	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status	: Definitief
	Pagina	: 1 van 70

**Nummer** : **V0.0.0-01**  
**Versie** : **16 januari 2015**  
**Achtergrondinfo** : **V0.0.0-01A**

## HET ELEKTRISCH VEILIGSTELLEN VAN ELEKTRISCH AANGEDREVEN WERKTUIGEN VOOR NIET E-WERKZAAMHEDEN.

### 1 DOEL

Het doel van deze Generieke Elektrotechnische Instructie is om zowel E-personeel als niet E-personeel bekend te maken met de wijze waarop elektrisch aangedreven werktuigen dienen te worden veiliggesteld voor NIET E-werkzaamheden.

### 2 ALGEMEEN.

In de Generieke Elektrotechnische Instructies zijn afspraken vastgelegd met betrekking tot activiteiten, werkzaamheden, veilig- en paraatstellen, bijzondere situaties en kennis met betrekking tot Elektrotechnische Installaties.

De Generieke Elektrotechnische Instructies worden, onder verantwoording van de hoogst verantwoordelijke InstallatieVerantwoordelijke-E (IV) van BCC opgesteld.

De dienstdoende IV kan in overleg met Productie veiligheidsmaatregelen nemen die afwijken van het gestelde in deze instructie zolang deze minimaal hetzelfde veiligheidsniveau waarborgen.

### 3 INLEIDING.

Onder veiligstellen van elektrisch aangedreven werktuigen wordt verstaan het treffen van zodanige elektrotechnische maatregelen dat het werktuig niet meer in beweging kan worden gebracht door de E-motor.

Onder paraatstellen van elektrisch aangedreven werktuigen wordt verstaan het opheffen van deze elektrotechnische maatregelen zodat het werktuig weer in beweging kan worden gebracht door de E-motor.

Het is noodzakelijk dat de status van de veiliggestelde werktuigen door de afdeling Productie inzichtelijk wordt gemaakt volgens een lokale procedure.


### 4 DEFINTIES.

#### 4.1 Meermansslot

Een adapter waarin 6 hangsloten bevestigd kunnen worden om een werkschakelaar elektrisch te blokkeren door middel van de verschillende hangsloten van verschillende uitvoeringen.



Figuur 1. Meermanssloten

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status	: Definitief
	Pagina	: 2 van 70

- 4.2 Verbodsbordjes “Wegens E-werkzaamheden verboden aan deze unit te werken”.  
 Door het ophangen van dit bordje aan de werk- cq. bedieningsschakelaar of het werkslot van een unit is het voor iedereen verboden om op dat moment aan de betreffende unit te werken.



Figuur 2. Bordje ‘Wegens E-werkzaamheden...’


Wanneer er E-werkzaamheden verricht moeten worden in de elektrische bedrijfsruimte aan een motorveld of motorcompartiment bestaat het risico dat de installatie ten tijden van deze werkzaamheden onvoldoende beveiligd is tegen ongewild inschakelen. Daarom plaatst de E-afdeling voor aanvang van de E-werkzaamheden op de werk- cq. bedieningsschakelaar of het werkslot het bordje met het opschrift: ‘Wegens E-werkzaamheden verboden aan deze unit te werken’.

- 4.3 Waarschuwbordjes of stickers met de tekst “Niet schakelen hieraan .....wordt gewerkt”.  
 Met dit bordje of de sticker worden personen gewaarschuwd de betreffende aftakking of voeding niet te schakelen. Nadere informatie is op het bordje / de sticker terug te vinden. Het bordje of de sticker zoals te zien is in figuur 4 moet altijd als onderstaand volledig worden ingevuld:

- de naam of code van de aftakking en/of het object,
- de status van het object,
- de firma of afdeling die het werk uitvoert,
- de datum waarop is veiliggesteld,
- de naam, afdeling en telefoonnummer van de persoon die heeft veiliggesteld.



Figuur 3. Waarschuwbordje en sticker “NIET SCHAKELEN”

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status	: Definitief
	Pagina	: 3 van 70

#### 4.4 Werkschakelaar.

Dit is een elektrische schakelaar die in de directe omgeving van het aangedreven werktuig is aangebracht en waarmee het werktuig elektrisch geblokkeerd kan worden door de schakelaar in de "0"-stand te vergrendelen met een Productieslot en/of een meermansslot. Een werkschakelaar is altijd voorzien van het opschrift "Werkschakelaar".



Figuur 4. Werkschakelaar en vergrendelde werkschakelaar incl. waarschuwbordje.

## 5 DE VOLGENDE GEVALLEN ZIJN TE ONDERSCHIEDEN:

### 5.1 Het werktuig is voorzien van een werkschakelaar.

Een in de nulstand afgesloten 'werkschakelaar' is bedoeld om te voorkomen dat het werktuig onverhoeds in bedrijf geraakt. Niet E-werkzaamheden kunnen in deze stand veilig worden uitgevoerd.


### 5.2 Het werktuig is voorzien van een werkschakelaar maar het betreft een gevaarlijk werktuig.

Een in de nulstand afgesloten 'werkschakelaar' is bedoeld om te voorkomen dat het werktuig onverhoeds in bedrijf geraakt. Niet E-werkzaamheden kunnen in deze stand veilig worden uitgevoerd, echter voor de gemoedsrust van de personen die aan of in dit werktuig moeten gaan werken wordt conform de geldende E-instructies elektrotechnisch veiliggesteld door de E-afdeling. Deze verwijderd bij laagspanning de smeltveiligheden of rijdt bij hoogspanning de schakelaar uit.

### 5.3 Het werktuig is NIET voorzien van een werkschakelaar.

De bedieningskast bezit geen blokkeermogelijkheid in de nulstand. Niet E-werkzaamheden kunnen alleen veilig worden uitgevoerd indien de installatie conform de geldende E-instructies elektrotechnisch wordt veiliggesteld door de E-afdeling. Deze verwijderd bij laagspanning de smeltveiligheden of rijdt bij hoogspanning de schakelaar uit.

### 5.4 Eenieder die zijn activiteiten beëindigt (ook bij einde dienst), verwijderd zijn persoonlijk hangslot.

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status	: Definitief
	Pagina	: 4 van 70

**Nummer** : **V0.0.0-02**  
**Versie** : **16 januari 2015**  
**Achtergrondinfo** : **Ja**

## ALGEMENE BEPALINGEN MET BETREKKING TOT HET VEILIGSTELLEN C.Q. PARAAATSTELLEN VAN INSTALLATIES.

### 1 DOEL

Het doel van deze Generieke Elektrotechnische Instructie is om E-personeel bekend te maken met spanningsaanwijzers, isolatietesters, hulpmiddelen, persoonlijke beschermingsmiddelen, en de wijze waarop en wanneer deze moeten worden toegepast. Tevens worden een aantal aandachtspunten behandeld die van toepassing kunnen zijn bij veilig- en paraatstellen.

### 2 SPANNINGSAANWIJZERS.

#### 2.1 Algemeen.

Een spanningsaanwijzer, die gebruikt wordt om spanningsloosheid vast te stellen, dient direct voor en na gebruik getest te worden op een spanningsbron met:

- een laag kortsluitvermogen en
- een spanning die kleiner of gelijk is aan de te meten spanning.

#### 2.2 Laagspanningsinstallaties.

Het vaststellen van de spanningsloosheid van een laagspanningsinstallatie dient te geschieden met een tweepolige spanningsaanwijzer die voldoet aan IEC/EN 61243-3 (DIN VDE 0682 part 401). De tevens op bijlage 1 vermelde spanningsaanwijzer voldoet hieraan.

#### 2.3 Hoogspanningsinstallaties.

Het vaststellen van de spanningsloosheid van een hoogspanningsinstallatie dient te geschieden met een éénpolige spanningsaanwijzer die voldoet aan IEC/EN 61243-1 (DIN VDE 0682 Part 411). De in bijlage 2 vermelde spanningsaanwijzers voldoen hieraan.

### 3. ISOLATIETESTERS.


#### 3.1 Algemeen.

Isolatietester worden gebruikt om met zeer grote mate van zekerheid vast te stellen dat de isolatieweerstand van een nieuwe of gewijzigde installatie voldoende hoog is om onder normale omstandigheid niet door te slaan.

#### 3.2 Laagspanningisolatietesters.

Deze worden over het algemeen Megger genoemd naar de fabrikant die deze als een van de eerste op de markt bracht. Voor het bepalen van de isolatieweerstand wordt gebruik gemaakt van gelijkspanning. De daarbij optredende lekstroom wordt gemeten en omgerekend naar een isolatieweerstand. De volgende uitgangsspanningen zijn mogelijk: 250V, 500V en 1000V. In onderstaande tabel is weergegeven welke, afhankelijk van de nominale spanning van de installatie, beproevingsspanning gekozen dient te worden en wat de isolatieweerstand dan dient te zijn:

Nominale spanning	Beproevingsspanning	Isolatieweerstand nieuw	Isolatieweerstand bestaand
$U_{nom} < 50V$	250 V=	$\geq 500 \text{ k}\Omega$	1000 $\Omega$ /V
$50V \leq U_{nom} < 500 V$	500 V=	$\geq 1000 \text{ k}\Omega$	1000 $\Omega$ /V
$500V \leq U_{nom} < 1000 V$	1000 V=	$\geq 1000 \text{ k}\Omega$	1000 $\Omega$ /V

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status	: Definitief
	Pagina	: 5 van 70

### 3.3 Hoogspanningisolatietesters.

Bij hoogspanning wordt een minimale isolatieweerstand van 1000  $\Omega$ /Volt gehanteerd.

We kennen twee soorten metingen:

1. Isolatie-test,
2. Spanningstest.

#### 3.3.1 Isolatie-test

De meting van de isolatie weerstand wordt gedaan met gelijkspanning. De hoogte van de testspanning is afhankelijk van de nominale spanning maar ook van het type apparaat.

Apparaat	2 kV	6 kV	10 kV	30 kV
(DC testspanning in kV)				
Railsysteem	10	16	20	70
Transformator	3	7,2	12	36
Motor	3	7,2	12	-

#### 3.3.2. Spanningstest.

De spanningstest wordt uitgevoerd met wisselspanning gedurende 1 minuut of gelijkspanning gedurende 10 minuten. De hoogte van de testspanning is afhankelijk van de nominale spanning maar ook van het type apparaat.

Apparaat	2 kV	6 kV	10 kV	30 kV
(AC testspanning in kV)				
Railsysteem	10	14	24	70
Transformator	3	9	15	45
Motor	3	9	15	-

Indien de test met gelijkspanning wordt uitgevoerd kan men ook kiezen voor een zg. polarisatie index meting. Hierbij wordt de stroom na 1 minuut en na 10 minuten bepaald. Het coëfficiënt van de twee waarden wordt de polarisatie index (PI) genoemd.


Apparaat	2 kV	6 kV	10 kV	30 kV
(DC testspanning in kV)				
Railsysteem	10	14	24	70
Transformator	3	7,2	12	36
Motor	3	7,2	12	-

## 4 HULPMIDDELEN.

Hulpmiddelen moeten periodiek maar ook altijd voorafgaand aan het gebruik worden gecontroleerd op deugdelijkheid. Deze controle kan naast een visuele controle bestaan uit doormeten en of meggen.

### 4.1 Ontlaad- en aardinrichtingen.

- 4.1.1 Ontladen van een laagspanningskabel of -motor dient, nadat de spanningsloze toestand is vastgesteld, te geschieden middels een zoals in bijlage 3 weergegeven ontlaadstok. Bevestig als eerste ontlaadstok op de aardklem en ontlaad daarna met de andere kant van de set L1, L2 en L3.

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status	: Definitief
	Pagina	: 6 van 70

- 4.1.2 Aarden van een laagspanningskabel of -motor dient, nadat deze is ontladen, te geschieden als weergegeven in bijlage 3. Om de geaarde en kortgesloten aders dient een plastic zakje te worden gebonden met daarin de label met aansluitgegevens.
- 4.1.3. Ontladen van een hoogspanningskabel of -motor dient, nadat de spanningsloze toestand is vastgesteld, te geschieden middels een zoals in bijlage 4 weergegeven ontladestok. Bevestig als eerste de kabel van de ontladestok op de aardrail of aardklem en ontlad daarna met de ontladestok L1, L2 en L3.
- 4.1.4 Aarden van een hoogspanningskabel of -motor dient, nadat deze is ontladen, te geschieden met een aardingsgarnituur als weergegeven in bijlage 4. De uitvoering van het aardingsgarnituur is afhankelijk van het type verdeler.
- 4.1.5 Op lijsten en red lined tekeningen dienen in de voorbereiding de exacte locatie van alle te installeren tijdelijke aardingssets te worden aangegeven. Op de lijst dient direct te worden aangegeven wanneer een aardingsset is geïnstalleerd en wanneer een aardingsset is verwijderd.

## 4.2 Knutsenstekkers.


- 4.2.1 Knutsenstekkers zijn hulpmiddelen die gebruikt worden bij het testen van hoogspannings-schakelaars en de beveiligingen daarvan. De knutsenstekkers vormen hierbij de verbinding voor de hulpstroomcircuits tussen schakelaar en verdeler terwijl de schakelaar is uitgereden (C-verdelers) of geheel uit het paneel is verwijderd (HC). Zie bijlage 5.
- 4.2.2 De behuizing van knutsenstekkers zijn vaak van metaal en daardoor redelijk zwaar. Het is derhalve niet toegestaan deze op te hangen of te verplaatsen aan de kabel. Een goede trekontlasting is onontbeerlijk op elke knutsenstekker. De pennen van knutsenstekkers kunnen door mechanische krachten verbuigen waardoor deze niet meer correct passen en er zelf kortsluitingen kunnen ontstaan bij het plaatsen. Let hierop bij de visuele controle.
- 4.2.3 Bij het plaatsen van knutsenstekkers is het van primair belang dat deze juist geplaatst worden dus niet verschoven. Niet juist plaatsen of verschuiven kan leiden tot kortsluiting in de 110V~ of 110V= met alle gevolgen vandien.
- 4.2.4 Door het schakelen, vooral bij droogschakelen voor productie, kunnen de knutsenstekkers losraken. Om dit te voorkomen dienen er tussen de twee verbindingen mechanische klem verbindingen (spanners) te worden aangebracht. Zie bijlage 5.

## 5 PERSOONLIJKE BESCHERMINGSMIDDELEN

Wanneer en welke persoonlijke beschermingsmiddelen moeten worden toegepast, wordt door de werkverantwoordelijke bepaald.

Persoonlijke beschermingsmiddelen moeten indien mogelijk periodiek worden getest maar altijd direct voorafgaand aan het gebruik worden gecontroleerd op deugdelijkheid. Direct voor gebruik:

- rubber handschoen: oprollen en checken of er geen lucht ontsnapt,
- rubber mat: schoon, droog en zonder beschadigingen,
- zekeringtrekkers met mouwstuk: niet beschadigd,
- afschermingsmiddelen: geen mechanische gebreken of loszittende delen,
- gelaatscherm: niet beschadigd en helder vizier,
- zuerschort: schoon, droog en zonder beschadigingen.

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 7 van 70

Op bijlage 6 is ook een afbeelding te zien van de E-handschoen die bij sommige E-werkzaamheden gebruikt dient te worden o.a. bij het plaatsen en verwijderen van de Siemens patroonhouder / lastscheider en Velasco schakelaars.

Op bijlage 7 is te zien hoe afschermingsmiddelen in de vorm van afschermkappen zijn geplaatst in een HOLEC CAP3 verdeler, een CAP E/10/40 verdeler en in de Siemens D9 verdeler. Deze afschermingen worden geplaatst over de spanningsvoerende railspruiten indien er op het betreffende compartiment een kabel moet worden aangesloten.

## 6 AANDACHTPUNTEN BIJ VEILIG- EN PARAAATSTELLEN.

### 6.1 Algemeen.

Installaties waarvan de actieve delen niet zichtbaar met aarde zijn verbonden, dienen te worden beschouwd als spanningsvoerend.

### 6.2 Onderbreking.

Indien elektrotechnisch veiligstellen en/of paraatstellen wordt onderbroken, dient men voor hervatten ervan terdege na te gaan in welke status de installatie zich bevindt en welke veiligheidsmaatregelen er eventueel aanvullend genomen moeten worden om te voorkomen dat er gevaarlijke situaties ontstaan.

### 6.3 Start werkzaamheden.

Indien NIET direct aansluitend aan het elektrotechnisch veiligstellen met de E-werkzaamheden wordt gestart, dient men zich vóór aanvang ervan te overtuigen dat de genomen veiligheidsmaatregelen nog steeds in overeenstemming zijn met de geldende voorschriften en instructies.

### 6.4 Verwijderen van intern opgeslagen (schakel)energie.

Om persoonlijk letsel te voorkomen, kan het noodzakelijk zijn om, nadat een installatie elektrisch is veiliggesteld, de intern opgeslagen (schakel)energie af te voeren alvorens de werkzaamheden kunnen starten. Deze energie kan opgeslagen zijn in de vorm van gespannen veren, luchtdruk, hydraulische druk, elektrische lading (condensator), etc. Normaliter kan dit worden bewerkstelligd door enkele malen, zonder hulpenergie, te schakelen totdat de schakelcomponent blokkeert.

### 6.5 Voorkomen van terugvoeding.

Tijdens het elektrotechnisch veiligstellen dienen ook maatregelen genomen te worden om terugvoeding te voorkomen. Terugvoeding kan o.a. komen via:

- (nood)koppelverbindingen,
- parallelle voedingen,
- aangelegde proefspanningen,
- (spannings)transformator,
- generatoren / aggregaten.


### 6.6 Explosieveiligheid.

Indien de motor of een ander apparaat in een explosie gevaarlijke zone is opgesteld, dient, voor dat met de werkzaamheden wordt begonnen, te worden vastgesteld dat er geen gevaar voor explosie aanwezig is door te monstern op explosief.

## 7 AANDACHTPUNTEN BIJ ONDERHOUDWERKZAAMHEDEN.


### 7.1 Algemeen.

Veiliggestelde installatiedelen kunnen onder sommige omstandigheden onverwachts onder spanning komen te staan. Dit kan worden veroorzaakt door:

	Documentatie : Generieke Elektrotechnische Instructies Status : Definitief Pagina : 8 van 70
---	--

- terugvoeding,
- schakelfouten,
- ongebruikelijke omstandigheden waarbij een elektrische geleider contact maakt met een spanningsloos circuit,
- blikseminslagen,
- opgeslagen spanningen van condensatoren, kabels, transformatoren, motoren, generatoren, en regelbare aandrijvingen.




