer de elektrische leidingen een uitwendige isolerende bekleding bevatten, gelijkwaardig met een bijkomende isolatie en ontworpen om hun eigenschappen te behouden in de kokers of kabelkanalen, dienen geen verdere beschermingsmaatregelen tegen onrechtstreekse aanraking genomen te worden, zelfs in het geval dat later andere metalen leidingen bijgevoegd worden.

De gevaren die kunnen voortvloeien uit de aanwezigheid van andere leidingen zijn ondermeer:

- een temperatuursverhoging, te wijten aan de nabijheid van stoom- of verwarmingsleidingen of meer in het algemeen van een leiding met een warm fluïdum;
- het condensatiegevaar;
- het overstromingsgevaar, ingeval van beschadiging van een vloeistofleiding moeten dan alle schikkingen getroffen worden teneinde de afvoer van de vloeistof te verzekeren.

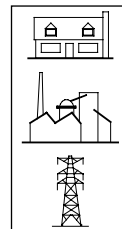
ART. 203 - PLAATSING DER GELEIDERS

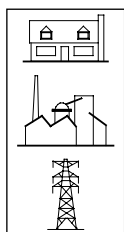
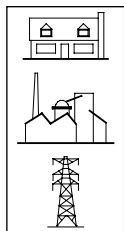
Een meeraderige kabel of een buis mag in principe slechts de geleiders van één en dezelfde stroombaan bevatten.

In afwijking op voorgaande regel mogen geleiders behorende tot verschillende stroombanen, zich in eenzelfde leiding bevinden op voorwaarde dat deze geleiders geïsoleerd zijn voor de grootste spanning in de leiding.

In dat geval moeten maatregelen genomen worden overeenkomstig de regels van goed vakmanschap om te vermijden dat bij een eventueel galvanisch contact tussen geleiders van verschillende stroombanen de veiligheid van personen evenals het behoud van de goederen in gevaar wordt gebracht.

De éénaderige kabels en de geïsoleerde geleiders, behorend tot eenzelfde stroombaan, moeten in de onmiddellijke nabijheid van elkaar geplaatst worden. Deze regel is eveneens van toepassing op de bijhorende beschermingsgeleider.





ART. 204 - VERBINDINGS-, AFTAK- EN INBOUWDOZEN

Verbindings-, aftak- en inbouwdozen voor plaatsing in buizen moeten uit metaal, onbrandbaar gemaakt hout of een niet vlamverspreidende isolerende stof zijn. Zij moeten conform de door de Koning gehomologeerde of door het B.I.N. geregistreerde normen zijn.

ART. 205 - UITEINDEN, WARTELINVOER

Aan de uiteinden van elektrische leidingen, en vooral op de plaatsen waar zij machines en toestellen binnenkomen, moet een continue bescherming verzekerd worden.

De aansluiting moet, indien noodzakelijk, de afdichting verzekeren met behulp van wartelinvoer, deksels, ...

Wanneer de elektrische leidingen een mantel of een omhulsel bevatten met een bepaalde beschermingsgraad, dan moet de wartelinvoer aangedrukt worden op deze mantel en niet op de isolatie der geleiders. Wanneer de afdichtingsmantel zich onder een metalen bewapening bevindt, moet de bewapening voor de wartelinvoer zorgvuldig afgesneden worden en vastgehouden door een aangepaste inrichting welke weerstaat aan de inwendige en uitwendige invloeden.

De wartelinvoeren der omhulsels met dubbele isolatie moeten uit in isolerend materiaal vervaardigd zijn.

B. BINNENINSTALLATIES

ART. 206 - ISOLATIE DER GELEIDERS

In gewone ruimten moeten alle actieve geleiders van elektrische leidingen in principe samengesteld zijn uit geleiders die op een zekere en duurzame wijze met behulp van een continue bekleding, geïsoleerd zijn.

Anderzijds moeten de geprefabriceerde leidingen conform de desbetreffende door de Koning gehomologeerde of door het B.I.N. geregistreerde normen zijn.

Het is evenwel toegelaten blanke actieve geleiders te gebruiken:

- mits eerbiediging van de voorschriften met betrekking tot de gedeeltelijke bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking hetzij door het buiten bereik stellen door middel van verwijdering volgens de voorschriften van artikel 36, hetzij door middel van hindernissen volgens de voorschriften van artikel 37;
- in de industriële ruimten, mits eerbiediging der voorschriften van artikel 56 met betrekking tot contactlijnen voor rol- of glijcontacten.

ART. 207 - PLAATSING IN BUIZEN*01. - Materiaalkeuze*

In buizen mogen geïsoleerde geleiders of kabels geplaatst worden.

02. - Gebruiksvoorwaarden

Onder voorbehoud van de uitzonderingen, verder aangehaald in dit reglement, is de plaatsing in buizen in alle lokalen toegestaan.

03. - Afmetingen der buizen en aansluitingsbenodigdheden

De inwendige afmetingen van de buizen en aansluitingsbenodigdheden moeten zodanig zijn, dat het mogelijk is de geleiders of kabels gemakkelijk te trekken of te verwijderen na plaatsing van de buizen en hun onderdelen.

04. - Plaatsing van de buizen - algemene regels

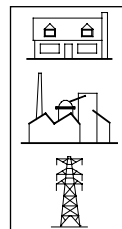
Het plaatsen van de buizen moet als volgt gebeuren:

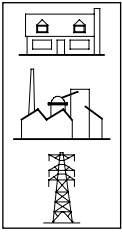
- a.- ze moeten voldoende vastgehecht worden en hun eventuele verbindingsmoffen mogen niet kunnen verschuiven;
- b.- het moet steeds mogelijk zijn er de geleiders in te trekken of er uit te verwijderen;
- c.- ze mogen de isolatie der geleiders niet kunnen beschadigen en dit vooral aan de uiteinden;
- d.- voor de ter plaatse gemaakte bochten in de buizen mag de kromtestraal niet kleiner zijn dan:
 - tienmaal de uitwendige diameter, bij metalen buizen;
 - achtmaal de uitwendige diameter, bij soepele thermoplastische buizen;
 - vijfmaal de uitwendige diameter, bij stijve thermoplastische buizen;
- e.- voor het buigen van de buizen moet gebruik gemaakt worden van methoden conform de regels van goed vakmanschap;
- f.- aangepaste maatregelen moeten worden genomen om te vermijden dat water zich kan ophouden in buizen en toestellen waarin deze uitmonden.

05. - Verboden werkwijzen

Het is verboden:

- a.- buizen in brandbaar materiaal te gebruiken tenzij ze bekleed zijn met metaal of ingegoten worden in vooraf in de fabriek vervaardigde betonelementen;
- b.- verbindingen, aansluitingen of draadlassen tussen geleiders te verwezenlijken in de buizen;
- c.- buizen uit thermoplastisch materiaal aan te wenden op plaatsen waar de temperatuur normaal de 60°C kan overschrijden;
- d.- in buizen leidraden, koperbanddraad op soepele CSuB-snoeren of gelijkaardige te trekken;





De eventuele aansluitingen in trek- en doorvoerkasten mogen slechts uitgevoerd worden op een passende klemmenblok.

06. - *Buizen in magnetisch metaal*

De leidingen behorende tot eenzelfde wisselstroombaan moeten worden samengevoegd in een zelfde buis wanneer deze vervaardigd is uit een niet in de langsrichting gespleten magnetisch metaal, en wanneer deze leidingen beschermd worden door beschermingsinrichtingen met een nominale stroomsterkte groter dan 25 A.

07. - *Verbindingen*

De verbindingen voor koppelingen, aansluitingen of aftakkingen worden volgens de regels van goed vakmanschap uitgevoerd in kasten, borden, verbindings- of aftakdozen, aan de klemmen van schakelaars of contactdozen, of in de plafonddozen met voldoende volume voor het opvangen van verlichtingstoestellen.

De behuizing van verzonken schakelaars en contactdozen moet voldoende ruim zijn om er de verbindingen gemakkelijk in onder te brengen.

08. - *Bijzondere regels van toepassing voor de montage van zichtbaar geplaatste buizen*

a.- Mechanische bescherming

De mechanische bescherming van de buizen moet aangepast zijn aan de uitwendige invloeden waaraan ze blootgesteld worden.

b.- Vasthechting der buizen

De bevestiging van buizen moet uitgevoerd worden conform de desbetreffende regels van goed vakmanschap.

c.- (1)

09. - *Bijzondere regels van toepassing voor de in metselwerk, bepleistering of elke andere bekleding verzonken buizen*

a.- Bescherming tegen corrosie

Er moeten voorzorgsmaatregelen overeenkomstig de regels van goed vakmanschap worden getroffen om te vermijden dat buizen, geplaatst in een omgeving met scheikundig corrosief karakter, zouden aangetast worden.

b.- Verbindingen en aansluitingen

In de verbindings-, aftak- en trekdozen moeten de geleiders toegankelijk blijven en de knie- en T-vormige stukken zijn verboden.

c.- (1)

(1) Opgeheven door K.B. van 07.05.2000.

10.- *Vlamverspreidende buizen*

De thermoplastische vlamverspreidende buizen mogen slechts gebruikt worden in geprefabriceerde betonelementen.

ART. 208 - PLAATSING ONDER SIERLIJSTEN, HOLLE PLINTEN EN LIJSTEN

01. - *Materialen*

De sierlijsten, plinten en lijsten mogen uit hout of thermoplastisch materiaal bestaan. Zij moeten een voldoende mechanische weerstand bezitten.

02. - *Keuze van de leidingen*

Geïsoleerde geleiders of eenaderige kabels mogen geplaatst worden onder sierlijsten, holle plinten en lijsten.

Indien de sierlijsten, plinten of lijsten gemaakt zijn uit brandbaar materiaal, moeten de geleiders of kabels ten minste van het type zijn met versterkte isolatie.

De gleuven van sierlijsten, holle plinten en lijsten moeten dusdanig afmetingen hebben dat de geleiders er gemakkelijk kunnen in ondergebracht worden.

In de houten sierlijsten mag slechts één geleider per sleuf geplaatst worden, tenzij deze geleiders tot één en dezelfde stroombaan behoren.

Het gebruik van holle plinten zonder afdekking en met slechts één enkele gleuf is niet toegestaan voor de doorgang van geleiders.

ART. 209 - PLAATSING IN DE VRIJE LUCHT EN PLAATSING IN OPBOUW

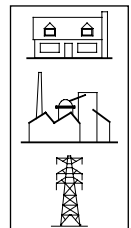
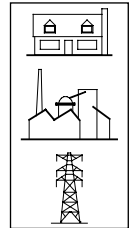
01. - *Plaatsing in de vrije lucht*

De leidingen moeten ten minste gelijkwaardig zijn aan het met polyvinylchloride geïsoleerde type zoals VVB, met of zonder mechanische bescherming.

De bevestigingsmiddelen, kabelrekken, kraagstukken, enz., moeten zodanig gekozen en geplaatst worden dat geen schade aan de leidingen wordt berokkend. Ze moeten geschikt zijn om zonder beschadiging te kunnen weerstaan aan de uitwendige invloeden waaraan ze blootgesteld worden.

In verticale gedeelten moet men zich ervan vergewissen dat de trekkrachten, uitgeoefend door het gewicht van de leidingen, niet kunnen leiden tot breuk of vervorming van de aders. Deze trekkrachten mogen niet uitgeoefend worden op de aansluitklemmen.

De bevestigingsmiddelen moeten zodanig ontworpen en gedimensioneerd zijn dat ze de leidingen niet beschadigen.



02. - *Plaatsing in opbouw met rechtstreekse bevestiging (klemmen, beugels,...).*

De voorschriften van punt 01 zijn van toepassing.

Evenwel zijn, in huishoudelijke en daarmee gelijkgestelde installaties, rechtstreeks op de wanden geplaatste leidingen van het type VGVB toegelaten.

ART. 210 - OPEN EN GESLOTEN GOTEN

In open goten mogen enkel kabels worden geplaatst. Andere leidingtypes zijn hierin verboden.

De geleiders die in gesloten goten worden geplaatst zijn tenminste voorzien van een basisisolatie zoals bijvoorbeeld VOB.

Indien geleiders, die enkel van een basisisolatie zijn voorzien, geplaatst zijn in gesloten goten, die zich buiten de lokalen van de elektrische dienst bevinden, zijn deze goten volwandig en voorzien van een deksel dat enkel met behulp van gereedschap kan worden geopend.

De verbindingen voor koppelingen, aansluitingen of aftakkingen worden volgens de regels van goed vakmanschap uitgevoerd in verbindings- of aftakdozen of aan de klemmen van schakelaars of stopcontacten.

Wanneer in een goot leidingen worden aangewend op verschillende spanningen, moeten de verbindingen voor koppelingen, aansluitingen en/of aftakkingen worden uitgevoerd in compartimenten die de leidingen op verschillende spanningen van elkaar scheiden.

ART. 211 - KOKERS

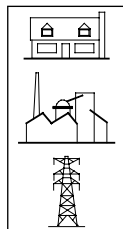
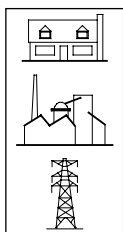
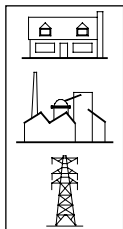
De keuze der elektrische leidingen in kokers moet gebeuren in functie van de risico's verbonden met de plaats waar de koker zich bevindt.

Het risico van vochtindringing in de kokers dient zorgvuldig vermeden te worden.

ART. 212 - OPEN, GESLOTEN, MET ZAND GEVULDE KABELKANALEN EN KOKERS IN DE GROND

De keuze van de leidingen in de kabelkanalen moet gebeuren in functie van de risico's verbonden met de plaats waarin het kabelkanaal zich bevindt.

De kabelkanalen moeten zodanig opgevat zijn dat ze gemakkelijk kunnen gereinigd worden, vooral in stoffige lokalen.

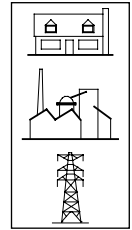


ART. 213 - CONSTRUCTIERUIMTEN

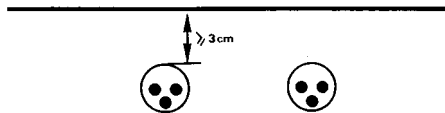
De geleiders, kabels en buizen, te plaatsen in constructieruimten, zijn van het niet-vlamverspreidend type.

Wanneer leidingen geplaatst worden tussen een plafond en een vloer, in de holten en andere ledige ruimten, moeten ze, indien ze niet geplaatst worden in buizen, ten minste gelijkwaardig zijn aan het type geïsoleerd met polyvinylchloride al dan niet met een metalen bescherming, zoals de VFVB of de VVB.

Ingeval leidingen geplaatst worden in buizen die niet de vereiste mechanische weerstand bezitten, dienen deze mechanisch beschermd te worden op alle plaatsen waar beschadigingsrisico's bestaan, zoals bijvoorbeeld bij plaatsing op vloerbalken.

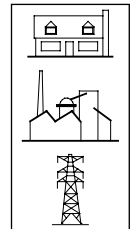
**ART. 214 - VERZONKEN PLAATSING ZONDER BUIZEN***01. - Leidingen verzonken in beton of cement*

De leidingen die tenminste gelijkwaardig zijn met het type geïsoleerd met polyvinylchloride met (zoals de VFVB) of zonder metalen bescherming (zoals de VVB), mogen verzonken worden in wanden, vloeren en plafonds, voor zover ze bedekt worden met een laag beton of cement van minimaal 3 cm.

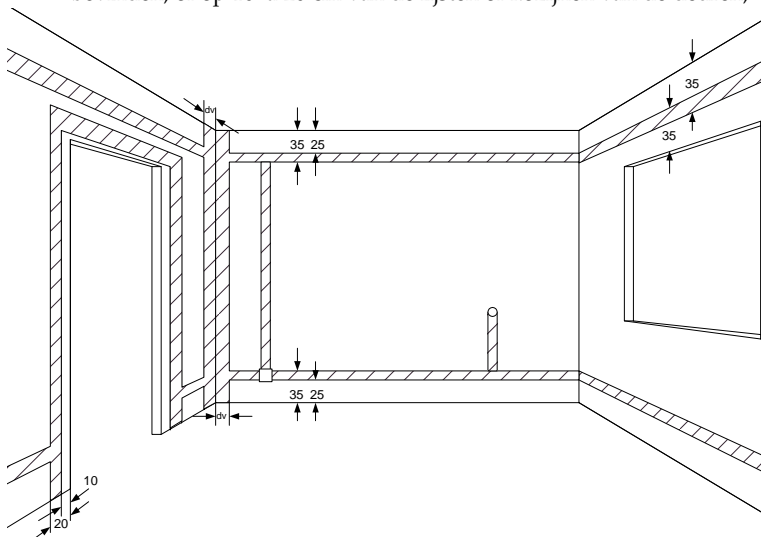
*02. - Leidingen verzonken in de muren van lokalen*

De leidingen die tenminste gelijkwaardig zijn met het type met thermoplastische mantel, zoals de VVB, mogen verzonken worden zonder buis voor zover dat:

- hun traject slechts horizontale en verticale wegen volgt, waarbij de horizontale wegen in een plafond haaks op de verticale wanden zijn aangebracht;
- de horizontale trajecten zich op 25 à 35 cm van de vloer of van het plafond bevinden, en eveneens op 25 à 35 cm boven de onderkant van de bovendrempel van het raam, voor zover ze dan ten minste 25 cm onder het plafond liggen;



- de verticale trajekten zich zo dicht mogelijk in een hoek van het lokaal bevinden, of op 10 à 20 cm van de lijsten of kozijnen van de deuren;



Schematische doorsnede van een sleuf



- de plaatsing buiten dit profiel zoals hiervoor beschreven verticaal uitgevoerd wordt ten opzichte van een zichtbaar elektrisch toestel of machine;
- zij aan geen enkele mechanische invloed onderworpen worden, noch tijdens de plaatsing, noch later;
- zij zonder beschadiging gehecht worden aan de wanden;
- de dikte van de dekkende bepleistering niet dunner is aan 0,4 cm.

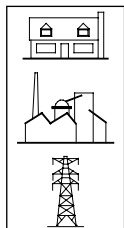
ART. 215 - VOORAF VERVAARDIGDE LEIDINGEN

01. - Bescherming tegen rechtstreekse aanraking

De beschermingsgraad der vooraf vervaardigde leidingen moet ten minste gelijk zijn aan IPXX-B. Deze leidingen beantwoorden aan de door de Koning gehomologeerde norm of aan bepalingen die ten minste een gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden.

02. - Verboden gebruik

Het gebruik van vooraf vervaardigde leidingen is verboden in wasruimten.



ART. 216 - INSTALLATIE VAN EVENWIJDIGE DRADEN OP ISOLATOREN

01. - Gebruiksvoorwaarden

De plaatsing op isolatoren is verboden in huishoudelijke of daarmee gelijkgestelde lokalen.

In de andere lokalen is de installatie van evenwijdige draden van een leiding op isolatoren overal toegestaan waar geen enkele mechanische bescherming noodzakelijk is, voorzover geen enkel artikel van dit reglement er zich tegen verzet en:

- de isolatoren onbrandbaar, en niet hygroscopisch zijn;
- de leidingen zonder mantel noch de wanden der lokalen noch de voorwerpen die er blijvend aanwezig zijn, raken.

De hierboven aangehaalde leidingen moeten uitgevoerd worden:

- a.- hetzij als rails in kokers, afgesloten ruimten of gesloten kabelkanalen;
- b.- hetzij als buizen;
- c.- hetzij als al dan niet geïsoleerde geleiders.

02. - Plaatsing

a.- Blanke geleiders

De geleiders in de vorm van draden of kabels moeten voldoende aanspannen worden zonder dat hun elasticiteitsgrens bereikt wordt.

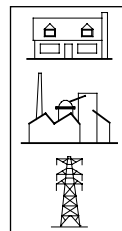
De afstand tussen geleiders van verschillende polariteit moet 10 cm zijn voor een spanwijdte kleiner dan 4 meter, en moet met 2 cm meerderd worden voor elke bijkomende meter spanwijdte.

De afstand tussen de draden of kabels en de wanden of voorwerpen moet 10 cm bedragen. Indien een kleinere afstand noodzakelijk is wordt deze toegestaan als het aanrakingsrisico uitgesloten is door het dichtersluiten van de steunen of door tussenplaatsing van een isolatiestof. De afstand tussen de geleiders en de niet-elektrische leidingen dient nochtans ten minste 5 cm te bedragen.

b.- Rail- of buisgeleiders

De afstand tussen rail- en buisgeleiders en de aangrenzende elektrische leidingen of buizen moet ten minste 5 cm bedragen.

Indien ze verbonden zijn met geïsoleerde geleiders is het toegelaten dat, in normaal bedrijf, de temperatuur van deze geleiders over een bepaalde lengte de waarde overtreft die door de isolatie kan verdragen worden. Het is trouwens aangeraden de isolatie over deze lengte te verwijderen.



c.- Geïsoleerde geleiders

De afstand tussen opeenvolgende isolerende steunen moet zodanig zijn dat:

- de geleiders van verschillende polariteit ten minste 1,5 cm van elkaar liggen;
- de geleider, eens geplaatst, zich bevindt op ten minste 1 cm van wanden en voorwerpen bij de uitwendige invloedsfactoren AD1 en AD2 en AE1 tot AE3 (bepaald in artikel 227) of 2 cm bij de uitwendige invloedsfactoren AD3 tot AD6, en AE4.

De horizontale spanwijdten moeten:

- kleiner zijn dan 1,20 m voor koperen geleiders met een doorsnede kleiner dan of gelijk aan 10 mm²;
- kleiner zijn dan 1,50 m voor koperen geleiders met een doorsnede groter dan 10 mm²;
- groter wanneer men zonder hinder de doorbuiging van de spanwijdten kan verhogen.

ART. 217 - VERWARMINGSPANELEN EN LEIDINGEN

De verwarmingspanelen en leidingen mogen geplaatst worden in de muren, plafonds en vloeren van de huishoudelijke en daarmee gelijkgestelde lokalen, voor zover de dikte en de aard van de bedekking een mechanische bescherming verzekeren rekening houdend met de belastingsvoorwaarden waaraan ze blootgesteld worden. De Minister welke Energie onder zijn bevoegdheid heeft, stelt bij besluit, de voorwaarden vast waaraan de verwarmingspanelen en leidingen en hun installatie dienen te voldoen.

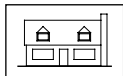
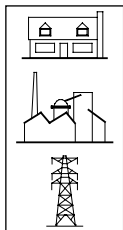
2 juli 1984. - Ministerieel besluit betreffende de installatie van elektrische verwarmingsleidingen, genomen in uitvoering van artikel 217 van de bijlage bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981 waarbij het Algemeen Reglement op de elektrische installaties voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie bindend wordt verklaard (gewijzigd bij M.B. van 15 oktober 1985).

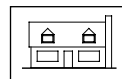
Definities

Artikel 1. Een installatie voor elektrische verwarming door in de wand verzonken kabels hierna "verwarmingsinstallatie" genoemd, is een elektrische verwarmingsinstallatie waarin het verwarmend element wordt gevormd door een net van kabels die door hun eigen elektrische weerstand warmte dissiperen en die zich bevinden in een vaste wand die van de constructie deel uitmaakt.

Een verwarmingseenheid omvat één of meer verwarmingselementen, met name een geleider of verwarmende kabel uitgerust met zijn elektrische voedingsverbindingen (koude bindingen).

Een verwarmingsuitrusting omvat een verwarmingseenheid, de voedingsstroombaan en de regulatie ervan.





Toepassingsgebied

Artikel 2. Dit besluit is van toepassing op de verwarmingsinstallaties binnenshuis en buitenshuis voor huishoudelijke en gelijkaardige lokalen geplaatst in het plafond en de vloer. Het is niet van toepassing op de installaties van de huishoudelijke werkeenheden, bepaald bij het ministerieel besluit van 27 juli 1981 tot bepaling van het dossier van huishoudelijke elektrische installaties genomen in uitvoering van artikel 269 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties, goedgekeurd bij koninklijk besluit van 10 maart 1981, waarbij bedoeld Algemeen Reglement bindend wordt verklaard voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie.

Materieel

Artikel 3. Het in de verwarmingsinstallaties gebruikte materieel moet aan de bepalingen van artikelen 5, 6 en 7 van het AREI beantwoorden; de verwarmende laagspanningskabels moeten conform de norm NBN C15-107 zijn of kenmerken vertonen die ten minste een gelijkwaardige veiligheid bieden.

Artikel 4. De elektrische isolatie van de leidingen die voor verwarming dienen moet zodanig zijn dat de bescherming tegen direct contact onder de normale dienstvoorwaarden gewaarborgd is; voor deze bescherming mag worden gezorgd door blanke geleiders indien de spanning de zeer lage veiligheidsspanning (ZLVS) is, lager dan of gelijk aan 25 V bij wisselstroom of 36 V bij gelijkstroom.

Artikel 5. Het materieel dat voor thermische isolatie wordt gebruikt en dat in contact met de verwarmingsinstallatie is, moet onbrandbaar zijn.

Installatievoorwaarden

Artikel 6. De elektrische verwarmingsinstallatie moet beantwoorden aan de van toepassing zijnde bepalingen van het AREI met name artikel 20 en de bepalingen betreffende de zeer lage veiligheidsspanning (ZLVS) indien deze wordt gebruikt.

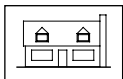
Artikel 7. De intensiteit van de toegelaten stroom in de kabels die voor de verwarming dienen moeten zodanig zijn dat onder de normale dienstvoorwaarden, zelfs met de uitgeschakelde thermostaten, ze nooit een temperatuur veroorzaakt die gevaarlijk is voor het behoud van de eigenschappen van hun elektrische isolatie, of voor de stoffen of stroombanen die zich in de nabijheid ervan bevinden.

Artikel 8. De nominale voedingsspanning van de verwarmingsinstallaties mag de 380 V niet overschrijden.

Artikel 9. De aard van de bekleding der kabels die voor de verwarming dienen moet zodanig zijn dat hij de mechanische bescherming ervan waarborgt, rekening houdend met het kabeltype en de sollicitaties waaraan de kabel is onderworpen; voor de installaties in andere vloeren van deze die gevoed zijn met een Z.L.V.S., moet de bekleding worden gevormd door beton van minimum 30 mm dik. Dit bekledingstype is vereist in alle vloeren van lokalen buitenshuis die met dit verwarmingsstelsel uitgerust zijn.

Artikel 10. De verbinding van de verwarmende kabel met zijn voeding moet in de bekleding verzonken zijn en mag niet op minder dan 20 cm van de boord van het uitgeruste plafond of de uitgeruste vloer gelegen zijn.

Artikel 11. Er moet voorzien zijn in minstens één uitschakelingsinrichting, geplaatst in alle polen van de voedingskring van de verwarmingseenheid, voor elk lokaal met een oppervlakte van meer dan 4 m², zodat dit gedeelte van de installatie kan worden geïsoleerd met het oog op het nazicht of het onderhoud ervan.



Deze inrichting moet beschermd zijn tegen het gure weer en het water dat de vloer zou kunnen bedekken. Zij mag niet worden gevormd door een stopcontact of lasdoppen en de verbinding mag het gebruik niet vergen van een speciaal werktuig zoals voor het lasen of het verstellen.

De toegang tot deze inrichting moet mogelijk zijn, maar enkel met een werktuig.

Deze inrichting mag echter worden gevormd door smeltveiligheden of schakelaars geplaatst in een kast indien een gescheiden stroombaan wordt gebruikt.

Artikel 12. Elke voedingsleiding moet een aandrijvingsmechanisme met alpolige onderbreking omvatten; verschillende uitrustingen mogen zulk mechanisme gemeenschappelijk hebben.

Dit moet bovendien worden gevormd:

- ofwel door een schakelaar geplaatst nabij elke uitrusting;
- ofwel door een schakelaar die de hele installatie aandrijft en die op of nabij het verdeelbord is geplaatst;
- ofwel door een schakelaar die het geheel van de verwarmingsuitrustingen van eenzelfde niveau aandrijft, wanneer de installatie verschillende niveaus omvat.

Een thermostaat mag slechts het aandrijvingsmechanisme vormen indien hij een alpolige onderbrekingsstand bezit.

Wanneer het mechanisme verschillende uitrustingen aandrijft, moet de plaats ervan op passende wijze worden aangegeven.

Artikel 13. De bescherming tegen indirect contact moet verzekerd zijn ofwel door de ZLVS die lager of gelijk is aan 25 V bij wisselstroom of 36 V bij gelijkstroom, ofwel door de plaatsing van één of meer differentieelstroominrichtingen met grote (30 mA) of middelmatige (100 mA) gevoeligheid.

In de lokalen buitenshuis en in de vochtige lokalen binnenshuis moet deze bescherming worden aangevuld met een geaard metalen scherm dat ofwel deel uitmaakt van de verwarmende kabel, ofwel wordt gevormd door korrosievast metaalgaas.