	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 9 van 70

## Bijlage 1

### Tweepolige laagspanningsaanwijzer Gossen Metravolt 12D:


- |  |   |
|--|---|
| - In overeenstemming met norm              | IEC/EN 61243-3  |
| - Spanningsklasse                          | B ( $\leq 1000$ volt AC / 1500 volt DC)<br>(Spanningsaanduiding is fase-fase van een driefasig systeem) |
| - Inwendige weerstand                      | Hoog ohmig<br>( $\leq 1M\Omega$ bij een meetbereik van 1000 volt)                                       |
| - Frequentiebereik                         | alle nominale frequenties   |
| - Meetstroom                               | $\leq 3,5$ mA AC/10 mA DC bij maximale nominale spanning  |
| - Beschermingsgraad                        | IP65  |
| - Klimatologische categorie                | N   |
| o Temperatuurbereik                        | - 10 tot + 55 °C  |
| o Relatieve luchtvochtigheid               | 20 tot 96 %   |
| - Veiligheids categorie conform IEC60664-1 | 600 volt cat. IV (spanning t.o.v. aarde);   |
| - Spanningsmeting                          | Automatisch activeren als meetpennen contact maken met spanningvoerende delen;                          |
| - Pendikte                                 | 2 mm  |
| - Draaiveld controle                       | toegestaan  |
| - Weerstandsmeting                         | toegestaan  |
| - Stroommeting                             | niet toegestaan (alleen via stroomtang)   |
| - Uitvoering                               | tweepolige spanningstester met bediening en aanwijzindicatie in één van beide polen.                    |



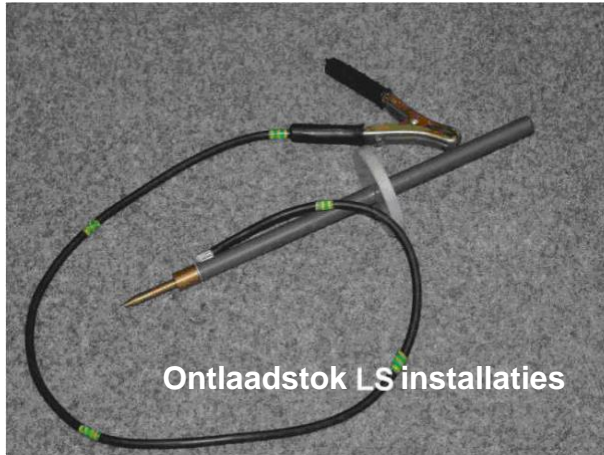
	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 10 van 70


## Bijlage 2



	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 11 van 70

### Bijlage 3



	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 12 van 70

## Bijlage 4



## Bijlage 5

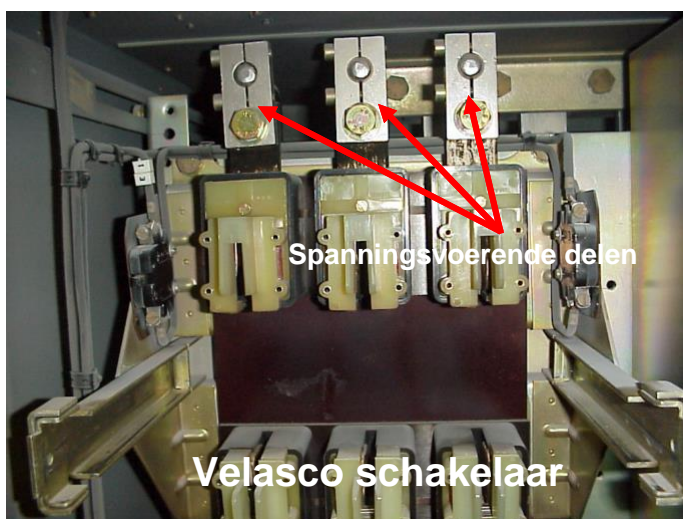


Wijze van opbergen knutsensteekers




Spanners ten behoeve van knutsensteekers

## Bijlage 6



### Bijlage 7



	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 16 van 70

**Nummer** : **V1.2.1-01**  
**Versie** : **10 juli 2009**  
**Achtergrondinfo** : **Nee**

## Veilig invoeren en verwijderen van een kabel in een in bedrijf zijnde laagspanningsverdeler

### 1 Inleiding.

Bij het invoeren c.q. het verwijderen van kabels in onder spanning staande verdelers kan men de volgende drie situaties onderscheiden:

- 1.1 Invoeren c.q. verwijderen van kabels in verdelers met een apart kabelcompartiment en waarvan de onder spanning staande delen goed zijn af te schermen.
- 1.2 Invoeren c.q. verwijderen van kabels in verdelers waarbij het risico op contact (van de kabels) met spanningsvoerende delen aanwezig is.
- 1.3 Invoeren c.q. verwijderen van kabels in een verdeler die niet afdoende beveiligd kan worden tegen aanraking van onder spanning staande delen.


Voor voorbeelden van elke hierboven genoemde situatie zie bijlage 1.

### 2 Het invoeren en verwijderen van kabels.

#### 2.1 Invoeren en verwijderen van kabels in verdelers zoals genoemd in 1.1

- 2.1.1 Indien de lokale opstelling dit vereist dient men de werkzaamheden met twee personen uit te voeren.
- 2.1.2 De bevoegde medewerker controleert de opdrachtstelling met betrekking tot de naam van de verdeler c.q. het betreffende compartiment en schermt de spanningsvoerende delen adequaat af om aanraking en aard- c.q. kortsluiting te voorkomen.
- 2.1.3 De bevoegde medewerker wijst het betreffende compartiment aan, aan degene die de werkzaamheden gaan uitvoeren en legt uit waarmee en waarom hij de afschermingen heeft geplaatst en dat deze niet mogen worden verwijderd.
- 2.1.4 De werkplek moet goed bereikbaar zijn.
- 2.1.5 Invoeren van de kabel
  - 2.1.5.1 De bevoegde medewerker overlegt hoe het invoeren moet geschieden.
  - 2.1.5.2 De kabel moet geïsoleerd in de verdeler worden ingevoerd op een manier dat er geen uitstekende delen aanwezig zijn (isoleren met isolatietape).
  - 2.1.5.3 De kabel dient, schoon en droog ingevoerd te worden.
  - 2.1.5.4 De kabel dient over de volle lengte dus m.n. ook aan het in te voeren uiteinde onder controle van de aanwezige monteurs te zijn.
- 2.1.6 Verwijderen van de kabel
  - 2.1.6.1 Losse aders bij elkaar binden om haken te voorkomen.



	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status	: Definitief
	Pagina	: 17 van 70


- 2.1.6.2 De kabel welke verwijderd moet worden, dient voor het verwijderen zodanig te worden geïsoleerd dat eventuele blanke delen deugdelijk zijn afgeschermd.
- 2.1.6.3 De kabel dient over de volle lengte dus m.n. ook aan het te verwijderen uiteinde onder controle van de aanwezige monteurs te zijn.

## 2.2 Invoeren en verwijderen van kabels in verdelers zoals genoemd in 1.2

- 2.2.1 Werkzaamheden met bijzondere gevaren: uitvoeren met minimaal twee personen.
- 2.2.2 De bevoegde medewerker controleert de opdrachtstelling met betrekking tot de naam van de verdeler c.q. het betreffende compartiment en schermt de spanningsvoerende delen adequaat af om aanraking en aard- c.q. kortsluiting te voorkomen.
- 2.2.3 De bevoegde medewerker wijst het betreffende compartiment aan, aan degene die de werkzaamheden gaan uitvoeren en legt uit waarmee en waarom hij de afschermingen heeft geplaatst en dat deze niet mogen worden verwijderd.
- 2.2.4 De werkplek moet goed bereikbaar zijn.
- 2.2.5 Invoeren van de kabel
  - 2.2.5.1 De bevoegde medewerker overlegt hoe het invoeren moet geschieden.
  - 2.2.5.2 Het kanaal c.q. kabelweg naar het betreffende compartiment dient vooraf te worden bepaald zodat verwisseling uitgesloten is.
  - 2.2.5.3 Bij verdelers met het pijp-invoersysteem moet door middel van een niet geleidend (dus schoon en droog) koord een lege pijp getraceerd worden. LET OP: de pijp kan los zitten.
  - 2.2.5.4 De kabel moet geïsoleerd in de verdeler worden ingevoerd op een manier dat er geen uitstekende delen aanwezig zijn (isoleren met isolatietape).
  - 2.2.5.5 De kabel dient, schoon en droog ingevoerd te worden.
  - 2.2.5.6 De kabel dient over de volle lengte dus m.n. ook aan het in te voeren uiteinde onder controle van de aanwezige monteurs te zijn.
- 2.2.6 Verwijderen van de kabel
  - 2.2.6.1 Vooraf dient de juiste (te verwijderen) kabel te worden bepaald, zodat verwisseling niet mogelijk is.
  - 2.2.6.2 Losse aders bij elkaar binden om haken te voorkomen.
  - 2.2.6.3 De kabel welke verwijderd moet worden dient voor het verwijderen zodanig te worden geïsoleerd dat eventuele blanke delen deugdelijk zijn afgeschermd.
  - 2.2.6.4 De kabel dient over de volle lengte dus m.n. ook aan het te verwijderen uiteinde onder controle van de aanwezige monteurs te zijn.

## 2.3 Invoeren en verwijderen van kabels in verdelers zoals genoemd in 1.3

In deze situatie mag het invoeren c.q. verwijderen van kabels alleen geschieden nadat de betreffende verdeler volledig spanningsloos is gemaakt.

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 18 van 70

Verdelers zoals omschreven in paragraaf 1.1:

- Capitole 10;
- Capitole 40;
- Eaton Planitole (nieuwere modellen);
- Eaton DLVD (met pasco's);
- Eaton Viditole (met pasco's);
- Klockner Muller ID 2000;
- Siemens Sivacon (zie fig 1 t/m 4);



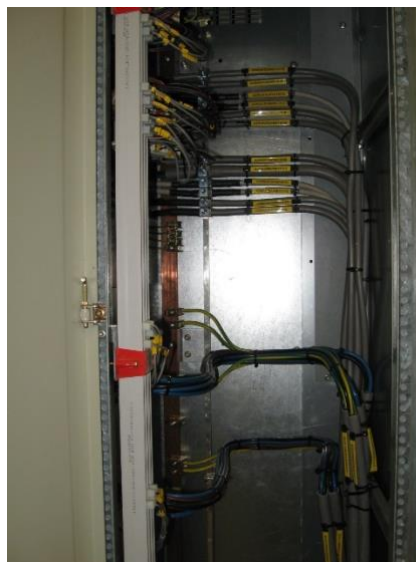
Figuur 1




Figuur 2



Figuur 3



Figuur 4

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 19 van 70

- Janssen Topdraw 100 (zie fig 5 en 6);



Figuur 5



Figuur 6


- Klockner Moeller IVS

Verdelers zoals omschreven in paragraaf 1.2:

- Capitole 3,
- Capitole 5 en
- Siemens D9 verdelers

Verdelers zoals omschreven in paragraaf 1.3:

- Eaton Halyester zonder separaat aansluitcompartiment (klemmenstrook)
- Planitole (oudere modellen)

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status	: Definitief
	Pagina	: 20 van 70

**Nummer** : V1.2.2-01  
**Versie** : 19 februari 2014  
**Achtergrondinfo** : Ja

## BIJZONDERE AANDACHTSPUNTEN MBT VELASCO SCHAKELAARS (FABRIKAAT HOLEC)

### 1. Inleiding.

In het verleden is gebleken dat er storingen zijn opgetreden bij Velascoschakelaars die te wijten waren aan:

- te nauwe toleranties in de klemelementen van de messmeltveiligheids houder;
- te lichte uitvoering van de trekoren van de messmeltveiligheden;
- het "droogschakelen" van de schakelaar zonder dat messmeltveiligheden geplaatst waren.

Verder zijn er een aantal aandachtspunten m.b.t. de aanwezige hulpschakelaars en bij het plaatsen c.q. verwijderen van de Velascoschakelaar. E.e.a. wordt toegelicht in deze instructie.

### 2. Lichte uitvoering trekoren van messmeltveiligheden.

Een aantal storingen zijn opgetreden door het toepassen van messmeltveiligheden met een te lichte uitvoering van de trekoren in relatie tot het gewicht van de smeltveiligheid zelf. Om die reden mogen in Velascoschakelaars alleen messmeltveiligheden van het fabrikaat Hazemeyer type HADIN 851 en van het fabrikaat Jean Müller grootte NH2 en NH3 type GL worden geplaatst. In tegenstelling tot alle andere installaties moeten dit smeltveiligheden met spanningsvoerende trekoren zijn.

Uiteraard mogen in andere installatiedelen ook messmeltveiligheden van andere fabrikaten worden toegepast.

### 3. Nauwe toleranties.

Het is vaker voorgekomen dat, ten gevolge van te nauwe toleranties, de trekoren van de messmeltveiligheden niet of onjuist in de klemelementen van de Velascoschakelaar zitten. Bij het inschakelen van de Velascoschakelaar kunnen ten gevolge hiervan zeer ernstige storingen optreden. Derhalve dient men zich altijd te overtuigen dat na het plaatsen van de messmeltveiligheden, alle trekoren, zowel onder als boven, juist in de klemelementen zijn bevestigd.

### 4. Schakelen met de Velascoschakelaar.


Schakelen met een Velascoschakelaar, waarbij de messmeltveiligheden niet geplaatst zijn, is niet toegestaan. De schakelaar zal mechanisch defect raken omdat de dempende werking van de smeltveiligheden bij inschakelen niet aanwezig is.

Een aantal Velascoschakelaars zijn voorzien van een pal waardoor het mogelijk wordt om momentloos te schakelen. Het gebruik van deze pal is niet toegestaan omdat het ook mogelijk is om met geplaatste smeltveiligheden te schakelen en dat tot zeer gevaarlijke situaties kan leiden (vlamboom, inleiden van kortsluitingen).

### 5. Hulpschakelaars.

Zowel links als rechts van de Velascoschakelaar kunnen hulpschakelaars zijn gemonteerd. Deze hulpschakelaars worden bij het in en uitschakelen van de Velascoschakelaar bediend en schakelen in het stroomcircuit. Omdat deze hulpschakelaars en hun bedrading zich binnen de gevarenszone bevinden, is het niet toegestaan om aan deze hulpschakelaars activiteiten te verrichten wanneer de verdeler onder spanning staat.

Blijkt tijdens meting een der hulpschakelaars defect te zijn, dan dient deze na overleg met de IV/WV te worden overbrugd op de klemmenlijst en mag pas worden vervangen wanneer de verdeler spanningsloos is.


	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 21 van 70

## **6. Het plaatsen en verwijderen van de Velascoschakelaar.**

Controleer alvorens de Velascoschakelaar te plaatsen of te verwijderen op bijzonderheden en/of gebreken van de schakelaar of messmeltveiligheden. Omdat het plaatsen en verwijderen van de Velascoschakelaar activiteiten zijn die binnen de gevarezone kunnen plaatsvinden, is het gebruik van E-handschoenen verplicht.

Indien er vóór het verwijderen van de schakelaar wordt vastgesteld dat de smeltveiligheden niet correct zijn afgeschakeld (getrokken), dienen er geen activiteiten meer te worden verricht en dient men onmiddellijk de IV/WV te waarschuwen.

**Nummer** : V1.2.2-02  
**Versie** : 15 juli 2016  
**Achtergrondinfo** : Nee

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status	: Definitief
	Pagina	: 22 van 70

## WERKZAAMHEDEN AAN VERDELERS MET BOVENAFTAKKINGEN

### 1 Doel

Deze instructie heeft tot doel de medewerkers veilige werkmethoden aan te reiken voor werkzaamheden aan verdelers met bovenaftakkingen, zoals het invoeren of verwijderen van kabels. Denk hierbij bijv. aan Eaton Halyester verdelers of Siemens D9 hoofd- en motorverdelers.

### 2 Werkwijze

Bij werkzaamheden aan verdelers met boveninvoering c.q. bovenaansluiting van kabels, bestaat het risico dat vallende schroeven, ringen en gereedschap in de verdeler terecht komen en/of contact maken met de onder spanning staande delen. Om dit risico uit te sluiten, dient het volgende in acht genomen te worden:

- Is de verdeler voorzien van adequate afschermingen, dan kunnen de werkzaamheden zonder extra veiligheidsmaatregelen uitgevoerd worden.
- Is de verdeler niet voorzien van adequate afschermingen, dan
  - o dient deze spanningsloos gemaakt te worden alvorens met de werkzaamheden te beginnen of
  - o indien het spanningsloos maken niet mogelijk is en de werkzaamheden niet uitgesteld kunnen worden tot een periode waarbij de verdeler wel spanningsloos gemaakt kan worden, dan dienen voor aanvang van de werkzaamheden tijdelijke, adequate afschermingen aangebracht te worden. Voor sommige verdelers zijn speciaal voor dit doel bestemde afschermingen beschikbaar.


Aangezien de omstandigheden per verdeler kunnen verschillen, dienen de veiligheidsmaatregelen voor iedere situatie afzonderlijk te worden bekeken en beoordeeld i.o.m. de WV.

#### Opmerking:

Met een adequate afscherming wordt in deze instructie een afscherming bedoeld met een beschermingsgraad van minimaal IP4X.

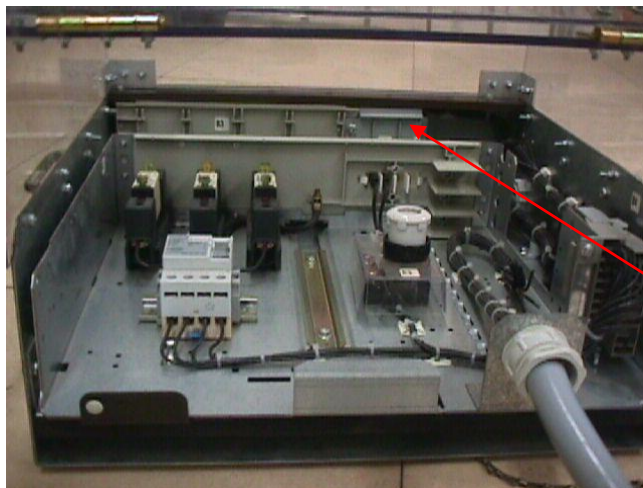
**Nummer** : V1.2.2-03  
**Versie** : 10 januari 2013  
**Achtergrondinfo** : Geen

**VEILIG WERKEN MET DE TESTLADE BIJ VERDELERS FABRIKAAT HOLEC/EATON TYPE CAPITOLE**

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 23 van 70

## 1 Algemeen

Bij Capitole verdelers bestaat de mogelijkheid om de compartimenten te testen met een testlade. Deze testlade bestaat uit twee delen; één deel dat in de verdeler geplaatst wordt, het zogenaamde stekkerdeel en één deel waar de te testen verdelerlade in geplaatst wordt, het zogenaamde contrastekkerdeel.




Stekkerdeel

Figuur 1.1 Stekkerdeel



Contrastekkerdeel


Figuur 1.2 Contrastekkerdeel

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 24 van 70

## 2 Veiligheidsaspecten bij werkzaamheden met de testlade

- 2.1 Controleer de testlade visueel op afwijkingen, gebreken en defecten.
- 2.2 Controleer de verbindingssteker ook visueel op afwijkingen, gebreken en defecten en meet de isolatiewaarden met behulp van de megger.
- 2.3 Controleer de te bemeten verdelerlade op afwijkingen, gebreken en defecten. Gebruik bij deze controle ook het stroomkringschema.
- 2.4 In- en uitschakelvoorwaarden
  - 2.4.1 Let aan de hand van het stroomkringschema op in- en uitschakelvoorwaarden vanuit het proces naar de verdelerlade toe.
  - 2.4.2 Let aan de hand van het stroomkringschema op in- en uitschakelcommando's gegenereerd vanuit de te testen lade zelf naar andere (proces)installaties toe.
  - 2.4.3 Plaats, indien nodig, conform fabrieksprocedure overbruggingen om de effecten van de in 2.4.1 en 2.4.2 vermelde situaties te voorkomen.  
Indien van toepassing, dienen de te plaatsen overbruggingen conform de lokaal/locaal geldende procedures geplaatst te worden.
- 2.5 Pas in het stuurstroomcircuit smeltveiligheden toe in overeenstemming met de waarden zoals vermeld op het stroomkringschema (normaal 2A).
- 2.6 Aanraking van spanningsvoerende delen
  - 2.6.1 Alleen indien noodzakelijk en met toestemming van de WV is het toegestaan om de smeltpatronen van het hoofdstroomcircuit in het stekkerdeel te plaatsen. In die situatie is er nl. gevaarlijke open spanning aanwezig en de omgeving moet dusdanig worden afgezet, dat aanraking van spanningsvoerende delen wordt voorkomen.
  - 2.6.2 Pas in het hoofdstroomcircuit smeltveiligheden toe in overeenstemming met de waarden zoals toegepast in het stuurstroomcircuit van de magneetschakelaar (normaal 4A of 6A).
  - 2.6.3 Test in de uitvoeringsvormen die voorzien zijn van een aardlekschakelaar in het hoofdstroomcircuit (deze uitvoeringsvorm heeft de voorkeur) de goede werking van de aardlekschakelaar d.m.v. het bedienen van de testknop.
- 2.7 Plaats eerst de verdelerlade in het contraststekkerdeel van de testlade, vervolgens de smeltveiligheden en als laatste het stekkerdeel van de testlade in de verdeler.
- 2.8 Laat de testlade tijdens de werkzaamheden nooit onbeheerd achter. Maak de werkzaamheden af of stel bij onderbreking van de werkzaamheden de testlade veilig door het stekkerdeel uit de verdeler te verwijderen.
- 2.9 Ga na beëindiging van de werkzaamheden in omgekeerde volgorde als genoemd in 2.7 te werk.
- 2.10 Plaats in de verdelerlade hoofdstroomsmeltveiligheden overeenstemming het stroomkringschema.
- 2.11 Verwijder conform fabrieksprocedure, de eventueel geplaatste overbruggingen. Indien van toepassing, dienen de te verwijderen overbruggingen conform lokaal geldende procedures verwijderd te worden.



	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status	: Definitief
	Pagina	: 25 van 70

**Nummer** : **V1.4.1-01**  
**Versie** : **18 maart 2016**  
**Achtergrondinfo** : **Ja**

## ACTIVITEITEN AAN ACCUSYSTEMEN.

### 1. DOEL

Het doel van de instructie is personen die activiteiten gaan uitvoeren aan accusystemen bekend te maken met de gevaren van deze systemen.

### 2. INLEIDING

Deze instructie beschrijft de veiligheidsaspecten ten aanzien van activiteiten aan accusystemen.

Gelijkstroom voorzieningen worden vaak gezien als systemen waaraan men veilig kan werken in verband met het aanrakingsgevaar. Er bestaan echter een aantal reële gevaren bij het werken aan accusystemen als we onvoldoende rekening houden met:

- grote kortsluitstroom, vaak meer dan 4000 A;
- vlambogen die niet doven omdat er geen nuldoorgang is;
- het niet beveiligd zijn van de accu door smeltveiligheden;
- bij het laden, en tot twee uur na laden, van accusystemen komt het zeer explosieve waterstof vrij.

Accusystemen mogen niet worden afgedekt met plastic omdat het voortdurend in de accubakken aanwezige gasmengsel (waterstofgas) ten gevolge van het ontladen van de opgebouwde statische lading, kan ontploffen.

Naast de boven genoemde gevaarsaspecten dienen we er steeds rekening mee te houden dat gelijkstroomvoorzieningen van essentieel belang zijn voor de veiligheid en de beschikbaarheid van de (proces)installatie.

### 3. ACTIVITEITEN MET BIJZONDERE GEVAREN.

Deze mogen alleen worden uitgevoerd onder voortdurend toezicht van een bevoegd persoon. Volgens het EIB zijn dit met betrekking tot accusystemen:

- a. het vervangen van cellen van een stationaire accubatterij;
- b. activiteiten aan actieve delen van een accubatterij met een nominale spanning hoger dan 120 V<sub>DC</sub>.


Hierbij dienen alle direct betrokkenen de voorgeschreven persoonlijke beschermingsmiddelen te gebruiken en bij onderbreking van het toezicht dienen de werkzaamheden te worden gestaakt.

Aan accubatterijen met een nominale spanning hoger dan 120V mag slechts door één persoon worden gewerkt. Deze persoon mag hierbij maar op één punt (een cel of blok) gelijktijdig werkzaamheden uitvoeren.

### 4. VOORWAARDEN ALVORENS TE STARTEN MET ACTIVITEITEN.

Alvorens te starten met de activiteiten dient:

- de mechanische ventilatie in bedrijf te zijn (indien aanwezig),
- de verlichting in orde te zijn,
- bij een accubatterij met een nominale spanning van maximaal 120V<sub>DC</sub> dient door meting conform paragraaf 6 te worden vastgesteld dat op de actieve delen van de batterij ten opzichte van aarde geen spanning hoger dan 120V<sub>DC</sub> en/of 50V<sub>AC</sub> aanwezig is,

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status	: Definitief
	Pagina	: 26 van 70

- indien de spanning hoger is dan 120V<sub>DC</sub>, dient in geval van werkzaamheden waarbij men in contact kan komen met de actieve delen van de accubatterij, uitgezonderd meet- en testwerkzaamheden, na afschakeling, de accubatterij opgedeeld te worden in delen met een spanning van maximaal 120V<sub>DC</sub> door het verwijderen van doorverbinders.

Indien geen mechanische ventilatie aanwezig is, dienen er aanvullende maatregelen te worden genomen b.v. het openen van de deuren van de accukast(en).

De laadstroom moet onder het niveau gehouden worden waarbij sterke gasvorming optreedt om het ontstaan van een explosiefmengsel met kans op explosie te voorkomen.

Er mogen géén activiteiten worden uitgevoerd tijdens en binnen 2 uur na het laden van accu's anders dan door druppellading.

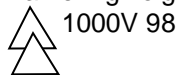
#### 5. VEILIGHEIDSMATREGELEN MET BETREKKING TOT ELEKTROTECHNISCHE GEVAREN.

Verbindingen met accu's mogen niet worden verbroken of gemaakt terwijl de door de accu's gevoede stroomketen is ingeschakeld.

Tijdens het uitvoeren van werkzaamheden aan accu's (bijvoorbeeld het vervangen van een cel of een doorverbinder) dient men:

- uitsluitend geïsoleerd gereedschap te gebruiken;

Markering volgens IEC



1000V 98

Markering volgens VDE



1000V

- geen horloges, geleidende armbanden, halskettingen, etc te dragen;
- de voorgeschreven persoonlijke beschermingsmiddelen (zuurbestendige handschoenen, zuurbestendige kleding en gelaatskap) te gebruiken;
- het gebruik van een rubbermat is bij geen enkele accu-installatie toegestaan in verband met de mogelijkheid tot statische oplading;
- er op te letten dat geen werkzaamheden plaatsvinden waarbij vonkvorming kan optreden;
- er op te letten dat tijdens het laden, testen of aansluiten geen kortsluiting kan ontstaan.

Waterstofgas, dat ontstaat tijdens het laden, is zeer explosief. Een vonk als gevolg van een kortsluiting kan gemakkelijk het gas ontsteken en veroorzaakt ernstige schade aan personeel en apparatuur.

Indien tijdens de inspectie vervorming of schade wordt geconstateerd aan de accubak, deksel, pooldoorvoering, of aan de omkasting dient men de IV te waarschuwen.

#### 6. VEILIGHEIDSMATREGELEN MET BETREKKING TOT NIET ELEKTROTECHNISCHE GEVAREN.

Activiteiten waarbij moet worden gerekend op opspattend elektrolyt mogen niet beginnen voordat is vastgesteld dat in of bij de accuimte of accukast aanwezig zijn:

- water voor het afspoelen van met zuur of loog bespate lichaamsdelen,
- voorzieningen voor het uitspoelen van de ogen (controleer de houdbaarheidsdatum),
- soda voor het neutraliseren van gemorst zuur in geval van lood- cellen of
- azijnzuur voor het neutraliseren van gemorst loog in geval van nikkel cadmium cellen.


Hierbij dient gebruik te worden gemaakt van een gelaatsscherm, zuurvaste handschoenen en een zuurpak of zuurschort.

Uiterste voorzichtigheid moet worden betracht bij het installeren en verwijderen van batterijen gezien batterijen zwaar zijn voor hun grootte en lastig te hanteren.

Het is van belang de juiste hijstechnieken toe te passen bij het installeren en verwijderen van zware batterijen om letsel en het morsen van zuur voorkomen.


#### 7. CONTROLE METHODIEK OF ACCUBATTERIJ VRIJ IS VAN AARDE.

Meet de spanning van zowel de pluspool als de minpool ten opzichte van aarde.

	Documentatie : Generieke Elektrotechnische Instructies  Status : Definitief Pagina : 27 van 70
---	---

- Indien een van de polen verbonden is met aarde meet men tussen een pool en aarde nul volt en tussen de andere pool en aarde de spanning van de accubatterij. Afhankelijk van de pool die verbonden is met aarde is deze spanning positief of negatief.
- Is geen van de polen verbonden met aarde en men meet elke pool ten opzichte van aarde dan meet men een spanning die langzaam afneemt.

**Nummer** : V1.5.1-01  
**Versie** : 20 mei 2016  
**Achtergrondinfo** : Geen

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status	: Definitief
	Pagina	: 28 van 70

## VEILIG- EN PARAAATSTELLEN EINDGROEPEN LAAGSPANNINGSVERDELERS.

### 1. DOEL

Het doel van de instructie is personen die eindgroepen gaan veilig- en paraatstellen bekend te maken met de gevaren en bijzonder aandachtspunten bij deze activiteiten.

### 2. INLEIDING

Laagspanningseindgroepen zijn de meest voorkomende aftakkingen binnen laagspanningsinstallaties en bevinden zich onder aan in de perefirie van elektriciteits netten. Ondanks dat de kortsluitstroom en de kans op gevaarlijke vlambogen hier klein is, dient men bij het veilig- en paraatstellen van eindgroepen rekening te houden met verborgen gevaren. Omdat deze installatiedelen vaak aan kleine wijziging onderhevig zijn, die soms niet of onvolledig gedocumenteerd worden, dient er extra aandacht te zijn bij met name het selecteren van de juiste groep.

### 3. VEILIGSTELLEN VAN EEN EINDGROEP

3.1. Neem contact op met de chef van dienst, en stel de juistheid van de opdracht vast alvorens met de werkzaamheden te beginnen.

3.2. Stem af met de gebruiker dat de spanning afgeschakeld wordt.

3.3. Ga aan de hand van het schema na op welke groep het betreffende apparaat / installatie is aangesloten en controleer of dit overeenkomt met de codering van het veilig te stellen apparaat/installatie.

3.4. Bij eindgroepen die geen deel uitmaken van een systeem met veilige spanning is het noodzakelijk om onomstotelijk vast te stellen dat het de juiste groep betreft, door voor uitschakeling conform 3.5 te verifiëren dat de eindgroep inbedrijf is middels:

- visuele waarneming bij verlichting,
- meting wanneer de visuele waarneming niet mogelijk is, zoals bij tracing, wandcontactdozen, thermostaten e.d.

en na het veiligstellen conform 3.7 t/m 3.9 te controleren of de groep spanningsloos is.

Indien het om productietechnische redenen of een kortsluiting in de eindgroep niet mogelijk is bovenstaande controle uit te voeren dient overleg te worden gepleegd met de IV.

Een extra verificatie is noodzakelijk omdat uit de praktijk is gebleken dat tekeningen van met name deze installatiedelen niet altijd as built zijn.

3.5. Uitschakelen bij:

3.5.1. Smeltveiligheden:

Schakel de betreffende groep uit met de groepenschakelaar en verwijder de smeltveiligheid uit de coupe. Plaats de lege coupe terug in de houder, berg de verwijderde smeltveiligheid op in een plastic zakje en hang dit op aan de aftakking.

3.5.2. Automaat - blokkeerbaar:

Schakel de betreffende groep uit met de automaat en breng de blokkering aan. Plaats een passend hangslot.


3.5.3. Automaat - niet blokkeerbaar:

Schakel de betreffende groep met de automaat uit.

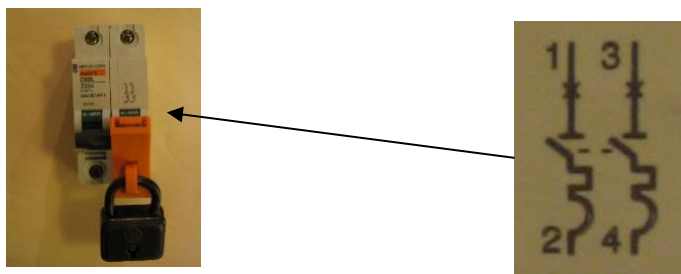
3.5.4. Automaat - zonder scheidereigenschappen:

Schakel de betreffende groep met de automaat uit. Aangezien de automaat niet over scheidereigenschappen beschikt, dient de bedrading op de klemmenstrook losgemaakt te worden.

Aandachtspunt: in het compartiment waar de klemmenstrook zich bevindt, moeten de spanningsvoerende delen indien nodig afgeschermd worden.


	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 29 van 70

Alvorens de bedrading los te nemen moet er worden getest of de betreffende aansluiting spanningsloos is. Vervolgens moet de eventueel aanwezige kabel worden ontladen. Indien er geen klemmenstrook is voorzien, rest niets anders dan de gehele verdeler spanningsloos te maken. De losse bedrading dient door middel van een passende kroonsteen afgemonteerd en op deugdelijke en veilige wijze in het compartiment achter gelaten te worden.



Afbeelding 1: Geblokkeerde en afgesloten automaat met scheidereigenschappen

- 3.6. Vul het bordje cq de sticker "NIET SCHAKELEN" volledig in en hang/plak deze aan de aftakking.
  - 3.7. Controleer de dubbelpolige spanningstester op goede werking.
  - 3.8. Stel spanningsloosheid vast ter plaatse aan het apparaat / de installatie.
  - 3.9. Controleer de dubbelpolige spanningstester een tweede keer.
4. PARAAT STELLEN VAN EEN EINDGROEP
- 4.1. Neem contact op met de chef van dienst, en stel de juistheid van de opdracht vast alvorens met de werkzaamheden te beginnen.
  - 4.2. Controleer ter plaatse of er geen bijzonderheden zijn aan het apparaat / de installatie. Stem af met de gebruiker dat de spanning terugkeert op het apparaat / de installatie.
  - 4.3. Afhankelijk van de uitgevoerde werkzaamheden moeten alle noodzakelijke testwerkzaamheden conform wettelijke en lokaal geldende voorschriften uitgevoerd zijn alvorens het apparaat/installatie E technisch paraat gesteld kan worden.
  - 4.4. Controleer de gegevens aan de hand van de tekening en zoek de betreffende aftakking op in de verdeler.
  - 4.5. Verwijder het bordje "NIET SCHAKELEN".
  - 4.6. Inschakelen bij:
    - 4.6.1. Smeltveiligheden:  
Controleer de waarde van de smeltveiligheid en meet deze door. Plaats de smeltveiligheid en schakel de betreffende groep in.
    - 4.6.2. Automaat - blokkeerbaar:  
Verwijder het hangslot en de blokkering. Schakel de betreffende groep in met de automaat.
    - 4.6.3. Automaat - niet blokkeerbaar:  
Schakel de betreffende groep in met de automaat.
    - 4.6.4. Automaat - zonder scheidereigenschappen:  
Indien er bedrading is losgemaakt op de klemmenstrook: ga eerst na of er geen spanning op de losse bedrading en op de betreffende aansluitklemmen van de klemmenstrook staat door meting en eventueel ontlading.  
Aandachtspunt: in het compartiment waar de klemmenstrook zich bevindt, moeten de spanningsvoerende delen indien nodig afgeschermd worden.  
Monteer vervolgens de bedrading op de juiste wijze op de klemmenstrook. Indien nodig dienen testwerkzaamheden uitgevoerd te worden om de eindgroep te beproeven.  
Schakel de betreffende groep in met de automaat.
  - 4.7. Controleer of de spanning is teruggekeerd op het apparaat / de installatie.

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 30 van 70

Nummer : V2.2.1-01  
 Versie : 8 juni 2012  
 Achtergrondinfo : Nee

## Handelwijze bij kabelstoringen en traceren van kabels t.b.v. werkzaamheden en verwijderen

### 1 Kabelstoringen

#### 1.1 Algemeen

Ingeval van onregelmatigheden en het verrichten van werkzaamheden aan kabels kan ongecoördineerd handelen tot gevaarlijke situaties leiden.

#### 1.2 Kortsluitingen/aardsluitingen

Bij een aardsluiting of kortsluiting aan een kabelverbinding mag de omgeving van de fout pas worden betreden nadat de betreffende verbinding of aftakking elektrotechnisch is veiliggesteld. De fout wordt normaliter automatisch afgeschakeld door beveiligingen (beveiligingsrelais of smeltveiligheden). In veel gevallen kunnen de aard van de fout en de foutplaats worden bepaald aan de hand van de meldingen in het BVC-Swentibold van USG, in de meetkamer en/of in de elektrische bedrijfsruimte. Kabels in de nabijheid kunnen door een ontstane lichtboog worden beschadigd. Hierdoor bestaat er nog steeds een zeker restrisico.

#### 1.3 Beschadigde kabels

Van kabels die geruime tijd in aanraking zijn geweest met vuur of hitte kan de (lood)mantel gesmolten en de isolatie verkoold zijn. Dit hoeft niet perse van buitenaf zichtbaar te zijn. Ook bij mechanische beschadiging bestaat kans op een spontane sluiting. Men moet in deze gevallen de omgeving van de beschadiging onmiddellijk verlaten en indien mogelijk, ervoor zorgen dat anderen de foutplaats niet kunnen naderen.

#### 1.4 Beheer van kabeltracés

De terreinbeheerders van RHDHV beheren buiten de fabrieksterreinen (**O**utside **B**attery **L**imits) de kabeltracés. Beschadigingen en andere onregelmatigheden m.b.t. kabels OBL dienen derhalve bij hen te worden gemeld. A.d.h.v. deze melding gaat de terreinbeheerder na wie de eigenaar/beheerder van de beschadigde kabel is en treedt met deze in contact. De eigenaar/beheerder zal vervolgens de installatie elektrotechnisch veiligstellen en vervolgens starten met het herstellen van de beschadiging.


Binnen de fabrieksterreinen (**I**nside **B**attery **L**imits) dient ingeval van een beschadiging en andere onregelmatigheden m.b.t. kabels de dienstdoende IV/WV te worden gewaarschuwd.

Deze neemt vervolgens de hiervoor genoemde acties.

#### 1.5 Onbekende kabels

Wanneer een onbekende kabel de uitvoering van werkzaamheden belemmert of wanneer een onbekende kabel beschadigd raakt, moet er als volgt worden gehandeld.