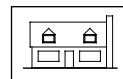
2 juli 1984. - Ministerieel besluit betreffende de installatie van elektrische verwarmingspanelen, genomen in uitvoering van artikel 217 van de bijlage bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981 waarbij het Algemeen Reglement op de elektrische installaties voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie bindend wordt verklaard (gewijzigd bij M.B. van 15 oktober 1985).

Definities

Artikel 1. Een installatie voor verwarming door in de wand verzonken panelen, hierna "verwarmingsinstallatie" genoemd, is een elektrische verwarmingsinstallatie waarin het verwarmend element wordt gevormd door een reeks geleiders met twee afmetingen of op een steun geplaatste lineaire geleiders, die dunne bladen of panelen vormen die door hun eigen elektrische weerstand warmte dissiperen en die zich bevinden in een van de constructie deeluitmakende vaste wand.

Een verwarmingseenheid omvat één of meer verwarmingselementen, met name een verwarmd paneel uitgerust met zijn elektrische voedingsverbindingen (koude bindingen).

Een verwarmingsuitrusting omvat een verwarmingseenheid, de voedingsstroombaan en de regulatie ervan.



Toepassingsgebied

Artikel 2. Dit besluit is van toepassing op de verwarmingsinstallaties binnenshuis voor huishoudelijke en gelijkaardige lokalen geplaatst in het plafond en de vloer. Het is niet van toepassing op de installaties van de huishoudelijke werkeenheden, bepaald bij het ministerieel besluit van 27 juli 1981 tot bepaling van het dossier van huishoudelijke elektrische installaties genomen in uitvoering van artikel 269 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties, goedgekeurd bij koninklijk besluit van 10 maart 1981, waarbij bedoeld Algemeen Reglement bindend wordt verklaard voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie.

Deze verwarmingsinstallaties zijn niet toegelaten in de valse plafonds van vochtige plaatsen, en deze panelen mogen in geen geval deel uitmaken van vaste vloerbedekking, tapijten, verf, papier of andere oppervlaktebekleding, waarvan de onder spanning staande delen niet op passende wijze, mechanisch beschermd zijn.

Materieel

Artikel 3. Het in de verwarmingsinstallatie gebruikte materieel moet aan de bepalingen van artikelen 5, 6 en 7 van het AREI beantwoorden; de verwarmende laagspanningspanelen moeten conform norm NBN C15-106 zijn of kenmerken vertonen die ten minste een gelijkwaardige veiligheid bieden.

Artikel 4. De elektrische isolatie van de verwarmende panelen moet zodanig zijn dat de bescherming tegen direct contact onder de normale dienstvoorwaarden gewaarborgd is; voor deze bescherming mag worden gezorgd door blanke geleiders indien de spanning de zeer lage veiligheidsspanning (ZLVS) is, lager dan of gelijk aan 25 V bij wisselstroom of 36 V bij gelijkstroom.

Artikel 5. Het materieel dat voor thermische isolatie wordt gebruikt en dat in contact met de verwarmingsinstallatie is, moet onbrandbaar zijn.

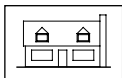
Installatievoorwaarden

Artikel 6. De elektrische verwarmingsinstallatie moet beantwoorden aan de van toepassing zijnde bepalingen van het AREI met name artikel 20 en de bepalingen betreffende de zeer lage veiligheidsspanning (ZLVS) indien deze wordt gebruikt. De verwarmende panelen mogen niet in contact worden gebracht met oppervlakten voorzien van scherpe, metalen uitsteeksels.

Artikel 7. Het vermogen per vierkante meter van de panelen, de thermische isolatie, de bekleding evenals de voorzienbare hinderpalen van de normale warmteoverdracht, zoals verlichtingstoestellen, tapijten, enz., mogen geen gevaarlijke verhitting met zich brengen van de stoffen die in de nabijheid van de panelen geplaatst zijn, zoals de geleiders van andere elektrische stroombanen; ze mogen in het verwarmend element geen temperatuur van meer dan 85°C of elke andere temperatuur van minder dan 85°C, eventueel aanbevolen door de fabrikant van het element, kunnen doen ontstaan.

Artikel 8. De nominale voedingsspanning van de verwarmingsinstallaties mag de 380 V niet overschrijden.

Artikel 9. De aard van de bekleding der verwarmende panelen moet zodanig zijn dat hij de mechanische bescherming ervan waarborgt, rekening houdend met het paneeltype en de sollicitaties waaraan de panelen zijn onderworpen. Voor de installaties in vloeren andere dan deze die gevoed zijn met een Z.L.V.S., moet de bekleding worden gevormd door beton van minimum 30 mm dik.



Artikel 10. Het snijden van de verwarmende panelen en het afwerken ervan mogen niet op de werf gebeuren; ze moeten evenals het installeren, worden verricht door een ploeg die van de passende uitrusting en instructies voorzien is en die onder de verantwoordelijkheid van de fabrikant of invoerder van het verwarmend materieel staat. De uiteinden van de panelen die niet toegesmolten zijn moeten zorgvuldig en duurzaam worden geïsoleerd. Het materieel voor elektrische isolatie dat daartoe wordt gebruikt of dat direct in contact met het verwarmend element is, moet in bestendige belastingstoestand en bij de maximumtemperatuur aangehaald in artikel 7, dezelfde veiligheidskenmerken vertonen als deze van de rest van het verwarmend element.

De afstand tussen de boorden van de verwarmende panelen en de boorden van het plafond of de vloer waarin ze verzonken zijn, moet meer dan 20 cm bedragen.

Artikel 11. Er moet voorzien zijn in minstens één uitschakelingsinrichting, geplaatst in alle polen van de voedingskring van de verwarmingseenheid, voor elk lokaal met een oppervlakte van meer dan 4 m², zodat dit gedeelte van de installatie kan worden geïsoleerd met het oog op het nazicht of het onderhoud ervan.

Deze inrichting moet beschut zijn tegen het gure weer en het water dat de vloer zou kunnen bedekken. Zij mag niet worden gevormd door een stopcontact of lasdoppen en de verbinding mag het gebruik niet vergen van een speciaal werktuig zoals voor het lassen of het verstellen.

De toegang tot deze inrichting moet mogelijk zijn, maar enkel met een werktuig.

Deze inrichting mag echter worden gevormd door smeltveiligheden of schakelaars geplaatst in een kast indien een gescheiden stroombaan wordt gebruikt.

Artikel 12. Elke voedingsleiding moet een aandrijvingsmechanisme met alpolige onderbreking omvatten; verschillende uitrustingen mogen zulk mechanisme gemeenschappelijk hebben.

Dit moet bovendien worden gevormd:

- ofwel door een schakelaar geplaatst nabij elke uitrusting;
- ofwel door een schakelaar die de hele installatie aandrijft en die op of nabij het verdeelbord is geplaatst;
- ofwel door een schakelaar die het geheel van de verwarmingsuitrustingen van eenzelfde niveau aandrijft, wanneer de installatie verschillende niveaus omvat.

Een thermostaat mag slechts het aandrijvingsmechanisme vormen indien hij een alpolige onderbrekingsstand bezit.

Wanneer het mechanisme verschillende uitrustingen aandrijft, moet de plaats ervan op passende wijze worden aangegeven.

Artikel 13. De bescherming tegen indirect contact moet verzekerd zijn ofwel door de Z.L.V.S. die lager of gelijk is aan 25 V bij wisselstroom of 36 V bij gelijkstroom, ofwel door de plaatsing van één of meer differentieelstroominrichtingen met grote (30 mA) of middelmatige (100 mA) gevoeligheid.

In de vloer van de vochtige lokalen moet deze bescherming worden aangevuld met een geaard metalen scherm dat ofwel deel uitmaakt van het verwarmend paneel ofwel wordt gevormd door korrosievast metaalgaas.

Artikel 14. In de woningen waar dit verwarmingssysteem geïnstalleerd is, moet de volgende waarschuwing ten minste in het schema van de elektrische installatie van de woning voorkomen:

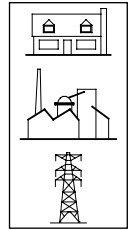
“De plafonds (vloeren) van deze woning zijn uitgerust met een elektrische verwarmingssysteem; er mogen geen werken worden uitgevoerd die de elektrische isolatie van dit systeem en de thermische (85°C) of mechanische vastheid ervan schaden”.

C. BUITENINSTALLATIES

ART. 218 - SCHIKKINGEN

De plaatsingswijze der leidingen buiten de gebouwen moet beantwoorden aan de desbetreffende regels van goed vakmanschap, rekening houdend met de uitwendige invloedsvoorwaarden waaraan ze blootgesteld worden.

De Ministers die respectievelijk Energie, Mijnen en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben mogen ieder voor wat hem betreft, bij besluit, bepaalde plaatsingswijzen opleggen en de na te leven veiligheidsvoorschriften vastleggen.

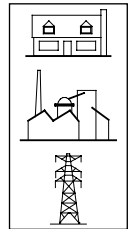


DEEL XI - PLAATSINGSWIJZE VAN LEIDINGEN IN HOOGSPANNINGS-INSTALLATIES

ART. 219 - SCHIKKINGEN

In hoogspanningsinstallaties moeten de leidingen geplaatst worden overeenkomstig de desbetreffende regels van goed vakmanschap.

De Ministers die respectievelijk Energie, Mijnen en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben, mogen ieder voor wat hem betreft, bij besluit, bepaalde plaatsingswijzen van elektrische geleiders en leidingen toelaten, en de na te leven veiligheidsvoorschriften vastleggen.



DEEL XII - PLAATSINGSWIJZE VAN LEIDINGEN IN INSTALLATIES OP ZEER LAGE VEILIGHEIDSSPANNING

ART. 220 - ALGEMEENHEDEN

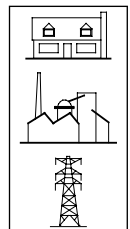
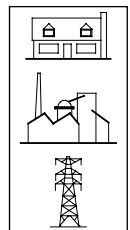
De voorschriften van de artikelen 198 tot 205, zijn van toepassing.

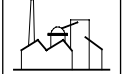
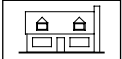
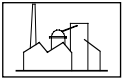
ART. 221 - BINNENINSTALLATIES

01. - Isolatie der geleiders

In de binneninstallaties moeten alle actieve geleiders samengesteld zijn uit geleiders die op een zekere en duurzame wijze geïsoleerd zijn. Het is evenwel toegelaten blanke geleiders te gebruiken:

- wanneer de voorschriften van artikel 32.02 de bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking, geëerbiedigd worden;





- indien de niet voor het publiek toegankelijke ruimten waar arbeiders, bedoeld bij artikel 28 van het algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming, zijn tewerkgesteld, wanneer de voorschriften van artikel 56 met betrekking tot de contactlijnen voor rol- of glijcontacten geëerbiedigd worden;
- voor het gebruik van voorafvervaardigde leidingen, indien ze conform de desbetreffende, door de Koning gehomologeerde of door het B.I.N. geregistreerde normen zijn.

02. - Plaatsingswijze

De plaatsingswijzen van elektrische leidingen, voorgeschreven voor de laagspanning, zijn van toepassing. Deze voorschriften zijn, wat de plaatsingswijze betreft, vervat in de artikelen 207 tot 214 in de artikelen 216 en 217.

Bovendien worden de voorschriften betreffende het leidingtype, vervat in artikel 209, uitgebreid tot het gebruik van leidingen van het type CRVB en deze vervat in artikel 213 tot het gebruik van leidingen van het type VGVB of CRVB.

Anderzijds wordt het gebruik van vooraf vervaardigde leidingen toegelaten op voorwaarde dat, ten einde de bescherming tegen elektrische schokken door rechtstreekse aanraking te verzekeren, hun beschermingsgraad ten minste gelijk is aan IPXX-B. Nochtans is het gebruik van dergelijke leidingen verboden in wasruimten.

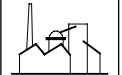
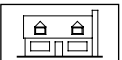
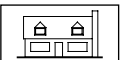
ART. 222 - AANVULLENDE VOORSCHRIFTEN

De Ministers die respectievelijk Energie, Mijnen en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben, mogen ieder voor wat hem betreft, bij besluit, andere plaatsingswijzen van elektrische leidingen en geleiders toestaan en de na te leven veiligheidsvoorschriften vastleggen.

DEEL XIII - PLAATSINGSWIJZEN VAN LEIDINGEN IN DE INSTALLATIES OP ZEER LAGE SPANNING

ART. 223 - SCHIKKINGEN

De voorschriften zijn identiek als deze met betrekking tot de zeer lage veiligheidsspanning.



HOOFDSTUK IV**KEUZE EN INGEBRIJKNOME VAN ELEKTRISCH TOESTELLEN EN MATERIEEL**

DEEL I - ALGEMEEN

Art. 224 - BEPALINGEN - KEUZE VAN HET MATERIEEL

01. - Bepalingen

Verplaatsbaar toestel of machine: toestel of machine dat verplaatst wordt tijdens zijn werking, of dat, wanneer het verbonden is met een voedingsstroombaan, gemakkelijk kan verplaatst worden, hetzij door eigen middelen, hetzij door de gebruiker en dit dan ongeacht of het onder spanning staat of niet.

Draagbaar toestel of machine: verplaatsbaar toestel of machine dat werd opgevat, om tijdens het normaal gebruik, met de hand te worden gedragen. De werking van dit toestel vereist de voortdurende manuele tussenkomst om het te ondersteunen of te geleiden.

Vast toestel of machine: toestel of machine dat op een vaste plaats werd opgesteld of dat niet gemakkelijk kan verplaatst worden.

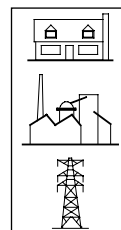
Vast opgesteld toestel of machine: toestel of machine dat vast verzegeld is of opgesteld werd en dit op een welbepaalde plaats.

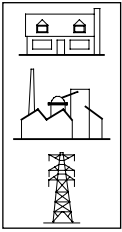
Verplaatsbaar toestel of machine met vaste standplaats: vast toestel of machine dat niet behoort tot de vast opgestelde toestellen. Het zijn toestellen of machines zoals een keukenfornuis, koelkast, afwasmachine en dergelijke die toevallig verplaatst worden bijvoorbeeld bij het reinigen van het lokaal waar ze staan opgesteld. Een elektrische radiator voorzien van wielen of een verplaatsbare lamphouder zijn echter als verplaatsbare toestellen te beschouwen.

Steunen voor ontladinglampen: staven of bevestigingsbeugels die bestemd zijn om lampen of buizen te dragen. De delen die dienen als steun voor de voeding van de lampen zijn evenwel uitgesloten.

Connector: een geheel bestemd om een elektrisch gebruikstoestel of machine dat niet vast werd opgesteld elektrisch te verbinden met een snoer. Het bestaat uit twee delen:

- een koppelcontactstop die vast deel uitmaakt van het voedings-snoer of bestemd is om ermee verbonden te worden;
- een toestelcontactdoos ingebouwd in of bevestigd op het verplaatsbaar gebruikstoestel.





Trolley: een hulpmiddel dat de elektrische voeding van een verplaatsbaar toestel of machine via sleepcontacten mogelijk maakt.

Veiligheidsonderbreking: maatregelen tot scheiding bij niet-automatische sturing, die worden aangewend om het gevaar voor personen die werken aan elektrisch gevoede machines of toestellen te vermijden of uit te schakelen.

Scheider: systeem bestemd om een ganse installatie of een gedeelte ervan spanningsloos te stellen door de installatie te scheiden van iedere elektrische energiebron. Op deze wijze wordt de veiligheid van personen verzekerd die werken aan of in de nabijheid van delen die een gevaar betekenen bij rechtstreekse aanraking.

Scheiding voor mechanisch onderhoud: systeem bestemd om de voeding van gedeelten van het elektrisch gevoed materieel te onderbreken. Dit wordt verwezenlijkt om ongevallen te voorkomen die weliswaar niet te wijten zijn aan elektrische schokken of boegontladingen maar die bij het niet-elektrisch onderhoud zouden kunnen voorkomen.

Elektrische noodafschakeling: systeem bestemd om zo spoedig mogelijk de gevaren uit te schakelen die onvoorzien kunnen optreden.

Wanneer deze maatregel wordt getroffen om een gevaarlijke beweging te stoppen wordt deze "noodstop" genoemd.

Functionele bediening: systeem bestemd om het sluiten, openen of regelen van de elektrische voeding te verzekeren. Dit kan geschieden voor een gedeelte van de installatie, een gebruikstoestel of een machine teneinde op deze wijze de bediening voor normale werking te verwezenlijken.

Handbediening: sturing van een werkingsgang door rechtstreekse menselijke tussenkomst.

Automatische sturing: sturing van een werkingsgang verwezenlijkt zonder menselijke tussenkomst op het ogenblik dat voorafbepaalde voorwaarden vervuld zijn.

DEEL II - KEUZE EN AANWENDING VAN ELEKTRISCHE MACHINES EN TOESTELLEN IN FUNCTIE VAN DE UITWENDIGE INVLOEDEN

ART. 225 - OMGEVINGSTEMPERAATUUR (AA)

De elektrische machines en toestellen moeten uitgekozen en gebruikt worden volgens de volgende tabel rekening houdend met de temperaturen, die in de lokalen waar zij aangewend worden, optreden:

Omgevingstemperatuur		Karakteristieken van het materieel en de aanwending ervan
AA1	— 60° C + 5° C	Speciaal ontworpen materieel of aangepaste schikkingen
AA2	— 40° C + 5° C	
AA3	— 25° C + 5° C	
AA4	— 5° C + 40° C	normaal
AA5	+ 5° C + 40° C	
AA6	+ 5° C + 60° C	speciaal ontworpen materieel of aangepaste maatregelen

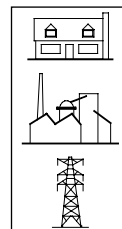
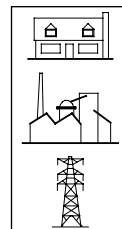
Voor bijzonder materieel mag rekening gehouden worden met volgende temperaturen:

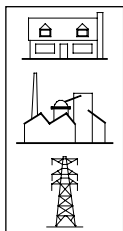
AA7	—15° C tot +25° C	normaal materieel voor buitenopstelling
AA8	+ 5° C tot +30° C	normaal materieel voor gewoonlijk verwarmde lokalen

ART. 226 - AANWEZIGHEID VAN WATER (AD)

De beschermingsgraad van machines en toestellen voor wat betreft het binnendringen van vloeistoffen moet bepaald worden volgens de desbetreffende door de Koning gehomologeerde norm, rekening houdend met de voorschriften van volgende tabel:

Aanwezigheid van water	Beschermingsgraad	
AD1	te verwaarlozen aanwezigheid	IPX0
AD2	tijdelijk vochtig	IPX1
AD3	vochtig	IPX3
AD4	nat	IPX4
AD5	besproeid	IPX5
AD6	watermassa's	IPX6
AD7	overstroomde ruimten	IPX7
AD8	permanent ondergedompeld	IPX8





ART. 227 - VREEMDE VASTE LICHAMEN (AE)

De beschermingsgraad van machines en toestellen tegen het binnendringen van vreemde vaste lichamen beantwoordt aan de door de Koning gehomologeerde norm of aan bepalingen die ten minste een gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden rekening houdend met de voorschriften van de volgende tabel :

Code	Vreemde vaste lichamen	Beschermingsgraad	
AE1	grote afmetingen	IPXX-B of IPOX volgens de beschermingsgraad die al of niet is voorgeschreven voor gevaren bij rechtstreekse aanraking.	
AE2	kleinste afmeting 2,5 mm	IPXX-C	
AE3	kleinste afmeting 1 mm	IPXX-D	
AE4	stofdeeltjes	bij indringingsmogelijkheid	IP5X
		bij vereiste stofdichtheid	IP6X

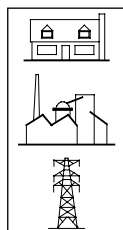
ART. 228 - CORROSIEVE OF MILIEUVERONTREINIGENDE STOFFEN (AF)

Wanneer de hoeveelheid of de aard van korrosieve of milieuverontreinigende stoffen verwaarloosbaar is (AF1) op elektrische machines of toestellen moeten deze aan de regels van goed vakmanschap beantwoorden die voor de normale gebruiksomstandigheden gelden.

Bij aanwezigheid van korrosieve of milieuverontreinigende stoffen afkomstig uit de atmosfeer (AF2) moeten de elektrische machines en toestellen zo ontworpen en uitgevoerd zijn dat ze met succes weerstaan aan de zoutnevelproef die is voorgeschreven in de desbetreffende door de Koning gehomologeerde norm.

Wanneer ze echter onderworpen worden aan een onderbroken of toevallige inwerking van chemische producten (AF3) moeten de elektrische machines en toestellen zo ontworpen en uitgevoerd zijn dat ze weerstaan aan een corrosieproef zoals voorgeschreven in de van toepassing zijnde, door de Koning gehomologeerde norm.

Wanneer ze aan een permanente inwerking van chemische producten zijn blootgesteld (AF4) moeten de elektrische machines en toestellen speciaal bestudeerd zijn voor deze toestand of moeten zij voorzien worden van een beschermingsbekleding die bijzonder is aangepast aan de aard van de aangehaalde reagentia. De Ministers die Energie, Mijnen alsook Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben, kunnen ieder voor wat hem betreft, in dit verband, bij besluit, bijzondere voorwaarden vastleggen.



ART. 229 - MECHANISCHE BELASTING (AG)

Wanneer de invloedsfactor van de klasse AG1 is, mogen de elektrische machines en toestellen van het huishoudelijk type zijn, conform de desbetreffende door de Koning gehomologeerde normen of beantwoorden aan bepalingen die ten minste een gelijkwaardig veiligheidsniveau verzekeren.

Wanneer de uitwendige invloedsfactor AG2 of AG3 is, moeten de elektrische machines en toestellen een bescherming hebben die weerstaat aan de te verwachten belasting.

ART. 230 - TRILLINGEN (AH)

Wanneer de elektrische machines en toestellen aan trillingen worden onderworpen die door de regels van goed vakmanschap als middelmatig of belangrijk worden aangeduid (AH2 en AH3) moeten zij hiervoor speciaal bestudeerd worden of dienen, te hunnen opzichte, speciale maatregelen genomen te worden.

ART. 231 - FLORA (AK) en FAUNA (AL)

De te nemen maatregelen tegen flora zijn afhankelijk van de aard van deze laatste en van de plaatselijke omstandigheden. (Het risico is afhankelijk hetzij van de schadelijke inwerking van de plantengroei hetzij van zijn overmaat).

De eventueel te nemen beschermingsmaatregelen tegen fauna zijn afhankelijk volgens het geval van:

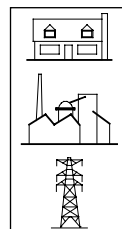
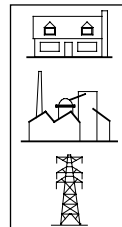
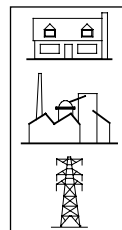
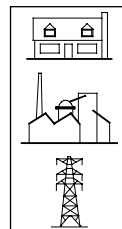
- een aangepaste beschermingsgraad tegen het binnendringen van vaste lichamen;
- voorzorgsmaatregelen om de aanwezigheid van deze fauna te vermijden zoals reiniging, gebruik van pesticiden, enz...

ART. 232 - INWERKING VAN ZWERFSTROMEN, ELEKTRO-MAGNETISCHE, ELEKTROSTATISCHE OF IONISERENDE INVLOEDEN (AM) EN ZONNESTRALING (AN)

De bijzondere beschermingsmaatregelen, hierna vermeld, moeten eventueel aangewend worden:

Tegen zwerfstromen (AM2)

- versterkte isolatie;
- speciale beschermingsbekledingen;
- kathodische bescherming;
- bijkomende equipotentiaalverbinding.



Tegen elektromagnetische (AM3) of ioniserende (AM4) invloeden

- zich van de stralingsbronnen verwijderen;
- tussenplaatsen van schermen;
- omhulsels uit speciale materialen.

Tegen elektrostatische invloeden (AM5)

- geaard scherm;
- verminderen van de oppervlakteweerstand van isolatiematerialen;
- bijkomende equipotentiaalgeleiders;
- opstelling op niet-geleidende plaatsen.

Tegen geïnduceerde stromen (AM6)

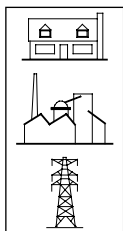
- zich van de inducerende stroombronnen verwijderen;
- tussenplaatsen van schermen.

Tegen zonnestraling die het elektrische materieel kan schaden (AN2)

- materialen bestand tegen ultraviolette straling;
- bekledingen met speciale kleur;
- tussenplaatsen van schermen.

ART. 233 - DE BEVOEGDHEID VAN PERSONEN (BA)

Bij keuze van elektrische machines en toestellen moet met name rekening gehouden worden met de volgende tabel:



Bevoegdheid van personen		Karakteristieken van materieel en zijn aanwending
BA1	Gewone	Normaal
BA2	Kinderen	Materieel met een beschermingsgraad hoger dan IPXX-B.
BA3	Gehandicapten	Ongenaakbaarheid van materieel waarvan de temperatuur van de buitenvlakken 80°C overtreft.
BA4	Gewaarschuwd	Materieel zonder bescherming tegen rechtstreekse aanraking is toegelaten
BA5	Bevoegden	

ART. 234 - ANDERE UITWENDIGE INVLOEDSFACTOREN (BB, BC, BD en BE)

De keuze van elektrische machines en toestellen moet, naargelang het geval, gebeuren met inachtneming van:

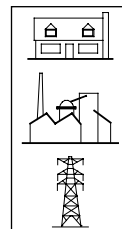
- de uitwendige invloedsfactoren BB, functie van de elektrische weerstand van het menselijk lichaam (artikels 83 tot 97); dit komt neer op de in de volgende tabel opgenomen voorschriften:

Toestand van het menselijk lichaam		Karakteristieken van materieel en zijn aanwending
BB1	droge huid of vochtig door transpiratie	Normaal
BB2 BB3	natte huid ondergedompeld in water	aangepaste beschermingsmaatregelen

- de uitwendige invloedsfactoren BC, functie van de frequentie van de contacten van personen met het aardpotential (artikels 83 tot 97); de klasse van het aangewende materieel zal bepaald worden aan de hand van volgende tabel:

Klasse van de contacten	Klasse van het materieel	0-01	I	II	III
BC1	geen	A	A	A	A
BC2	zwak	A	A	A	A
BC3	veelvuldig	+	A	A	A
BC4	voortdurend	+	((1))	((1))	((2))

A :	toegelaten materieel
+	verboden materieel
((1)):	volgens de beschermingsmaatregel: veiligheidsscheiding der stroombanen, beperkt tot één enkel toestel per transformator.
((2)):	volgens de beschermingsmaatregel: gebruik van de zeer lage veiligheidsspanning.



- de uitwendige invloedsfactoren BD2 tot en met BD4, in functie van de ontruimingsvoorwaarden van personen in geval van nood, en van de bezettingsdichtheid (art. 101.02); dit komt neer op het toepassen van de voorschriften van volgende tabel:

Ontruimingsvoorwaarden		Karakteristieken van materieel en zijn aanwending
BD1	Normaal	Normaal
BD2	Lang	Materieel met vlamvertragende eigenschappen en, zo nodig, met een beschermingsgraad ten minste gelijk aan IPXX-C
BD3	Overbezet	
BD4	Lang en overbezet	

- de uitwendige invloedsfactoren BE, volgens de aard van de behandelde of opgeslagen goederen:
 - a) BE2 bijzonder brandgevaar: artikel 104;
 - b) BE3 bijzonder ontploffingsgevaar: artikel 106 tot 111;
 - c) BE4 bijzonder risico van besmetting: artikel 140.

DEEL III - BEDIENINGS- EN SCHEIDINGSWIJZEN

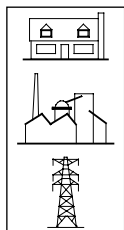
ART. 235 - VEILIGHEIDSONDERBREKING

01. - Scheiding

a) Algemeen

Teneinde de scheiding van iedere elektrische installatie of gedeelte ervan mogelijk te maken moeten inrichtingen voorzien worden die deze scheiding toelaten bij onderhoud, bij nazicht en foutzoeken en bij herstellingen. Deze inrichtingen moeten alle actieve geleiders onderbreken met inbegrip van de nulgeleider, uitgezonderd:

- in het TNC-systeem waar het onderbreken van de PEN-geleider verboden is;
- in het TNS-systeem waar het toegelaten is de nulgeleider niet te onderbreken;
- in het TT-systeem, waar het onderbreken van de nulgeleider wordt verwezenlijkt onder de voorwaarden beschreven in de laatste alinea van artikel 81.05;



b) Stroomopwaartse en stroomafwaartse scheiding van hoogspannings- transformatoren

De aansluitingen van iedere hoogspanningstransformator moet voorzien zijn van scheidingsinrichtingen en dit zowel stroomopwaarts als stroomafwaarts, zoals voorgeschreven in de door de Koning gehomologeerde of door het B.I.N. geregistreerde normen.

Dit voorschrift is niet van toepassing:

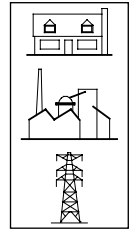
- b.1) op de transformator die een geheel vormt met een andere machine of toestel. In dat geval, kunnen de scheidingsinrichtingen tussen de transformator en de machine of toestel, waarmee hij een geheel vormt, worden weggelaten;
- b.2) op transformatoren voor meettoestellen;
- b.3) op de secundaire wikkeling van transformatoren die ontladingslampen voeden en van transformatoren waarvan het vermogen 500 VA niet overschrijdt.

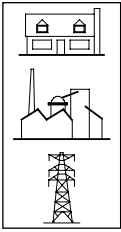
Wanneer transformatoren voorzien worden om parallel geschakeld te werken en waarbij de nulgeleiders onderling verbonden worden zonder geaard te zijn, moeten de scheidingsinrichtingen gelijktijdig de nulgeleider en de fazegeleiders onderbreken.

c) Keuze en kenmerken van het materieel

Inrichtingen met halfgeleiders mogen niet aangevend worden voor scheidingsdeeleinden.

- c.1) Bij laagspanning en bij zeer lage spanning met één van de volgende inrichtingen gebruikt worden:
 - meerpolige en enkelpolige scheiders;
 - stopcontacten;
 - vervangings-elementen voor smeltveiligheden;
 - scheidingsmesses;
 - speciaal ontworpen contactklemmen waarbij het verplaatsen van een geleider niet vereist is;
 - lastscheidingschakelaars, die gelijkgesteld worden met scheiders wanneer ze voldoen aan de voorschriften van de door de Koning gehomologeerde norm voor de scheiders met onderbreking in de lucht en gebruikt bij laagspanning of aan bepalingen die een ten minste gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden;
 - de vermogenschakelaars en de automatische differentieelstroominrichtingen voor zover ze voldoen aan de voorschriften aangaande de scheidingsfunctie van de desbetreffende door de Koning gehomologeerde norm of aan de voorschriften die een ten minste gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden.
 - de uittrekbare gedeelten en de wegneembare delen van de geprefabriceerde schakel- en verdeelinrichtingen wanneer ze beantwoorden aan de voorschriften van de door de Koning gehomologeerde norm voor de geprefabriceerde laagspanningsschakel- en verdeelinrichtingen of aan bepalingen die een ten minste gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden





c.2) Bij hoogspanning moet de controle van de stand van een scheidingschakelaar of van een scheidingsinrichting mogelijk zijn op één van de volgende wijzen:

- de scheiding is zichtbaar;
- de stand van ieder beweegbaar contact dat de scheidings- of isolatiestand tussen ieder contact verzekert wordt aangeduid door een inrichting overeenkomstig de voorwaarden van de desbetreffende norm, door de Koning gehomologeerd of door het B.I.N. geregistreerd, of van een besluit, genomen door de Ministers die Energie, Mijnen en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben, en dit ieder wat hen betreft.

Een van de volgende inrichtingen moet gebruikt worden:

- meerpelige of éénpolige scheidingschakelaar;
- het loskoppelen van een toestel;
- het wegnemen van de geleiders, de rails of de scheidingsstrippen;
- vervangelementen van smeltzekeringen;
- lastscheidingschakelaar;
- vermogenscheidingschakelaar.

25 november 1991. - Ministerieel besluit genomen in uitvoering van artikel 235 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties bindend verklaard bij de koninklijke besluiten van 10 maart 1981 en 2 september 1981.

Artikel 1. Bij ontstentenis van in België gehomologeerde of geregistreerde norm, worden de standaardindicaties van elektrisch materieel voor hoogspanning dat de scheiding verzekert in het raam van de veiligheidsonderbreking verondersteld de vereiste veiligheid te bieden indien ze conform de publikatie 129 van het IEC zijn.

Artikel 2. De schikkingen van onderhavig besluit zijn van toepassing tot wanneer een desbetreffende norm wordt gehomologeerd door de Koning of geregistreerd door het BIN.

c.3) Zowel bij hoogspanning als bij laagspanning en bij zeer lage spanning en wanneer de inrichtingen vermeld onder c.1 en c.2 niet worden voorzien, moet de afstand tussen de onder spanning staande delen gelijk zijn aan:

- voor lage en zeer lage spanning: 9 mm.
- voor hoogspanning, uitgedrukt in mm, door de volgende formule:

$$50 + 6,75 (U_N - 1).$$

Daarin is U_N de nominale spanning tussen fazen, uitgedrukt in kV.

In dit geval moeten de middelen, die het eerbiedigen van deze afstand toelaten, op een veilige wijze aangewend worden door gewaarschuwde of bevoegde personen.

c.4) Indien de frequentie verschilt van de industriële frequentie conform de desbetreffende door de Koning gehomologeerde norm, moeten de afstanden, aangepast volgens de regels van goed vakmanschap, toegepast worden.

d) Aanwending van bijkomende middelen

Bij zeer lage spanning, laagspanning en hoogspanning mogen de inrichtingen niet ontijdig terug gesloten kunnen worden onder invloed van voorziene schokken.

Er moeten onder andere schikkingen getroffen worden om het voortijdig onder spanning brengen van het materieel te voorkomen zolang er personen aan werken.

Deze schikkingen worden getroffen door een gewaarschuwde en bevoegde persoon en kunnen bestaan uit:

- vergrendeling door slot of hangslot;
- aanbrengen van waarschuwingsborden;
- opstelling in een met sleutel afgesloten lokaal;
- kortsluiting en aarding van de actieve delen.

Zo nodig moeten ook andere schikkingen genomen worden teneinde:

- terugvoeding te vermijden wanneer de installatie door verschillende stroombronnen wordt gevoed;
- de ontlading van alle capacatieve energie te verzekeren.

02. - Onderbreking om mechanisch onderhoud mogelijk te maken

a) Algemeen

De onderbreking bij mechanisch onderhoud wordt voorzien om toe te laten de elektrische voeding van gedeelten van het materieel af te snijden. Aldus worden ongevallen voorkomen die verschillen van deze te wijten aan elektrische schokken of boogontladingen en dit op het ogenblik van het niet-elektrisch onderhoud van het materieel.

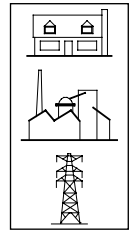
b) Keuze van het materieel

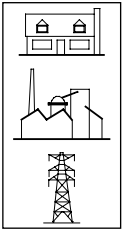
De inrichtingen voor onderbreking bij mechanisch onderhoud moeten bij voorkeur opgesteld worden in de hoofdvoedingsstroombaan. Zij dienen niet noodzakelijk alle actieve voedingsgeleiders te onderbreken. De onderbreking van het stuurstroombaan wordt evenwel toegelaten op voorwaarde dat een bijkomende veiligheidsinrichting een evenwaardige onderbrekingsbeveiliging verzekert als deze van de hoofdvoeding of wanneer overeenkomstige voorschriften dit toelaten.

De onderbreking voor mechanisch onderhoud kan bijvoorbeeld verwezenlijkt worden met één van volgende middelen:

- meerpolige onderbrekingschakelaars;
- vermogenschakelaars;
- stuurhulpmiddelen;
- stopcontacten.

De onderbrekingsinrichtingen voor mechanisch onderhoud en de stuurhulpmiddelen die ermee overeenstemmen moeten met de hand bediend worden en een uitwendig zichtbare scheiding ofwel een stand die klaar en veilig wordt aangeduid. De aanduiding van deze stand zal slechts dan zichtbaar zijn wanneer de stand "STILSTAND" of "OPEN" voor iedere pool werd bereikt.





Bijkomende standen zoals bijvoorbeeld "WERKING", "TESTEN", "UITGESCHAKELD" kunnen voorzien worden op voorwaarde dat ze klaar en duidelijk staan aangegeven.

De onderbrekingsinrichtingen voor mechanisch onderhoud moeten zo opgevat en geïnstalleerd worden dat iedere ontijdige hersluiting, bijvoorbeeld door schokken of trillingen, voorkomen wordt.

De scheiding is ook als een geldige inrichting te beschouwen.

03. - Elektrische noodonderbreking

a) Algemeenheden

De inrichtingen voor elektrische noodonderbreking moeten voorzien worden voor ieder gedeelte van een installatie waarvoor het nodig kan zijn om de voeding te onderbreken en aldus een gevaar uit te sluiten. Wanneer dit gevaar gevormd wordt door een beweging wordt deze inrichting "Noodstop" genoemd.

Een inrichting voor elektrische noodonderbreking en/of een middel voor noodstop kunnen voorzien worden voor verscheidene toepassingen en dit volgens de desbetreffende regels van goed vakmanschap.

De bedoelde inrichtingen voor elektrische noodonderbreking, met inbegrip van deze voor noodstop, moeten op zodanige wijze opgesteld worden dat ze gemakkelijk herkenbaar zijn en snel kunnen bereikt worden.

b) Keuze en kenmerken van het materieel:

Bij zeer lage spanning, laagspanning en hoogspanning dienen de middelen voor elektrische noodonderbreking met inbegrip van de noodstopinrichtingen zo te worden gekozen dat zij in staat zijn de vollaststroom te onderbreken van het overeenstemmend gedeelte van de installatie met inbegrip van de stroom van eventueel geblokkeerde motoren. Zij kunnen samengesteld zijn uit:

- een enkelvoudige onderbrekingsinrichting die rechtstreeks de hoofdvoeding afsnijdt.
- een samenstelling van verschillende toestellen in werking gesteld door één enkele beweging en waardoor het gevaar wordt afgewend door onderbreking van de voeding van het betrokken gedeelte van de installatie. Men kan hierbij echter het behoud van de voeding voor elektrisch afremmen behouden. Voorbeelden:
 - onderbrekingsschakelaars van de hoofdstroombaan;
 - drukknoppen en dergelijke in de stroombaan.

Handbediende inrichtingen moeten bij voorkeur gekozen worden voor de rechtstreekse onderbreking van de hoofdstroombaan.

Vermogencontactoren met afstandsbesturing moeten geopend worden door het afsnijden van de voeding van de spoel of door het aanwenden van andere technieken die een gelijkwaardige veiligheid bieden.

De stuurmiddelen (handkrukken - drukknoppen enz...) van de inrichtingen moeten duidelijk aangegeven zijn, zo mogelijk door hun rode kleur die met de basiskleur contrasteert.

De inrichtingen voor elektrische noodonderbreking dienen vergrendelbaar te zijn (elektrisch of mechanisch) en dit in de stand voor onderbreking of stilstand. Niet-vergrendelbare inrichtingen worden aanvaard wanneer de inrichting en de middelen voor het opnieuw starten onder de bewaking staan van éénzelfde persoon. Deze bewaking is bestendig volgens behoefte.

ART. 236 - FUNCTIONELE BESTURING

01. - Algemeen

Een stuurinrichting moet stroomopwaarts geplaatst worden van machines, toestellen of leidingen waarvoor het kan vereist zijn de voeding tot stand te brengen of te onderbreken onafhankelijk van de andere gedeeltes van de installatie.

02. - Keuze van de stuurinrichting

Bij zeer lage spanning, laagspanning en hoogspanning kunnen de hiernabeschreven inrichtingen gebruikt worden op voorwaarde dat zij voldoen aan de desbetreffende door de Koning gehomologeerde normen:

- stopcontacten met een maximale stroomsterkte van 16 A voorzien voor een dienstspanning gelijk aan of kleiner dan 500 V wisselspanning en 250 V gelijkspanning
- schakelaars
- vermogenschakelaars
- contactoren
- stuurhulpmiddelen
- elektronische schakelingen.

03. - Onderbreking van geleiders

Wanneer er geen gevaren uit voortspruiten is het toegelaten niet al de actieve geleiders te onderbreken.

Tenzij voor het uitvoeren van metingen is het niet toegelaten een eenpolige stuurinrichting te voorzien in de nulgeleider.

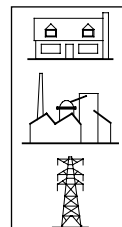
De stuurinrichtingen die de omschakeling van voedingsbronnen verzekeren moeten op alle actieve geleiders inwerken en mogen deze bronnen niet ontijdig parallel schakelen.

In de TN-installaties, evenwel, is het toegelaten de nulgeleider niet te onderbreken wanneer de nulgeleiders van twee bronnen met dezelfde aardelektrode verbonden zijn.

04. - Plaatsing

Ieder gebruikstoestel of iedere machine moet bediend worden via een stuurinrichting.

Deze inrichting is noodzakelijk zelfs wanneer de werking van de machine of het gebruikstoestel afhankelijk is van een relais, een thermostatische schakelaar of van een ander analoog orgaan.



Het is evenwel toegelaten dat:

- eenzelfde stuurinrichting verschillende machines of toestellen beveelt waarvan de werking gelijktijdig verloopt;
- op de voedingsstroombaan van een machine of toestel geen stuurinrichting wordt voorzien wanneer deze machine of dat toestel zelf een algemene schakelaar bevat;
- een stuurinrichting niet vereist is voor ieder huishoudtoestel dat verschillende elementen bevat, al of niet verwarmend, die elk via een afzonderlijke schakelaar worden bediend.

05. - Stuurinrichtingen:

Buiten de hierboven beschreven inrichtingen moeten de motoren, overeenkomstig de regels van goed vakmanschap, ook voorzien worden van aangepaste stuurinrichtingen wanneer het aanzetten zonder deze voorzieningen de werking van andere gebruiksmiddelen abnormaal zou verstoren.

Uitgezonderd bij dwingende veiligheidsredenen moeten de stuurinrichtingen van motoren zo opgevat zijn dat na een onderbreking de automatische herinschakeling van de motor belet wordt wanneer het heraanzetten ervan gevaar zou kunnen opleveren voor personen.

06. - Besturingsstroombaan:

De besturingsstroombanen moeten zo opgevat en uitgevoerd worden dat ze de veiligheid van personen niet in het gedrang brengen en dat ze een efficiënte beveiliging van het materieel bieden wanneer zich een defect in de apparatuur voordoet.

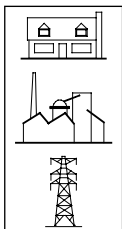
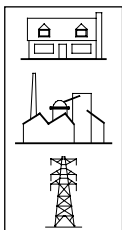
Zij moeten ondermeer opgevat en verwezenlijkt worden om de risico's te beperken, die voortspruiten uit een toevallig contact van één of meerdere punten van de stuurstroombaan met de massa (of de aarde). Dit zou namelijk een ontijdig aanzetten kunnen tot gevolg hebben of zou het stilzetten van de machine of het toestel onder sturing kunnen beletten.

ART. 237 - GELIJKTJIDIGE FUNCTIES

De functies voor veiligheidsonderbreking en functionele sturing kunnen geheel of gedeeltelijk verenigd worden in éénzelfde inrichting op voorwaarde dat alle voorschriften voor iedere functie worden nageleefd.

ART. 238 - AARDING

Naargelang het geval moet iedere installatie of gedeelte van installaties bij hoogspanning kunnen geaard worden voor zover deze maatregel niet van aard is de algemene veiligheid van de installatie te verminderen.

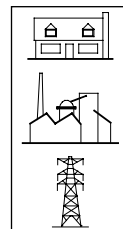


ART. 239 - VOORSCHRIFTEN VOOR STOPCONTACTEN

Stopcontacten waarvan de nominale stroomsterkte gelijk aan of groter is dan 16 A bij een nominale spanning groter dan 500 V wisselspanning en 50 V gelijkspanning of waarvan de nominale stroomsterkte gelijk aan of groter is dan 32 A moeten:

- hetzij een onderbrekingsvermogen en een levensduur hebben beantwoordend aan de door de Koning gehomologeerde norm of aan bepalingen die ten minste een gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden;
- hetzij voorzien zijn van een mechanische of elektrische vergrendeling die het inbrengen of uittrekken van de stopcontact onder spanning onmogelijk maakt.

Dit voorschrift is echter niet van toepassing op contactdozen en contactstoppen voor synchronisatie, voor voltmeters of voor meettoestellen.

**DEEL IV - GEBRUIKSTOESTELLEN VOOR LAAGSPANNING****ART. 240 - AANSLUITING VAN TOESTELLEN OP DE INSTALLATIES***01. - Algemeenheden*

De toestellen kunnen op de installaties worden aangesloten, hetzij rechtstreeks via een vaste leiding, hetzij via een snoer.

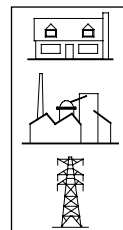
Onder toestellen gevoed via een snoer verstaat men de verplaatsbare en draagbare toestellen alsook deze voor dewelke deze wijze van aansluiting erkend is door de desbetreffende door de Koning gehomologeerde normen.

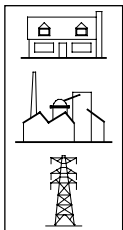
In de buizen en de elektrische leidingen moeten de met vaste isolatiematerialen geïsoleerde geleiders, gemerkt door een groen/gele kleurcombinatie gebruikt worden :

- als beschermingsgeleider (PE al dan niet verbonden met een aardverbinding);
- als nulgeleider, indien deze eveneens als beschermingsgeleider dient (PEN geleider).

De voormelde kleurcombinatie is aanwezig over de gehele lengte van de geïsoleerde geleiders.

Het gebruik van de groene en/of gele kleur, alsmede het gebruik van één van deze kleuren in een veelkleurige combinatie is verboden in de isolatiematerialen van actieve geleiders met uitzondering van de nulgeleider die de functie van beschermingsgeleider (PEN) vervult.





In afwijking van de voorschriften van het voorgaande lid, is het gebruik van de groene of gele kleur toegelaten in elektrische leidingen die deel uitmaken van bedienings-, controle-, signalisatie- of meetstroombanen voor zover hun geleiderdoorsnede kleiner is dan 1,5 mm².

02. - Rechtstreekse aansluiting van toestellen op een vaste leiding

De leidingen moeten beschermd worden tegen mogelijke beschadigingen waaraan ze zijn blootgesteld. Bovendien mogen de aansluitingen van geleiders met de toestellen niet onderworpen worden aan trek- of wringings krachten.

Aan de ingang van de toestellen moeten de leidingen eveneens beschermd worden tegen mechanische beschadiging.

De aansluiting van de geleiders met de toestellen moet verwezenlijkt worden volgens de regels van goed vakmanschap.

03. - Aansluiting via een snoer

De snoeren moeten een voldoende aantal geleiders bevatten die elektrisch gescheiden zijn en mechanisch een geheel vormen met inbegrip van de beschermingsgeleider wanneer deze noodzakelijk is.

De elektrische snoeren moeten gekozen worden rekening houdend met:

- de gebruiksvoorwaarden
- de uitwendige invloedsfactoren
- de beschermingsvoorschriften tegen onrechtstreekse aanraking.

De aansluiting van snoeren op vaste leidingen moeten geschieden:

- hetzij via stopcontacten
- hetzij via verbindingsdozen
- hetzij via glijcontacten op een trolley wanneer het gaat om de voeding van verplaatsbaar materieel of verplaatsbare lampen.

De aansluitingen van snoeren op de toestellen moeten verwezenlijkt worden:

- hetzij door middel van snoeren die blijvend aan de toestellen verbonden zijn
- hetzij via een connector die zodanig wordt aangebracht dat de actieve delen van de toestelcontactdoos en het stopcontact niet genaakbaar zijn wanneer ze onder spanning staan.

Contactstoppen en de connectorcontactstoppen van de snoeren evenals van de eventuele verlengsnoeren moeten voldoen aan de voorschriften van artikel 239.

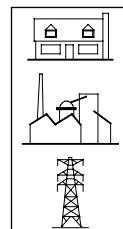
De afneembare aftakelementen van geprefabriceerde leidingen waarvan de nominale stroomsterkte gelijk aan of groter is dan 16 A bij een nominale spanning groter dan 500 V wisselspanning en 50 V gelijkspanning of waarvan de nominale stroomsterkte gelijk aan of groter is dan 32 A:

- moeten een beschermingsgraad hebben die ten minste gelijk is aan IPXX-B;

- zijn voorzien van een lastscheidingschakelaar van de gebruikscategorie AC22A of DC22A beantwoordend aan de door de Koning gehomologeerde norm of aan bepalingen die ten minste een gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden;
- laten de toegang tot de inwendige uitrusting alsmede het aanbrengen op of wegnemen van de geprefabriceerde leidingen slechts toe wanneer de lastscheidingschakelaar is geopend.

ART. 241 - ELEKTRISCHE HUISHOUDTOESTELLEN

Het gebruik van elektrische huishoudtoestellen die niet volledig beantwoorden aan de voorschriften van de desbetreffende door de Koning gehomologeerde of door het B.I.N. geregistreerde normen of aan bepalingen die een ten minste gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden, is verboden.



ART. 242 - VERLICHTINGSTOESTELLEN

01. - Toegelaten spanning

In de binneninstallaties op laagspanning mogen de verlichtingstoestellen met gloeilampen niet gevoed worden op een spanning groter dan 250 V.

02. - Buitenverlichtingstoestellen

De delen waarlangs de geleiders binnen gaan in de buitenverlichtingstoestellen moeten zo geplaatst zijn dat ze de isolerende mantel van de geleiders niet beschadigen en dat het indringen van vocht in de lamphouder vermeden wordt.

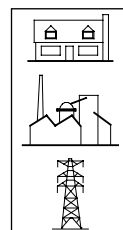
03. - Bevestiging van de toestellen

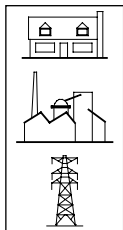
De verlichtingstoestellen moeten zo bevestigd worden dat herhaalde omwentelingen in dezelfde zin (bijvoorbeeld bij het onderhoud ervan) noch de val van de toestellen kan veroorzaken noch de isolatie van de geleiders kan beschadigen.

04. - Opgehangen toestellen

Tenzij anders vermeld in dit artikel moet men er over waken dat de toestellen zo worden opgehangen dat hun bevestiging aan volgende voorschriften beantwoordt:

- a) de ophanging wordt niet verzekerd door bevestiging aan de voedingsgeleiders;
- b) een geïsoleerd verbindingsstuk scheidt de metalen delen van het toestel van zijn steun wanneer het toestel niet van de klasse I is.





Toch mag men de geleiders ook als ophangdraden gebruiken wanneer de verbindingen met de lampen, de verlichtingsarmaturen en de plafondverbindingendozen aan geen enkele trekkracht worden onderworpen en wanneer het gewicht van het opgehangen toestel 5 kg niet overschrijdt. Bovendien mag in de kern van de geleider de trekspanning niet groter zijn dan 15 N/mm^2 . Het aanwenden van een knoop in de elektrische leiding als tractiestop is verboden.

De opgehangen verlichtingstoestellen moeten zo opgesteld worden dat hun geleiders niet kunnen beschadigd worden door ronddraaien of elke andere verplaatsing van deze toestellen.

05. - Verlichtingstoestellen met gloeilampen - lamphouders

a) Keuze van de lamphouders

De lamphouders moeten gekozen worden rekening houdend met de stroom alsook met het opgenomen vermogen door de lampen die voorzien werden.

De schroeflamphouders met genaakbare actieve delen, of die rechtstreekse aanraking met de lampvoet toelaten wanneer de lampen aangebracht zijn, mogen niet gebruikt worden in open toestellen tenzij ze buiten handbereik van de gebruiker opgesteld zijn. In alle andere gevallen mogen ze slechts aangewend worden in verlichtingstoestellen die slechts met behulp van gereedschap kunnen geopend worden.

Lamphouders met schakelaar zijn slechts toegelaten indien ze een isolerend omhulsel bevatten.

De lamphouders met trekschakelaar zijn slechts toegestaan indien de werking van de schakelaar verzekerd wordt, hetzij door een isolerende koord, hetzij door een metalen ketting verbonden aan het mechanisme door middel van een isolerend deel; deze ketting mag niet in contact kunnen komen met actieve delen van de lamphouder.

b) Leidingen

Het is verboden geleiders aan de verlichtingstoestellen te bevestigen door middel van metalen klemmen die hun isolatie kunnen beschadigen. Bijzondere beschermingsstukken uit isolatiestof worden aangebracht daar, waar de isolatie van de geleiders beschadigd zou kunnen worden.

De doorlaatpijpen in de verlichtingstoestellen moeten derwijze afgewerkt zijn dat de geleiders er gemakkelijk kunnen worden doorgetrokken zonder dat de isolatie van de geleiders beschadigd wordt.

c) Aftakkingen

De aftakkingen binnen in de verlichtingstoestellen moeten zoveel mogelijk in één punt verenigd worden.

d) Voetstukken

Al de onder spanning staande delen van verlichtings- en verwarmingstoestellen dienen aangebracht op voetstukken van onbrandbaar en niet-hygroscopisch isolatiemateriaal.

06. - *Looplampen*

Gezien hun toepassing in de meest diverse omstandigheden vanuit het oogpunt van de uitwendige invloedsfactoren, is de voedingsspanning der looplampen begrensd tot de hiernavolgende waarden:

- a) bij laagspanning tot 250 V onder de gelijktijdige uitwendige invloedsfactoren BB1 / BC1 of BC2;
- b) bij zeer lage veiligheidsspanning tot 25 V wisselspanning, 36 V gelijkspanning met rimpel en 60 V gelijkspanning zonder rimpel onder de gelijktijdige uitwendige invloedsfactoren:

BB1 / BC3 of BC4

BB2 / BC1 of BC2 of BC3

BB3 / BC1 of BC2

- c) bij zeer lage veiligheidsspanning tot 12 V wisselspanning, 18 V gelijkspanning met rimpel of 30 V gelijkspanning zonder rimpel onder de gelijktijdige uitwendige invloedsfactoren:

BB2 / BC4

BB3 / BC3

- d) bij zeer lage veiligheidsspanning tot 6 V wisselspanning, 12 V gelijkspanning met rimpel of 18 V gelijkspanning zonder rimpel onder de gelijktijdige uitwendige invloedsfactoren: BB3/BC4.

De looplampen voor laagspanning moeten van de klasse I of II zijn.

07. - *Voedingssysteem voor verlichtingstoestellen via rails*

De rails voor elektrische voedingssystemen van verlichtingstoestellen moeten zo geïnstalleerd worden dat hun opening niet naar boven gericht is. Een of meerdere, goed geplaatste, alpolige schakelaars moeten de onderbreking van de voeding toelaten van de rail over haar ganse lengte.

In de huishoudelijke lokalen en in deze, speciaal bestemd voor kinderen (BA2), moeten deze rails op meer dan 2 m van de vloer geïnstalleerd worden.

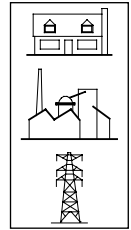
08. - *Door transformatoren gevoede ontladingslampen*

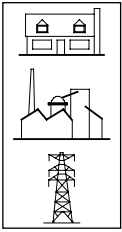
a) **Toepassingsgebied**

Dit artikel is toepasselijk op ontladingslampen die geen deel uitmaken van openbare verlichtingsinstallaties, die gevoed worden door een transformator en die niet overeenkomen met de desbetreffende door de Koning gehomologeerde of door het B.I.N. geregistreerde normen of met bepalingen die een ten minste gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden.

b) **Nominale nullastspanning**

Het gebruik van ontladingslampen waarvan de nominale nullastspanning 12 kV overtreft is verboden.





c) Voedingsstroombaan

De ontladingslampen moeten gevoed worden door een afzonderlijke laagspanningsstroombaan vertrekkende van het hoofd- of van een hulpverdeelbord. Deze stroombaan moet voorzien zijn van een alpolige schakelaar, "normaal schakelaar" genoemd, die de hulptoestellen van de ontladingslampen, waaronder ook de transformatoren begrepen zijn, bedient.

Elke andere schakelaar in deze stroombaan geplaatst moet eveneens alpolig zijn.

d) Transformator

Het gebruik van autotransformatoren voor de voeding van de ontladingslampen is verboden.

De transformatoren moeten beantwoorden aan de voorschriften van de door de Koning gehomologeerde normen.

e) Scheidingsinrichting van de primaire stroombaan

Volgens het geval moet de primaire stroombaan van elke transformator of groep van transformatoren voorzien zijn van een scheidingsinrichting zoals hierna beschreven wordt.

e.1) Buiteninstallaties:

Een alpolige hulpschakelaar "brandweerschakelaar" genaamd, is buiten langs de straat of langs een doorgang liefst op de voorgevel geplaatst, op een hoogte begrepen tussen 3 m en 4 m vanaf de grond en op een horizontale afstand van maximum 5 m van het dichtstbij gelegen uiteinde der lampen.