- Informeer de opdrachtgever. De opdrachtgever zal vervolgens in contact treden met de terreinbeheerder van RHDHV of met de dienstdoende IV/WV.

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 31 van 70

- Deze tracht alsnog te achterhalen om welke kabel het gaat. Hulpmiddelen hierbij zijn tekeningen, tracé-informatie, kabelbandjes, ervaring van medewerkers, etc.
- Als het onmogelijk blijkt om op deze manier de identiteit van de kabel te achterhalen, moet deze worden uitgelezen:
  - o Verwijder hiervoor uitsluitend de buitenmantel van de kabel tot op het aardscherm\*.
  - o Zet een signaal op het aardscherm en probeer aan de hand van dit signaal te kabel te volgen. Zie hiervoor paragraaf 2.1.
- Als dit lukt, moet de kabel aan beide zijden worden veiliggesteld waarna deze kan worden geknipt door middel van een op afstand bediend kabelknipapparaat (zie hiervoor paragraaf 2.2).
- Als dit niet lukt, moet de kabel worden geknipt zonder dat deze is uitgelezen. Hierbij moet de grootst mogelijke voorzichtigheid in acht worden genomen. De kabeleinden mogen hierna uitsluitend worden benaderd met gebruikmaking van adequate PBM's: brandwerende kleding, brandwerende handschoenen, volgelaatscherm, etc.
- Kabeleinden afdoppen en labelen.

\* Wanneer de uit te lezen kabel beschadigd is, moet de kabelmantel worden verwijderd op voldoende afstand van de beschadiging. "Voldoende" is in dit geval afhankelijk van het soort kabel (signaal, laagspanning, hoogspanning).

## **2 Voorbereidingen voor werkzaamheden aan kabels c.q. het verwijderen van kabels**

Voordat werkzaamheden aan een kabel mogen worden uitgevoerd c.q. voordat een kabel mag worden verwijderd, moeten de drie volgende acties worden uitgevoerd:

- Stel de verbinding waar de kabel van deel uitmaakt, aan alle kanten volledig elektrotechnisch veilig. Denk hierbij tevens aan het voorkomen van terugvoeding.
- Identificeer de kabel eenduidig op de plaats(en) waar eraan moet worden gewerkt. Zie hiervoor paragraaf 2.1 van deze instructie.
- Knip de kabel op de plaats(en) waar eraan moet worden gewerkt. Zie hiervoor paragraaf 2.2 van deze instructie.

### **2.1 Identificeren van kabels**


Ter plaatse van de werkplek(ken) moet de kabel eenduidig worden geïdentificeerd. Deze identificatie moet zorgvuldig gebeuren door twee personen onafhankelijk van elkaar en met hetzelfde resultaat door:

- de kabel visueel te traceren
- of
- meting met behulp van speciaal hiervoor geschikte apparatuur\*\* (uitlezen).

\*\* Dit betekent o.a. dat er op de plaats waar de kabel moet worden geïdentificeerd, gebruik moet worden gemaakt van een gesloten kabelselecteerapparaat om de kabel.

### **2.2 Knippen**

De veiliggestelde kabel dient, nadat deze conform paragraaf 2.1 van deze instructie eenduidig is geïdentificeerd, m.b.v. een op afstand bediend kabelknipapparaat te worden geknipt. Ten gevolge van het knippen m.b.v. het kabelknipapparaat wordt de kabel ter plaatse aan aarde gelegd.

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status	: Definitief
	Pagina	: 32 van 70

Bij het gebruik van het kabelknipapparaat dienen de bedienings- en veiligheidsvoorschriften van de fabrikant van het kabelknipapparaat strikt in acht te worden genomen. Zo mag zich tijdens het knippen van de kabel niemand binnen de in de handleiding aangegeven veiligheidsafstand tot de schaar van het kabelknipapparaat bevinden.

### **3 Verwijderen van kabels**

#### **3.1 Algemeen**

Bij het verwijderen van kabels dient men op dezelfde wijze te handelen als bij het werken eraan. Ook het verwijderen van kabels houdt extra risico in doordat de kans bestaat dat een verkeerde, nog onder spanning staande, kabel wordt geknipt. Door de kortsluiting die dan ontstaat, bestaat grote kans op verwonding van personen in de nabijheid.

Voorafgaand aan het verwijderen van een kabel moeten dus alle drie de veiligheidsmaatregelen welke zijn opgesomd in paragraaf 2 van deze instructie worden uitgevoerd.

Het identificeren van de kabel is overal vereist waar het kabeleinde niet duidelijk en eenduidig zichtbaar is, bijv. achter een vloer, muur of wegdoorvoering.

Het knippen van de kabel gebeurt bij voorkeur direct aansluitend op het identificeren.

Wanneer dit echter niet mogelijk is dient de kabel op elke plek waar deze is geïdentificeerd te worden gemarkeerd door middel van duidelijke, eenduidige, onuitwisbare (watervaste) en onverwisselbare labels.

Daarna moet de kabel op alle gemarkeerde plekken worden geknipt.

#### **3.2 Verwijderen van kabel(s)**

Kabels mogen pas worden verwijderd nadat hiervoor door de WV toestemming is verleend.

Hierbij worden de te verwijderen kabels en het tracé duidelijk en eenduidig aangewezen.

Het verwijderen dient te allen tijde te gebeuren vanaf een goed zichtbaar kabeleinde. Dit kan een kabeleinde zijn dat uit een verdeler o.i.d. is gedemonteerd of een kabeleinde dat ontstaan is bij het knippen zoals in paragraaf 2.2 van deze instructie is omschreven.

Wanneer geen kabeleinde meer zichtbaar is (bijv. achter een vloer-, muur of wegdoorvoering), moeten de werkzaamheden worden gestopt en moet contact worden opgenomen met de WV.

Het verwijderen van kabels zal over het algemeen in moten gebeuren. Deze kunnen al naar gelang de kabeldiameter (= gewicht) en de plaatselijke omstandigheden korter of langer zijn. Het opdelen van de te verwijderen kabels kan gebeuren met een (hydraulische) schaar, zaag en/of slijptol. De plaatselijke regels en voorschriften moeten daarbij worden opgevolgd. Bovendien moet de hoogst mogelijke voorzichtigheid in acht worden genomen m.b.t. het voorkomen van beschadigingen aan andere kabels, leidingen en installatiedelen in de omgeving.

#### **3.3 Beschadigde installaties**


Als t.g.v. het verwijderen van kabel(s) toch andere kabels, leidingen of installatiedelen beschadigd raken, dienen de werkzaamheden onmiddellijk te worden gestopt en aansluitend de opdrachtgever te worden verwittigd. Dit vanwege mogelijk aanrakingsgevaar of omdat er andere gevaarlijke situaties kunnen zijn ontstaan. De opdrachtgever moet vervolgens contact opnemen met de dienstdoende IV/WV en mag de werkzaamheden pas laten hervatten nadat de dienstdoende IV/WV hiertoe toestemming heeft verleend.

#### **3.4 Restwerkzaamheden**

Als er door het verwijderen van de kabel(s) open wartels en/of (muur)doorvoeringen ontstaan, dient in overleg met de IV te worden bepaald wat hiermee moet gebeuren.

Open kabeltracés mogen pas worden gedicht nadat de wijzigingen zijn ingemeten en de IV hiertoe toestemming heeft verleend.



	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 33 van 70

**Nummer** : **V2.3.1-01**  
**Versie** : **19 november 2007**  
**Achtergrondinfo** : **Geen**

## HOE TE HANDELEN BIJ UITVALLEN VAN EEN LAAGSPANNINGSMOTOR

### 1. DOEL

Deze instructie behandelt de te nemen maatregelen wanneer het thermische relais of een van de smeltveiligheden heeft aangesproken.

### 2. INLEIDING.

Onder laagspanningsmotoren verstaan we elektromotoren waarvan de voedingsspanning bij wisselspanning  $\leq 1000$  Volt tussen de fasen of  $\leq 600$  Volt tussen fase en aarde en bij gelijkspanning de voeding  $\leq 1500$  Volt tussen de polen en  $\leq 900$  Volt tussen pool en aarde bedraagt.

De laagspanningsmotoren en de daarbij behorende installatie worden normaliter beveiligd m.b.v. thermische relais en smeltveiligheden.

#### Thermische relais.

Het thermische relais dient om de motor te beveiligen tegen overbelasting en wordt ingesteld op de nominale motorstroom (zie motor- fabrieksplaatje).

#### Smeltveiligheden.

De smeltveiligheden dienen om de gehele elektrische installatie (thermisch relais, schakelaar, kabel en motor) te beveiligen tegen kortsluiting.


## 3 TE NEMEN MAATREGELN NA HET UITVALLEN VAN EEN LAAGSPANNINGSMOTOR.

### 3.1. Voor het onderzoek.

- 3.1.1 Neem contact op met de chef van dienst, en stel de juistheid van de opdracht vast alvorens met de werkzaamheden te beginnen.
- 3.1.2. Probeer de oorzaak van de uitval te weten te komen via de medewerkers van de afdeling productie.  
Denk hierbij ook aan:  
-overbelasting van het aangedreven werktuig (lagers ed.)  
-mechanische gebreken aan de motor  
-uitschakelvoorwaarden

### 3.2. Thermische relais heeft geschakeld.

- 3.2.1 Stel de installatie elektrotechnisch veilig
- 3.2.2 Herstel, indien geen bijzonderheden bekend zijn, het thermische relais.
- 3.2.3 Stel de installatie paraat
- 3.2.4 Laat bevoegd persoon de motor inschakelen.
- 3.2.5 Controleer de opgenomen motorstroom op de desbetreffende ampère-meter, deze moet kleiner of gelijk zijn aan de nominale stroom (I-nom.). Indien de motorstroom hoger is dan I-nom. tracht dan de oorzaak van de te zware belasting op te sporen.

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status	: Definitief
	Pagina	: 34 van 70

### 3.3. **Thermische relais schakelt de motor herhaaldelijk uit.**

Wanneer in samenwerking met de medewerkers van de afdeling productie geen aanwijsbare oorzaak is te onderkennen, dient de opgenomen motorstroom gemeten te worden. Dit meten gebeurt m.b.v. de ampèretang in alle drie de fasen.

#### Opmerking:

Het hanteren van de ampèretang is alleen toegestaan indien de tang onbelemmerd om geïsoleerde aders van de motorkabel kan worden aangebracht en kan worden verwijderd. Indien er in de nabijheid van blanke spanningvoerende delen moet worden gemeten, dienen deze delen afgeschermd te worden alvorens de metingen worden verricht. Metingen met een ampèretang ter plaatse aan de motor is niet toegestaan. Indien er niet met de ampèretang kan worden gemeten of indien er met de ampèretang een afwijking wordt vastgesteld dienen de motorwikkelingen gemeten te worden conform hoofdstuk 3.4

### 3.4 **Metten motorwikkelingen.**

3.4.1 Stel de installatie elektrotechnisch veilig

3.4.1.1 Verwijder om geen beïnvloeding te krijgen de strippen die de ster of driehoeksverbinding tot stand brengen. (tevens alle andere verbindingen die de meting kunnen beïnvloeden b.v. aansluitingen van remspoel en /of gelijkrichterblokjes verwijderen).

3.4.1.2 Meet de wikkelingen met een meetbrug (klasse 1,5) of mili-Ohmmeter. De meetwaarden dienen nagenoeg gelijk te zijn.

### 3.5 **Onderbreking of overgangsweerstand**

Indien niet met de ampèretang kan worden gemeten en de metingen onder 3.4 genoemd vertonen geen afwijkingen, meet dan of er onderbrekingen c.q. overgangsweerstanden in het circuit naar de motor aanwezig zijn. (Denk hierbij ook aan de contacten van de hoofdmagneetschakelaar en indien van toepassing de contacten van de werkschakelaar in het hoofdstroomcircuit)

### 3.6. **Indien er smeltveiligheden zijn doorgesmolten.**

3.6.1 Stel de installatie elektrotechnisch veilig

3.6.2. Stuurstroomsmeltveiligheden defect.

Meet of het stuurstroomcircuit in orde is, e.e.a. aan de hand van de betreffende tekening. Denk aan: weerstand t.o.v. aarde, eventuele kortsluitingen, het werkschakelaarcircuit of defecte spoelen.

3.6.3. Hoofdstroomsmeltveiligheden defect.


Onderzoek, meet en stel vast of:

- (indien mogelijk) de motor niet geblokkeerd is,
- de motor windingsluiting heeft,
- de isolatieweerstand van de motor en de kabel nog in orde is (Deze moet minimaal gelijk zijn aan 1 M $\Omega$ ),
- er een defect is in de motorlade denk onder andere aan:
  - of er overslag op de magneetschakelaar is geweest,
  - de contacten van deze schakelaar zijn vastgelast,
  - het thermische relais,
  - smeltveiligheidhouders.

### 3.7 **Opleveren van de installatie.**

Nadat de fout gelokaliseerd en opgeheven is dienen afhankelijk van de werkzaamheden die verricht zijn om de storing op te lossen de onderstaande werkzaamheden verricht te worden:

- controleer alle aansluitingen op goed vastzitten,
- controleer en meet of de aansluitingen juist zijn,

	Documentatie : Generieke Elektrotechnische Instructies  Status : Definitief Pagina : 35 van 70
---	---

- controleer coderingen, waarden en ingestelde waarden, verricht isolatiemetingen (met de megger) van aders c.q. bedrading of wikkelingen onderling en t.o.v. aarde en test de installatie d.m.v. droogschakelen.  
Alleen droogschakelen na toestemming van de productieafdeling. Er mag geen productie uitval tengevolge van dit droogschakelen plaatsvinden. (Denk aan de procesvoorwaarden.)

Opmerking:


Indien een of meerdere hoofdstroom smeltveiligheden defect geraakt of beschadigd zijn dienen alle hoofdstroom smeltveiligheden van de betreffende motorafkapping te worden vervangen.

Denk aan eventuele verglazing en veroudering van de niet defecte smeltveiligheden.

Maak de niet defecte maar waarschijnlijk wel sterk verouderde smeltveiligheden onklaar.

**3.8. Na het onderzoek en verhelpen van de storing.**

- 3.8.1 Deel de chef van dienst, of diens plaatsvervanger mede dat de fout gelokaliseerd en opgeheven is en vraag toestemming om de motor bedrijfsklaar te maken.
- 3.8.2 Stel de installatie paraat

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status	: Definitief
	Pagina	: 36 van 70


**Nummer** : **V2.3.1-02**  
**Versie** : **2 november 2007**  
**Achtergrondinfo** :

## **HET STOPPEN VAN EEN LAAGSPANNINGSMOTOR DIE NIET MEER MET DE BEDIENINGS-/WERKSCHAKELAAR UITGESCHAKELD KAN WORDEN.**

Kan een laagspanningsmotor niet meer worden gestopt met de bedienings of werkschakelaar en de motor moet toch worden gestopt dan kan gehandeld worden zoals hierna weergegeven. Het niet kunnen stoppen kan veroorzaakt worden door het blijven vasthangen van de kern van de magneetschakelaar of het vastlassen van de contacten.

- 1 Indien het motorcompartiment een eigen handbediende lastschakelaar of lastscheider heeft, kan de lastschakelaar of lastscheider uitgeschakeld worden en stopt de motor.
- 2 Indien het een ladenverdeler van het type Capitole 3 fabrikaat Holec betreft, kan de lade vlot en zonder aarzelen op de normale manier worden uitgetrokken. De verbindingstekers kunnen op die manier de motorstroom schakelen.
- 3 Bij andere verdelers niet genoemd onder 1 en 2, zal wanneer de motor onverwijld gestopt moet worden als volgt gehandeld moeten worden:  
Na overleg met de afdeling productie dient het gedeelte van de verdeler waarop de motor is aangesloten spanningsloos gemaakt te worden. Daarna kunnen de smeltpatronen worden getrokken, waarna de verdeler weer in bedrijf kan worden genomen.


Indien de motor niet onmiddellijk gestopt hoeft te worden, dient contact opgenomen te worden met de verantwoordelijke WV.

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status	: Definitief
	Pagina	: 37 van 70

**Nummer** : V2.3.2-01  
**Versie** : 16 januari 2015  
**Achtergrondinfo** : V1.3.2-01A1


### VEILIGSTELLEN MOTORCOMPARTIMENT LAAGSPANNING

Veiligstellen voor	Niet laden systeem			Laden systeem		
	Niet E-werkzaamheden	E-werkzaamheden in het compartiment	E-werkzaamheden aan de kabel/motor	Niet E-werkzaamheden	E-werkzaamheden in het compartiment	E-werkzaamheden aan de kabel/motor
Activiteiten:						
Neem contact op met de chef van dienst, en stel de juistheid van de opdracht vast.	X	X	X	X	X	X
Controleer ter plaatse of de motor stop staat en hang het bordje "Wegens E-werkzaamheden verboden aan deze unit te werken" met je persoonlijk hangslot in het meerslot van de werkschakelaar. Hang indien geen werkschakelaar aanwezig is het bordje aan de bedieningsschakelaar.	X	X	X	X	X	X
Controleer de gegevens aan de hand van de tekeningen en zoek de betreffende aftakking op de verdeler. (4*)	X	X	X	X	X	X
Schakel (indien aanwezig) de hoofdstroomschakelaar uit.	X	X	X	X	X	X
Lade uitrijden en indien nodig uitnemen.				X	X	X
Verwijder (indien aanwezig) de stuurstroom smeltveiligheden c.q. zet de stuurspanningsautomaat uit. (2*).	X	X	X	X	X	X
Verwijder de hoofdstroomsmeltveiligheden	X	X	X	X	X	X
Lade plaatsen en inrijden.				X	X	X
Berg de verwijderde smeltveiligheden in een plastic zak op en hang deze aan de buitenkant van de aftakking.	X	X	X	X	X	X
Hang een volledig ingevuld bordje met de tekst "Niet schakelen....." op.	X	X	X	X	X	X
In het compartiment: <ul style="list-style-type: none"> <li>Spanningvoerende (niet veilig te stellen) delen afschermen;</li> <li>Controleer de dubbelpolige spanningsaanwijzer;</li> <li>Onderzoek m.b.v. de dubbelpolige spanningsaanwijzer of de installatie spanningsloos is (4*);</li> <li>Controleer de dubbelpolige spanningsaanwijzer nogmaals en</li> <li>Ontlaad de kabel.</li> </ul>		X			X	
Vervolgens kunnen de werkzaamheden in het compartiment plaats vinden. (1*)		X			X	
Verwijder het bordje met de tekst "Wegens E-werkzaamheden verboden aan deze unit te werken".	X	X	X	X	X	X
Indien de motor niet voor eigen werkzaamheden is veiliggesteld maar voor derden, verwijder dan het persoonlijk slot en deel de chef van dienst, mede dat de aftakking is veiliggesteld. (1*)			X			X
Als de motorkabel uit de aansluiting bij de motor wordt verwijderd: (1*) <ul style="list-style-type: none"> <li>Controleer de dubbelpolige spanningsaanwijzer;</li> <li>Open het aansluitcompartiment van de motor;</li> <li>Onderzoek m.b.v. de dubbelpolige spanningsaanwijzer of de motorkabel spanningsloos is (3*);</li> <li>Controleer de dubbelpolige spanningsaanwijzer nogmaals,</li> <li>Ontlaad de kabel;</li> <li>Aansluitingen coderen en noteren op een label;</li> <li>Maak de aders los en neem de kabel uit het aansluitcompartiment;</li> <li>De aders onderling deugdelijk doorverbinden en aarden;</li> <li>Breng over de doorverbonden aders een stevige plastic zak aan, met daarin de label, en tape deze af rond de kabel zodat er geen water in kan lopen.</li> </ul>			X			X
Vervolgens kunnen de werkzaamheden aan de motor plaats vinden. (1*)			X			X
Deel de chef van dienst mede dat de werkzaamheden zijn uitgevoerd en de aftakking (nog) is veiliggesteld.	X	X	X	X	X	X

	Documentatie : Generieke Elektrotechnische Instructies  Status : Definitief Pagina : 38 van 70
---	---

**Attentie:**

- 1\* Indien de werkzaamheden niet aansluitend of door derden worden uitgevoerd dienen de activiteiten met betrekking tot het veiligstellen vlak voor de start van de werkzaamheden opnieuw gecontroleerd te worden.  
Controleer of de uit te voeren werkzaamheden niet gewijzigd zijn.
- 2\* Gebruik bij het veiligstellen van niet laden systemen zonder hoofdschakelaar altijd E-veiligheidshandschoenen en stel voorafgaande aan het veiligstellen de spanningsloosheid achter de hoofdmagneetschakelaar vast. Dit zijn de Siemens D9 of gelijkwaardige verdelers.
- 3\* Bij twijfel over de juiste motorkabel dient deze door meting (bv. Pulsmetingen cq. met het kabelzoekapparaat) bepaald te worden.
- 4\* Denk hierbij ook aan vreemde spanningen.