Deze schakelaar wordt binnen een omhulsel aangebracht waarvan de beschermingsgraad minimum IPX4-D bedraagt.

Deze kast wordt stevig bevestigd op een plaats die met behulp van een ladder gemakkelijk bereikbaar is. Men zal vermijden de kast boven een venster of een deur te plaatsen. Met behulp van een stok, voorzien van een haak, moet de schakelaar gemakkelijk bediend kunnen worden.

In deze kast wordt achter een venster van doorzichtig materiaal waarvan de diameter ten minste 4 cm bedraagt, een verkliklamp geplaatst die gevoed wordt door de primaire stroombaan van de transformator of van de groep transformatoren. Deze lamp brandt wanneer de primaire klemmen van de transformator of van de groep van transformatoren onder spanning staan. Door het venster geeft zij een rood licht. De wand van de kast, voorzien van dit venster, is gemakkelijk van op de grond zichtbaar.

Indien de kast uit metaal is, wordt hij geaard.

e.2) Binneninstallaties:

Een alpolige schakelaar wordt in de nabijheid van de ontladingslampen geplaatst ofwel op het ontstekingsbord van het lokaal waarin de lampen opgesteld zijn. De schakelaar wordt gemerkt met de indicatie "neon".

f) Plaatsing van de hulpinrichting

Indien de hoogspanningshulpinrichting van de ontladingslampen aangebracht is binnen in gebouwen, moet zij geplaatst worden, hetzij in een lokaal, gescheiden van de rest van de installatie en onbereikbaar voor elke niet toegelaten persoon, hetzij in één of meerdere kasten uit onbrandbaar materiaal.

Indien de hulpinrichtingen aangebracht zijn buiten de gebouwen, bedraagt de beschermingsgraad van het geheel minimum IPX4-D.

In het geval dat ze bevestigd is op brandbaar materiaal, moet de hulpinrichting of de kasten waarin deze zich bevindt op thermische isolatoren geplaatst worden.

Een alpolige schakelaar, "veiligheidsschakelaar" genoemd, moet mechanisch bediend worden door de deur van het lokaal of door het deksel van de kast die de hulpinrichting voor hoogspanning bevat, zodat de stroombaan geopend wordt wanneer het binnenste van het lokaal of de kast toegankelijk is.

g) Leidingen

Het is verboden de aarde of een metalen vakwerk als stroomgeleider te gebruiken.

Om de spanningsverhogende transformatoren te verbinden aan de eindelektroden van de lampen of aan de lamphouders, alsook om de verbinding te maken tussen de elektroden onderling of tussen de tussenliggende lamphouders en wanneer de aansluiting langer dan 30 cm is, moet er gebruik gemaakt worden van een geleidertype voorzien voor een nominale spanning die ten minste gelijk is aan de nulspanning van de transformator.

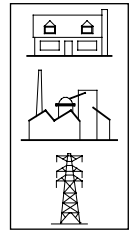
Er wordt aangeraden de verbindingen, korter dan 30 cm, uit te voeren met draden bekleed met een isolatie, die voorzien is voor de nulspanning van de transformator en die een voldoende mechanische weerstand biedt. Deze lengte mag op 60 cm gebracht worden indien de draden, op twee tussenliggende plaatsen in hun loop, bevestigd worden.

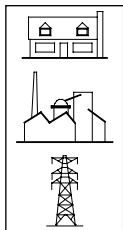
De isolatie van deze verbindingen met behulp van relatief dikke glazen buizen, rekening houdend met hun inwendige diameter, "capillaire buizen" genoemd, wordt aanzien als hebbende een voldoende mechanische weerstand, gezien de aard van deze verbindingen tussen elektroden van ontladingslampen die zelf tamelijk breekbaar zijn.

h) Bescherming tegen aanraking

De bescherming der lamphouders en der elektroden van ontladingslampen tegen toevallige aanraking is verplichtend.

De mechanische weerstand van de hiervoor gebruikte isolerende bekleding is ten minste gelijk aan deze van de lampen zelf. De lampen en hun lamphouders of elektroden moeten bevestigd worden door middel van en op onbrandbare steunen.





i) Draagbare en verplaatsbare toestellen

- i.1) De schikkingen voorzien in punt 08 § c van dit artikel zijn niet van toepassing op de voedingsstroombanen van verplaatsbare en draagbare toestellen.
- i.2) De blanke delen onder spanning moeten gegroepeerd zijn in een zelfde kast die bij voorkeur uit geïsoleerd materiaal bestaat. Indien een metalen kast gebruikt wordt is deze geaard tenzij het materieel dat hij bevat door een dubbele isolatie beschermd is. Ingeval de aardingsaansluiting integrerend deel uitmaakt van de voedingsleiding, moet de doorsnede ten minste gelijk zijn aan deze van een geleider zonder dat ze groter dan 6 mm² is. Men neemt aan dat de beschermingsgeleider integrerend deel uitmaakt van de voedingsleiding als hij deel uitmaakt van dezelfde kabel of als hij geplaatst wordt in dezelfde buis als de kabel.
- i.3) Het is geoorloofd de verbinding van deze toestellen door middel van een gewoon stopcontact uit te voeren, op voorwaarde dat de secundaire stroomsterkte niet groter is dan 25 mA.
- i.4) De "normaal" en "veiligheids"-schakelaars zijn niet verplicht.
- i.5) De secundaire nullastspanning mag de 5 kV niet overschrijden.

09. - Buiten geplaatste verlichtingstoestellen

De buitenverlichtingstoestellen, geplaatst in de invloedsvoorwaarden AD2 tot en met AD4, mogen niet van de klasse 0 of van de klasse 01 zijn.

10. Tijdelijke verlichtingstoestellen

Bij afwijking van de bepalingen van het eerste lid van artikel 19, is het toegestaan om voor tijdelijke verlichtingsinstallaties verlichtingstoestellen te gebruiken bestaande uit lampen met lamphouder waarvan de beschermingsgraad tegen het binnendringen van water IPX0 bedraagt.

Wanneer ze binnen handbereik zijn aangebracht, dienen deze verlichtingstoestellen :

- te zijn gevoed op zeer lage veiligheidsspanning, of
- te zijn beschermd door een automatische differentieelstroom-inrichting met een aanspreekstroom van maximum 30 mA.

Bij afwijking van de bepalingen van het eerste lid van de artikelen 206 en 218 is het toegestaan prikkabels op laagspanning met versterkte isolatie, zoals de mantelleiding van het type A05VVH2-F, aan te wenden op voorwaarde dat alle prikpaten afgedicht zijn volgens de regels van goed vakmanschap.

ART. 243 - VERWARMINGSTOESTELLEN

De vast opgestelde verwarmingstoestellen moeten zodanig geplaatst worden dat de voortgebrachte warmteflux afgevoerd kan worden zoals voorzien door de constructie.

Verwarmingstoestellen die niet-ingesloten gloei-elementen bevatten mogen niet geplaatst worden in de lokalen (of plaatsen) waar ontploffingsgevaar bestaat (BE3). Dezelfde toestellen zijn elders slechts toegestaan indien alle nodige maatregelen getroffen worden om te vermijden dat ontvlambare voorwerpen in contact komen met de gloei-elementen.

Verwarmingstoestellen die door hun bestemming bedoeld zijn om in contact te komen met brandbare of ontvlambare materialen (BE2) zoals de ovens en drogers moeten, hetzij voorzien van een temperatuurbegrenzer die de verwarming onderbreekt of vermindert alvorens een gevaarlijke temperatuur bereikt wordt, hetzij zodanig gebouwd dat ze geen gevaar kunnen opleveren voor personen of schade kunnen berokkenen aan omliggende voorwerpen in geval van een overdreven opwarming der brandbare of ontvlambare materialen die ze inhouden.

In de centrale verwarmingsinstallaties met warme lucht, mogen de verwarmingslichamen slechts onder spanning komen te staan nadat de overeenkomende ventilatoren in werking zijn getreden en worden zij buiten spanning gezet wanneer de ventilatoren stilvallen, behalve wanneer de verwarmingselementen constructief voorzien zijn om geen gevaarlijke temperaturen te bereiken bij afwezigheid van ventilatie. Bovendien moet de controle door twee onafhankelijk van elkaar werkende temperatuurbegrenzers gebeuren of door een debietcontrole en een temperatuurbegrenzer die eveneens onafhankelijk van elkaar werken. Deze moeten elke ongeoorloofde temperatuurverhoging in de luchtkokers beletten.

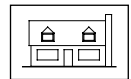
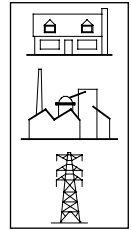
De verwarmingstoestellen voor huishoudelijk gebruik moeten voldoen aan de voorschriften van de door de Koning gehomologeerde of door het BIN, geregistreerde normen of aan bepalingen die een ten minste gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden. Indien ze ingesloten smeltveiligheden bezitten, moeten deze aan de desbetreffende voorschriften beantwoorden. De steunen, op dewelke de onder spanning staande stukken van de toestellen geplaatst zijn, moeten bestaan uit een onbrandbaar, niet hygroscopisch, isolerend materiaal (M.B. 29 mei 1985).

29 juli 1991. - Ministerieel besluit houdende algemene afwijking van de voorschriften van artikel 243 - verwarmingstoestellen - van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties

In afwijking van de voorschriften van het 5e lid van artikel 243 van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties en in afwachting van een Europese norm, beantwoorden de elektrische radiatoren met accumulatie aan de volgende normen:

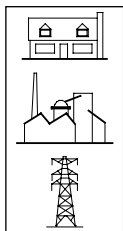
- de norm NBN C73-335, deel I en addendum I, betreffende de veiligheid van de toestellen voor huishoudelijk en aanverwant gebruik - algemene regels;
- de norm NBN C73-255 betreffende de bijzondere voorschriften voor accumulatieverwarmingstoestellen voor lokalen, op voorwaarde dat voor deze laatste de volgende aanpassingen gebeuren:

1. de toegelaten verhitting van 130 °C (K) waarvan sprake in het eerste lid van paragraaf 11.8 wordt gebracht op 175°C (K);
2. de paragrafen 19.11, 19.12 en 24.12 worden geschrapt.



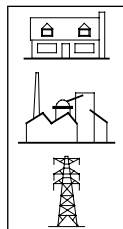
ART. 244 - KOOKFORNUIZEN EN OVENS

De kookfornuizen en de ovens die niet-ingesloten gloei-elementen bevatten mogen niet geplaatst worden in lokalen of plaatsen waar ontploffingsgevaar (BE3) bestaat.

**ART. 245 - ELEKTRISCH SPEELGOED**

Het elektrisch speelgoed moet gevoed worden op zeer lage veiligheids spanning waarvan de waarde ten hoogste 25 volt wisselspanning, 36 volt gelijkspanning met rimpel of 60 volt gelijkspanning zonder rimpel met uitzondering evenwel van het speelgoed dat het voorwerp is van een afwijking ingevolge artikel 3 van het ministerieel besluit van 25 juli 1980.

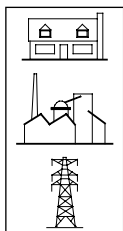
De veiligheidstransformator die zorgt voor de voeding moet zodanig opgevat zijn dat hij niet beschadigd wordt door herhaalde kortsluitingen van de klemmen via dewelke de stroombanen van het speelgoed gevoed worden.

**ART. 246 - HASPELS***01. - Haspels voor sommige soorten verlengsnoeren*

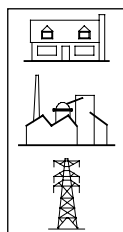
De haspeltrommels van verlengsnoeren met een nominale stroomsterkte kleiner of gelijk aan 16 A moet een diameter hebben van ten minste 12,5 maal de diameter van de kabel.

02. - Andere soorten haspels

De haspeltrommels waarop de andere elektrische kabels dan deze bedoeld onder par. 01 gevonden worden, moeten een diameter hebben van ten minste 30 maal de diameter van de kabel; breedte in de groef van de leischijf is in verhouding tot de diameter van de kabel om zodoende klemming ervan te voorkomen.

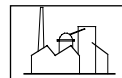
**ART. 247 - DRAAGBAAR GEREEDSCHAP MET MOTOR**

Het draagbaar gereedschap met motor moet overeenkomen met de desbetreffende door de Koning gehomologeerde of door het B.I.N. geregistreerde normen of met bepalingen die een ten minste gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden; de gebruiksvoorwaarden van draagbaar handgereedschap met elektrische motor, worden in bepaalde gevallen van uitwendige invloedsvoorwaarden begrensd (M.B. 25 mei 1985).



DEEL V - INSTALLATIEMATERIAAL VOOR LAAGSPANNING

ART. 248 - SCHAKELBORDEN (OPEN OF IN KASTEN)



01. - Algemeenheden

De verbindinginstallaties en de beveiligingstoestellen (veiligheden, automatische uitschakelaars ...) moeten op steunpanelen gegroepeerd en gemonteerd zijn, of in één of meer samengevoegde kastjes, die een verdeelbord vormen, ondergebracht zijn.

In huishoudelijke installaties, lokalen toegankelijk voor het publiek en de werkplaatsen van instellingen die niet beschikken over gewaarschuwde personen zoals vermeld in artikel 47 (BA4) moeten de verdeelborden conform desbetreffende door de Koning gehomologeerde normen zijn, of overeenkomen met bepalingen die een ten minste gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden.

De verdeelborden moeten uit onbrandbaar, niet-hygroscopisch materiaal gemaakt zijn dat een voldoende mechanische weerstand biedt.

Verdeelborden, die aan de rugzijde niet afgesloten zijn, mogen niet rechtstreeks op hygroscopisch of licht brandbaar materiaal bevestigd worden.

02. - Onderbreking

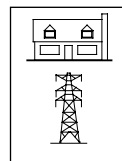
Met uitzondering voor de schakelborden van de openbare verdeelnetten moet op het hoofdschakelbord een algemene scheidingsschakelaar geplaatst worden die de gelijktijdige onderbreking mogelijk maakt van alle fasen, en eventueel van de nulgeleider. Zijn nominale stroomsterkte is aan de installatie aangepast, zonder nochtans minder dan 25 A te bedragen.

Nochtans mag de functie van de algemene scheidingsschakelaar verzekerd worden door de algemene stroomonderbreker indien deze ontworpen is om de scheiding te verzekeren.

01. - Algemeenheden

De verbindinginstallaties en de beveiligingstoestellen (veiligheden, automatische uitschakelaars ...) moeten op steunpanelen gegroepeerd en gemonteerd zijn, of in één of meer samengevoegde kastjes, die een verdeelbord vormen, ondergebracht zijn.

In installaties van lokalen toegankelijk voor het publiek en de werkplaatsen van instellingen die niet beschikken over gewaarschuwde personen zoals vermeld in artikel 47 (BA4) moeten de verdeelborden conform desbetreffende door de Koning gehomologeerde normen zijn, of overeenkomen met bepalingen die een ten minste gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden.



In elektrische installaties van huishoudelijke lokalen moeten de verdeelborden bestaan uit schakelkasten van de klasse I of II die voorzien zijn van achterwand en deur, konform de desbetreffende door de Koning gehomologeerde norm of beantwoordend aan voorschriften die eenzelfde graad van veiligheid verzekeren. De achterwand mag niet kunnen worden weggenomen tijdens de levensduur van dit materieel.

De verdeelborden moeten uit ondbraanbaar, niet-hygroscopisch materiaal gemaakt zijn dat een voldoende mechanische weerstand biedt. Verdeelborden die aan de rugzijde afgesloten zijn, mogen niet rechtstreeks op hygroscopisch of licht branbaar materiaal bevestigd worden.

02. - Onderbreking

Met uitzondering voor de schakelborden van de openbare verdeelnetten moet op het hoofdschakelbord een algemene scheidingschakelaar geplaatst worden die de gelijktijdige onderbreking mogelijk maakt van alle fasen, en eventueel van de nulgeleider. Zijn nominale stroomsterkte is aan de installatie aangepast, zonder nochtans minder dan 40 A te bedragen.

Nochtans mag de functie van de algemene scheidingschakelaar verzekerd worden door de algemene stroomonderbreker indien deze ontworpen is om de scheiding te verzekeren.

03. - Implanting

De verdeelborden bevinden zich binnen handbereik, ongeveer 1,50 m boven de grond, en derwijze opgesteld dat het materieel gemakkelijk bereikt wordt.

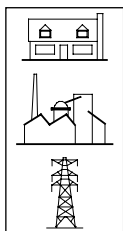
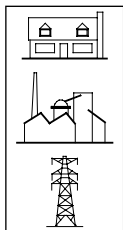
De beschermings- en bedieningstoestellen betreffende stroombanen waarvan de energie tegen verschillende tarieven geleverd wordt, moeten op afzonderlijke panelen gegroepeerd worden, die ten minste 10 cm van elkaar verwijderd zijn of in aparte kastjes, behoudens toelating van de stroomleveraar of inachtneming van de bijzondere voorschriften van de stroomleveraar.

ART. 249 - GEBRUIK VAN STOPCONTACTEN EN VERLENGSNOEREN

01. - Algemeenheden

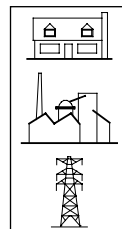
De verzonken wandcontactdozen moeten worden aangebracht, hetzij in metalen dozen met of zonder inwendige isolatie volgens het aangewend type van leiding, hetzij in dozen uit isolerende stof.

De wandcontactdozen bevestigd op de wand van lokalen waarin geen vochtgevaar bestaat (AD1), moeten derwijze geplaatst worden dat de as van hun contacthulzen (openingen) zich op een afstand boven het afgewerkte grondoppervlak bevindt van ten minste 0,15 m indien de contactdozen niet in het grondoppervlak of de plinten zijn ingebouwd.



In alle andere gevallen van uitwendige invloedsfactoren (AD2 tot AD8) moet de as der contacthulzen van de wandcontactdozen zich op ten minste 0,25 m boven het afgewerkte grondoppervlak bevinden.

Wanneer de contactdozen geplaatst worden in de vloeren of in de plinten, moeten modellen gebruikt worden die speciaal hiervoor voorzien zijn conform de desbetreffende door de Koning gehomologeerde normen of bepalingen die een ten minste gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden en dit, in functie van de uitwendige invloedsfactoren.



02. - Verlengsnoeren

De verlengsnoeren met een koppelcontactstop of tafelcontactdoos met of zonder haspel moeten vervaardigd en aangewend worden overeenkomstig de voorschriften van de desbetreffende ministeriële besluiten, genomen in toepassing van het Koninklijk besluit van 23 maart 1977 waarin de veiligheidswaarborgen worden vastgelegd die sommige elektrische machines, toestellen en leidingen dienen te bieden.

Ministerieel besluit van 1993-03-16 betreffende de verlengsnoeren met een koppelcontactstop of met tafelcontactdozen, met of zonder oprolmechanisme. (gewijzigd door M.B. 1995.01.23)

Artikel 1. Definities:

Verlengsnoer met een koppelcontactstop: elektrisch toestel voor huishoudelijk gebruik bestaande uit een contactstop, een koppelcontactstop en een buigzame elektrische leiding die deze elementen verbindt;

Verlengsnoer met tafelcontactdoos: elektrisch toestel voor huishoudelijk gebruik bestaande uit een contactstop, een tafelcontactdoos en een buigzame elektrische leiding die deze elementen verbindt;

Verlengsnoer met oprolmechanisme: een verlengsnoer met oprolmechanisme, hierna "oprolbaar verlengsnoer" genoemd, een elektrisch toestel bestaande uit een contactstop, een oprolmechanisme, één of meer contactdozen, en een buigzame elektrische leiding die deze elementen verbindt.

Een verlengsnoer is een verlengsnoer met een koppelcontactstop of een verlengsnoer met tafelcontactdoos of een verlengsnoer met oprolmechanisme.

Het kan bovendien één of meer schakelaars, beschermingsinrichtingen tegen overstroom of tegen oververhitting, automatische differentieelstroominrichtingen, of verlichterlichten omvatten.

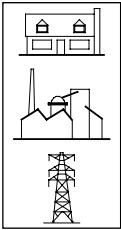
Art. 2. De verlengsnoeren zijn conform de desbetreffende bepalingen van de normen NBN C 61-112-1, NBN C 61-112-2 en NBN C 61-112-3 en de bepalingen van de hierna volgende artikels.

De verlengsnoeren die kenmerken vertonen die een gelijkwaardige veiligheid als de voorgenoemde normen en als de bepalingen van de hierna volgende artikelen bieden, worden ook toegelaten.

Art. 3. Een verlengsnoer mag slechts voorzien zijn van één contactstop.

Een verlengsnoer mag slechts uitgerust zijn met een contactstop konform de standaardbladen VI, VII en XVII.

Een verlengsnoer met een koppelcontactstop mag evenwel uitgerust zijn met een contactstop conform het standaardblad XVI.



Art. 4. Een verlengsnoer mag slechts uitgerust zijn met een contactdoos conform de standaardbladen V en XXIII.

Art. 5. De bestanddelen van het verlengsnoer, andere dan de contactstop, de koppelcontactstop of een tafelcontactdoos en de soepele elektrische leiding zijn konform de regels van goed vakmanschap. Hun nominale stroom moet ten minste gelijk zijn aan die van de contactstop.

De schakelaars die deel uitmaken van het verlengsnoer moeten tweepolig zijn.

De bescherming tegen overstroom moet één zijn hetzij met de contactdoos hetzij met koppelcontactstop of met de tafelcontactdoos.

Art. 6. Het geheel van de bestanddelen van het verlengsnoer moet conform de regels van goed vakmanschap worden gemonteerd.

Art. 7. De lengte van de elektrische leiding van een verlengsnoer met tafelcontactdoos mag niet meer dan 5 meter bedragen.

Art. 8. Indien het oprolbaar verlengsnoer slechts een contactdoos heeft, dan zijn de bepalingen betreffende het verlengsnoer met een koppelcontactstop toepasselijk.

Art. 9. Indien het oprolmechanisme van het verlengsnoer met oprolmechanisme meer dan één contactdoos heeft dan valt deze meervoudige contactdoos onder de toepassing van de bepalingen betreffende het verlengsnoer met tafelcontactdoos behalve de lengte van de leiding die niet beperkt is.

Indien het verlengsnoer met oprolmechanische evenwel uitgerust is met een beschermingsinrichting tegen overstroom van 10 A maximum, en indien de contactstop voor een stroomsterkte van 10/16 A is voorzien, mag de doorsnede van de geleiders tot 1 mm² verminderd worden.

Art. 10. Het oprolmechanisme moet voorzien zijn van een merk, een typeverwijzing, de aanduiding van de maximum toegelaten spanning (in volt) en van de maximum toegelaten stroomsterkte (in A).

Als het oprolmechanisme niet beschermd is tegen vocht (IPX4 volgens de norm NBN C 20-001), moet het voorzien zijn van het leesbaar opschrift "niet in vochtige ruimten gebruiken".

Indien het oprolmechanisme genaakbare metalen massa's omvat die in geval van een fout onder spanning kunnen komen, wordt de aarding van deze metalen massa's verezenlijkt door de beschermingsgeleider van de elektrische leiding. Het oprolmechanisme moet een minimum mechanische weerstand bieden RC2 volgens de norm NBN C 20-001; het moet gedurende één uur kunnen weerstaan aan een temperatuur van 80°C ± 2°C, met uitzondering van de bestanddelen ervan die eventueel aan bijzondere vereisten moeten beantwoorden, zonder dat dit schade berokkent aan het verder gebruik ervan. De delen die de leiding raken, mogen bij normaal gebruik de mantel ervan niet beschadigen.

De minimumdiameter van de oproltrommel moet 12,5 maal de diameter of de gemiddelde breedte van de elektrische leiding bedragen.

De elektrische leiding moet aan de oprolinrichting vastgehecht worden door middel van een trek- en wringontlasting overeenkomstig de regels van goed vakmanschap; hulpmiddelen zoals een knoop in deze leiding zijn niet toegelaten. Deze vasthechting moet bovendien de leiding beschermen tegen plooiingen of gelijkaardige afrondingen.

De opgerolde lengte en de eventuele beschermingsinrichtingen tegen overstroom of overmatige verhittingen moeten van die aard zijn dat de temperatuur van de geleiders 60°C en 70°C niet overschrijdt, respectievelijk voor de elektrische leidingen met rubberisolatie en voor deze met PVC-isolatie, na drie uur werking bij de nominale stroom van de contactstop en met 1,5 m van de elektrische leiding afgerold.

De eventuele beschermingsinrichtingen moeten aan de volgende voorwaarden voldoen:

- a) zij moeten automatisch uitschakelen en mogen slechts met de hand wederingeschakeld kunnen worden;
- b) zij zijn dusdanig dat de uitschakeling noch vermeden noch belet kan worden door het bedieningsorgaan en zodanig dat de contacten niet kunnen nalaten open te gaan noch gesloten kunnen worden gehouden bij blijvende overmatige temperatuur of stroom (trip-free);
- c) de wederinschakeling moet kunnen uitgevoerd worden zonder het toestel daartoe te moeten demonteren;
- d) de regeling van de uitschakeling van deze inrichtingen mag niet kunnen gewijzigd worden door de gebruiker;
- e) zij mogen niet bestaan uit smeltelementen.

Art. 11. Een oprolmechanisme mag niet in de handel gebracht worden indien het niet voorzien is van zijn elektrische leiding en niet klaar is voor gebruik. Deze bepaling belet evenwel niet de levering van dit oprolmechanisme als onderdeel aan samenstellers, herstellende en fabrikanten.

Art. 12. Opgeheven worden:

1° het ministerieel besluit van 30 mei 1979 betreffende verlengsnoeren, gewijzigd bij de ministeriële besluiten van 25 april 1980 en 26 juli 1985;

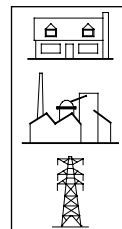
2° het ministerieel besluit van 25 april 1980 betreffende de verlengsnoeren met tafcontactdozen;

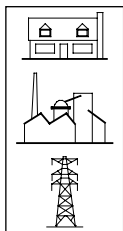
3° het ministerieel besluit van 10 november 1980 betreffende de verlengsnoeren met oprolmechanisme, gewijzigd bij het ministerieel besluit van 26 juli 1985.

03.- Contactdozen voor werfinstallaties

De contactdozen moeten worden beschermd tegen mechanische beschadiging en geplaatst worden:

- hetzij aan de binnenzijde van kasten of kastjes die geen enkel risico van omkanteling vertonen en die, indien nodig, gemakkelijk verplaatst kunnen worden.
- hetzij, indien noodzakelijk, op vaste steunpunten.





ART. 250 - SCHAKELAARS EN ANDERE BEDIENINGSTOESTELLEN

01. - Algemeen

De schakelaars en andere bedieningstoestellen moeten conform de desbetreffende door de Koning gehomologeerde norm zijn, of overeenkomen met bepalingen die een ten minste gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden.

Zij moeten worden voorzien voor de gebruikscategorie die in de norm, die overeenstemt met hun bestemming, voorgeschreven is.

Zij moeten:

- hetzij voorzien zijn van een bij constructie aangebracht omhulsel,
- hetzij ondergebracht worden in een kastje dat een beschermingsgraad heeft die overeenstemt met de gebruiksvoorwaarden. Wanneer zij een scheidingsfunctie verzekeren, beantwoorden zij aan de bijzondere voorschriften van de desbetreffende door de Koning gehomologeerde norm of komen overeen met bepalingen die een ten minste gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden. (K.B. 1989-05-29)

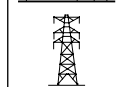
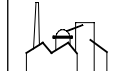
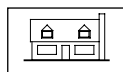
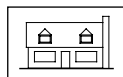
02. - Onderbreking

De schakelaars voor sturing en scheiding moeten de gelijktijdige onderbreking (homopolaire onderbreking) van alle fazegeleiders verzekeren.

In huishoudelijke installaties is het toegelaten enkelpolige schakelaars, teleruptors, relais of dimmers aan te wenden in eenfasige stroombanen voor de voeding van verlichtingstoestellen, contactdozen en hulpstroombanen voor zover het een vaste aansluiting betreft en hun nominale stroom niet groter is dan 16 A.

03. - Inbouw

De in de wanden verzonken schakelaars worden aangebracht hetzij in metalen dozen met of zonder inwendige isolatie, volgens het aangewend type van leiding hetzij uit isolerende en zelfdovende stof.

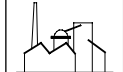
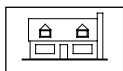


ART. 251 - SMELTZEKERINGEN, AUTOMATISCHE SCHAKELAARS

01. - Niet-verwisselbaarheid

In huishoudelijke lokalen of plaatsen en in werkplaatsen van bedrijven die niet beschikken over gewaarschuwd of bevoegd personeel in de zin van artikel 47 (BA4 of BA5) worden enkel smeltzekeringen of kleine automatische schakelaars met pennen of van het type D en kleine automatische schakelaars toegelaten voor de bescherming van de stroombanen. Bovendien, en voor zover de te beschermen leiding een doorsnede heeft die kleiner is dan 10 mm², moeten de smeltzekeringen en de kleine automatische schakelaars en deze van type D in deze lokalen zo opgevat zijn dat het element niet kan vervangen worden door een element met een nominale stroomsterkte die groter is dan deze die voorzien is om de leiding te beschermen.

Indien de kalibreerelementen van deze beschermingen geen geheel vormen met de aansluitstrip moeten zij conform de desbetreffende door de Koning gehomologeerde norm zijn.



02. - *Werkingsvoorwaarden van de kleine automatische schakelaars*

Kleine automatische schakelaars die bediend worden door niet gewaar-schuwde personen moeten van een model dat niet toelaat de werkings-voorwaarden te veranderen, zonder dat dit zichtbare sporen nalaat zoals verbreken van een zegel.

03. - *Steunen van smeltzekeringen*

De steunen voor smeltzekeringen van het type D moeten zo aangesloten worden dat het centraal contact zich langs de voedingszijde van de installatie bevindt.

De steunen voor smeltveiligheden met pennen moeten zo geplaatst of gebouwd zijn dat de mogelijkheid uitgesloten is om contacten te verwezenlijken tussen geleidende stukken behorende aan twee naastliggende houders door middel van smeltveiligheden of kleine automatische schakelaars met pennen.

04. - *Werking van de smeltzekeringen*

De smeltzekeringen moeten conform de desbetreffende normen zijn die door de Koning gehomologeerd werden of overeenkomen met bepalingen die een ten minste gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden (K.B. van 29 mei 1985).

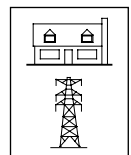
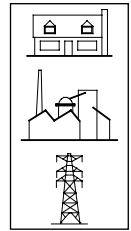
05. - *Uitschakelvermogen*

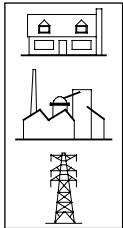
De smeltveiligheden en automatische schakelaars moeten een uitschakelvermogen hebben dat overeenstemt met het te verwachten kortsluitvermogen dat op de plaats van hun installatie is vereist. Het minimaal kortsluitvermogen wordt vastgelegd bij besluit van de Ministers die respectievelijk Energie, Mijnen en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben en dit ieder voor wat hem betreft.

In huishoudelijke lokalen of plaatsen mag de te verwachten eenfasige kortsluitstroom aan de uitgangsklemmen van de eerste reeks beschermingsinrichtingen tegen overstroom, geplaatst na de algemene differentieelstroominrichting, niet groter zijn dan 3000 A.

Stroomopwaarts van voormelde uitgangsklemmen:

- hebben de aansluitvermogensschakelaars een minimum schakelvermogen van 6000 A;
- hebben de beschermingsinrichtingen tegen overstroom een minimum schakelvermogen van 3000 A;
- hebben de smeltveiligheden een minimum onderbrekingsvermogen van 3000 A;





- weerstaan de differentieelstroominrichtingen en schakelinrichtingen aan een I^2t -waarde van minimum $22,5 \text{ kA}^2\text{s}$ bij een stroom van 3000 A ; een specifieke markering van de genoemde inrichtingen verzekert de identificatie van de naleving van deze karakteristieken, namelijk minimum de volgende aanduiding: " $3000 \text{ A}, 22,5 \text{ kA}^2\text{s}$ ", deze karakteristieken zijnde samen aangebracht op eenzelfde vlak, zichtbaar na installatie, zo nodig, na verwijdering van de beschermingsplaten geplaatst in het kader van de bescherming tegen directe aanraking; deze informatie mag behoren tot andere markeringen en aanduidingen voorzien door de erop betrekking hebbende door de Koning gehomologeerde norm of aan bepalingen die ten minste een gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden.

De elektrische verbindingen tussen de automatische differentieelstroominrichting enerzijds, en de beschermingsinrichting of -inrichtingen tegen overstroom onmiddellijk erna geplaatst anderzijds, moeten verwezenlijkt worden door middel van stugge geleidende delen.

Deze verbinding verwezenlijkt met soepele geleiders wordt eveneens toegelaten voor zover de draadjes aan beide uiteinden worden samen gehouden door hetzij samenknijpende hulzen door middel van een gepast werktuig aangebracht, hetzij elk ander systeem dat minstens een gelijkwaardig resultaat verzekert.

06. - *Open smeltkamer*

De typen van smeltveiligheden, waarvan de smeltdraad niet in een volkomen dichte smeltkamer opgesloten is, zijn verboden.

07. - *In toestellen ingebouwde veiligheden en automatische schakelaars*

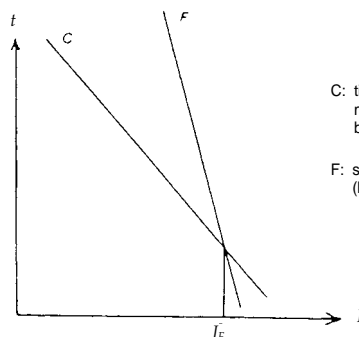
De miniatuursmeltveiligheden en automatische schakelaars zijn toegelaten voor de afzonderlijke bescherming van toestellen, op voorwaarde dat zij in deze toestellen ingebouwd zijn.

08. - *Keuze van bescherminrichtingen tegen kortsluitingen*

a) bij zekeringen:

De minimale kortsluitstroom is in het algemeen deze die overeenkomt met een zuivere kortsluiting die zich voordoet op het verst gelegen punt van de beschermde leiding.

De kortsluitstroom ICC mag niet kleiner zijn dan IF.



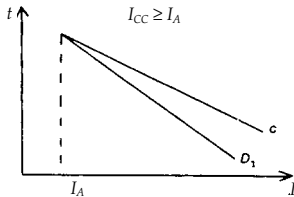
C: tijd-stroomsterkte diagram overeenstemmend met de toegelaten thermische belasting in de beschermde leiding

F: smeltkarakteristiek van de zekering (bovenste limiet van de werkingszone).

b) bij automatische schakelaars:

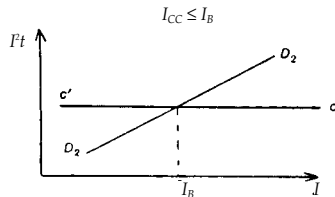
Voor automatische schakelaars moet aan twee voorwaarden voldaan worden:

- de minimale kortsluitstroom is ten minste gelijk aan I_A ;
- de veronderstelde kortsluitstroom in het punt van de installatie waar de automatische schakelaar zich bevindt, is kleiner dan I_B .



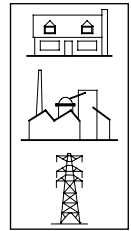
C: tijd-stroomsterkte diagram overeenstemmend met de toegelaten thermische belasting in de beschermde leiding.

D₁: werkingskarakteristiek van de automatische schakelaar



C': toegelaten I^2t diagram van de geleiders

D₂: I^2t -karakteristiek van de automatische schakelaar.



Wanneer de werkingskarakteristiek (F of D1) van de beschermingsinrichting zich onder de kromme C der geleiders bevindt voor een tijd kleiner dan 5 seconden, moet de stroom I_A gelijk genomen worden aan de werkingsstroom van de beschermingsinrichting gedurende 5 seconden.

Voor de kortsluitstromen waarvan de duur meerdere periodes overschrijdt, mag de karakteristiek I^2t van de beschermingsinrichting berekend worden door vermenigvuldiging van het kwadraat van de effectieve waarde van de werkingskarakteristiek I van de beschermingsinrichting met de werkingstijd t .

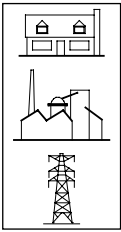
Voor de kortsluitstromen van kortere duur wordt gebruik gemaakt van de door de constructeur geleverde I^2t karakteristieken.

In de installaties volgens het IT-systeem, moeten de beschermingsinrichtingen het gepaste eenpolig onderbrekingsvermogen hebben voor de spanning tussen fasen.

In de installaties volgens het IT-systeem, moeten de beschermingsinrichtingen het gepaste eenpolig onderbrekingsvermogen hebben voor de spanning tussen fasen.

De minimale kortsluitstroom zal bepaald worden volgens een berekeningswijze bepaald door de regels van goed vakmanschap ofwel door toepassing van volgende formule:

$$I = \frac{0.8 U}{\frac{L}{\rho S}}$$



Daarin is:

U = de spanning, in volt, onder nominale dienstvoorwaarden op de plaats van de beschermingsinrichting:

- de spanning tussen faze- en nulgeleider indien de stroombaan een verdeelde nulgeleider bevat.
- de spanning tussen fazen, indien de stroombaan geen verdeelde nulgeleider bevat.

L = de ontwikkelde lengte, in meter, der geleiders van de leiding.

ρ = de soortelijke weerstand van het metaal van de geleider

De weerstand der geleiders van de stroombaan moet in rekening gebracht worden voor de gemiddelde temperatuur gedurende de kortsluitingstijd, hetzij 1,5 maal de weerstand bij 20°C.

Men kan rekening houden met de reactantieinvloeden van geleiders met grote doorsneden door de weerstand te vermeerderen met 15 % bij een doorsnede van 150 mm², met 20 % bij een doorsnede van 185 mm², en met 25 % bij een doorsnede van 240 mm².

S : de doorsnede, in mm², der geleiders.

09. - *Bescherming van parallele geleiders*

Wanneer éézelfde beschermingsinrichting meerdere parallel geschakelde geleiders beschermt tegen de kortsluitingen, moeten haar werkingskarakteristieken bepaald worden rekening houdend met:

- de minimale kortsluitstroom die zich kan voordoen;
- de maximale thermische belasting waaraan de geleiders mogen blootgesteld worden.

10. - *Automatische schakelaar voor aansluiting*

De automatische schakelaar voor aansluiting verzekert de bescherming tegen overbelasting van het stroomopwaarts en stroomafwaarts gelegen gedeelte van de aansluiting tot op de plaats van de beschermingsinrichtingen tegen overstroom die zich aan beide zijden bevinden; bovendien verzekert hij de bescherming tegen overstroom van het stroomafwaarts gelegen gedeelte en zulks, tot aan de beschermingsinrichting tegen overstroom die er op volgt.

DEEL VI - LAAGSPANNINGSINRICHTINGEN

ART. 252 - ALGEMEEN

01. - Toepassingsgebied

De voorschriften van dit artikel zijn niet van toepassing op elektrische installaties ondergebracht in huishoudelijke lokalen of plaatsen.

02. - Bepalingen

- **Laagspanningsschakelmaterieelcombinatie:**

Combinatie van één of meerdere laagspanningsverbindingstoestellen met bijbehorend materieel voor sturing, meting, signalisering, beveiliging, regeling, enz..., volledig samengebracht, met al hun inwendige elektrische en mechanische verbindingen en hun bouwelementen, onder de verantwoordelijkheid van de fabrikant.

- **Typebeproefde laagspanningsschakelmaterieelcombinatie (TSC):**

Laagspanningsschakelmaterieelcombinatie conform aan een welbepaald type zonder er op zodanige wijze van te wijken dat de kenmerken zouden kunnen beïnvloed worden in verhouding tot deze van een typecombinatie, waarvan de overeenstemming met de normen werd gecontroleerd.

- **Partieel typebeproefde laagspanningsschakelmaterieelcombinatie (PTSC):**

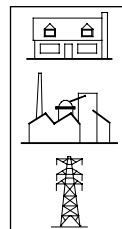
Laagspanningsschakelmaterieelcombinatie, zowel met typegoedkeuringsvoorzieningen als zonder typegoedkeuringsvoorzieningen, voor zover laatstvermelde voorzieningen afgeleid zijn (b.v. door berekening) van typegoedkeuringsvoorzieningen die aan de desbetreffende proeven hebben voldaan.

03. - Algemene voorschriften

De typebeproefde laagspanningsschakelmaterieelcombinaties (TSC) en de partieel typebeproefde schakelmaterieelcombinaties (PTSC) zijn conform de door de Koning gehomologeerde of door het B.I.N. geregistreerde normen, of bieden een veiligheidsniveau dat tenminste gelijkwaardig is aan hetgeen in deze normen wordt bepaald.

De laagspanningsschakelmaterieelcombinaties worden beschouwd als veilig wanneer:

- voor de typebeproefde combinaties, een conformiteitsattest afgeleverd werd door een bevoegd testlaboratorium, waarin de conformiteit met de typeproeven verklaard werd;
- voor de partieel typebeproefde combinaties:
 - voor de eenheden die aan typeproeven onderworpen werden, een conformiteitsattest, waarin de conformiteit met voormelde proeven verklaard werd, door een bevoegd testlaboratorium werd afgegeven;



- voor de eenheden die niet aan typeproeven onderworpen werden, de eenheden en de er op uitgevoerde controles (b.v. door berekening) de waarborg bieden van een veiligheidsniveau dat evenwaardig is aan dit voorzien door de norm.

ART. 253 - MATERIALEN (1)

De materialen gebruikt voor het verwezenlijken van laagspanningsinrichtingen moeten weerstaan aan de tijdens de dienst voorkomende mechanische belastingen, vochtigheid, warmte en elektrische belastingen.

Men mag geen gebruik maken van materialen die gemakkelijk of zeer gemakkelijk brandbaar zijn; het gebruik van niet-behandeld, natuurlijk hout is slechts toegestaan bij de uitwendige invloedsfactor AD1.

Het gebruik van isolatiematerialen met gelaagde brandbare vulling (hout, papier, weefsels van organische oorsprong) wordt niet toegelaten voor de steunen van de actieve delen (railstelsels) en dit op plaatsen waar de gevolgen van een isolatiefout belangrijk kunnen zijn.

ART. 254 - AFSTANDEN EN KRUIPWEGEN (1)

De minimale afstanden en kruipwegen in de desbetreffende door de Koning gehomologeerde norm vastgelegd, moeten nageleefd worden.

ART. 255 - BESCHERMINGSMAATREGELEN OM DE VEILIGHEID TE VERZEKEREN (1)


De laagspanningsinrichtingen moeten worden ontworpen en uitgevoerd volgens de regels van goed vakmanschap zodat zij de bescherming verzekeren:

- tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking;
- tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking;
- tegen overbelasting.

De volgende schikkingen moeten in het bijzonder geëerbiedigd worden:

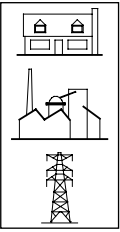
- a) de wegneembare panelen, nodig om rechtstreekse aanraking van actieve delen te vermijden, mogen slechts verwijderd kunnen worden met behulp van gereedschap of een sleutel.*

(1) Opgeheven door K.B. van 08.09.97, verschenen in Belgisch Staatsblad van 09.10.97.

- b) alle massa's moeten rechtstreeks met elkaar verbonden worden, hetzij door gepaste samenbouw, hetzij door middel van beschermingsgeleiders. In ieder geval moet de beschermingsgeleider een goede geleidbaarheid verzekeren en aan de maximum foutstroom kunnen weerstaan, rekening houdend met de kenmerken der beschermings- en scheidings toestellen.
- c) de elektrische verbinding tussen alle massa's moet derwijze verwezenlijk worden dat het wegnemen van één of meerdere van zijn delen, voor dienst- of onderhoudsredenen, de elektrische continuïteit van de beschermingsgeleider niet nadelig beïnvloedt.
- d) wanneer een uitwendige beschermingsgeleider voorzien wordt, moet eveneens een klem voorzien worden die een doeltreffend en blijvend contact verzekert; deze klem moet behoorlijk aangeduid worden, bijvoorbeeld met het symbool .
- e) het gebruik van de constructieëlementen van de inrichtingen als beschermingsgeleider is toegestaan wanneer de voorwaarden van de punten b en c hierboven, geëerbiedigd worden. Het gebruik van deze constructieëlementen als nulgeleider is verboden, zelfs indien deze de functie van beschermingsgeleider vervullen.
- f) voor elke aankomst en vertrek van beschermingsgeleiders voorziet men een aansluitingspunt gelegen in de nabijheid van de overeenstemmende aansluitingen der actieve geleiders.
- g) wanneer de beschermingsgeleider deel uitmaakt van de kabel, is het aangeraaden hem in de nabijheid van de ingangen van het omhulsel, voldoende ver van de actieve geleiders te verwijderen om de meting van de homopolaire stroom met een ampèretang mogelijk te maken.
- h) wanneer de niet op zeer lage veiligheidsspanning gevoede elektrische toestellen geplaatst zijn op deuren of deksels, moeten volgende voorwaarden nageleefd worden:
- de massa's van de toestellen worden elektrisch verbonden met de deuren of deksels;
 - de deuren of deksels in geleidend materiaal worden elektrisch verbonden met de geleidende delen van de installatie door middel van een beschermingsgeleider. De doorsnede van deze geleider stemt overeen met de doorsnede van de aansluiting van het toestel met de grootste nominale stroom. Ingeval van deuren en deksels die geen elektrische toestellen, of slechts door zeer lage veiligheidsspanning gevoede toestellen dragen, is deze elektrische verbinding niet noodzakelijk. In dat geval wordt aangenomen dat de gebruikelijke metalen bevestigingsdelen (scharnieren, sloten e.d.) een voldoende verbinding verzekeren voor de bescherming. Indien de deur of het deksel uit isolerend materiaal zijn vervaardigd en elektrische toestellen dragen die gevoed worden op een spanning groter dan de zeer lage spanningslimiet, met uitwendig genaakbare massa's, worden deze laatste verbonden met de beschermingsgeleiders.

De noodzakelijke afstanden voor dienst- of onderhoudsdoorgangen worden vastgelegd in artikel 50.

(1) Opgeheven door K.B. van 08.09.97, verschenen in Belgisch Staatsblad van 09.10.97.



ART. 256 - MONTAGE (1)

De apparatuur moet worden geplaatst en aangesloten volgens de door de vervaardiger van de toestellen geleverde aanwijzingen (gebruiksvoorwaarden, te eerbiedigen afstanden voor de scheidingsbogen, enz...).

Bovendien moeten de schikkingen betreffende de toegankelijkheid van het elektrisch materieel, zijn identificatie, zijn kentekens en zijn onafhankelijkheid geëerbiedigd worden.

Er moet een bijzondere zorg besteed worden aan het beschermen van de isolatiematerialen tijdens plaatsing en uitbating.

De voedingsgeleiders van toestellen en van meetinstrumenten vastgehecht aan deksels of deuren, moeten zo gelegd worden dat de bewegingen van het deksel of van de deur geen aanleiding kunnen geven tot beschadiging van deze geleiders.

De geïsoleerde geleiders en kabels moeten zo geplaatst worden dat het beschadigen van de isolatie, door scherpe randen, bewegen van een deksel, trillingen, enz... vermeden wordt.

ART. 257 - MERKING EN AANDUIDINGEN (1)

Elk geheel moet voorzien zijn van een firmaplaat waarop de constructeur vermeld wordt.

De platen van ingebouwde toestellen mogen niet weggenomen worden.

In de samenstellingen moet de samenhang van de materialen (zoals beschermingsrichtingen, apparatuur, staven met klemmen, enz...) met de overeenkomende stroombaan ondubbelzinnig te merken zijn.

De bestemmingen der materialen moeten leesbaar, uitgevoerd op duurzame wijze en zo geplaatst zijn dat elke vergissing uitgesloten is. De etiketten en de signalisatieplaten moeten op een degelijke en duurzame wijze aangebracht, en met de bestemmingen in de begeleidingsdocumenten overeenkomen (zoals schema's, lijsten van onderdelen, lijsten der leidingen).

(1) Opgegeven door K.B. van 08.09.97, verschenen in Belgisch Staatsblad van 09.10.97.

ART. 258 - KASTEN EN KOFFERS VOOR WERVEN

Aan de oorsprong van elke werfinstallatie moet een eenheid opgesteld worden die een algemeen bedieningstoestel en de hoofdbeschermingsinrichtingen bevat. De scheidings- en beschermingsinrichting van de verdeelstroombanen moeten worden aangebracht in hetzelfde geheel of in afzonderlijke kasten.

De voeding van gebruiksapparaten gebeurt vanaf de kasten of de koffers die, volgens de noden, het volgende bevatten:

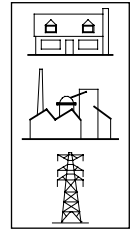
- de onderbrekingsinrichtingen;
- de beschermingsinrichtingen tegen overbelastingen;
- de beschermingsinrichtingen tegen onrechtstreekse aanrakingen;
- de contactdozen.

De kasten en koffers, hierboven vermeld, moeten voldoen aan de voorschriften van het artikel 252.

De voorziene kasten of koffers mogen gegroepeerd of afzonderlijk geplaatst worden.

De kasten en koffers moeten een voldoende stabiliteit hebben om de risico's van omvallen te vermijden.

Zij moeten gemakkelijk verplaatsbaar zijn. Indien hun gewicht en hun afmetingen het vereisen, moeten ze voorzien zijn van een handgreep of een hijsring.

**ART. 259 - BEDIENINGS- EN VERDEELINRICHTING***01. - Algemeen*

Wanneer de elektrische leidingen van de aansluiting of van de gebruiksinstallatie bestaan uit niet-geïsoleerde buizen, worden deze zo aangebracht dat elk contact tussen de leidingen onderling of met de geleidende delen vermeden wordt.

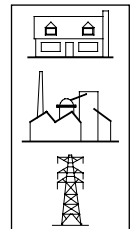
De uiteinden van niet geïsoleerde buizen moeten zich ten minste 30 mm bevinden van elk actief deel, zoals bijvoorbeeld een klem.

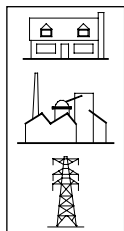
Bovendien moet het aansluitingsmaterieel zo gemonteerd worden dat geen enkel actief deel zich op minder dan 30 mm van de wand of uitwendige metalen steun bevindt, tenzij er een isolerend scherm tussen geplaatst wordt.

02. - Aansluiting van huishoudelijke en daarmee gelijkgestelde installaties

Bij de plaatsing moet men er zich van verzekeren dat een doeltreffende scheiding bestaat tussen enerzijds de niet geïsoleerde buizen van de aansluiting en anderzijds de niet geïsoleerde buizen van de installatie en de geleidende delen van de constructie (zoals betonwapeningen, ijzerbeslag, metalen lijsten,...). Deze scheiding kan bekomen worden door één van volgende schikkingen:

- tussen deze elementen een afstand van ten minste 6 mm in de lucht onderhouden;
- plaatsing van moffen, kousen of schermen in isolerend materiaal.





DEEL VII - MEETSTROOMBANEN

ART. 260 - SCHIKKINGEN

01. - *Algemeenheden*

Het materieel voor meetstroombanen moet conform de desbetreffende normen zijn, gehomologeerd door de Koning, of beantwoorden aan bepalingen die een ten minste gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden.

Behalve voor bijzondere toepassingen moeten de meettransformatoren van het eenfazige type zijn met als functie het voeden van:

- meettoestellen (tellers);
- beschermingstoestellen (relais, ontgrendelingstoestellen).

Een punt van elke secundaire wikkeling van hoogspanningsmeettransformatoren moet worden geaard. In afwijking op de bepalingen van artikel 134.01, mogen de beschermingsinrichtingen tegen overbelasting in de primaire kring van meettransformatoren op hoogspanning en van hun voedingsleidingen worden weggelaten.

De meettransformatoren moeten een nominaal vermogen hebben en van een klasse zijn die toereikend is voor de erop aangesloten toestellen.

02. - *Spanningsmeetstroombanen*

In afwijking op de bepalingen van artikel 135, mag de bescherming tegen kortsluiting van spanningsmeettransformatoren op hoogspanning worden verzekerd door beschermingsinrichtingen die deel uitmaken van de verdeel- of omvormposten waartoe ze behoren.

Voor de spanningsmeettransformatoren op hoogspanning van de tweede categorie, mogen voormelde beschermingsinrichtingen op een willekeurige plaats in de voedingsstroombanen van de desbetreffende verdeel- of omvormposten worden ondergebracht.

De secundaire stroombanen van spanningsmeettransformatoren op hoogspanning moeten niet door beschermingsinrichtingen tegen overbelasting beveiligd worden wanneer:

- 1° het kortsluitrisico in de secundaire stroombanen tot een minimum beperkt is;
- 2° de maximumstroom die de secundaire stroombanen kan doorlopen, de nominale stroom van die stroombanen niet kan overtreffen.

De secundaire stroombanen van spanningsmeettransformatoren op hoogspanning moeten niet door beschermingsinrichtingen tegen kortsluiting beveiligd worden wanneer:

- 1° het kortsluitrisico in de secundaire stroombanen tot een minimum beperkt is;
- 2° ze niet in de nabijheid van brandbaar materiaal gelegd zijn.

Het is verboden de secundaire stroombanen van spanningsmeettransformatoren op hoogspanning tegen overstromen te beveiligen wanneer de stroomonderbreking gevaar kan opleveren.

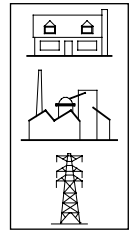
03. - *Stroommeetstroombanen*

Het is verboden de secundaire stroombanen van stroommeettransformatoren te beveiligen tegen overbelasting en kortsluiting.

De stroommeettransformatoren moeten kunnen weerstaan aan de thermische kortduurstroom die op de plaats van opstelling kan optreden.

De stroommeettransformatoren bestemd voor meetdoeleinden moeten met een zo groot mogelijke verzadigingsfactor en een nominaal vermogen worden gekozen zodat bij kortsluitstroom in de primaire stroombaan de betrouwbare werking van de beschermingstoestellen in de secundaire stroombaan niet in het gedrang komt.

Wanneer een stroommeettransformator voor zowel meet- als beschermingsdoeleinden wordt aangewend, moeten de meettoestellen wanneer noodzakelijk, door geschikte tussengeschakelde transformatoren tegen beschadiging door de uitwerking van kortsluitstromen worden beschermd.



HOOFDSTUK V**ALGEMENE VOORSCHRIFTEN DOOR PERSONEN NA TE LEVEN****ART. 261 - WAARSCHUWINGSBORDEN TEGEN DE GEVAREN VAN ELEKTRISCHE INSTALLATIES**

Eén of meer waarschuwingsborden moeten aanduiden:

- de niet-gesloten ruimten van de elektrische dienst;
- de gesloten ruimten van de elektrische dienst;
- de elektrische installaties, machines, toestellen en leidingen op laagspanning die, buiten beide voormelde gevallen, niet volledig beschermd zijn tegen rechtstreekse aanraking;
- de schakelborden, kasten, machines, toestellen en leidingen op hoogspanning die zich in gewone ruimten bevinden.

Een dergelijk waarschuwingsbord is echter niet verplicht voor de elektrische boven- en ondergrondse lijnen en hun toebehoren.

De waarschuwingsborden moeten de vorm hebben van een op één zijde geplaatste gelijkzijdige driehoek. Zij zijn afgeboord met een zwarte band en dragen in het midden een zwart bliksemteken op een gele achtergrond conform de door de Koning gehomologeerde of door het B.I.N. geregistreerde normen.

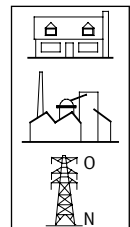
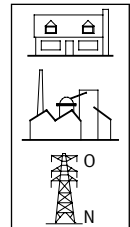
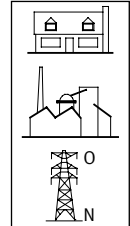
ART. 262 - VERBODSBORDEN

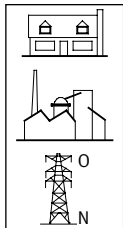
Een verbodsbord moet aangebracht worden op zekere toestellen, machines en leidingen waarvan de aanraking of de benadering gevaarlijk kan zijn of op de deuren die toegang verstrekken tot zulk materieel, zelfs indien een dergelijk gevaar niet onmiddellijk blijkt (bv. condensatoren die geladen blijven na de uitschakeling van het net, op afstand bediende installaties, enz...).

De verbodsborden moeten rond zijn en bevatten op de boord en in diagonaal een rode band en in het midden op witte achtergrond het zwarte symbool bestaande uit een lijnstuk, dat een deel onder spanning voorstelt, een bliksemteken en het schaduwbeeld van een mens, conform de desbetreffende door de Koning gehomologeerde of door het B.I.N. geregistreerde normen.

ART. 263 - INLICHTINGSBORDEN

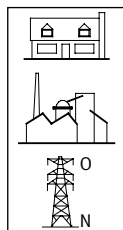
In de agglomeraties worden in voldoende aantal andere bijkomende borden voorzien op sommige hoogspanningsinstallaties, zoals de omvormingsposten, waarbij hun aanduiding ten minste het volledig telefoonnummer van de verdeelmaatschappij bevat.