	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 39 van 70

**Nummer** : V2.3.2-02  
**Versie** : 16 januari 2015  
**Achtergrondinfo** : V2.3.2-02A1

<b>PARAATSTELLEN MOTORCOMPARTIMENT LAAGSPANNING</b>  Paraatstellen na:  Activiteiten:	Niet laden systeem			Laden systeem		
	Niet E-werkzaamheden	E-werkzaamheden in het compartiment	E-werkzaamheden aan de kabel/motor	Niet E-werkzaamheden	E-werkzaamheden in het compartiment	E-werkzaamheden aan de kabel/motor
Neem contact op met de chef van dienst, en stel de juistheid van de opdracht vast	X	X	X	X	X	X
Controleer ter plaatse of er bij de motor bijzonderheden zijn en hang het bordje "Wegens E-werkzaamheden verboden aan deze unit te werken" met je persoonlijk hangslot in het meerslot van de werkschakelaar. Hang indien geen werkschakelaar aanwezig is het bordje aan de bedieningsschakelaar.	X	X	X	X	X	X
Noteer het motornummer en de nominale stroom van de motor en controleer of de motor geschikt is voor de betreffende Ex-zone (indien de motor is vervangen).			X			X
Controleer de gegevens aan de hand van de tekeningen en zoek de betreffende aftakking op de verdeler (3*).	X	X	X	X	X	X
Let op eventuele aantekeningen op de aftakking.	X	X	X	X	X	X
Controleer of de aftakking is veiliggesteld en de hoofd- en stuurstroomsmeltveiligheden in een plastic zak aan de deur hangen.	X	X	X	X	X	X
Lade uitrijden en indien nodig uitnemen.				X	X	X
Schermdoek spanningvoerende delen af. (Afschermen van spanningvoerende delen dient te geschieden als de lade wordt verwijderd of de werkplek verlaten)	X	X	X	X	X	X
Verricht de benodigde testwerkzaamheden aan het compartiment, meet indien nodig de isolatiewaarde van de bedrading en motorkabel en controleer de in- en uitschakelcircuits d.m.v. droogschakelen indien men aan de circuits werkzaamheden heeft verricht. (De getalwaarde van de isolatieweerstand in $\Omega$ moet minimaal gelijk zijn aan $1M\Omega$ )		X	X		X	X
Controleer of de magneetschakelaar is afgefallen, door alle drie de hoofdcontacten te meten.	X	X	X	X	X	X
Meet of het contact van het thermische relais in de stuurstroom is gesloten en controleer visueel of dit relais juist is ingesteld	X	X	X	X	X	X
Controleer, meet en plaats de hoofdstroomsmeltveiligheden (2*).	X	X	X	X	X	X
Controleer, meet en plaats (indien aanwezig) de stuurstroomsmeltveiligheden cq. zet de stuurstroomautomaat in (3*).	X	X	X	X	X	X
Verwijder de eerder aangebrachte afschermingen van spanningvoerende delen.	X	X	X	X	X	X
Lade plaatsen en inrijden.				X	X	X
Schakel de hoofdstroomschakelaar (indien aanwezig) in.	X	X	X	X	X	X
Verwijder het bordje met de tekst "Niet schakelen.....".	X	X	X	X	X	X
Verwijder het bordje met de tekst "Wegens E-werkzaamheden verboden aan deze unit te werken".	X	X	X	X	X	X
Deel de chef van dienst, HWTK of diens gemachtigde mede dat de werkzaamheden zijn uitgevoerd en het motor weer paraat is gesteld.	X	X	X	X	X	X
Controleer indien de motorkabel gedemonteerd is geweest in samenwerking met de chef van dienst, HWTK of diens gemachtigde, W-afdeling, de draairichting (1*).		X	X		X	X

**Attentie:**

- 1\* Tijdens het proefdraaien t.b.v. het vaststellen van de juiste draairichting moeten de draaiende delen afgeschermd zijn of er moet, in overleg met productie, continu toezicht plaatsvinden op de draaiende delen, zodat derden nooit in contact kunnen komen met de draaiende delen. Ook bestaat de mogelijkheid dat o.a. vloeistof of stoffdelen vrijkomen. Controleer het aanlopen op een veilige afstand en stel na uitschakeling i.s.m. de afdeling productie de draairichting van nabij vast.
- 2\* Gebruik bij het paraatstellen van niet laden systemen zonder hoofdschakelaar altijd E-veiligheidshandschoenen. Dit zijn de Siemens D9 of gelijkwaardige verdelers.
- 3\* Denk hierbij ook aan vreemde spanningen.

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 40 van 70

**Nummer** : V3.1.1-01  
**Versie** : 12 juni 2009  
**Achtergrondinfo** : Ja

## Werkzaamheden aan relaisborden met een voedingsspanning van $\geq 50$ VAC (50V~) of $\geq 120$ VDC (120 V=)

### 1 Voorwoord.

Normaal gesproken is de voedingsspanning van relaisborden een veilige spanning van 50 VAC (50 V~) of  $< 120$  VDC (120V=), echter er zijn ook situaties waarin de spanning een NIET veilige spanning is, bijv. 110 VAC (110 V~). Dit is visueel niet waarneembaar. Het is derhalve van groot belang dat betrokkenen zich steeds realiseren dat het om een relaisbord gaat met een niet veilige spanning. Het verdient dan ook sterke aanbeveling om op deze relaisborden waarschuwingsbordjes te plaatsen. Bij werkzaamheden aan deze relaisborden of aan fieldapparatuur, die ook gevoed wordt met de niet veilige spanning, zullen een aantal veiligheidsmaatregelen genomen moeten worden om de veiligheid van de medewerkers te securen.

### 2 Inventarisatie werkzaamheden.

Om een goed beeld te krijgen van de gevaren welke zich kunnen voordoen bij werkzaamheden aan relaisborden met een niet veilige spanning, heeft een inventarisatie plaatsgevonden van de voorkomende werkzaamheden:

1. Plaatsen en trekken van een overbrugging m.b.v. een 2-polige stekker.
2. Het maken van een onderbreking door het trekken van een zogenaamde clippons.
3. Het vervangen van een relais.
4. Het wijzigen van bedrading ten behoeve van kleine wijzigingen of projecten.
5. Het bijplaatsen van circuits ten behoeve van kleine wijzigingen of projecten.
6. Werkzaamheden aan field apparatuur (Herions, procescontacten, e.d.)

### 3 Te nemen veiligheidsmaatregelen:


Voor ieder van de genoemde werkzaamheden onder hoofdstuk 2 staan hieronder de te nemen additionele maatregelen vermeld om te voldoen aan het EBV.

#### 1. Plaatsen en trekken van een overbrugging m.b.v. een 2-polige stekker.

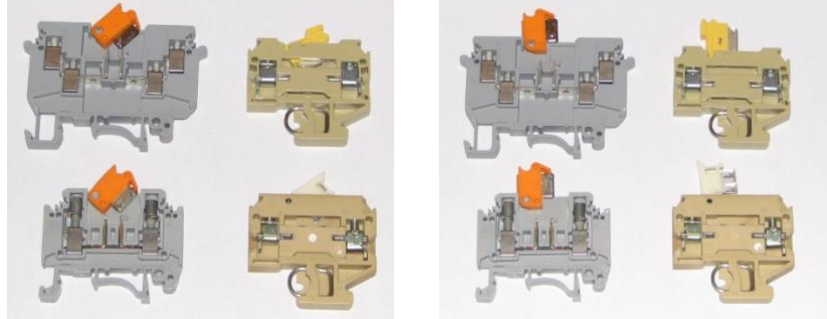
Hierbij bestaat de mogelijkheid dat de monteur zijn vingers niet op het geïsoleerde gedeelte van de stekker houdt, maar vlak achter het geïsoleerde gedeelte de spanningvoerende delen aanraakt. Dit gevaar is potentieel aanwezig, omdat de stekker slechts voor driekwart in de busjes van de klemmenlijst gestoken kunnen worden. Ca. 5 mm blijft onbeschermd. Stekkers met kortere pennen zijn niet verkrijgbaar. Als enige technische oplossing is het aanbrengen van een geïsoleerd busje om de stekker. Indien deze aangepaste stekkers niet beschikbaar zijn, moeten E-veiligheids handschoenen worden gedragen.






	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 41 van 70

2. Het maken van een onderbreking door het trekken van een zogenaamde clippon.  
Een clippon is een kleine messcheider die is geïntegreerd in een klem. Het bedienen, zowel het trekken als het sluiten, van clippons levert geen gevaar op. Geleidende delen zijn altijd afgeschermd en het mes van de geopende clippon is niet verbonden met een van de polen.



3. Het vervangen van een relais.  
Wanneer een relais moet worden vervangen (met name relais zonder relaisvoet), dan dient het betreffende circuit te worden veiliggesteld conform instructie. In overleg met productie zal dan een gedeelte van de installatie niet beschikbaar zijn. Omdat ook de bedrading op de contacten spanningvoerend kan zijn, zal vooraf een inventarisatie van alle aangesloten bedrading moeten worden gemaakt. Deze bedrading mag voor het verwisselen niet meer spanningsvoerend zijn. Een goede voorbereiding is dus noodzakelijk. Om risico's te verminderen verdient het de voorkeur, met name bij gebruik van meerdere contacten van een relais, om deze inventarisatie schriftelijk te doen.
4. Het wijzigen van bedrading ten behoeve van kleine wijzigingen of projecten.  
Wijzigingen van de bedrading dienen op identieke wijze te worden voorbereid en uitgevoerd als bij punt 3.
5. Het bijplaatsen van circuits ten behoeve van kleine wijzigingen of projecten.  
Het bijplaatsen van een circuit levert normaal gesproken geen extra gevaar op. Voordat het nieuwe gedeelte op de voeding wordt aangesloten, zal overeenkomstig punt 3 eerst veiliggesteld moeten worden.
6. Het vervangen van field apparatuur (Herions, procescontacten, e.d.)  
Bij werkzaamheden aan field apparatuur dient van het betreffende circuit elektrisch te worden veiliggesteld conform instructie. Uitschakelen dient hier te gebeuren door het trekken van de clippons. De sticker "NIET SCHAKELEN" dient direct naast de clippons te worden aangebracht onder vermelding van de lijstnummers van de getrokken clippons.
- 4 **Bijzondere omstandigheden.**

Als om veiligheidsredenen een installatie niet uit bedrijf genomen kan worden, dan dient als voorbereiding op de werkzaamheden aan relaisborden met een niet veilige spanning een RIE te worden opgesteld waarbij minimaal de werkverantwoordelijke (WV) betrokken wordt. Daarin dienen de additioneel te nemen maatregelen, om de veiligheid van de medewerkers te secureren, te worden opgenomen.

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 42 van 70

**Nummer** : **V4.1.1-01**  
**Versie** : **2 oktober 2009**  
**Achtergrondinfo** :

## Het uitwisselen van lampen.

### 1. INLEIDING.

Deze instructie beschrijft de algemene aandachtspunten bij het uitwisselen van een (defecte) lamp c.q. buis (en starter) en geldt alleen voor identieke vervanging. Zie kennisinstructie K4.1.1-01 voor meer informatie.

### 2. ALGEMEEN.

Defecte lampen, buizen of starters mogen niet worden vervangen als:

- de lamp en/of de lamphouder vochtig is,
- het glas van de lamp defect is,
- de lamphouder defect is,
- het armatuur in slechte staat verkeert.


Gaat een vervangen lamp niet branden of doet zich een situatie als boven genoemd voor, waarschuw dan de VP.

Bij het uitwisselen van (defecte) lampen c.q. buizen dient gelet te worden op het voltage, het vermogen, het type fitting, de kleur en het type starter.

Raak nooit fittingen en/of lampvoetjes aan.

Lampen, buizen en starters moeten soepel verwijderd kunnen worden.

Denk aan veilige werkomstandigheden bij het werken op hoogte.

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 43 van 70

**Nummer** : V5.4.1-01  
**Versie** : 9 april 2010  
**Achtergrondinfo** : V5.4.1-01A

## VERPLAATSBAAR ELEKTRISCH MATERIEEL

1. **DOEL**  
Het doel van de instructie is om veilig gebruik van verplaatsbaar elektrisch materieel te bevorderen en zodoende ongevallen met verplaatsbaar elektrisch materieel te voorkomen.
2. **INLEIDING**  
Verplaatsbaar elektrisch materieel kan tijdens het gebruik beschadigd worden door stoten, bekneld raken, vallen enzovoort. Door deze beschadigingen/defecten kan de veiligheid van de gebruiker in gevaar komen; bijvoorbeeld doordat hij in aanraking kan komen met de voedende spanning.

### 3. DEFINITIEES KLASSE INDELINGEN ELEKTRISCH MATERIEEL.

- 3.1. Klasse I  
Geïsoleerd elektrisch materieel met randaarde.
- 3.2. Klasse II  
Dubbel geïsoleerd elektrisch materieel (heeft geen randaarde). Op het betreffende apparaat is het hiernaast weergegeven symbool aangebracht.
- 3.3. Klasse III  
Elektrisch materieel met veilige spanning;  $\leq 50$  Volt wissel of  $\leq 120$  Volt gelijkspanning. Op het betreffende apparaat is het hiernaast weergegeven symbool aangebracht.



Klasse II




Klasse III

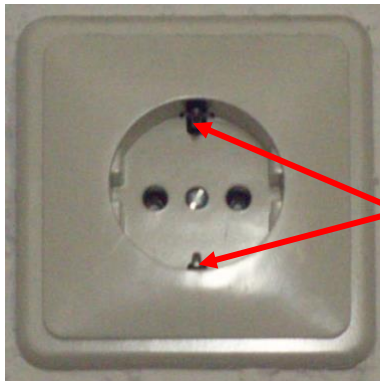
4. **AANSLUITING.**
  - 4.1. Verplaatsbaar elektrisch materieel uitgevoerd als klasse I of II dient aangesloten te worden op een stopcontact dat beveiligd is met een 30 mA aardlekschakelaar. Indien het stopcontact niet beveiligd is met een 30 mA aardlekschakelaar dient een verplaatsbare aardlekschakelaar te worden tussen geschakeld. Zie figuur 1.



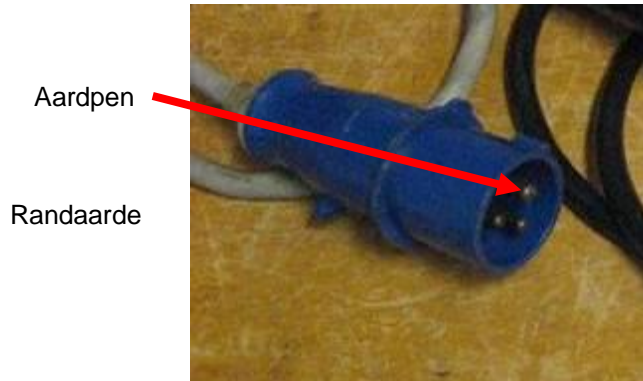
Figuur 1.

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 44 van 70

- 4.2. Verplaatsbaar elektrisch materieel uitgevoerd als klasse I mag enkel worden aangesloten op een contactdoos die is voorzien van aardcontacten, de zogenaamde randaarde. Zie figuur 2. Bij Industriële installaties (blauwe uitvoering) wordt in de aarding voorzien middels een extra pen/gat. Zie figuur 3.



Figuur 2.



Figuur 3

## 5. HET GEBRUIK.

### 5.1. Controle voor gebruik.

Direct voorafgaand aan het gebruik van verplaatsbaar elektrisch materieel moet door de gebruiker worden gecontroleerd of het in goede staat verkeert. Indien bij deze controle een van onderstaande feiten geconstateerd wordt, mag het materieel niet worden gebruikt:


- De keuring van het apparaat verlopen is of het apparaat heeft geen keuringssticker;
- Het apparaat is vuil en of vochtig;
- (Onder)delen van huis zitten los;
- Het huis of de bedieningsknoppen zijn zodanig beschadigd dat ze de veiligheid in gevaar brengen;
- Het aansluitsnoer is beschadigd of gerepareerd (zie figuur 4);
- Het aansluitsnoer is uit het huis en/of stekker getrokken (zie figuur 5).



Figuur 4



Figuur 5

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 45 van 70

## 5.2. Tijdens gebruik.

- Het aansluitsnoer mag niet dubbelgeslagen of geknikt worden. (Diameter buigstraal moet groter zijn dan 6 x de kabeldiameter)
- Er mogen geen trekkrachten op het aansluitsnoer worden uitgeoefend.
- Direct na gebruik dient de stekker weer uit het stopcontact te worden verwijderd.

## 5.3. Verlengkabels en kabelhaspels.

Deze kabels, die veelal over vloeren liggen die nat en vervuild zijn, waar over gelopen of gereden wordt, zijn door de aard van hun gebruik en toepassing in het bijzonder gevoelig voor beschadigingen. Om beschadiging, zowel mechanisch als elektrisch, zo veel mogelijk te voorkomen dient het onderstaande in acht te worden genomen:

- Als verlengkabels door deuren, ramen, luiken enz. worden gelegd moeten zij beschermd worden tegen bekneld raken; indien mogelijk deze leggen door bv. luiken die niet als toegang gebruikt worden.
- Als een kabelhaspel wordt gebruikt dient deze volledig afgerold te worden, waarbij dubbelslaan (Diameter boogstraal > 6x diameter kabel) van de kabel moet worden voorkomen
- Er mag niet meer dan één verlengkabel of kabelhaspel achter elkaar gebruikt worden (lengte maximaal 30 meter); is een grotere lengte noodzakelijk dan dient dit te gebeuren na berekening en goedkeuring door de installatieverantwoordelijke (IV).