ART. 264 - PLAATSING EN AFMETINGEN VAN DEZE BORDEN

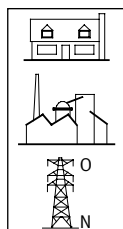
De plaats en de afmetingen van deze borden moeten worden gekozen rekening houdend enerzijds met de afmetingen van de installaties, der machines, toestellen en leidingen op dewelke zij geplaatst worden en anderzijds met de afstand van waarop zij gewoonlijk worden waargenomen.



ART. 265 - VERBODSBEPALINGEN

Met uitzondering van de gevallen vermeld in artikel 266 is het verboden:

1. de beveiliging tegen elektrische schokken bij rechtstreekse en onrechtstreekse aanraking weg te nemen, te beschadigen of te vernietigen;
2. de actieve delen onder spanning van het elektrisch materieel zonder reden aan te raken, met uitzondering voor het materieel werkend op een zeer lage veiligheidsspanning waarvan de spanning kleiner dan of gelijk is aan deze vermeld in artikel 32;
3. ieder systeem voor bescherming van de elektrische installatie weg te nemen, te beschadigen of te vernietigen.



ART. 266 - WERKEN AAN ELEKTRISCHE INSTALLATIES

01. - Bepalingen

Worden beschouwd als werken buiten spanning de werkzaamheden voor afregeling, onderhoud of opstelling die aan elektrisch materieel worden uitgevoerd op voorwaarde dat:

1. alle actieve delen waaraan gewerkt wordt spanningsloos zijn;
2. geen enkel actief niet-geïsoleerd deel onder spanning blijft binnen het genaakbaarheidsvolume bepaald in artikel 28.

Ieder ander werk aan een elektrische installatie, buiten deze bepaald in voorgaande alinea, moet beschouwd worden als werk onder spanning.

02. - Werkzaamheden buiten spanning

Het buiten spanning stellen van een elektrische installatie voorafgaand aan iedere werkzaamheid aan deze installatie moet verwezenlijkt worden met inachtnaam van volgende principes:

- a) het gedeelte van de elektrische installatie waaraan gewerkt wordt alsook de niet-geïsoleerde delen van het elektrisch materieel die begrepen zijn binnen het genaakbaarheidsvolume van de werkplaats moeten buiten spanning gesteld door één of meerdere scheidingsmiddelen die beantwoorden aan de voorschriften van artikel 235.01;

- b) rond de werkzone moet een afbakening geplaatst worden. Wanneer de grenzen van deze zone niet duidelijk zijn of aanleiding kunnen geven tot verwarring moet deze afbakening bestaan uit een ketting of een lint uit isoleerstof dat goed zichtbaar gemaakt is door heldere kleuring of bestaan uit ieder ander middel dat een gelijkwaardige doeltreffendheid biedt;
- c) het spanningsloos zijn van de delen bedoeld onder a) moet met aangepaste middelen gecontroleerd worden;
- d) om iedere ontijdige herinschakeling van de spanning in de elektrische installatie, waaraan gewerkt wordt, te voorkomen moeten gepaste maatregelen genomen worden;
- e) in geval van hoogspanningsinstallaties wordt het elektrisch materieel met de aarde verbonden zo dicht mogelijk bij de plaats waar gewerkt wordt. Deze aarding, uitgevoerd volgens de regels van goed vakmanschap, wordt verwezenlijkt aan beide zijden van de actieve delen die buiten spanning worden gesteld wanneer het onder spanning brengen eventueel mogelijk is van twee of meerdere zijden. Een kortsluitingslus wordt eveneens aangebracht volgens de regels van goed vakmanschap; deze bewerkingen worden bevolen en bewaakt ofwel uitgevoerd door een bevoegde of gewaarschuwde persoon (BA4 of BA5) die hiermede speciaal werd belast;
- f) in dezelfde installaties zal het wegnemen van de of meerdere aardingen en het uitschakelen van de kortsluitlussen en in het algemeen iedere handeling voor het onder spanning brengen van alle of sommige elektrische materialen slechts worden bevolen en bewaakt of uitgevoerd door een gewaarschuwde of bevoegde persoon (BA4 of BA5) die hiermede speciaal werd belast.

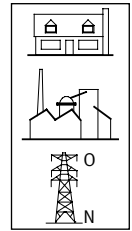
De aangewende middelen en de toegepaste werkmethodes om de hierboven beschreven punten a) tot f) na te leven kunnen het voorwerp uitmaken van een besluit genomen door de Ministers die respectievelijk Energie, Mijnen en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben .

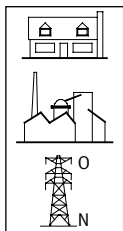
03. - *Werk onder spanning*

Het werk onder spanning kan worden toegelaten wanneer de kenmerken van de elektrische installaties dit toelaten en wanneer veiligheids- of dienstonodigheden het vereisen, op voorwaarde dat beschermingsmaatregelen getroffen worden om ieder gevaarlijke fysiologische inwerking op personen, hetzij door het opwekken van een boog, hetzij door het eventueel vloeien door het menselijk lichaam van een elektrische stroom te vermijden.

Bij toegelaten werk onder spanning zoals beschreven in de 2de alinea moeten volgende voorwaarden vervuld worden:

- 1) de personen belast met het uitvoeren van de werken zijn hetzij gewaarschuwde of bevoegde personen (BA4, BA5) hetzij bewaakte personen of zijn vergezeld van dergelijke personen;
- 2) zij beschikken over aangepaste werktuigen en materieel en over de nodige beschermingsmiddelen;
- 3) zij nemen de nodige maatregelen overeenkomstig de regels van goed vakmanschap.





De Ministers die respectievelijk Energie, Mijnen en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben kunnen ieder voor wat hem betreft bij besluit vastleggen:

- 1) de werkmethodes;
- 2) het materieel en de werktuigen die worden gebruikt bij werk onder spanning;
- 3) de te gebruiken kollektieve of individuele beschermingsmiddelen.

25 november 1991. - Ministerieel Besluit aangaande reinigingswerkzaamheden onder spanning van bepaalde elektrische hoogspanningsinstallaties en genomen in uitvoering van artikel 266 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties verplicht gemaakt bij de koninklijke besluiten van 10 maart 1981 en 2 september 1981.

Enig artikel. De reinigingswerkzaamheden onder spanning van bepaalde elektrische hoogspanningsinstallaties moeten worden uitgevoerd met naleving van volgende voorschriften:

1. De reiniging mag slechts plaats hebben in de kabines waarvan de nominale spanning tussen de fasen geen 15 kV overtreft.
2. De reiniging moet gebeuren door twee in hoogspanning bevoegde personen.
3. De beschermingen van de delen onder spanning mogen niet worden weggenomen.
4. Het werk mag slechts gebeuren mits het gebruik van toestellen waarvan het geheel ten minste twee isolerende elementen in serie omvat die elk een voldoende isolering bieden.

5.1. Wat de aspirator betreft:

De aspirator moet voorzien zijn van een opzuigingsstuk met een voldoende lengte in isolerend materiaal, waarvan de isolatie aangepast is aan een spanning die tenminste gelijk is aan de dienstspanning.

5.2. Wat het verstuivingstoestel betreft:

5.2.1. De nodige maatregelen moeten worden genomen om te vermijden dat het toestel in aanraking komt met de delen onder spanning. De vloeibare isoleerstof mag slechts gespoten worden vanop een afstand die veel groter is dan de waarden opgelegd bij artikel 8 van het AREI; te dien einde moet het uiteinde van de lans vóór de cellen worden gehouden en niet voorbij het vlak gevormd door het bestaande traliewerk of door de beschermingen die ervoor in de plaats staan.

5.2.2. Het gedeelte van de lans tussen de metalen sproeier en het achterhandvat van het pistool evenals het tussenhendvat moet uit een niet-geleidende stof zijn vervaardigd waarvan het isolerend vermogen is aangepast aan de dienstspanning.

6. Maatregelen moeten worden genomen opdat de vloeistof zich niet met water kan verzadigen en opdat het condensatiewater niet kan worden weggeslingerd.

7. De werknemers die blootgesteld staan aan de werking van oplosmiddelen die chloor bevatten moeten aangepaste handschoenen en werkkleding dragen. Wanneer de concentratie van gassen in de lucht hetzij de toelaatbare grenswaarden (T.L.V. values) overschrijdt hetzij hen zou kunnen hinderen, moeten ze bovendien goedgekeurde maskers dragen met luchttoevoer. Om de zes maanden moeten zij een medisch onderzoek ondergaan.

8. Het aangewende oplosproduct mag slechts worden gebruikt in kabines waar er geen gevaar bestaat dat bepaalde isolatiestoffen zouden worden aangetast.

04. - Bediening onder stroom en bediening onder spanning

In de installaties op hoogspanning en laagspanning van de tweede categorie is het verboden onder stroom staande smeltzekeringen te behandelen; uitzondering op deze regel mag gemaakt worden voor de smeltveiligheden die de spanningstransformatoren en de transformatoren met een vermogen van ten hoogste 10 kVA beschermen op voorwaarde dat voor deze laatste de laagspanningsstroombaan helemaal verbroken is vooraleer de primaire smeltzekeringen bediend worden.

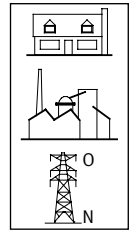
Het bedienen van scheidingsschakelaars voor hoogspanning of laagspanning van 2de categorie wordt enkel toegelaten voor het in- of uitschakelen van installaties waarvan het geïnstalleerd schijnbaar vermogen 100 kVA niet overschrijdt.

Dit voorschrift is evenwel niet van toepassing in geval van openluchtschakelaars van bovengrondse lijnen die op afstand bediend worden en voorzien zijn van hoornen of ieder andere inrichting geschikt om grote stroomsterkten te onderbreken.

Hetzelfde geldt wanneer de scheidingsschakelaars stroomonderbrekers bedienen die voorzien zijn van toestellen die de stroom beperken, op voorwaarde evenwel dat het personeel gedurende de bediening beschermd is.

Het bedienen, door rechtstreekse actie op actieve delen, van scheidingsschakelaars en smeltveiligheden voor hoogspanning en laagspanning van tweede categorie mag slechts gebeuren mits gebruik van bedieningsmiddelen waarvan het geheel minstens twee isolerende elementen in serie bevat, die elk op zichzelf een voldoende isolatie bieden, geschikt voor de nominale spanning van het net. Een schakelstok met een equivalente isolatiegraad als het hiervoor genoemd geheel mag hiertoe worden gebruikt.

Het vaststellen van de aan- of afwezigheid van spanning, van de overeenkomst der fazen,... door middel van een draagbaar toestel in hoogspanning en in laagspanning van tweede categorie mag slechts gebeuren indien het genoemd toestel een voldoende isolatie biedt, aangepast aan de nominale netspanning.

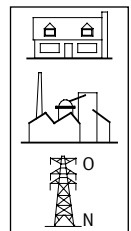


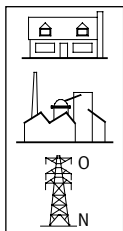
ART. 267 - REGELMATIG BEZOEK VAN HOOGSPANNINGSINSTALLATIES

De uitbater van een hoogspanningsinstallatie, zijn gemachtigde of zijn verantwoordelijke onderzoekt of doet deze onderzoeken teneinde te waken over het behoud van haar veiligheid:

- 1) op een door hem te bepalen frequentie voor de hoogspanningsinstallaties voor transport en verdeling van elektriciteitsvoortbrengers en -verdelers;
- 2) van minste om de drie maanden voor de andere hoogspanningsinstallaties.

De bezoeker moet zonder dralen de opdrachtgever op de hoogte brengen van de gebreken die hij vaststelt. De waarnemingen moeten met dit doel in een bijzonder register bijgehouden worden. Dit register moet ter beschikking gesteld worden van het erkend organisme of de bevoegde overheid, vermeld in artikel 275, alsook van de agenten en functionarissen belast met de controle en het hoog toezicht van de installatie.





ART. 268 - PLICHTEN VAN DE EIGENAAR OF VAN DE BEHEERDER IN INDUSTRIELE BEDRIJVEN

De eigenaar, de beheerder van een elektrische installatie van een bedrijf dat personen, bedoeld in artikel 28 van het algemeen reglement voor de arbeidsbescherming tewerk stelt of degene die in zijn naam handelt, moet zorgen:

- 1) voor het onderhoud ervan;
- 2) voor het nemen van de nodige maatregelen opdat de schikkingen van onderhavig reglement altijd nageleefd zouden worden;
- 3) dat ingeval van werken aan onder spanning staande installaties, het noodzakelijke veiligheidsmaterieel ter beschikking staat van het personeel dat de werken uitvoert;
- 4) dat het personeel voor raadpleging ter beschikking heeft:
 - a) een exemplaar van de tekst van onderhavig reglement;
 - b) het dossier van de elektrische installatie, bevattende:
 1. de schema's van de elektrische installatie waarvan sprake in artikelen 16 en 17;
 2. voor de laagspanningschakelmaterieelcombinaties de conformiteitsattesten, elementen en controles vermeld in de 2e alinea van het artikel 252.03;
 3. het proces-verbaal van het conformiteitsonderzoek, het laatste en voorlaatste controleverslag van de elektrische installatie
 - c) geschreven instructies en consignes die hij moet geven ten einde zowel de veiligheid van het personeel als de redding in geval van ongeval te waarborgen;
- 5) dat een exemplaar van het huidig reglement alsook een kopie van de geschreven instructies en consignes vermeld in punt 4 c) overhandigd worden aan elk van de bevoegde personen aangehaald in artikel 266 en aan elke afgevaardigde aangehaald in artikel 267;
- 6) dat hij de zekerheid heeft dat de opzichters de reglementaire voorschriften en instructies die ze dienen na te leven of moeten doen naleven, kennen en begrijpen;
- 7) dat, op zorgvuldig gekozen plaatsen, een handleiding aangeplakt wordt betreffende het toedienen van de eerste zorgen ingeval van een ongeval te wijten aan elektriciteit;
- 8) dat onmiddellijk de met het toezicht belaste ambtenaar en de directie "Elektrische Energie" van het Ministerie van Economische Zaken gewaarschuwd wordt van elk ongeval waarvan personen het slachtoffer zijn en dat rechtstreeks of onrechtstreeks te wijten is aan de aanwezigheid van installaties die dienen voor de productie, de omzetting, het transport, de verdeling, of het gebruik van elektrische energie.

Nota: Hierna vindt U een voorbeeld van een affiche voor het toedienen van de eerste zorgen, zoals beschikbaar bij TECOMAS, lid van de groep AIB-VINÇOTTE, dienst publicaties, tel. 02/674.57.35.

EERSTE ZORGEN AAN GEELEKTROKUTEERDE PERSONEN IN AFWACHTING VAN DE KOMST VAN DE GENEESHEER



SLACHTOFFER AAN WERKING VAN DE STROOM ONTTREKKEN : DENK AAN EIGEN VEILIGHEID



VERMIJD DAT U BIJ UW TUSSENKOMST ZELF WORDT GEELEKTROKUTEERD

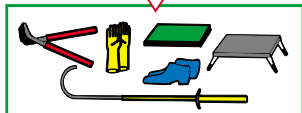


Demp eventuele val slachtoffer



Schakel stroom uit

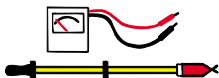
OF



Verwijder slachtoffer van stroombaan met 2 isolerende hulpmiddelen in serie



Ga na of stroomonderbreking zeker is



KONTAKTEER BIJ ONGEVAL :



Geneesheer :
 Verpleger :
 Ziekenwagen : **100**.....
 Ziekenhuis :
 Veiligheidschef :

TOEDIENEN EERSTE ZORGEN : VERLAAT SLACHTOFFER NIET!

BIJ BEWUSTZIJN :

- Slachtoffer mankeert niets : laat bekomen
- Lichte brandwonden : koelen onder stromend water
- Inwendige pijn : toedienen oplossing natriumbicarbonaat (1 koffielepel per glas water)



HT



ONGEVAL TE WITEN AAN HOOGSPANNING : STEEDS HOSPITALISATIE

BUITEN BEWUSTZIJN :

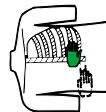
Kniel naast slachtoffer en kantel hoofd naar achter



Slachtoffer ademt niet : 1e keer 2 beademingen later 2 beademingen

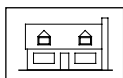
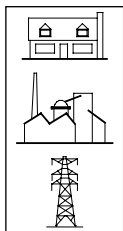


Ga over tot hartmassage (enkel indien u hiertoe opleiding kreeg)



Druk 15 maal aan 80/min Herbegin met beademem





ART. 269 - PLICHTEN VAN DE EIGENAAR, BEHEERDER OF HUURDER VAN HUISHOUDELIJKE INSTALLATIES

De eigenaar, beheerder of de eventuele huurder van een huishoudelijke elektrische installatie, moet het dossier van de elektrische installaties in zijn bezit houden overeenkomstig de beschikkingen, vastgelegd door de Minister die de Energie onder zijn bevoegdheid heeft.

De eigenaar, de beheerder en eventueel de huurder van een elektrische installatie moet zorgen:

- 1) voor het onderhoud ervan of voor het laten uitvoeren van dit onderhoud;
- 2) dat de geschikte maatregelen getroffen worden opdat de voorschriften van het huidig reglement op ieder ogenblik nageleefd worden;
- 3) dat de directie "Elektrische Energie" van het Ministerie van Economische Zaken onmiddellijk gewaarschuwd wordt bij ongelukken waarvan personen het slachtoffer zijn en die rechtstreeks of onrechtstreeks te wijten zijn aan de aanwezigheid van elektrische installaties.

27 juli 1981 - Ministerieel Besluit tot bepaling van het dossier van huishoudelijke elektrische installaties, genomen in uitvoering van artikel 269 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties, goedgekeurd bij het K.B. van 10 maart 1981 waarbij bedoeld Algemeen Reglement bindend wordt verklaard voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie.

Artikel 1. Bepalingen

Woonenheid: onder woonenheid wordt verstaan een huis, een appartement, een lokaal dat als woning dient voor een of meerdere personen die in familieverband of als gemeenschap leven.

Huishoudelijke werkeenheid: onder huishoudelijke werkeenheid wordt verstaan het of de lokalen die niet tot de woonenheid behoren en die voorbehouden zijn om er werken uit te voeren die niet onder toepassing vallen van artikel 28 van het Algemeen Reglement voor de arbeidsbescherming en die niet ingedeeld werden als gevaarlijke, ongezonde of hinderlijke inrichtingen.

Residentieel geheel: onder residentieel geheel wordt verstaan een geheel van woon-eenheden, eventueel van huishoudelijke werkeenheden die aan een of meer natuurlijke personen, of rechtspersonen toebehoren, eventueel in medeëigendom, en van gemeenschappelijke lokalen die in medeëigendom toebehoren aan eigenaars van woon-eenheden of huishoudelijke werkeenheden.

Gemeenschappelijke delen van een residentiële eenheid: lokalen van een residentiële eenheid die in medeëigendom toebehoren aan de eigenaars van woon-eenheden en eventueel van huishoudelijke werkeenheden.

Installatieëenheid: deel van een elektrische installatie dat zich stroomafwaarts bevindt, hetzij van de meter, hetzij van de aftakschakelaar, hetzij van de algemene schakelaar.

Huishoudelijke elektrische installatie: onder huishoudelijke elektrische installatie wordt verstaan:

1. hetzij een elektrische installatie, samengesteld uit een of meerdere installatieëen-heden:
 - die hetzij een woonenheid, hetzij een huishoudelijke werkeenheid, hetzij de gemeen-schappelijke delen van een residentiële eenheid voeden,
 - en die aan één en dezelfde natuurlijke persoon of rechtspersoon of aan een geheel van medeëigenaars toebehoren;

2. hetzij een productiemiddel van elektrische energie en de elektrische installatie die een wooneenheid of huishoudelijke werkeenheid of nog de gemeenschappelijke delen van een residentieel geheel bedienen.

Elementaire stroombaan: deel van een elektrische installatie tussen twee opeenvolgende beschermingsinrichtingen tegen overstroom (hoofdstroombaan) of deel na de laatste beschermingsinrichting (eindstroombaan).

Eendraadsschema van een elektrische installatie: schematische voorstelling van een vaste elektrische installatie die geen rekening houdt met de plaats van het elektrisch materieel maar die, met behulp van symbolen, de samenstelling van iedere elementaire stroombaan geeft alsmede hun onderlinge verbinding om een elektrische installatie te vormen. Op dit schema worden aangebracht de leidingtypen, de doorsnede en het aantal geleiders van deze leidingen, de plaatsingswijze, het type en de kenmerken van de automatische differentieelstroominrichtingen en van de beschermingsinrichtingen tegen overstroom, de schakelaars, de verbindingsdozen, de aftakdozen, de contactdozen, de lichtpunten en de vaste gebruikstoestellen.

Situatieschema van de elektrische installatie: plan dat door middel van symbolen de plaats aanduidt van de borden, verbindingsdozen, aftakdozen, wandcontactdozen, lichtpunten, schakelaars en gebruikstoestellen die op het eendraadsschema voorkomen.

Proces-verbaal van overeenkomst van de elektrische installatie: proces-verbaal van het gelijkvormigheidsonderzoek van een elektrische installatie, opgesteld overeenkomstig de voorschriften van artikel 270 of 272 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties, voor de ingebruikname van de installatie.

Proces-verbaal van controle van de elektrische installatie: proces-verbaal van het controlebezoek van een elektrische installatie, opgesteld overeenkomstig de voorschriften van artikel 271 of 272 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties.

Artikel 2.

Voor elke nieuwe huishoudelijke elektrische installatie of voor elke belangrijke wijziging of aanzienlijke uitbreiding van een bestaande huishoudelijke elektrische installatie moet degene of degenen die de installatie hebben uitgevoerd hiervan een eendraadsschema en een situatieschema opstellen.

De naam, hoedanigheid, B.T.W.-nummer of, bij ontstentenis daarvan het nummer, de uitreikingsdatum en gemeente van de identiteitskaart van deze persoon of personen moeten op dit eendraadsschema worden vermeld.

Het adres van de plaats waar deze elektrische installatie wordt verwezenlijkt, moet worden vermeld op het eendraadsschema en het situatieschema.

Deze perso(o)n(en) evenals het erkend organisme, bedoeld in artikel 275 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties, moeten bedoelde schema's dateren en ondertekenen. De eigenaar van de elektrische installatie moet de schema's dateren en ondertekenen die moeten worden bewaard door voornoemd Erkend Organisme.

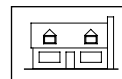
Nota nr 12 aan de erkende organismen

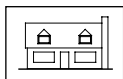
Definitie van het begrip "belangrijke uitbreiding"

Tot nu toe werd er nog geen bepaling gegeven van de belangrijke wijzigingen en uitbreidingen.

Een eerste bepaling wordt hier gegeven:

Onder "belangrijke uitbreiding" wordt het feit verstaan tenminste "een nieuwe kring te installeren vanaf het verdeelbord.





Om de voorwaarden na te komen, die door het A.R.E.I. worden opgelegd dient er aan het begin van de installatie een algemene automatische differentieelstroominrichting geplaatst te worden met een gevoeligheid van 300 mA.

Als de nieuwe kring een badkamer, wasruimte, stortbad of wasmachine voedt, wordt er een tweede differentieelstroominrichting geplaatst met grote of zeer grote gevoeligheid (≤ 30 mA).

Bovendien moet er een aardelektrode zijn conform de in het A.R.E.I. voorgeschreven waarden. Indien de aardelektrode een spreidingsweerstand heeft van meer dan 30 ohm, zal ze aangevuld worden om de weerstandwaarde te verlagen tot onder die grens.

Slechts in uitzonderlijke gevallen waar het moeilijk blijkt beneden deze waarde te dalen, zal een waarde van meer dan 30 ohm, maar minder dan 100 ohm geduld worden. Evenwel zijn in dit geval de voorschriften van art. 86.7 van toepassing; een of meerdere differentieelschakelaars moeten op de kringen geplaatst worden volgens het belang van de wijziging.

Wat betreft het eendradig schema en het opstellingsschema van de elektrische installatie, mag men zich beperken tot het aangeven van de wijzigingen die aan de elektrische installatie werden aangebracht; op het eendradig schema zal het oude deel aangeduid worden door en kadertje met de vermelding "oude installatie".

Artikel 3.

Ingeval van een wijziging die niet als belangrijk kan beschouwd worden of van een uitbreiding die niet aanzienlijk is, is het opstellen van een nieuw eendraadsschema niet verplicht; een bondige beschrijving van de verandering of de uitbreiding volstaat.

Deze beschrijving, met vermelding van de naam, hoedanigheid en adres van degene of degenen die verantwoordelijk zijn voor de uitvoering van het werk, moet door hen gedaemd en ondertekend worden.

Bijlage 4 geeft, ten titel van inlichting, een voorbeeld van een bondige beschrijving van een onbelangrijke wijziging en van een niet-aanzienlijke uitbreiding van de elektrische installatie. Het adres van de plaats waar deze elektrische installatie wordt verwezenlijkt is vermeld op het eendraadsschema.

Artikel 4.

De symbolen die gebruikt moeten worden om het eendraadsschema van een elektrische installatie op te stellen worden gegeven in bijlage I van onderhavig besluit. De spanning en de aard van de stroom worden vermeld op het eendraadsschema.

Elke elementaire stroombaan moet met een hoofdletter aangeduid worden.

Elk lichtpunt en elke contactdoos moet genummerd worden in volgorde gezien vanaf de beschermingsinrichting tegen overstroom van de elementaire stroombaan.

Bijlage 2 geeft, ten titel van inlichting, een voorbeeld van een eendraadsschema.

Artikel 5.

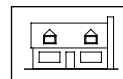
Bij de oorspronkelijke aanleg van een huishoudelijke elektrische installatie moet een situatieschema van deze elektrische installatie opgesteld worden.

De symbolen die gebruikt moeten worden om het elektrisch materieel, dat aangebracht werd op het eendraadsschema, voor te stellen op het situatieschema van de elektrische installatie zijn opgenomen in bijlage I van onderhavig besluit.

Elk lichtpunt en elke contactdoos moet gekenmerkt worden door de letter, toegekend aan de elementaire stroombaan waartoe het onderdeel behoort, gevolgd door het nummer dat toegekend werd op het eendraadsschema van de elektrische installatie.

Elke schakelaar moet gekenmerkt worden door de letter van de stroombaan waarvan hij deel uitmaakt, gevolgd door het nummer van het lichtpunt of het toestel dat hij bedient.

Bijlage 3 geeft, ten titel van inlichting, een voorbeeld van een situatieschema van een elektrische installatie.



Artikel 6.

Elke wijziging of uitbreiding van een huishoudelijke elektrische installatie moet aangebracht worden op het situatieschema van de elektrische installatie. Dit schema moet op ieder ogenblik de bestaande toestand van de elektrische installatie weergeven.

Artikel 7.

Het dossier van een huishoudelijke elektrische installatie, waarvan sprake in artikel 269 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties, moet samengesteld worden in tweevoud. Een exemplaar moet in het bezit zijn van de eigenaar of de beheerder van de elektrische installatie; het andere moet bewaard worden door de eventuele huurder. Het dossier van de huishoudelijke elektrische installatie moet bevatten:

- 1) het (de) eendraadsschema('s) van de elektrische installatie;
- 2) het (de) situatieschema('s) van de elektrische installatie;
- 3) het of de processen-verbaal van overeenkomst van de elektrische installatie;
- 4) eventueel het of de processen-verbaal van controle van de elektrische installatie;
- 5) eventueel de documenten die bevestigen dat het elektrisch materieel beantwoordt aan de veiligheidswaARBorgen welke bepaalde elektrische machines, toestellen en leidingen moeten bieden;
- 6) eventueel gelijkaardige documenten als onder 1, 2, 3 en 5 indien een belangrijke wijziging of een aanzienlijke uitbreiding van de elektrische installatie werd uitgevoerd;
- 7) eventueel de bondige beschrijving(en) van elke wijziging die niet als belangrijk kan beschouwd worden, of elke uitbreiding die niet aanzienlijk is en welke zou zijn uitgevoerd aan de elektrische installatie.