Daarnaast is het volgende van toepassing:

- De stekker en contrastekker van een verlengkabel dienen:
  - o van gelijke nominaalstroom en van hetzelfde type te zijn;
  - o de kabeldoorsnede dient op de nominaalstroom van de stekkers gedimensioneerd te zijn.
- De stekker en contactdozen van een kabelhaspel dienen:
  - o van gelijke nominaal stroom te zijn maar mogen van afwijkend type zijn;
  - o de kabeldoorsnede dient op de nominaalstroom van de stekker en contactdozen gedimensioneerd te zijn.


## 6. VERPLAATSBAAR ELEKTRISCH MATERIEEL IN ATEX GEBIEDEN

(Dit gedeelte van de Instructie is alleen verplicht, indien men werkzaam is in installaties waarin ATEX geclassificeerde gebieden voorkomen)

Elektrisch materieel in ATEX gebieden dient te voldoen aan:

- de zone (gas of stof)
- de temperatuursklasse
- de gasgroep (niet voor Ex-n en Ex-e)

Dit geldt onverkort voor verplaatsbaar elektrisch materieel, tenzij er maatregelen worden genomen conform de vergunning voor brandgevaarlijk werk.

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 46 van 70

Indien er in een ATEX gebied werkzaamheden moeten worden uitgevoerd, waarbij ontstekingsbronnen ontstaan, zoals bij las-, snij- of slijpwerkzaamheden, dan mag dat uitsluitend met een vergunning voor brandgevaarlijk werk. Bemonstering van de werkplek maakt daar deel van uit. In het algemeen zal voor continue bemonstering gedurende de werkzaamheden gekozen worden. De stroomvoorziening van deze werkplek kan worden aangesloten op een voedingspunt dat bij gasalarm wordt afgeschakeld. Indien aan deze beide voorwaarden, naast de overige werkvergunningvoorwaarden, voldaan is, mag op de werkplek niet ATEX gecertificeerd materieel gebruikt worden.


N.B.

Het gebruik van zogenaamde kort overgangsstukken cq. verloopstukken van Ex naar niet Ex zijn niet toegestaan. (Zie figuur 7). Nog los van het niet ATEX zijn van de contrastekker is de kans op los schieten van deze verbinding door de gekozen uitvoeringsvorm bijzonder groot en dus de kans op vonkvorming in een ATEX gebied.

Deze verloopstekkers mogen enkel worden toegepast ten behoeven van testwerkzaamheden door de E-dienst en onder de voorwaarde van continue bemonstering.



Figuur 7.

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 47 van 70

**Nummer** : **V9.1.1-01**  
**Versie** : **22 maart 2016**  
**Achtergrondinfo** : **V9.1.1-01A**

## VEILIGHEIDSASPECTEN EN REGELS T.A.V. ELEKTRISCHE BEDRIJFSRUIMTEN

### 1. DOEL

Het doel van deze instructie is het informeren van personen met betrekking tot gevaren en gedragsregels in elektrische bedrijfsruimten.

### 2. INLEIDING

Deze instructie behandelt de veiligheidsaspecten en regels die van toepassing zijn op de elektrische bedrijfsruimten genoemd in hoofdstuk 4.  
Voor het betreden van de ruimten genoemd in paragraaf 4.3 en 4.4 zijn aanvullende instructies noodzakelijk.

### 3. ALGEMENE DEFINITIES EN BEPALINGEN

#### 3.1. Installatieverantwoordelijke (IV):

Persoon die is aangewezen als direct verantwoordelijke voor de veilige bedrijfsvoering van de elektrische installatie en de veiligheid van de elektrische arbeidsmiddelen.

#### 3.2. Werkverantwoordelijke (WV):

Persoon die is aangewezen als direct verantwoordelijke voor de veiligheid van de werkzaamheden.

#### 3.3. Voldoende Onderricht Persoon (VOP):

Persoon die is aangewezen en die voldoende is geïnstrueerd voor specifieke taken, werkzaamheden en het gebruik van elektrische arbeidsmiddelen waardoor hij in staat is gevaren die door elektriciteit kunnen worden veroorzaakt te onderkennen en te voorkomen, waarbij veilig- en paraatstellen alleen betrekking mag hebben op eigen werkzaamheden.

#### 3.4. Activiteiten

Hieronder worden verstaan:


- schakelhandelingen en bedieningshandelingen:
- veilig- en paraatstellen:
- werkzaamheden

#### 3.5. Aanwijzing:

Formele schriftelijke autorisatie voor het verrichten van activiteiten aan elektrische installaties.

#### 3.6. Uitvoeren van activiteiten:

Alleen indien een persoon is aangewezen mag deze activiteiten uitvoeren conform zijn aanwijzing. Zonder schriftelijke aanwijzing mag hij alleen activiteiten uitvoeren aan een door een bevoegd persoon veiliggestelde dus spanningsloze installatie.

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 48 van 70

#### 4. DEFINITIES VAN DE VERSCHILLENDE ELEKTRISCHE BEDRIJFSRUIMTEN

##### 4.1. Elektrische bedrijfsruimte:

Begrensde ruimte in of buiten een gebouw die hoofdzakelijk is bestemd voor de zich daarin bevindende elektrotechnische installatie, zoals ruimtes waar transformatoren zijn opgesteld.

##### 4.2. Afgesloten elektrische bedrijfsruimte:

Elektrische ruimte welke is afgesloten om elektrotechnische gevaren en / of andere redenen zoals schakelruimten.

##### 4.3. Afgesloten elektrische bedrijfsruimte met beperkte toegang:

Afgesloten elektrische bedrijfsruimte welke is afgesloten om bijzondere elektrotechnische gevaren en/of andere redenen, zoals de aanwezigheid van materieel met niet -voldoend geïsoleerde actieve delen zoals smoorspoelruimten, condensatorruimten.

##### 4.4. Technische Ruimte:

Afgesloten ruimte bestemd voor de plaatsing van de voor het functioneren van een gebouw of productieunit noodzakelijke apparatuur en/of installaties, zoals een HVAC-ruimte, compressor ruimte, liftmachinekamer of analyse ruimte.

#### 5. TOEGANG TOT ELEKTRISCHE BEDRIJFSRUIMTEN

5.1. Toegang tot de elektrische bedrijfsruimten genoemd in hoofdstuk 4 is uitsluitend toegestaan voor het verrichten van opgedragen activiteiten.

5.2. Om zelfstandig toegang tot een elektrische bedrijfsruimte te verkrijgen moet een persoon geïnstrueerd zijn.

Hij moet geïnstrueerd worden over:

- plaatselijke bekendheid,
- algemene veiligheidsvoorschriften,
- elektrotechnische veiligheidsaspecten,
- regels m.b.t. het gebruik van de sleutel t.b.v. betreden van elektrische bedrijfsruimte.

5.3. Het betreden van de elektrische bedrijfsruimten genoemd in hoofdstuk 4 door personen zonder instructie zoals bedoeld onder 5.2 is uitsluitend toegestaan onder voortdurende begeleiding van minimaal een daartoe bevoegde VOP.

5.4. Van de deelname aan de instructie als bedoeld onder 5.2 dient voor medewerkers van site users een registratie te worden bijgehouden en voor niet site users dient deze door middel van een sticker te worden geregistreerd in het veiligheidspaspoort.


5.5. Voor het betreden en na het verlaten van een elektrische bedrijfsruimte moet de van toepassing zijnde meldings- en vergunningsplicht worden nageleefd.

5.6. Vluchtroutes en nooduitgangen dienen direct na betreden van de elektrische bedrijfsruimte gecontroleerd te worden op toegankelijkheid en vrij zijn van obstakels.

5.7. Na het betreden en verlaten van de elektrische bedrijfsruimte moeten de deuren weer worden (af)gesloten om:

- de bedrijfszekerheid te waarborgen,
- de toegang voor onbevoegden te voorkomen,
- de toegang van ongedierte te voorkomen,
- stof, vuil en regen te weren,
- binnendringen van een explosief mengsel te voorkomen wanneer de elektrische bedrijfsruimte grenst aan of ligt in een ATEX zone gebied.



	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 49 van 70


## 6. GEDRAGSREGELS T.A.V. ELEKTRISCHE BEDRIJFSRUIMTE

- 6.1. Aanwijzingen en/of instructies van de werkverantwoordelijke, diens gemachtigde of de toezichthouders moeten direct worden opgevolgd.
- 6.2. Men moet steeds bedacht zijn dat schakelaars op afstand IN- of UIT- geschakeld kunnen worden en dat hierdoor geluiden worden geproduceerd.
- 6.3. De in- en uitgangen en looppaden moeten te allen tijde worden vrijgehouden.
- 6.4. Het verrichten van activiteiten welke gepaard gaan met slaan, stoten of het veroorzaken van trillingen zijn niet toegestaan. Dit kan onterecht uitschakelen van installatiedelen tot gevolg hebben.
- 6.5. Het gooien van materialen, stoeien e.d. is verboden.
- 6.6. Afhankelijk van de aard van de werkzaamheden kan het gebruik van geïsoleerde ladders of steigers noodzakelijk zijn, dit zal dan op de werkvergunning vermeld worden.
- 6.7. Een elektrische bedrijfsruimte is geen verblijfsruimte of schaftlokaal. Het verblijf hierin moet beperkt blijven tot de duur welke noodzakelijk is voor het verrichten van de opgedragen activiteiten.
- 6.8. Opslaan of tijdelijk opslaan van brandbare materialen is niet toegestaan.
- 6.9. Het gebruik van draadloze communicatiemiddelen is alleen toegestaan na goedkeuring van de Installatieverantwoordelijke.
- 6.10. Bij onderbreking en na beëindiging van de werkzaamheden moet de elektrische bedrijfsruimte ordelijk worden achtergelaten.
- 6.11. Het dragen van een helm en of veiligheidsbril in een elektrische bedrijfsruimte is afhankelijk van de lokale regelgeving.
- 6.12. Voor de onder punt 4.3 en 4.4 vermelde ruimten dient door de Installatie- of Werkverantwoordelijke per geval bekeken te worden welke aanvullende instructies en gedragsregels moeten worden toegepast.

## 7. UITGIFTE EN BEHEER VAN SLEUTELS

- 7.1. Sleutels die toegang geven tot:
  - a. afgesloten elektrische bedrijfsruimten, of
  - b. afgesloten elektrische bedrijfsruimten met beperkte toegang, of
  - c. materieel, of delen van materieel, dat om veiligheid of andere redenen (tijdelijk) van een afsluiting is voorzien,

mogen alleen in bezit zijn van personen die bevoegd zijn tot het betreden van elektrische bedrijfsruimte als bedoeld onder 7.1a, 7.1b en/of tot het openen van materieel als bedoeld onder 7.1c.
- 7.2. Sleutels ten behoeve van het betreden van afgesloten elektrische bedrijfsruimten worden verstrekt na het gevolgd hebben van de instructie "Veiligheidsaspecten en regels t.a.v. elektrische bedrijfsruimten".
- 7.3. De sleutel is een persoonlijk bezit, mag niet aan derden worden overhandigd of uitgeleend en moet zo worden bewaard dat hij voor onbevoegden onbereikbaar is.
- 7.4. Het openen van een elektrische bedrijfsruimte voor derden is alleen toegestaan indien deze personen de instructie "Veiligheidsaspecten en regels t.a.v. elektrische bedrijfsruimten" hebben gevolgd en in de betreffende elektrische bedrijfsruimte opgedragen werkzaamheden moeten uitvoeren.
- 7.5. Bij verlies van de sleutel moet hiervan onmiddellijk melding worden gemaakt bij de verstrekker van de sleutel.

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 50 van 70

7.6. Bij mutatie naar andere afdelingen moet de sleutel worden ingeleverd bij de verstrekker van de sleutel, c.q. worden overgeschreven.

## 8. VEILIGHEID

### 8.1. Algemeen

8.1.1. Betreed nooit een elektrische bedrijfsruimte indien op de deur een bord c.q. sticker is aangebracht met de tekst: "DEZE RUIMTE NIET BETREDEN E-STORING".

8.1.2. Worden onregelmatigheden vastgesteld, zoals afwijkende geluiden, brandlucht of ongewone lichtverschijnselen etc., betreed dan de elektrische bedrijfsruimte niet of verlaat deze direct en waarschuw de werkverantwoordelijke of diens gemachtigde en de chef van dienst.

8.1.3. Indien afzettingen in de elektrische bedrijfsruimte zijn aangebracht is het niet toegestaan om deze afzettingen te passeren tenzij de afzetting is aangebracht ten behoeve van eigen werkzaamheden.

8.1.4. Het is verboden over opgestelde apparatuur of verdelers en dergelijke te lopen of er op te klimmen.

8.1.5. Indien via de calamiteiten/omroepinstallatie mededelingen worden gedaan handel overeenkomstig.

8.1.6. Bij het zien van bliksem of het horen van donder dienen alle werkzaamheden aan elektrische installaties te worden gestaakt en contact op te worden genomen met de werkverantwoordelijke of diens gemachtigde.

### 8.2. Eerste hulp bij ongevallen door elektrische stroom.


8.2.1. Indien een persoon in aanraking is gekomen met elektrische spanning altijd direct het alarmnummer bellen.

Waarschuw de werkverantwoordelijke of diens gemachtigde en de chef van dienst. Laat indien nodig onmiddellijk de installatie spanningsloos maken, of maak deze installatie zelf spanningsloos. Laat het slachtoffer daarna niet meer alleen.

8.2.2. Denk aan je eigen veiligheid indien je besluit hulp te verlenen, de getroffen persoon kan nog onder spanning staan.

### 8.3. Sloten.

8.3.1. Een groot deel van de deuren van de schakelruimten zijn voorzien van zgn. panieksloten. Als men hier tegenaan loopt, ontgrendelt de deur en kan men meteen naar buiten lopen. Deuren die echter niet van panieksloten zijn voorzien, dient men (in tegenstelling tot artikel 5.7 van deze instructie) bij het betreden van de schakelruimte de deur te ontgrendelen door de lip omhoog te draaien. Dit dient men tevens te doen bij de vluchtdeur (bij de controle van de vluchtweg). Zodra men de schakelruimte gaat verlaten, dienen de sloten weer vergrendeld te worden.

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 51 van 70

**Nummer** : **V9.1.1-02**  
**Versie** : **18 april 2008**  
**Achtergrondinfo** :

## **RICHTLIJNEN VOOR HET REDDEN VAN PERSONEN EN HET BESTRIJDEN VAN CALAMITEITEN IN ELEKTRISCHE BEDRIJFSRUIMTEN DOOR BBW-MEDEWERKERS**

### 1. Doel

Het doel van deze instructie is om aan te geven welke reddings- en bestrijdingsacties door BBW-medewerkers geoorloofd zijn ingeval van een calamiteit in een elektrische bedrijfsruimte. Tevens wordt aangegeven welke voorzorgmaatregelen hierbij noodzakelijk zijn.

### 2. Inleiding

Een ernstige storing in een elektrische installatie, zoals een kortsluiting, aardsluiting maar ook een slecht elektrisch contact, kan leiden tot brand. Naar mate de stroom oftewel het kortsluitvermogen groter is, zal e.e.a. meer het karakter hebben van een explosie (vlamboog) op de foutplaats.

Bovengenoemde storingen kunnen het gevolg zijn van falend menselijk handelen. In dit geval is het risico groot, dat de betrokken personen ook betrokken zijn bij de uitwerkingen van de storing (gewond of erger).

Storingen kunnen echter ook spontaan, zonder dat er personen in de buurt zijn, optreden. In dat geval is er uitsluitend sprake van materiele schade.

Een storing die er voor een leek op het eerste oog onschuldig uit ziet, kan plotseling escaleren tot een inferno.

De locatie van een elektrische storing dient derhalve uiterst voorzichtig en pas na toestemming van een InstallatieVerantwoordelijke (IV) of WerkVerantwoordelijke (WV), voorzien van de juiste persoonlijke beschermingsmiddelen te worden benaderd. Uitsluitend voor het redden van personen is toestemming van een IV/WV niet noodzakelijk.


### 3. Randvoorwaarde

BBW-medewerkers die zelfstandig (= zonder begeleiding van Vakbekwaam Persoon of hoger) een elektrische bedrijfsruimte betreden, moeten tevens de Generieke E-Instructie V9.1.1-01: "Veiligheidsaspecten en regels ten aanzien van elektrische bedrijfsruimten", hebben gevolgd. Deze instructie is maximaal 2 jaar geldig.

### 4. Blusmiddelen

Voor het blussen van branden in elektrische installaties wordt bij voorkeur koolzuurgas of een ander gasvormig blusmiddel gebruikt. Door het gebruik van andere blusmiddelen (w.o. water en poeder) zal de installatie onherstelbaar beschadigd raken.

Het gebruik van bijv. water dient derhalve pas plaats te vinden als het gebruik van een gasvormig blusmiddel niet mogelijk is (bijv. in de buitenlucht, vanaf afstand in een grotere ruimte of wanneer er nog personen zonder onafhankelijke adembescherming in de ruimte aanwezig zijn).

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status	: Definitief
	Pagina	: 52 van 70

## 5. Verschillende situaties

### 5.1. Brand in een elektrische bedrijfsruimte niet zijnde een openlucht station (OLS) zonder dat er personen in aanwezig zijn

Een elektrische bedrijfsruimte waarin geen personen aanwezig zijn, mag ingeval van waarneembare brand (vuurverschijnselen, rook) pas door medewerkers van de BBW worden betreden, na toestemming van de IV/WV. Met het blussen van de brand mag eveneens pas worden gestart nadat de IV/WV hiervoor toestemming heeft gegeven\*. In de praktijk zal dat zijn nadat de betreffende installatie en evt. de aanpandige installatiedelen spanningsloos zijn gemaakt.

### 5.2. Brand in een elektrische bedrijfsruimte niet zijnde een openlucht station (OLS) terwijl er personen in aanwezig zijn

Een elektrische bedrijfsruimte waarin personen aanwezig zijn, mag ingeval van waarneembare brand (vuurverschijnselen, rook) zonder toestemming van de IV/WV door medewerkers van de BBW worden betreden uitsluitend voor het redden van de aanwezige personen. Hierbij moeten de volgende zaken in acht worden genomen:

- een ogenschijnlijk onschuldige storing kan snel (explosief) escaleren tot een calamiteit;
- houd i.v.m. hiermee voortdurend zoveel mogelijk afstand tot de elektrische installaties;
- gebruik hiervoor te allen tijde adequate beschermende kleding, persoonlijke beschermingsmiddelen en onafhankelijke adembescherming;
- evt. slachtoffers en/of installatiedelen kunnen nog onder (hoog-)spanning staan.

Houd hiermee rekening. Onderneem ingeval van twijfel geen actie alvorens de IV/WV hiervoor toestemming heeft gegeven.

Nadat de aanwezige personen uit de elektrische bedrijfsruimte zijn gered, moet de ruimte door de BBW-medewerkers worden verlaten. De ruimte mag pas weer worden betreden na toestemming van de IV/WV. Met het blussen van de brand mag eveneens pas worden gestart nadat de IV/WV hiervoor toestemming heeft gegeven\*.


In de praktijk zal dat zijn nadat de betreffende installatie en evt. de aanpandige installatiedelen spanningsloos zijn gemaakt.