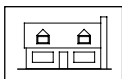
BIJLAGE I: GRAFISCHE SYMBOLEN VOOR HET OPSTELLEN VAN DE SCHEMA'S VAN EEN HUISHOUDELIJKE ELEKTRISCHE INSTALLATIE

A. ALGEMEENHEDEN

<u>Beschrijving</u>	<u>Symbool</u>
Gelijkstroom	
Wisselstroom (algemeen symbool)	
Eenfazige wisselstroom	¹
Driefazige wisselstroom	³

B. ELEKTRISCHE TOESTELLEN

<u>Beschrijving</u>	<u>Symbool</u>
Algemene voorstelling van een bord, van een verdeelkast	
Voorbeeld van een bord van een verdeelkast met 5 leidingen	
Doos, inbouwdoos (algemeen symbool)	



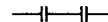
Verbindingsdoos, aftakdoos,
aansluitdoos



Aftakkast



Aardingsstrip



C. LEIDINGEN

Beschrijving

Symbol

Leiding (algemeen symbool)



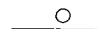
Ondergrondse leiding



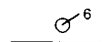
Luchtleiding



Leiding in een buis



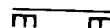
Voorbeeld van een bundel van zes buizen



Leiding in een wand



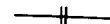
Leiding op een wand



Leiding geplaatst in een buis in een wand



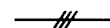
Twee leidingen



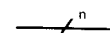
n-leidingen



Leiding met 3 geleiders



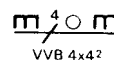
Leiding met n-geleiders



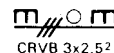
opm.: n geeft altijd het totaal aantal geleiders, inbegrepen de eventuele nulgeleider en de beschermingsgeleider

Voorbeelden:

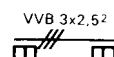
VVB-kabel met 4 geleiders (inbegrepen de eventuele nulgeleider en de beschermingsgeleider) van 4 mm² geplaatst in een buis in een wand



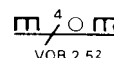
CRVB-kabel met 3 geleiders van 2,5 mm² geplaatst in een buis in een wand



VVB-kabel met 3 geleiders van 2,5 mm² op een wand



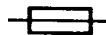
4 VOB-kabels waarvan de geleiders een doorsnede van 2,5 mm² hebben. Het geheel is geplaatst in een buis in een wand



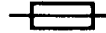
D. BESCHERMINGSTOESTELLEN

Beschrijving

Smeltveiligheid

Symbol

16A



Smeltveiligheid met een nominale stroomsterkte van 16 A

Automatische schakelaar of uitschakelaar.

De hoofdletters naast dit teken, geven de werkwijze van de uitschakelaar aan. Men gebruikt voor dit doel:

de letter M voor het uitklinkmechanisme werkende bij maximumstroom;

de letter O voor het uitklinkmechanisme werkende bij gebrek aan spanning;

de letter Δ voor de automatische differentieel-aardschakelaar met intensiteitsrelais.



Als de uitschakelaar voorzien is van verscheidene uitklinkmechanismen die onder verschillende omstandigheden werken, scheidt men de overeenkomende opschriften door het teken +, het aantal polen, beschermd door de uitklinkmechanismen, wordt als kenmerk aangegeven.

Voorbeeld: driepolige uitschakelaar voorzien van 2 uitklinkmechanismen werkende bij maximumstroom en een uitklinkmechanisme werkende bij gebrek aan spanning.



Automatische differentieelstroominrichting (Δ In: 300 mA)



Kleine automatische schakelaar, maat 22 (20 A)



Aardelektrode, aarding



E. SCHAKELAARS

BeschrijvingSymbol

Schakelaar (algemeen symbool)



Schakelaar met verklikkerlamp. De lamp brandt altijd en dient om de schakelaar in het duister terug te vinden.



Eenpolige schakelaar met vertraagde opening.



Tweepolige schakelaar



Driepolige schakelaar

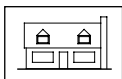


Eenpolige omschakelaar (dubbele aansteking: om twee stroombanen afzonderlijk te sluiten of te openen op een enkele plaats)



Eenpolige wisselschakelaar (dubbele richting: om een stroombaan te sluiten of te openen op 2 plaatsen)



Beschrijving

Tweepolige wisselschakelaar (dubbele richting)

Kruisschakelaar (laat toe een stroombaan te sluiten of te openen op een willekeurig aantal plaatsen in combinatie met twee wissel-schakelaars op de twee uiteinden)

Dimmer

Eenpolige trekschakelaar

Eenpolige schakelaar met signalisatielamp. De lamp brandt als het toestel, dat door deze schakelaar bediend wordt, werkt

Drukknop

Drukknop met verkiikkerlamp.
Om de drukknop in het duister terug te vinden.

Drukknop met afgeschermd toegang (te breken ruit)

Minuterie

Schakelklok, tijdschakelaar

Impulsschakelaar

Thermostaat

Rondecontrole of elektrische slotvergrendelinrichting

F. CONTACTDOZEN

Beschrijving

Contactdoos (algemeen symbool)

Meervoudige contactdoos (voor drie stopcontacten)

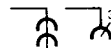
Half-waterdicht, waterdicht of hermetische contactdoos

Contactdoos met contact voor beschermingsgeleider

Contactdoos met kinderbescherming

Contactdoos met contact voor beschermingsgeleider en met kinderbescherming

Contactdoos met tweepolige schakelaar

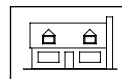
SymbolSymbol

Beschrijving

Contactdoos met tweepolige vergrendelingschakelaar

Symbol

Contactdoos met beschermingstransformator
(bijvoorbeeld: stopcontact voor scheerapparaat)



G. GEBRUIKSTOESTELLEN

Beschrijving

Aansluitpunt voor een verlichtingstoestel,
voorgesteld met toevoerleiding - lichtpunt.

Symbol

Aansluitpunt voor wandverlichtingstoestel



Fluorescentie-armatuur (algemeen symbool)



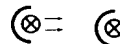
Armatuur met 3 fluorescerende buislampen



Projector (algemeen symbool)



Projector met weinig divergerende lichtbundel (spot- of zoeklicht)



Projector met divergerende lichtbundel (floodlicht, bundellicht)



Verlichtingsarmatuur met ingebouwde eenpolige schakelaar



Noodverlichtingstoestel, aangesloten op een speciale stroombaan



Autonoom noodverlichtingstoestel



Voorschakeltoestel voor ontladingslamp wordt enkel gebruikt
wanneer dergelijk toestel niet is ingebouwd



Bel



Zoemer



Hoorn



Sirene



Horloge

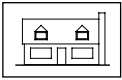


Moederklok



Elektrisch (deur)slot



BeschrijvingSymbol

Ventilator (voorgesteld met elektrische leiding)



Verwarmingstoestel



Verwarmingstoestel met accumulatie



Verwarmingstoestel met accumulatie en ingebouwde ventilator



Boiler



Boiler met accumulatie



Vast elektrohuishoudelijk toestel (algemeen symbool)



Kookfornuis



Microgolven



Elektrische oven



Wasmachine



Droogkast



Vaatwasmachine



Koelkast



Diepvriezer



Motor

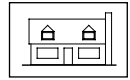


Transformator

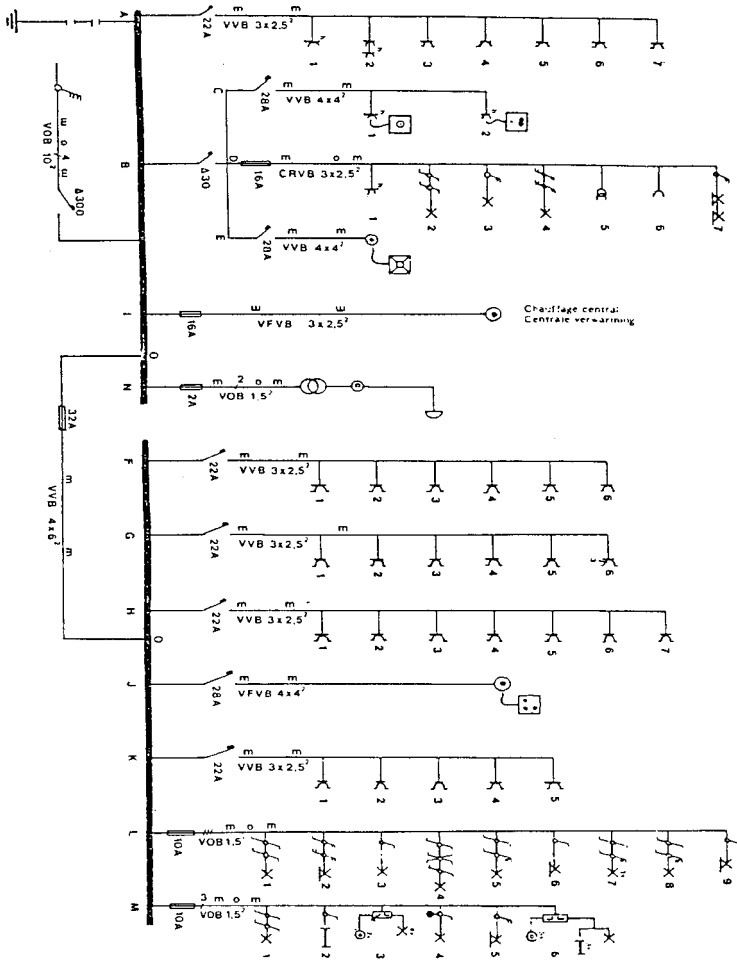


kWh-teller





BIJLAGE 2: VOORBEELD VAN EENDRAADSSHEMA

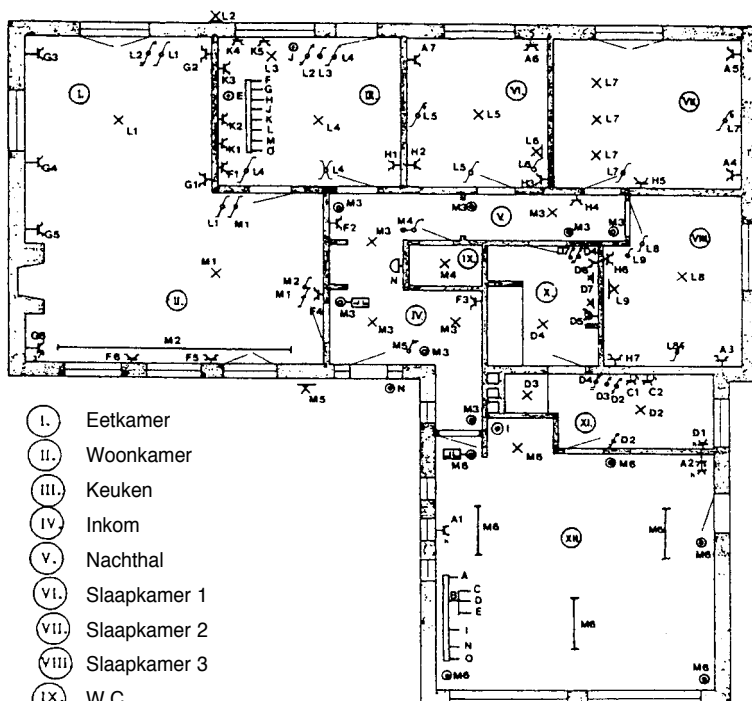
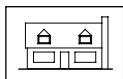


Adres van de woning waar de installatie geplaatst wordt:

Spanning:	Aard van de stroom:	
De verantwoordelijke voor de uitvoering van het werk,	De eigenaar	De afgevaardigde van het erkend organisme
(handtekening)	(handtekening)	(handtekening)
(datum)	(datum)	(datum)

BTW nr. of nr. datum en gemeente van uitgifte van de identiteitskaart

BIJLAGE 3: VOORBEELD VAN EEN SITUATIESCHEMA



- I. Eetkamer
- II. Woonkamer
- III. Keuken
- IV. Inkom
- V. Nachthal
- VI. Slaapkamer 1
- VII. Slaapkamer 2
- VIII. Slaapkamer 3
- IX. W.C.
- X. Badkamer
- XI. Waskamer
- XII. Garage

Adres van de woning waar de installatie geplaatst wordt:

Spanning: Aard van de stroom:

De verantwoordelijke voor
de uitvoering van het werk,

De eigenaar

De afgevaardigde
van het erkend organisme

(handtekening)
(datum)

(handtekening)
(datum)

(handtekening)
(datum)

- (1) Extract uit de nota 54bis gericht tot de Erkende organismen: "Het situatieschema moet niet noodzakelijk een architectenplan zijn; een schets met de losse hand waarop de plaats van de onderdelen van de elektrische installatie juist is weergegeven kan in principe worden aanvaard".

BIJLAGE 4: VOORBEELD VAN EEN BONDIGE BESCHRIJVING VAN EEN ONBELANGRIJKE WIJZIGING EN VAN EEN NIET-AANZIENLIJKE UITBREIDING

a) Onbelangrijke wijziging:

De VFVB-kabel 3 x 2,5 mm² van de stroombaan I wordt vervangen door een VVB-kabel 4 x 2,5 mm² geplaatst in een zichtbare metalen buis.

De verantwoordelijke voor de uitvoering van het werk,

(handtekening)

(datum)

b) Niet-aanzienlijke uitbreiding:

Een contactdoos A2bis wordt bijgeplaatst als aftakking op de contactdoos A2 in de garage. Deze wordt gevoed door een VVB-kabel 3 x 2,5 mm² zichtbaar geplaatst op de muur.

De verantwoordelijke voor de uitvoering van het werk,

(handtekening)

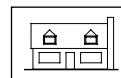
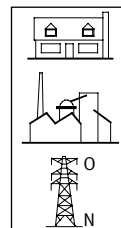
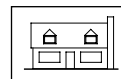
(datum)

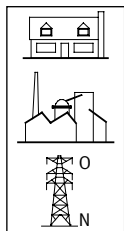
N.B.: deze wijziging of uitbreiding zullen slechts op het situatieschema worden overgebracht.

ART. 270 - GELIJKVORMIGHEIDSONDERZOEK VAN LAAGSPANNINGSINSTALLATIES VOOR DE INDIENSTSTELLING

Elke laagspanningsinstallatie, zelfs deze gevoed via een privé-installatie, met uitzondering van luchtlijnen en ondergrondse leidingen van openbare elektriciteitsverdelingsnetten moet voor de ingebruikname van de installatie aan een gelijkvormigheidsonderzoek onderworpen worden volgens de voorschriften van het huidig reglement.

Vooraleer over te gaan tot de aansluiting van een nieuwe, niet tijdelijke, elektrische huishoudelijke laagspanningsinstallatie op een openbaar elektriciteitsverdelingsnet, moet de verdeler of de persoon die hij heeft gemachtigd de aansluiting te doen, zijn visum aanbrengen op het proces-verbaal van onderzoek waarvan sprake in artikel 273, proces-verbaal waardoor bevestigd wordt dat de voormelde elektrische installatie gelijkvormig de bepalingen van dit Algemeen Reglement is, alsmede op de door de reglementaire bepalingen voorziene kopieën van dat proces-verbaal. Dit visum houdt geen verantwoordelijkheid van de verdeler in, noch inzake de grond, noch inzake de vorm van bedoeld proces-verbaal. Het origineel van dit proces-verbaal van onderzoek wordt gerangschikt in het dossier van de elektrische installatie, een kopie met de eendraadschema's en situatieschema van de onderdelen van de elektrische installatie moet worden bewaard ten minste gedurende vijf jaren, door de persoon bedoeld in lid 4.

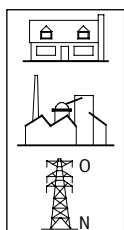




Zonder afbreuk te doen aan het naleven van de voorschriften van het huidige reglement vanaf de in gebruikname, moet elke laagspanningsinstallatie na belangrijke wijziging of beduidende uitbreiding van de bestaande installatie gecontroleerd worden of deze conform met de reglementaire voorschriften uitgevoerd werden. Dit gelijkvormigheidsonderzoek beperkt zich tot het bijgevoegde of gewijzigde gedeelte van de installatie.

Deze gelijkvormigheidsonderzoeken moeten uitgevoerd worden hetzij door een afgevaardigde van de verdeler belast met het onderzoek, hetzij door een erkend organisme, hetzij door de bevoegde of de ermee belaste overheid, volgens de voorschriften van dit hoofdstuk.

ART. 271 - CONTROLEBEZOEK VAN LAAGSPANNINGSINSTALLATIES

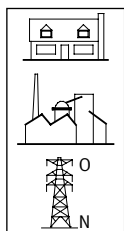


Elke laagspanningsinstallatie, zelfs deze gevoed via een privé-installatie, met uitzondering van luchtlijnen en ondergrondse leidingen van openbare elektriciteitsverdeelnetten, moet aan een controle onderworpen worden, hetzij door een erkend organisme, hetzij door de overheid hiervoor bevoegd of ermee belast volgens de voorschriften van artikel 275:

- om de 25 jaar voor de huishoudelijke installaties;
- om de 13 maand voor de foorninstallaties;
- om de 5 jaar voor de andere installaties.

Het controlebezoek heeft betrekking op de overeenstemming met de voorschriften van dit reglement.

ART. 272 - GELIJKVORMIGHEIDSONDERZOEK EN CONTROLEBEZOEK VAN HOOGSPANNINGSINSTALLATIES



Elke hoogspanningsinstallatie, zelfs deze die gevoed wordt door een privé-installatie, moet het voorwerp zijn van:

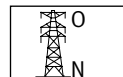
- een gelijkvormigheidsonderzoek inzake de reglementaire voorschriften alvorens ze in werking gesteld wordt of bij iedere belangrijke wijziging of omvangrijke toevoeging aan de bestaande elektrische installatie;
- een jaarlijks controlebezoek;

De gelijkvormigheidsonderzoeken en de controlebezoeken worden uitgevoerd, hetzij door een erkend organisme, hetzij door de overheid die hiervoor bevoegd of ermee belast is volgens de bepalingen van artikel 275.

De gebruikstoestellen op hoogspanning die door een laagspanningsnet gevoed worden en waarvan het vermogen van het hoogspanningsgedeelte 500 VA niet overtreft, worden wat de in dit artikel bedoelde onderzoeken en bezoeken betreft, beschouwd als behorende tot de laagspanningsinstallatie zodat de bepalingen die voor de laagspanningsinstallatie gelden ook op hen van toepassing zijn. Voor de ontladingslampen van lichtgevende uithangborden evenwel wordt de limiet van 500 VA verlaagd tot 200 VA.

Het controlebezoek heeft betrekking op de overeenstemming met de voorschriften van dit reglement.

ART. 272 BIS - CONTROLEBEZOEK VAN SOMMIGE HOOGSPANNINGSLUCHTLIJNEN VIA INFRAROED THERMOGRAFIE



01. Toepassingsgebied

Elke hoogspanningslijn waarvan de nominale spanning tussen fasen ten minste gelijk is aan 150 kV maakt het voorwerp uit van een thermografische controle per helikopter, ten laatste 12 maanden na het onder spanning stellen ervan. Deze termijn kan verlengd worden ingeval binnen dit tijdsbestek niet aan de uitbatingscriteria vermeld in punt 02.c wordt voldaan, in dit geval wordt deze controle uitgevoerd van zodra dit mogelijk is.

02. Uitvoeringsvoorwaarden voor een thermografische controle per helikopter.

Wanneer een thermografische controle per helikopter wordt uitgevoerd, dienen de volgende voorwaarden vervuld te zijn:

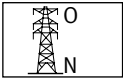
a) Voorwerp van de controle.

De controle heeft betrekking op de volledige lijn en maakt het voorwerp uit van een doorlopende registratie van de infrarood beelden, van de beelden in het zichtbaar licht, evenals van de gesprekken gedurende het volledig nazicht van de lijn;

b) Kenmerken van de uitrusting.

De noodzakelijke apparatuur voor de uitvoering van een thermografische controle per helikopter omvat het volgend materieel:

1. een camera waarvan het spectrum gelegen is tussen 2 en 5,6 μm of tussen 8 en 12 μm . De thermische gevoeligheid moet toelaten om temperatuursverschillen van 0,2°C bij een temperatuur van 30°C te visualiseren;
2. een camera in het zichtbaar licht waarvan de instelmogelijkheden (uitlijning en brandpuntsafstand) identiek zijn aan deze van de infrarood optiek, of ieder ander systeem dat een gelijkwaardige positiebepaling verzekert van elk vastgesteld gebrek van de lijn;
3. een apparaat dat gedurende het volledig nazicht van de lijn, de opname toelaat van mondeling commentaar in synchronisatie met de thermografische opname.



- c) Belastingstoestand van de aan de controle onderworpen lijn.
Tijdens de thermografische controle per helikopter moet de belasting van de luchtlijn ten minste 40 % bedragen van de nominale waarde van de stroom van de lijn.
- d) Samenstelling van de ploeg die de controle uitvoert.
De thermografische controle per helikopter wordt uitgevoerd door een organisme zoals dit beschreven is in punt 03. De agent-onderzoeker wordt begeleid door de persoon die de uitbater van de lijn heeft aangesteld voor het uitvoeren van het regelmatig bezoek voorzien bij artikel 267.

03. Organismen voor de thermografische controle per helikopter

De thermografische controle per helikopter wordt uitgevoerd door een organisme erkend overeenkomstig de beschikkingen voorzien in punt 01 van artikel 275.

De agent-onderzoeker heeft een ervaring van minstens een jaar in het bezoek van elektrische hoogspannings-installaties van de tweede graad evenals theoretische en praktische kennis op het gebied van infrarood thermografie. Zijn bevoegdheidsverklaring is beperkt in de tijd.

De voorwaarden voor deze bevoegdheidsverklaring worden nader omschreven door de Minister die de Energie onder zijn bevoegdheid heeft.

04. Periodiciteit van de controles.

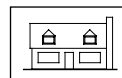
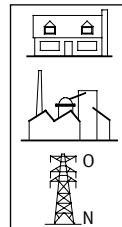
De thermografische controlebezoeken per helikopter worden om de vijf jaar herhaald.

05. Andere controlebezoeken via infrarood thermografie.

De Minister die de Energie onder zijn bevoegdheid heeft kan bij besluit de voorwaarden vastleggen waaraan ieder andere controlemethode via infrarood thermografie moet voldoen om de thermografische controle per helikopter te kunnen vervangen.

ART. 273 - PROCES-VERBAAL VAN HET ONDERZOEK

Na het gelijkvormigheidsonderzoek of het controlebezoek, uitgevoerd in de gevallen voorzien in de artikels 270 tot 272, moet een proces-verbaal opgesteld worden overeenkomstig de voorschriften opgelegd door de Ministers die respectievelijk Energie, Mijnen en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben, ieder voor wat hem betreft en dat door de eigenaar of beheerder moet voorgelegd worden aan de ambtenaar die met het toezicht is belast. Als het gaat om een hoogspanningsinstallatie, moet het aangenomen organisme of de overheid die de controle uitvoert haar vaststellingen in een speciaal register schrijven dat hiervoor is bestemd en dat moet worden voorgelegd bij elke opeising door de ambtenaar met het toezicht of de controle belast.



M.B. 6.10.81 gewijzigd door M.B. 24.6.92

Artikel 1.

Het proces-verbaal van het onderzoek dat volgt op het gelijkvormigheidsonderzoek van elke huishoudelijke elektrische laagspanningsinstallatie bedoeld in artikel 270 van het Algemeen Reglement op de Elektrische installaties, bevat ten minste de identificatie-inlichtingen, een algemene beschrijving van de aansluiting(en), van de aardelektrode, het resultaat van het onderzoek van de overeenstemming van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties en de eventuele inbreuken op bedoeld Reglement. Het herinnert bovendien aan enkele reglementaire voorschriften.

Artikel 2.

1. Identificatie-inlichtingen zijn de volgende:

- de nodige middelen ter identificatie van het erkend organisme of van een verdeler waarvan een erkende afgevaardigde het onderzoek heeft verricht;
- de identiteit van de agent-onderzoeker;
- naam, voornaam en adres van de eigenaar van de installatie waarvoor het bezoek met het oog op het gelijkvormigheidsonderzoek, werd aangevraagd;
- naam, voornaam, BTW-nummer of bij ontstentenis daarvan, nummer, uitreikingsdatum en -plaats van de identiteitskaart van de persoon of personen verantwoordelijk voor de uitvoering van het werk;
- de benaming van de onderneming die de elektriciteit verdeelt;
- het adres van de installatie die wordt bezocht, alsook het type van de lokalen die door haar worden bediend: wooneenheid (huis, appartement, andere...), huishoudelijke werkeenheid, gemeenschappelijke delen van een residentiële eenheid.

2. Algemene beschrijving van de aansluiting(en):

De algemene beschrijving van de aansluiting(en) vermeldt per aansluiting:

- de nominale spanning van de installatie, de aard van de stroom;
- de doorsnede van de voedingskabel van het hoofdbord;
- de nominale waarde van de bescherming van de aansluiting;
- het type van de algemene schakelaar.

3. Beschrijving van de aardelektrode, de stroombanen en de bescherming ervan:

Deze beschrijving vermeldt:

- het type van de geïnstalleerde aardelektrode;
- het aantal borden;
- het aantal eindstroombanen;

4. Controle:

het proces-verbaal van onderzoek moet de waarde van de spreidingsweerstand van de aardelektrode vermelden alsook het algemeen isolatieniveau.

Het bevestigt de overeenstemming tussen:

- 1) de geïnstalleerde automatische differentieelstroominrichtingen en de waarde van de spreidingsweerstand van de aardelektrode;
- 2) de geïnstalleerde beschermingsinrichtingen tegen overstrom en de doorsneden van de respectievelijke stroombanen die ze beschermen.

5. Inbreuken:

Het proces-verbaal van onderzoek vermeldt de eventuele inbreuken op het Algemeen Reglement op de elektrische installaties.

6. Besluiten:

Indien de installatie conform is, bevestigt het proces-verbal van onderzoek dat de bezoekende agent de automatische differentieelstroominrichting, geplaatst aan het begin van de installatie met een loodje heeft verzegeld en dat hij het (de) eendraadschema(s) en het (de) situatieschema(s) voor gezien heeft getekend. Bovendien vermeldt hij de datum waarop het in artikel 271 van het AREI voorziene controlebezoek uiterlijk moet plaatshebben.

7. Raadgevingen:

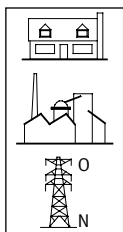
Het proces-verbaal van het onderzoek herinnert aan de volgende reglementaire voorschriften:

- 1) de verplichting het proces-verbaal van het onderzoek te bewaren in het dossier van de elektrische installatie;
- 2) de verplichting in het dossier elke wijziging aan de elektrische installatie te vermelden;
- 3) de verplichting de Minister van Economische Zaken, Directie Elektrische Energie, onmiddellijk in te lichten over elk ongelijk aan personen overkomen en rechtstreeks of onrechtstreeks te wijten aan de aanwezigheid van elektriciteit.

ART. 274 - INSTALLATIES IN OVERTREDING BIJ HET GELIJKVORMIGHEIDSONDERZOEK AAN DE VOORSCHRIFTEN VAN DIT REGLEMENT

Geen enkele elektrische installatie mag in dienst genomen worden indien overtredingen tegenover dit reglement vastgesteld worden tijdens het gelijkvormigheidsonderzoek.

De werken, nodig om de overtredingen die opgemerkt werden tijdens het controleonderzoek, te doen verdwijnen, moeten zonder vertraging uitgevoerd worden en alle gepaste maatregelen moeten getroffen worden opdat de in overtreding zijnde installatie, indien zij in dienst blijft, geen gevaar vormt voor de personen of goederen.



ART. 275 - ERKENDE ORGANISMEN*01. - Algemeen*

Organismen worden erkend voor het gelijkvormigheidsonderzoek of controle van de elektrische installaties voorzien in artikels 270 tot 273 door de Minister die Energie onder zijn bevoegdheid heeft, overeenkomstig deel V, hoofdstuk I van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming.

02. - Elektrische installaties aangesloten op het openbaar verdeelnet

In afwijking van de vorige alinea, kan het onderzoeken van de op een openbaar verdeelnet aangesloten elektrische installaties, door een afgevaardigde van de verdeler in de plaats van een erkende instelling worden gedaan.

De verdelers moeten, teneinde de erkenning te bekomen, bij de bevoegde Administratie de naam, de woonplaats en de hoedanigheden van elke afgevaardigde belast met het onderzoek van alle op hun netten aangesloten installaties kenbaar maken. Deze afgevaardigden mogen evenwel niet belast worden met het gelijkvormigheidsonderzoek of de controle van installaties van de verdeler. Ze moeten werkelijk deel uitmaken van het personeel van deze laatste. Ze moeten bovendien voldoen aan de voorwaarden van titel V, hoofdstuk I, van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming. De bepaling van artikel 829 bis, C, 7^o van voornoemd reglement is echter niet van toepassing op de afgevaardigden, aangeduid door de gemeentelijke en intercommunale regies die zorgen voor de verdeling van elektrische energie.

03 - Installaties van de Staat en van bepaalde openbare instellingen

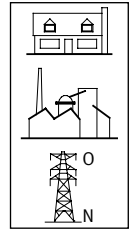
De Staat en de openbare instellingen of instellingen van openbaar nut, bepaald door besluiten van de Ministers die Energie, Mijnen en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben, mogen de laagspanningsinstallaties die ze gebruiken, door het Bestuur voor Elektriciteit en Elektromechanica van het Ministerie van Openbare Werken doen onderzoeken.

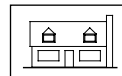
De Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen en de Nationale Maatschappij der Buurtspoorwegen mogen zelf instaan voor het onderzoeken van de laagspanningsinstallaties die ze gebruiken.