### 5.3. Brand in een elektrische bedrijfsruimte zijnde een openlucht station (OLS) zonder dat er personen in aanwezig zijn

Ingeval van brand in een openlucht station zonder dat er personen in aanwezig zijn mogen de medewerkers van de BBW direct starten met het blussen met water. E.e.a. dient plaats te vinden vanaf de buitenkant van het OLS (buiten de afrastering). Toestemming van een IV/WV is hiervoor niet vereist. De volgende zaken moeten hierbij in acht worden genomen:

- de afstand van de spuitmond van de brandslang tot de dichtsbijzijnde hoogspanningsaanleg is minimaal 10 meter;
- de straal is ongebonden. D.w.z. dat deze bestaat uit afzonderlijke kleine waterdruppeltjes. Deze zijn ten opzichte van elkaar gescheiden door middel van lucht en gedragen zich daardoor als een goede elektrische isolator. Het gevaar van elektrocutie is daardoor uitgesloten;
- houd rekening met het mogelijk exploderen van onderdelen van het OLS waardoor porseleinscherven weggeslingerd worden.

Het OLS mag pas worden betreden na toestemming van een IV/WV. Met het blussen vanaf een locatie binnen het OLS mag eveneens pas worden gestart nadat de IV/WV hiervoor toestemming heeft gegeven. In de praktijk zal dat zijn nadat de betreffende installatie en evt. de aanpandige installatiedelen spanningsloos zijn gemaakt.

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status	: Definitief
	Pagina	: 53 van 70

5.4 Brand in een elektrische bedrijfsruimte zijnde een openlucht station (OLS) terwijl er personen in aanwezig zijn

Een OLS waarin personen aanwezig zijn, mag ingeval van brand zonder toestemming van de IV/WV door medewerkers van de BBW worden betreden uitsluitend voor het redden van de aanwezige personen. Hierbij moeten de volgende zaken in acht worden genomen:

- een ogenschijnlijk onschuldige storing kan snel (explosief) escaleren tot een calamiteit;
- houd i.v.m. hiermee voortdurend zoveel mogelijk afstand tot de elektrische installaties;
- gebruik te allen tijde adequate beschermende kleding, persoonlijke beschermingsmiddelen en evt. onafhankelijke adembescherming;
- evt. slachtoffers en/of installatiedelen kunnen nog onder (hoog-)spanning staan.

Houd hiermee rekening. Onderneem ingeval van twijfel geen actie alvorens de IV/WV hiervoor toestemming heeft gegeven.

Nadat de aanwezige personen uit het OLS zijn gered, moet dit onverwijld door de BBW-medewerkers worden verlaten. Het OLS mag pas weer worden betreden na toestemming van de IV/WV.

Met het blussen van de brand vanaf een locatie binnen het OLS mag eveneens pas worden gestart nadat de IV/WV hiervoor toestemming heeft gegeven. In de praktijk zal dat zijn nadat de betreffende installatie en evt. de aanpandige installatiedelen spanningsloos zijn gemaakt.

5.5 Een brandmeldcentrale in een elektrische bedrijfsruimte meldt een brandalarm zonder dat er andere tekenen van brand zijn (vuurverschijnselen, rook)


Via de centrale meldkamer wordt de BBW en dienstdoende E-Storingsdienstmedewerker opgeroepen.

De BBW-medewerkers mogen bij aankomst direct, ook voordat de E-Storingsdienstmedewerker gearriveerd is, het betreffende station/gebouw betreden om op de brandmeldcentrale (BMC) na te gaan van welke (elektrische bedrijfs)ruimte het brandalarm afkomstig is. Vervolgens begeeft men zich naar de betreffende ruimte om de situatie aldaar, bij voorkeur vanuit de deuropening, waar te nemen. Uiteraard wordt hierbij weer de nodige voorzichtigheid in acht genomen, wordt beschermende kleding gedragen en worden adequate persoonlijke beschermingsmiddelen gebruikt.

Wanneer het brandalarm terecht blijkt te zijn, dient er, al naar gelang de situatie, te worden gehandeld conform één van de bovenstaande paragrafen 5.1 t/m 5.4.

Blijkt het brandalarm onterecht, dan dient de brandmeldcentrale te worden gereset. Hierbij wordt de brandmelder welke onterecht aansprak evt. overbrugd. E.e.a. wordt vervolgens gemeld bij de betreffende Chef van Dienst.

\* Dit geldt niet voor het blussen met koolzuurgas of een ander gasvormig blusmiddel vanuit een deuropening.

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 54 van 70

**Nummer** : **V9.3.1-01**  
**Versie** : **13 juni 2009**  
**Achtergrondinfo** :

## Aarding van mobiele aggregaten

### 1. Inleiding

(Diesel)aggregaten worden regelmatig toegepast op plaatsen waar onvoldoende elektrisch vermogen beschikbaar is gedurende een korte periode. Men dient het gebruik van aggregaten zoveel mogelijk te beperken door daar waar mogelijk, gebruik te maken van de vast aangelegde installaties.

In deze instructie zal worden ingegaan op de veiligheidsmaatregelen die moeten worden genomen ter voorkoming van o.a. aanrakingsgevaar. Hierbij moet worden vooropgesteld, dat het aggregaat en de door het aggregaat gevoede installatie, in zijn geheel moet voldoen aan de bepalingen van de NEN 1010.

### 2. Aggregaten één geheel vormend met verbruiker

Als het gestel van een aggregaat en het gestel van het overige elektrisch materieel constructief één geheel vormt met de verbruiker dient men een IM-stelsel toe te passen. Zie bijlage 1.

Dit komt voor bij auto's van spuitfirma's, brandweervoertuigen en vaartuigen, wegenbouwmachines en demonstratiewagens.

Het sterpunt en alle gestellen van het elektrisch materieel moeten met elkaar zijn verbonden middels een in de aansluitleiding opgenomen ader; de groen-gele vereffeningleiding: PU of PEBS (protective equipotential bonding system).


Opzettelijke verbinding met aarde mag niet worden gemaakt. Verplaatsbare of buigzame leidingen mogen de grond (de aarde) niet kunnen raken

Verplaatsbare motoren, toestellen of verlichting die buiten het voertuig worden gebruikt, moeten worden aangesloten d.m.v. een beschermingstransformator die vast op het voertuig is gemonteerd. Zie bijlage 5.

De maximale lengte van de aansluitkabel bedraagt 20 meter. Bij het aansluiten van meer motoren en/of toestellen moet de secundaire zijde van de transformator permanent bewaakt worden d.m.v. een isolatiebewakingstoestel dat bij overschreiding van de ingestelde isolatieweerstand ( $\geq 1 \text{ k}\Omega/\text{V}$ ) de voeding direct uitschakelt. Zie bijlage 6.

### 3. Los opgestelde aggraten

Deze aggregaten moeten worden geschakeld als TN-stelsel, hetgeen inhoudt dat het sterpunt van het aggregaat wordt verbonden met het gestel en een deugdelijke aarde. Zie bijlage 2. Alle gestellen van elektrisch materieel moeten met elkaar en met het sterpunt van de generator zijn verbonden door een in de aansluitleiding opgenomen ader; de groen-gele beschermingsleiding: PE.

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 55 van 70

De installatie moet zijn beveiligd met een aardlekschakelaar met een aanspreekstroom van ten hoogste 30mA

Alleen indien men niet kan beschikken over een deugdelijke aarding, kan men kiezen voor een IU-stelsel. Zie bijlage 3. Dit elektrische stelsel is geïsoleerd ten opzichte van aarde en ten opzichte van de metalen gestellen van het aangesloten elektrisch materieel. De geïsoleerde toestand van dit elektrische stelsel moet permanent worden bewaakt d.m.v. een isolatiebewakingstoestel dat bij overschrijding van de ingestelde isolatieweerstand ( $\geq 1 \text{ k}\Omega/\text{V}$ ) de voeding direct uitschakelt. Zie bijlage 7.

Isolatiebewakingstoestellen moeten regelmatig worden gecontroleerd.

#### 4. Los opgestelde aggregaten met een vermogen $< 2 \text{ kVA}$

Het gaat hier om zeer kleine, 1-fasige netten die geïsoleerd zijn ten opzichte van aarde en ten opzichte van de gestellen van het aangesloten elektrisch materieel, waarbij de isolatietoestand niet wordt bewaakt. Zie bijlage 4.

Er mag ten hoogste één klasse I toestel door de generator worden gevoed.

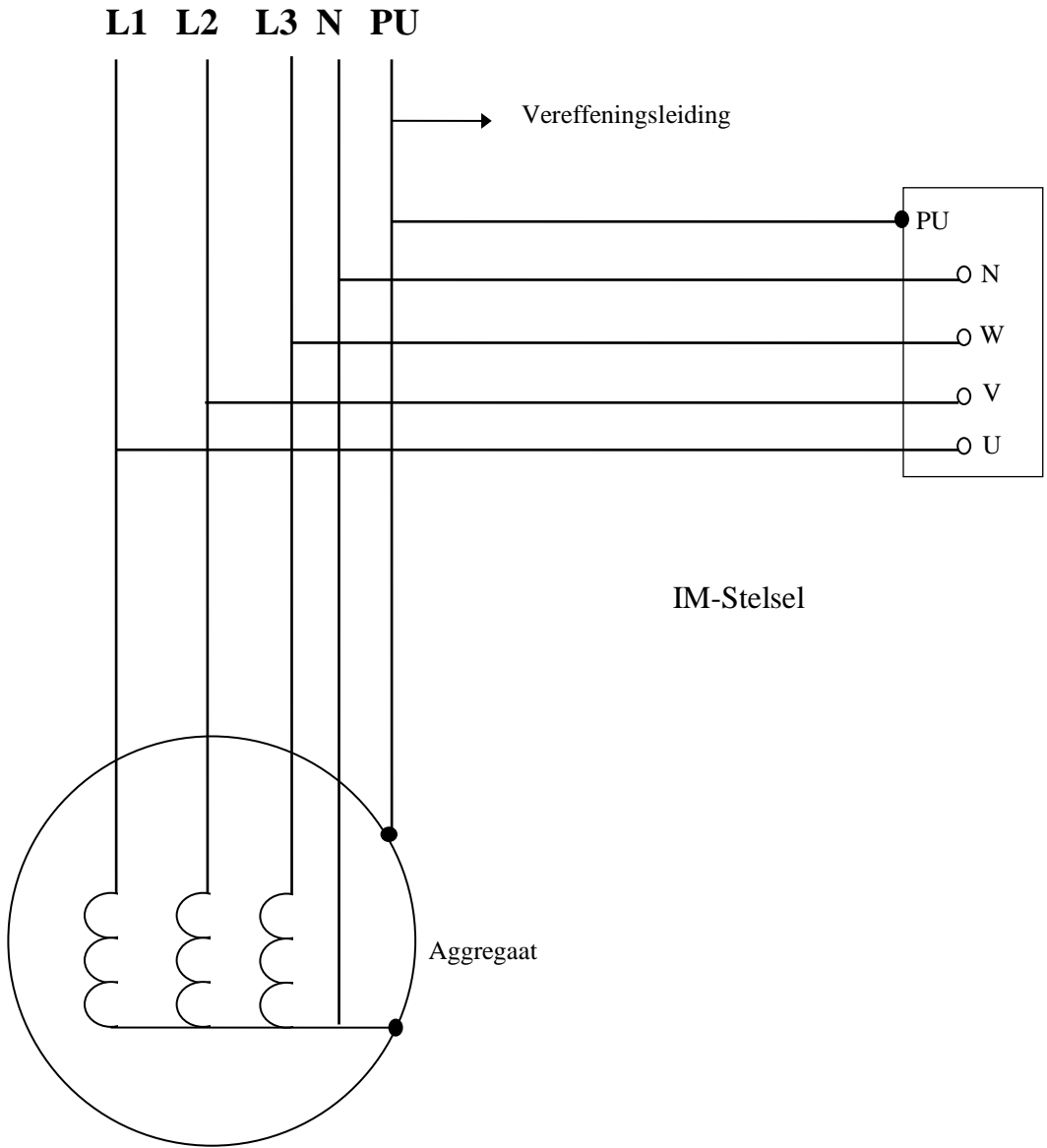
Het gestel van de generator en het gestel van het klasse I toestel moeten met elkaar zijn verbonden d.m.v. een in de aansluitleiding opgenomen ader; de groen-gele vereffeningleiding: PU of PEBS.

Het gelijktijdig aansluiten van meerdere toestellen van klasse II is toegestaan.

Het gelijktijdig aansluiten van toestellen van klasse I en II is niet toegestaan.

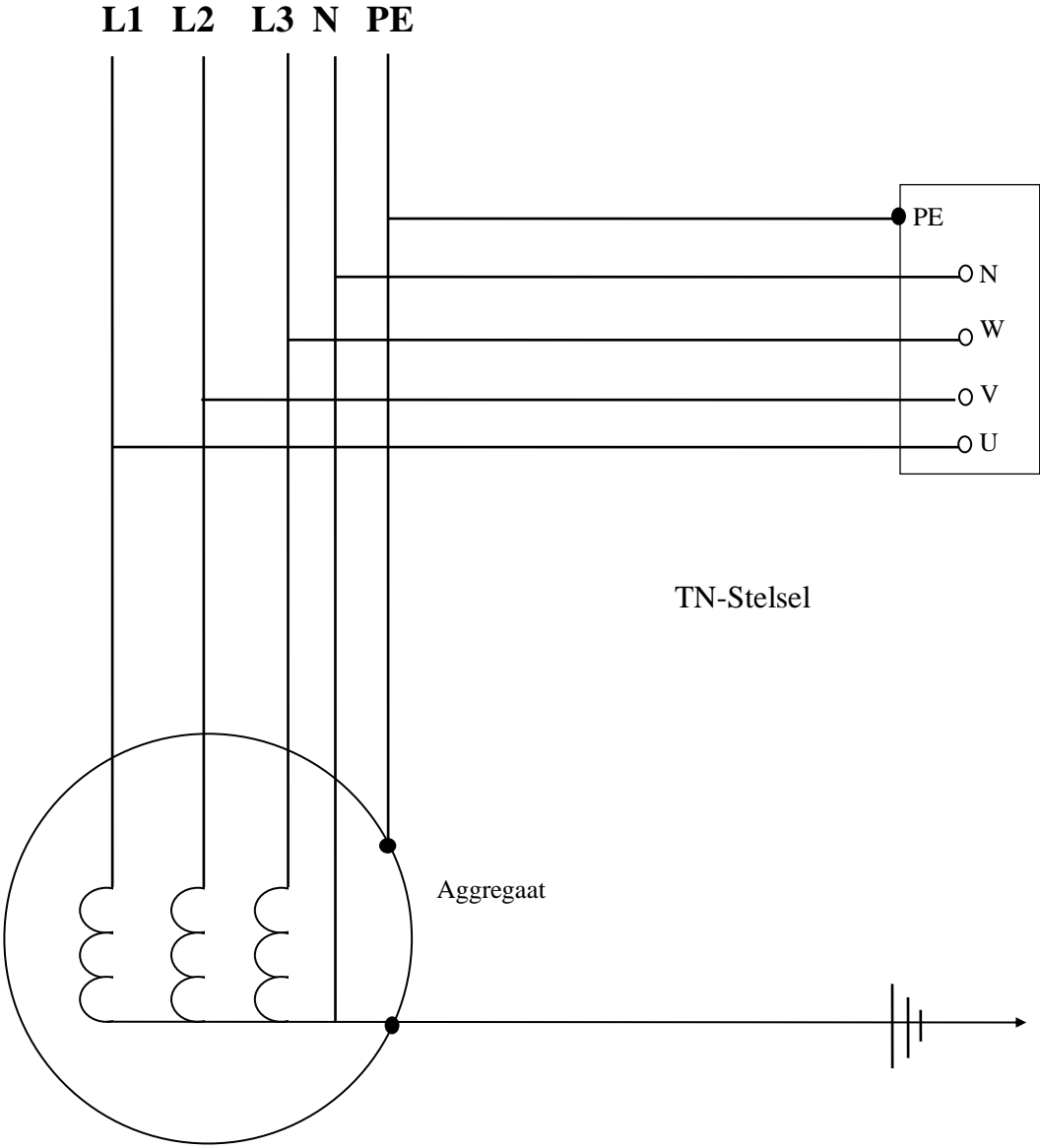
De aansluitleidingen mogen niet langer zijn dan 20 meter.