De Regie van Telegrafie en Telefonie en de Regie der Luchtwegen mogen zelf instaan voor het bezoeken van de gehele of van een deel van de laagspanningsinstallaties die ze gebruiken, of kunnen bovengenoemd Bestuur voor Elektriciteit en Elektro-mechanica met dit onderzoek belasten.

De Staat moet de door haar gebruikte hoogspanningsinstallaties door de Directie "Elektrische Energie" van het Ministerie van Economische Zaken doen onderzoeken. De in voorgaande alinea's bedoelde organismen kunnen deze directie eveneens belasten met het onderzoek van de elektrische installaties die ze gebruiken.

Het Ministerie van Landsverdediging staat zelf in voor het onderzoek van de installaties waarvan het gebruik maakt.



HOOFDSTUK VI**BIJZONDERE VOORSCHRIFTEN BETREFFENDE ZEKERE
OUDE ELEKTRISCHE INSTALLATIES****ART. 276 - CONTROLEBEZOEK VAN LAAGSPANNINGSINSTALLA-
TIES VOOR ELKE VERZWARING VAN DE AANSLUITING
OP HET OPENBAAR VERDEELNET.**

Iedere oude elektrische installatie van een wooneenheid die niet het voorwerp heeft uitgemaakt van een gelijkvormigheidsonderzoek, overeenkomstig artikel 270 en waarvoor een verzwaring van aansluiting op het openbaar verdeelnet wordt gevraagd, moet het voorwerp uitmaken van een controlebezoek dat wordt uitgevoerd door een erkend organisme ten einde de gelijkvormigheid ervan vast te stellen met:

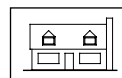
1. de voorschriften van onderhavig reglement die erop betrekking hebben met uitzondering van de artikelen 276 tot 279 voor het gedeelte waarvan de aanleg was aangevat na 30 september 1981;
2. de voorschriften van artikel 1 tot 279 die erop betrekking hebben voor het gedeelte waarvan de aanleg was aangevat voor 1 oktober 1981.

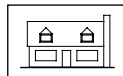
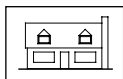
Alvorens over te gaan tot bedoelde verzwaring van de aansluiting, moet de verdeler of de persoon die hij gemachtigd heeft om deze verzwaring uit te voeren, zijn visum aanbrengen op het proces-verbaal van onderzoek waarvan sprake in artikel 273, alsook op de door de reglementaire bepalingen voorziene kopieën van dat proces-verbaal. Dit visum houdt geen verantwoordelijkheid van de verdeler in, noch inzake de grond, noch inzake de vorm van bedoeld proces-verbaal.

Wanneer er overtredingen zijn vastgesteld tijdens het controlebezoek, moet het erkende organisme dat tot dit onderzoek is overgegaan, een nieuw controlebezoek verrichten om na te gaan of na afloop van de termijn van één jaar, te rekenen vanaf de datum van het bezoek, waarvan sprake in het 1ste lid van dit artikel, de overtredingen verdwenen zijn.

Indien tijdens dat tweede onderzoek wordt vastgesteld dat er nog overtredingen overblijven, moet het organisme een kopie van het proces-verbaal sturen naar de Administratie voor Energie die belast is met het hoog toezicht op de elektrische huishoudelijke installaties.

Het origineel van het of de proces(sen)-verbaal wordt geklasseerd in het dossier van de elektrische installaties; een kopie ervan wordt bewaard door het erkende organisme.





ART. 277. LATERE CONTROLEBEZOEKEN

De voorschriften van artikel 271 zijn van toepassing op elk later controlebezoek.

ART. 278. AFWIJKENDE BESCHIKKINGEN

De volgende afwijkende beschikkingen zijn van toepassing op de bestaande gedeelten van oude elektrische huishoudelijke installaties waarvan de aanleg was aangevat voor 1 oktober 1981:

01. - *Naleving van de normen*

In afwijking van de voorschriften van artikel 7 is het toegelaten elektrisch materieel, waaronder met name de aftakdozen en leidingen, gebouwd overeenkomstig de regels van goed vakmanschap die van kracht waren op het ogenblik van hun installatie, in dienst te laten.

02. - *Keuze van automatische differentieelstroominrichtingen*

In afwijking van artikel 85.02, 2e lid, is het toegelaten de automatische differentieelstroominrichtingen van het type "AC" en/of met een nominale stroomsterkte kleiner dan 40 A in dienst te laten.

03. - *Verzegeling van automatische differentieelstroominrichting*

In afwijking van de bepalingen van het tweede lid van artikel 86.07 is het toegelaten de automatische differentieelstroominrichting niet te verzegelen indien deze hiervoor niet voorzien is.

04. - *Normalisering van de beschermingsinrichtingen tegen overstroom*

In afwijking van artikel 251.04 is het toegelaten de smeltveiligheden met schroefbasis, type D met kalibreerringen, de pensmeltveiligheden en de kleine automatische schakelaars met pennen, die conform de norm NBN 481 waren in dienst te laten.

De Minister die de Energie onder zijn bevoegdheid heeft bepaalt bij besluit de voorwaarden waaraan de zekeringhouders moeten beantwoorden, evenals de pensmeltveiligheden met een nominale stroomsterkte van 6 A en de kleine automatische schakelaars van maat 12, of met een nominale stroom van 10 A, opdat zou zijn voldaan aan de voorwaarden van niet-verwisselbaarheid voorzien bij artikel 251.01.

13 NOVEMBER 1992. - Ministerieel besluit tot vaststelling van de niet-verwisselbaarheid van smeltveiligheden 6 A en kleine automatische schakelaars 10 A met pennen, in toepassing van artikel 278.04 van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, goedgekeurd bij koninklijk besluit van 10 maart 1981 en gewijzigd bij koninklijk besluit van 1 juli 1992.

Artikel 1. De houders voor smeltveiligheden en kleine automatische schakelaars met penafstand van 20 cm conform de NBN C 61-144.1 moeten onder meer beantwoorden:

a) buiten de in tabel 2 van punt 6.2 van bedoelde norm beschreven kalibrering, aan de volgende voorschriften:

Minimumdoorsnede van de te beschermen leiding in mm ²	Kleur van het kalibreerelement
1,0	rood

b) buiten de in tabel 3 van punt 7.1.1 van bedoelde norm gegeven normale afmetingen van de verschillenden samenstellende delen, aan de volgende voorschriften:

Minimumdoorsnede van de te beschermen leiding in mm ²	Normalisatiebladen
1	C 61-144 C'

waarbij het normalisatieblad C 61-144 C' een kopie is van het normalisatieblad C 61-144 C dat als volgt werd aangepast:

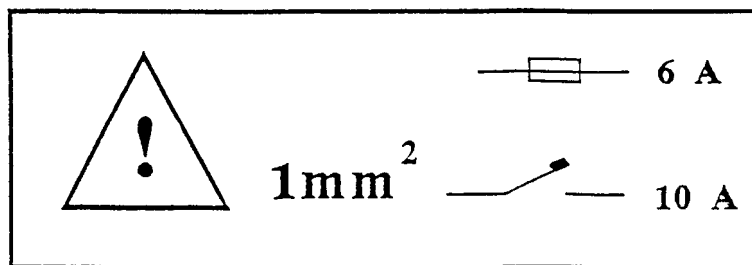
kalibreerelement: 1 mm²

kleur: rood

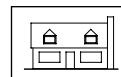
c) buiten de in tabel 4 van punt 7.1.2 van bedoelde norm behandelde vaste verbindingen met inbegrip van de aansluitklemmen, aan de volgende voorschriften:

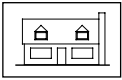
Grootte van de houder	Doorsnede van de geleiders in mm ²
I en II	1
III en IV	1

Art. 2. De aanwezigheid van een stroombaan met een doorsnede kleiner dan 1,5 mm² moet worden aangeduid door middel van een rechthoekig etiket dat ten minste 8 cm breed en 5 cm hoog is met daarop het onderstaand piktogram in rood op witte grond en roodomlijnd:



Dit etiket moet worden aangebracht op de deur van het verdeelbord waarin dergelijke stroombanen voorkomen. Het mag niet gemakkelijk kunnen worden verwijderd.





05. - *Keuze van de elektrische leidingen*

In afwijking van het voorlaatste lid van artikel 198 is het toegelaten de elektrische leidingen in dienst te laten waarvan de geïsoleerde geleiders een doorsnede hebben die kleiner is dan 2,5 mm² maar ten minste gelijk is aan 1 mm².

De geleiders van 1 mm² moeten zijn beschermd tegen overbelasting hetzij door smeltzekeringen met een nominale intensiteit van ten hoogste gelijk aan 6 A, hetzij door automatische schakelaars van ten hoogste maat 12 of met een nominale stroom van ten hoogste 10 A.

06. - *Kleurcode van de geleiders van kabels en van geïsoleerde geleiders*

In afwijking van de bepalingen van artikel 199 is het toegelaten de volgende elementen in dienst te laten;

- een beschermings-, aard-, of equipotentiaalgeleider die niet gemerkt is door de groen-gele kleurcombinatie;
- actieve of beschermingsgeleiders met groene of gele kleur.

Het gebruik als actieve geleider van een geleider gemerkt door de groen-gele kleurcombinatie zoals bepaald door de norm, is verboden.

07. - *Nabijheid van niet-elektrische leidingen*

In afwijking van de bepalingen van artikel 202 is het toegelaten in de nabijheid van niet-elektrische leidingen, elektrische leidingen in dienst te laten die er geen 3 cm van verwijderd zouden zijn.

08. - *Aardgeleider*

In afwijking van de bepalingen van artikel 71 is het toegelaten een koperen aardeleider in dienst te laten waarvan de doorsnede ten minste gelijk is aan 6 mm².

09. - *De beschermingsgeleider*

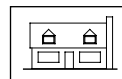
In afwijking van de bepaling van de artikelen 86.02 en 203 is het toegelaten elektrische leidingen in dienst te laten die geen beschermingsgeleider bevatten op voorwaarde dat zij niet bestemd zijn om een vast of beweegbaar toestel van de klasse I te voeden.

Het is eveneens toegelaten een beschermingsgeleider in dienst te laten die zich buiten de leiding bevindt.

Het is toegelaten de beschermingsgeleider te installeren buiten de elektrische leidingen daar waar het niet mogelijk is deze beschermingsgeleider in de bestaande buizen te trekken.

10. - *Equipotentiaalverbindingen*

In afwijking van de bepalingen van artikel 86.05 is het ontbreken van de hoofdequipotentiale verbinding toegelaten.



11. - *Contactdozen*

Het is toegelaten:

- in afwijking van de voorschriften van het eerste lid van artikel 86.03 de contactdozen in dienst te laten die:

hetzij geen aardcontact hebben aangezien de elektrische leiding geen beschermingsgeleider heeft;

hetzij niet van een model zijn vermeld bij punt 02 van artikel 49.

- in afwijking van het laatste lid van artikel 86.03, per stroombaan, meer dan 8 enkelvoudige contactdozen in dienst te laten.

Het is verboden de aanwezigheid te dulden van contactdozen met aardcontact indien dit laatste geen daadwerkelijke galvanische verbinding vormt met de aardelektrode van de installatie.

12. - *Plaatsing van de contactdozen*

In afwijking van de bepalingen van het 3e lid van artikel 249 is het toegelaten contactdozen in dienst te laten op wanden van lokalen waar geen vochtgevaar bestaat (AD1) en welke niet zodanig geplaatst zijn dat de as van hun contacthulzen zich ten minste 15 cm boven de afgewerkte vloer bevinden.

13. - *Verlichtingsstroombaan*

In afwijking van de bepalingen van artikel 86.06 is het toegelaten over slechts één enkel verlichtingsstroombaan per elektrische installatie te beschikken.

14. - *Bescherming van wasruimten, badkamers, stortbadkamers en van wasmachines*

In afwijking van de bepalingen van artikel 86.08 is het toegelaten het materieel en de toestellen die zijn toegelaten in wasruimten, stortbad- en badkamers alsook de inrichtingen voor de aansluiting van wasmachines of vaatwasmachines niet te beschermen met een afzonderlijke automatische differentieelstroominrichting met een grote of zeer grote gevoeligheid, op voorwaarde dat, in het geval van de bad- en stortbadkamers, de afstand van 0,60 m die gebruikt wordt in artikel 86.10 om het volume 2 (beschermingsvolume) van de badkuipen of stortbadkuipen te bepalen, op 1 m wordt gebracht.

Het is eveneens toegelaten eenpolige schakelaars in dienst te laten die geplaatst zijn in de voedingsstroombaan van een verlichtingstoestel.

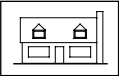
15. - *Bescherming in wasruimten, badkamers en stortbadkamers*

Het is toegelaten:

- in afwijking van de voorschriften van artikel 86.10 elektrische leidingen in dienst te laten die niet beantwoorden aan genoemde voorschriften;

- in afwijking van de voorschriften van artikel 86.10 niet te beschikken over de bijkomende equipotentiale verbinding;

- in afwijking van de voorschriften van artikel 86.10, in de vloer verzonken verwarmingsweerstand in dienst te houden die niet zouden beantwoorden aan de hen betreffende voorschriften of de voorschriften betreffende hun installatie aangezien zij namelijk niet kunnen worden verbonden met de bijkomende equipotentiale verbinding waarvan sprake bij het vorige streepje, op voorwaarde dat de afstand van 0,60m, die dient om bij artikel 86.10 het volume 2 (beschermingsvolume) van de badkuipen of stortbadkuipen te bepalen, op 1 m wordt gebracht.



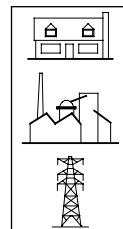
ART. 279. INSTALLATIES IN OVERTREDING BIJ HET CONTROLE- BEZOEK

De voorschriften van artikel 274 zijn van toepassing wanneer de overtredingen worden vastgesteld bij het controlebezoek uitgevoerd krachtens artikel 276.

BIJLAGE I

**KEURMERKEN DIE IN HET KADER VAN DE L.S. RICHTLIJN
GELDEN ALS BEWIJS VAN OVEREENKOMST MET EEN
GEHARMONISEERDE NORM**

(of in afwezigheid van een geharmoniseerde norm, aan een CEE of IEC publicatie, of in afwezigheid van zulke publicaties, aan de normen van toepassing in de lidstaten van de Gemeenschap waarin de elektrische machines, apparaten en leidingen worden vervaardigd)

**België**

BEC-CEB

Diamant Building

A. Reyerslaan 80

1030 Brussel

	Symbol	Benaming van het merk	Toepassing
1		Merk CEBEC	Installatiemateriaal en elektrische toestellen
2		Merk CEBEC	Buizen Soepele geleiders en kabels
3	2 witte draden	Merkdraden CEBEC	Soepele geleiders en draden

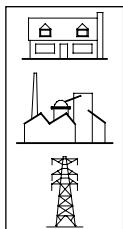
AIB-VINÇOTTE

VGS-keurmerk

André Drouartlaan 29

1160 Brussel

1		Merk VGS	Grote stukken
2		Merk VGS	Gemiddelde stukken
3	VGS	Merk VGS	Kleine stukken



Denemarken

DEMCO
Lyskaer, 8
DK-2730 Herlev

	Symbol	Benaming van het merk	Toepassing
1		Goedkeuringsmerk DEMCO	Laagspanningsmaterieel hernomen in de "Heavy Current Regulations". Staakt de overeenstemming met de voorschriften (veilig- heid) van de "Heavy Current Regulations"
2		Merk DEMCO HAR	Geleiders en draden

Duitsland

Symbol	Benaming van het merk	Toepassing
	Keurmerk GS	Elektrisch materieel dat onder de wet op de technische uitrusting (Gesetz über tech- nische Arbeitsmittel) valt waar- voor de Bondsminister van arbeid en sociale zaken de keuringsinstantie heeft belast met een bepaalde keuringsop- dracht die in het Bundes- arbeitsblatt is gepubliceerd.










* De vrije ruimte die zich links boven het keurmerk bevindt is bestemd voor het merk (identificatieteken of nummer) van de keuringsinstantie. De tekening van het identificatieteken of het nummer dat het vevangt, is opgenomen in de lijst van organen die de keurmerken van overeenstemming vaststellen overeenkomstig artikel 10 van de Richtlijn 73/23/EEG.

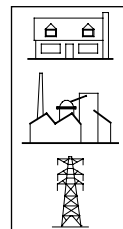
Indien het GS-merk niet hoger dan 2 cm is, mag het identificatiemerk naast, boven of onder het GS-merk worden toegevoegd.

Het GS-merk mag in donkere letters op lichte achtergrond of in lichte letters op donkere achtergrond worden afgebeeld.

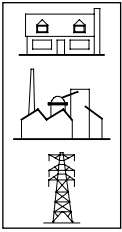
De lijst van de keuringsinstanties die het merk GS toekennen wordt hierna hernomen samen met de respectievelijke symbolen van de instanties.

Merk van de keuringsinstanties

	Symbol	Nummer van de keuringsinstantie
Verband Deutscher Elektrotechniker (VDE) e.V. - VDE - Prüfstelle - Merianstrasse 28 D-6050 Offenbach am Main		1
Technischer Überwachungs-Verein Rheinland e.V. - Prüfstelle für Gerätesicherheit - Am Grauen Stein / Konstantin-Wille-Strasse 1 D-5000 Köln 91		2
Technischer Überwachungs-Verein Berlin e.V. - Prüfstelle für Gerätesicherheit - Alboinstrasse 56 D-1000 Berlin 42		4
TÜV Product Service GmbH - Prüfstelle für Gerätesicherheit - Ridlerstrasse 31 D-8000 München 2		5
Rheinisch-Westfälischer Technischer Überwachungs-Verein e.V. - Prüfstelle für Gerätesicherheit - Steubenstrasse 53 D-4030 Essen 1		6
Technischer Überwachungs-Verein Norddeutschland e.V. - Prüfstelle für Gerätesicherheit - Grosse Bahnstrasse 31 D-2000 Hamburg 54		7
Landesgewerbeanstalt Bayern (IGA) - Prüfstelle für Gerätesicherheit - Gewerbemuseumplatz 2 D-8500 Nürnberg 1		10
Bundesverband der Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften e.V. - Prüfstelle für Unfallverhütung - Weissenstreinstrasse 72 D-3500 Kassel-Wilhelmhöhe		13
Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften e.V. Zentralstelle für Unfallverhütung und Arbeitsmedizin Lindenstrasse 78-80 D-5205 St. Augustin 2		14



BIJLAGE I



	Symbol	Nummer van de keuringsinstantie
<p>Bundesantalt für Materialforschung und-prüfung (BAM) Unter den Eichen 87 D-1000 Berlin 45</p>		15
<p>FMPA Baden-Württemberg - Chemisch-Technisches Prüfamnt Stuttgart - Pfaffenwaldring 2 B D-7000 Stuttgart 80</p>	FMPA BW	17
<p>DEKRA - Prüfstelle für Gerätesicherheit - Schultze-Delitzsch-Strasse 49 D-7000 Stuttgart 80</p>		18
<p>WBK Westfälische Berggewerkschaftskasse Herner-Strasse 45 D-4630 Bochum</p>		23
<p>Quelle-Institut für Warenprüfung Wittekindstrasse 26 D-8500 Nürnberg 80</p>		27
<p>Otto Versand - Warenprüfung - Wandsbeker-Strasse 3-7 D-2000 Hamburg 71</p>		28
<p>ERG Elektrotechnische Revisionsgesellschaft mbH - Prüfstelle für Gerätesicherheit Stephaniensstrasse 14 D-7500 Karlsruhe 1</p>		29
<p>Technischer Überwachungs-Verein Süd-westdeutschland e.V. - Prüfstelle für Gerätesicherheit - Dudenstrasse 28 D-6800 Mannheim 1</p>		31
<p>Technischer Überwachungs-Verein Saarland e.V. - Prüfstelle für Gerätesicherheit - Saarbrücker Strasse 8 D-6603 Sulzbach</p>		38
<p>Sächsische Landesgewerbeförderungsgesellschaft mbH - Prüfstelle für Gerätesicherheit - Markt 5 O-9010 Chemnitz</p>		47

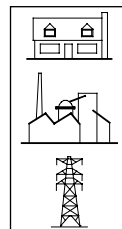
Spanje





Asociación Española de Normalización y certificación
(AENOR)

c/Fernandez de la Hoz, n° 52
E-28010 Madrid

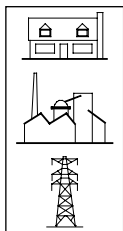
Asociación Electrotécnica y Electronica Española (AEE)

Avda. de Brasil, n° 7
E-28020 Madrid



	Symbol	Benaming van het merk	Toepassing
1		Merk UNE	Overeenstemming met de voorschriften van de Spaanse normen (UNE) (voor de AEE toegekend door de IRANOR-delegatie).
2		Merk AEE	Overeenstemming met de voorschriften van de Spaanse normen of andere internationale veiligheidsnormen.
3	◇ UNE ◇	Merk UNE	Soepele geleiders en kabels. Voor bepaalde typen van geïsoleerde soepele geleiders en kabels kan het merk samen met het merk HAR worden toegekend.
4		AENOR-kewmerk	Overeenstemming met de voorschriften van de UNE-normen (veiligheidseisen en functionele eisen).
5		AENOR-veiligheidsmerk	Overeenstemming met de voorschriften van de UNE-normen (veiligheidseisen).

BIJLAGE I



Griekenland

Hellenic Organization for Standardization (ELOT)

Didotou 15

GR-Athens 106 80

	Symbol	Benaming van het merk	Toepassing
1		Merk ELOT	
2			
3			
4		Merkdraad ELOT	Geleiders en kabels.

Frankrijk

Association Française de la Normalisation

Tour Europe

F-92080 Paris la Défense Cedex 07

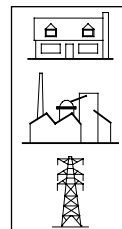
Union Technique de l'Electricité

12, Place des Etats-Unis

F-75783 Paris Cedex 16

	Symbol	Benaming van het merk	Toepassing
1		Merk USE	Geleiders en kabels. Geleidingen en profileringen. Elektrisch materiaal.
2		Merk NF-USE	Geleiders en kabels. Geleidingen en profileringen. Elektrisch materiaal (veiligheid).
3	USE <HAR >	Merk USE HAR	Geleiders en kabels.
4		Merkdraad UTE (Merk NF)	Geleiders en kabels (veiligheid).

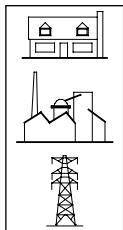
	Symbol	Benaming van het merk	Toepassing
5		Merk NF	Draagbaar gereedschap voorzien van een motor (veiligheid).
6		Merk NF	Elektrische huishoudapparatuur (veiligheid en functionele eisen).
7		Merk NF	Elektrische huishoudapparatuur (veiligheid).
8		Merk NF	Lichtarmaturen (veiligheid).
9		Merk NF	Autonome veiligheidsverlichtingsarmaturen.
10		Merk NF-A2P	Inbraakdetectieapparatuur.


Ierland

National Standards Authority of Ireland
Glasnevin, Dublin 9

	Symbol	Benaming van het merk	Toepassing
1		Irish Mark of Electrical Conformity (IMEC)	Elektrisch materiaal dat onder Richtlijn 73/23/CEE valt.
2	<NSAI> <HAR>	NSAI HAR	Overeenstemming met de voorschriften van de geharmoniseerde Europese normen voor elektrische kabels.
3	<NSAI>	NSAI	Overeenstemming met de voorschriften van de Ierse normen voor elektrische kabels.

BIJLAGE I



Italië

Istituto Italiano del Marchio di Qualità - IMQ (Milano)

	Symbol	Benaming van het merk	Toepassing
1		Merk IMQ	Elektrisch installatiematerieel en elektrische apparaten.
2	IEMMEQU	Merk IMQ	Buizen, geleiders en kabels.
3	IEMMEQU <I HAR>	Merk HAR	Geleiders en kabels.
4		Merkdraad HAR	Geleiders en kabels.
5		Merkdraad IMQ	Geleiders en kabels.

Groothertogdom

Service de l'Energie de l'Etat

B.P. 10

L-2010 Luxembourg

	Symbol	Benaming van het merk	Toepassing
1			Voor elke uitrusting in het algemeen.

Nederland

NV tot Keuring van Elektrotechnische Materialen (KEMA)

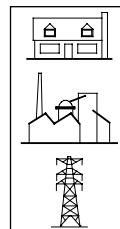
Utrechtseweg 310

NL-6812 AR Arnhem

(Postbus 9035n NL-6800 ET Arnhem)

	Symbol	Benaming van het merk	Toepassing
1		KEMA-KEUR	Voor elke uitrusting in het algemeen.
2	KEMA-KEUR	KEMA-KEUR	Voor elke uitrusting in het algemeen.



	Symbol	Benaming van het merk	Toepassing
3	oranje-wit/blauw-wit (ééndradig)		Merkdraad voor geleiders en kabels.
4	oranje-wit/blauw (ééndradig)		Merkdraad voor geleiders en kabels.
5	oranje-wit/blauw (inééngestrengeld)		Merkdraad voor geleiders en kabels.



Portugal

Instituto Português da Qualidade (IPQ)
Rua José Estêvão, 83 A
P-Lisboa Codex

Instituto Electrotécnico Português (IEP)
Organismo de certificação acreditado pelo IPQ
Rua da Maternidade, 68
P-4000 Porto

	Symbol	Benaming van het merk	Toepassing
1		Merk "np"	Alle producten (voldoet aan de Portugese normen volgens ISO-systeem 5).
2		Merk "modelo conforme"	Alle producten (voldoet aan alle normen of specificaties volgens ISO-systemen 2, 3 en 4).

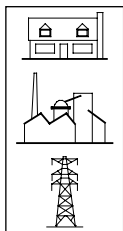
Verenigd Koninkrijk

ASTA - Certification Services
23/24 Market Place
UK-Rugby CV21 3DU

British Approvals Service for Electric Cables Ltd
Silbury Court
360 Silbury Boulevard
Milton Keynes
MK9 2AF

British Electrotechnical Approvals Board
Mark House
9/11 Queen's Road
Hersham
Walton-on-Thames
UK-Surrey DT12 5NA

BIJLAGE I



British Standards Institution
 Maylands Avenue
 Hemel Hempstead
 UK-Hertfordshire HP2 4SQ

	Symbol	Benaming van het merk	Toepassing
1		Merk ASTA	Overeenstemming met de voorschriften van de British Standards normen in het betrokken vlak.
2		Symbol BASEC	Overeenstemming met de voorschriften van de British Standards normen voor geleiders en kabels.
3	BASEC	Merk BASEC	Overeenstemming met de voorschriften van de British Standards normen voor geleiders en kabels.
4		BASEC	Merkdraad voor geleiders en kabels.
5	BASEC <HAR>	Merk BASEC HAR	Overeenstemming met de voorschriften van de Europese geharmoniseerde normen.
6		BASEC HAR	Merkdraad voor geleiders en kabels.
7		Merk BEAB	Heeft betrekking op een volledige inrichting. Heeft betrekking op een controlesysteem.
8		BSI Veiligheidsmerk	Overeenstemming met de voorschriften van de British Standards normen voor veiligheid. Is van toepassing op elektrische apparatuur in het betrokken gebied.

TECOMAS n.v.

Lid van AIB-VINCOTTE
Dienst Publicaties
André Drouartlaan 27-29
B-1160 Brussel
Tel. (02) 674 57 35 en (081) 432 695
Fax (02) 662 23 36 en (081) 432 696
Website:
www.aib-vincotte.com/tecomas



Hoofdkantoren

Oudergem
André Drouartlaan 27-29
B-1160 Brussel
Tel. (02) 674 57 11
Fax (02) 674 59 59
e-mail:
general.management@aib-vincotte.be
www.aib-vincotte.com

Vorst

Koningslaan 157
B-1190 Brussel
Tel. (02) 536 82 11
Fax (02) 537 46 19
e-mail:
general.management@aib-vincotte.be

Gewestelijke kantoren

Gewest Brussel

André Drouartlaan 27-29
B-1160 Brussel
Tel. (02) 674 57 11
Fax (02) 674 59 59
e-mail: brussels@aib-vincotte.be

Gewest Vlaanderen

Antwerpen - Limburg

August Michielsstraat 19-21
B-2000 Antwerpen
Tel. (03) 221 86 11
Fax (03) 221 86 12
e-mail: antwerpen@aib-vincotte.be

Oost- en West-Vlaanderen

Bollebergen 2b bus 10
B-9052 Gent - Zwijsnaarde
Tel. (09) 244 77 11
Fax (09) 244 77 15
e-mail: gent@aib-vincotte.be

Gewest Wallonië

Charleroi-Namur

Parc Scientifique Créalys
B-5032 Les Isnes-Gembloux
Tel. (081) 43 26 11
Fax (081) 43 26 15
e-mail: crealys@aib-vincotte.be

Liège

Rue Gilles Magnée 90
B-4430 Ans
Tel. (04) 247 47 33
Fax (04) 247 29 22
e-mail: liege@aib-vincotte.be