**Bijlage 1**

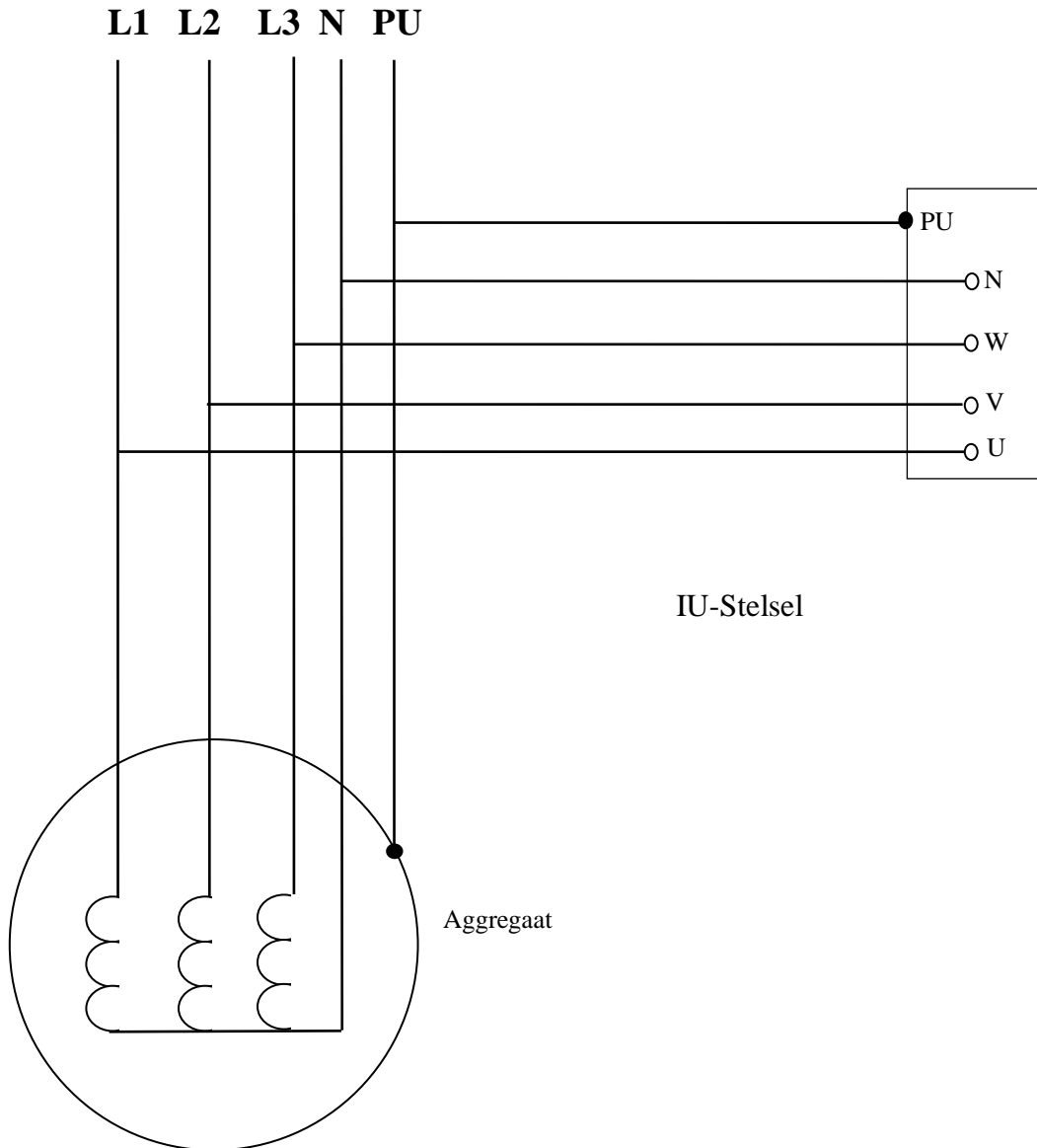




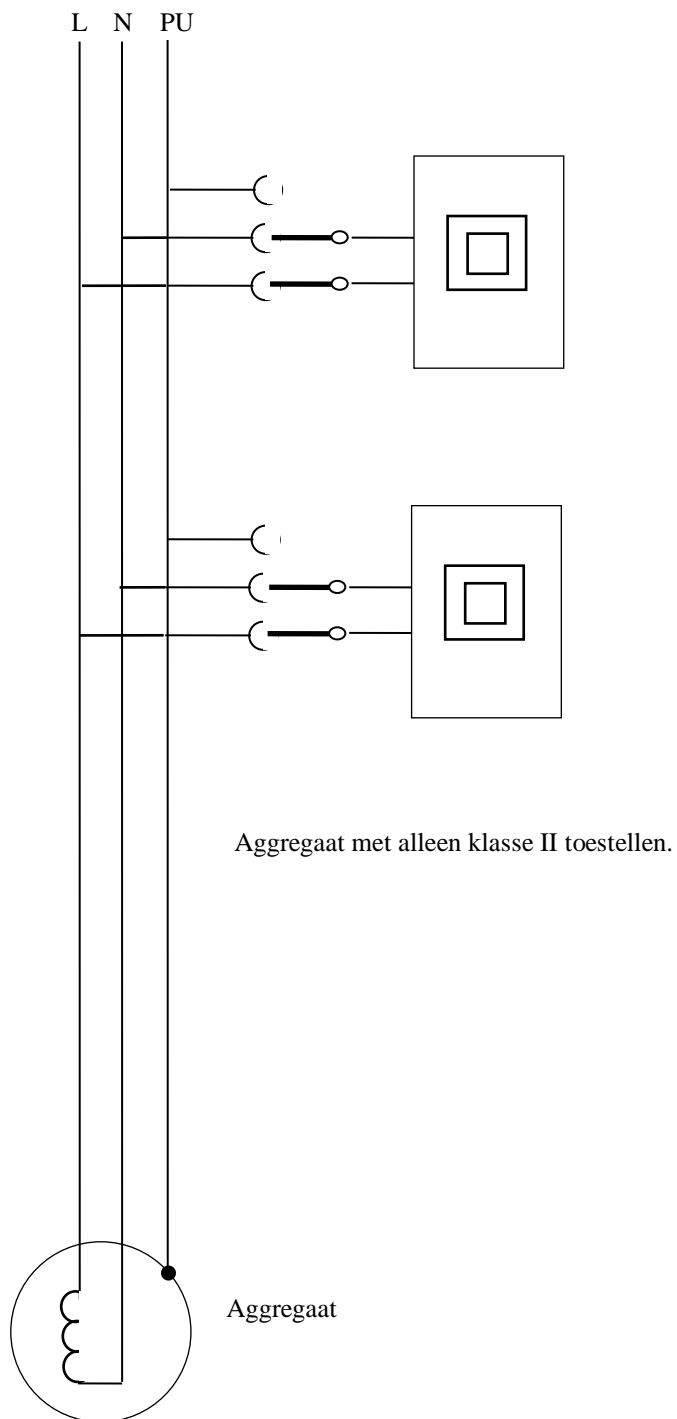
**Bijlage 2**



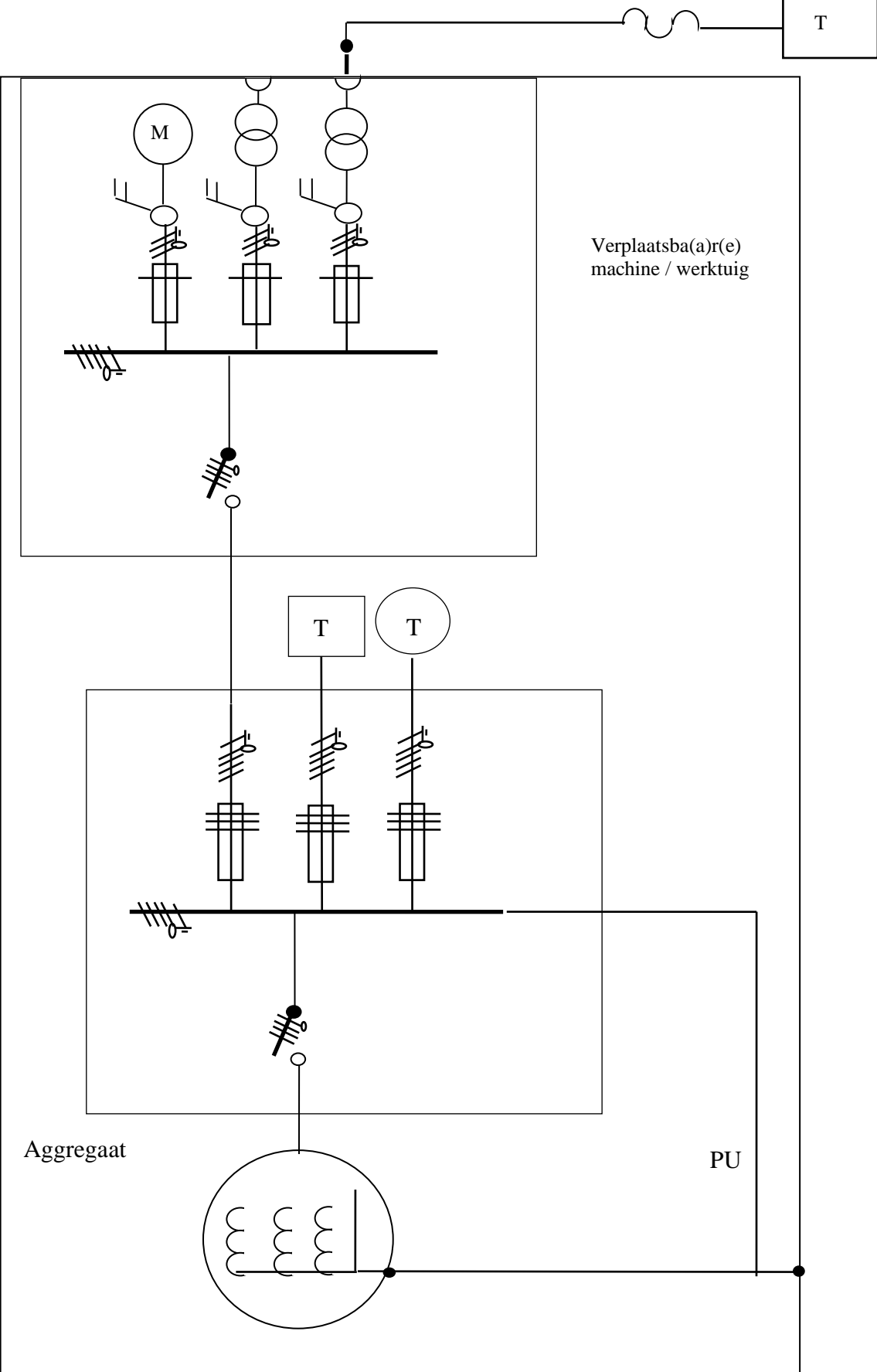
**Bijlage 3**



**Bijlage 4**



**Bijlage 5**

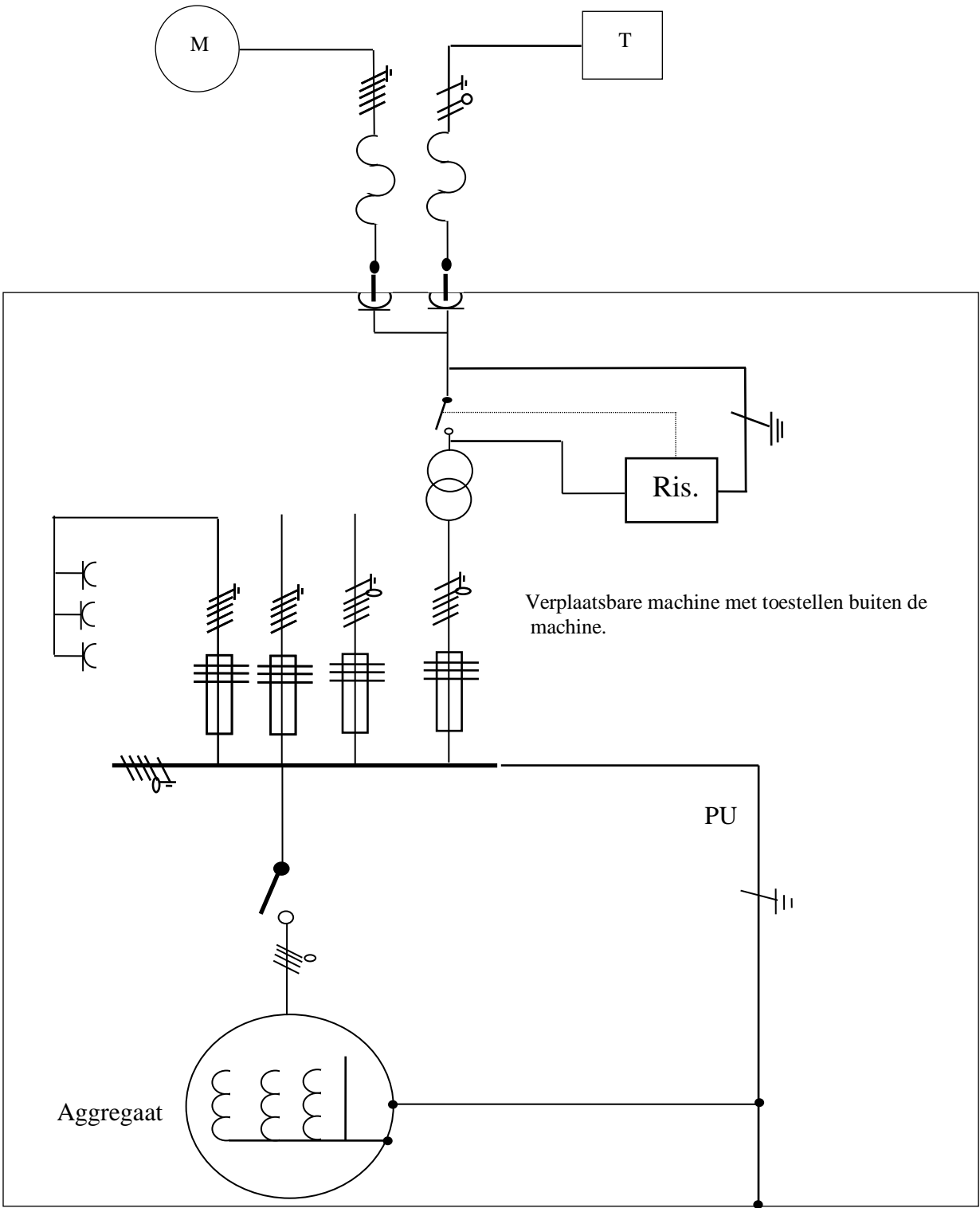


Verplaatsba(a)r(e)  
 machine / werktuig

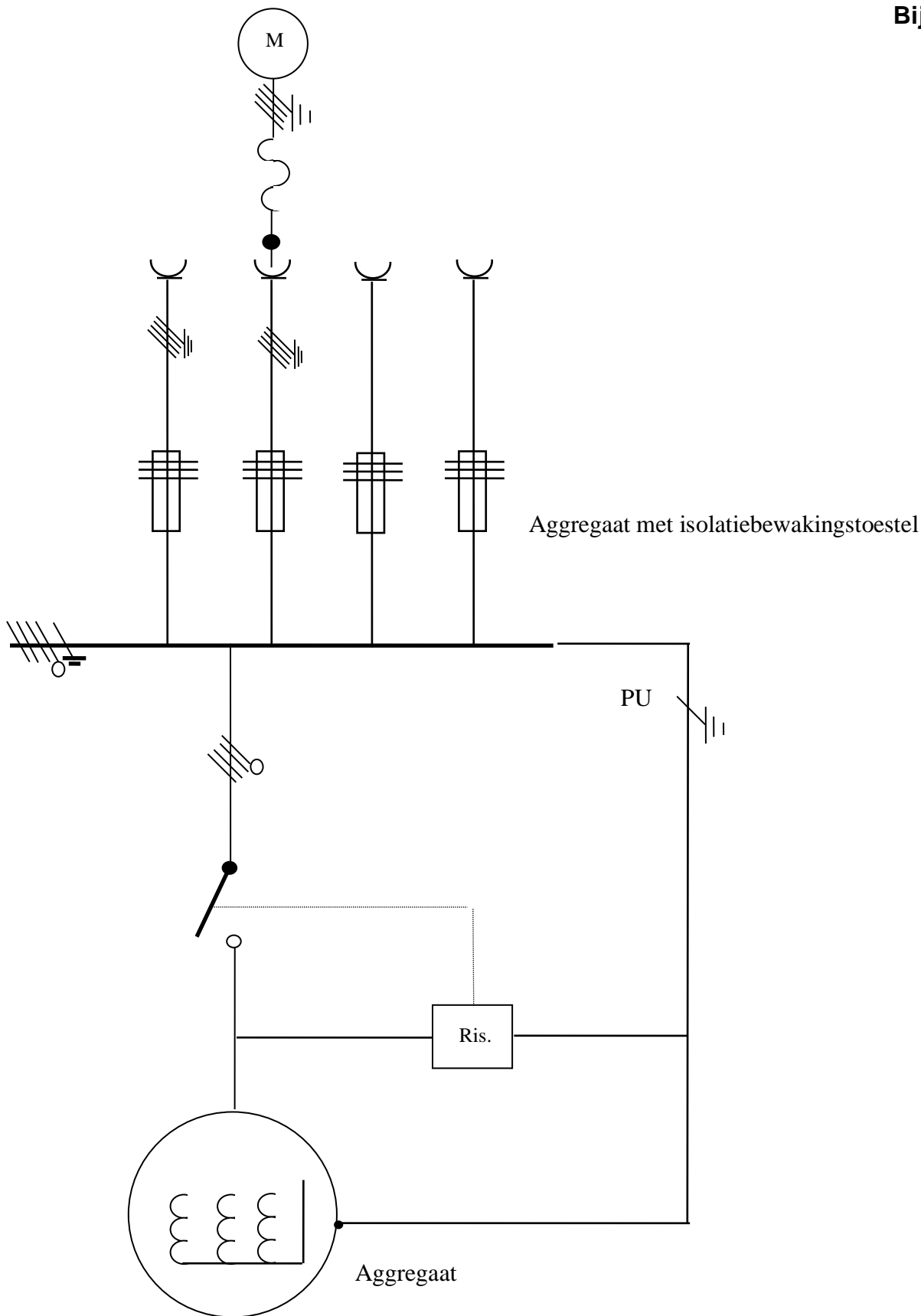
Aggregaat


PU

**Bijlage 6**



**Bijlage 7**




	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 63 van 70

**Nummer** : **V9.5.1-01**  
**Versie** : **21 juli 2017**  
**Achtergrondinfo** : **Nee**


## WERKZAAMHEDEN AAN AARDINGSINSTALLATIES

1. **DOEL**  
Voorkomen van potentiële gevaren bij werkzaamheden aan aardingsinstallatie.
2. **INLEIDING**  
Deze generieke instructie beschrijft aandachtspunten en veiligheidsmaatregelen bij werkzaamheden aan aardingsinstallaties, zoals het inlussen van een nieuwe aardrail, het demonteren respectievelijk monteren van aardverbindingen en het uitvoeren van metingen aan de aardingsinstallatie.  
Deze instructie is NIET van toepassing bij veiliggestelde eindverbruikers (inclusief Packaged Uits) en veiliggestelde eindgroepen.
3. **POTENTIËLE GEVAREN**
  - 3.1. Verbreken van aardverbindingen kan resulteren in:
    - Onderbreking van de
      - o veiligheidsaarde
      - o bliksem beveiligingsinstallatie
      - o beveiliging tegen statische elektriciteit
    - Vonken a.g.v. potentiaalverschillen
    - Onderbreken van aardstromen
  - 3.2. Maken van aardverbindingen kan resulteren in:
    - Vonken a.g.v. potentiaalverschillen
    - Gaan vloeien van aardstromen
4. **HANDELINGEN**
  - 4.1. Ga na wat de aard van de montage/demontage werkzaamheden is
    - Demonteren van een bestaande aardverbinding
    - Inlussen van een nieuwe aardrail
    - Maken van een nieuwe of herstellen van een defecte aardverbinding
  - 4.2. Meten
    - I.g.v. demontage en inlussen  
D.m.v. een amperetang meten of er door de bestaande aardverbinding een stroom vloeit en zo ja hoe hoog die is
    - I.g.v. maken of herstellen  
D.m.v. voltmeter meten of er een potentiaalverschil is en zo ja hoe hoog dit is
  - 4.3. Maatregelen
    - I.g.v. demontage
      - o Op moment dat verbinding wordt onderbroken, naast de reguliere werkkleding/schoenen, gelaatscherm en isolerende handschoenen dragen
      - o Bij stromen > 25A overleggen met IV alvorens de volgende handelingen uit te voeren
        - Stroom eerst onderbreken d.m.v. een knipapparaat
        - Daarna op punten waar demontage handelingen uitgevoerd moeten worden d.m.v. meten t.o.v. aarde vaststellen of spanning kleiner of gelijk is aan de grenswaarde voor veilige spanning. Is dit niet het geval in overleg met IV een correctieve maatregel treffen alvorens demontage kan beginnen
      - I.g.v. inlussen
        - o Eerst een tijdelijke verbinding leggen (minimaal dezelfde doorsnede als bestaand)
        - o Pas daarna de maatregelen toe zoals beschreven bij demontage
        - I.g.v. maken of herstellen

	Documentatie : Generieke Elektrotechnische Instructies Status : Definitief Pagina : 64 van 70
---	---

- o Indien het potentiaalverschil groter is dan de grenswaarde voor veilige spanning de oorzaak van de hoge spanning vaststellen en in overleg met IV een correctieve maatregel treffen alvorens verder te gaan
- o Indien het potentiaalverschil kleiner of gelijk is aan de grenswaarde voor veilige spanning op moment dat verbinding gemaakt/herstelt wordt, naast de reguliere werkkleding/schoenen, gelaatscherm en isolerende handschoenen dragen
- o Indien er geen potentiaalverschil is zijn geen aanvullende PBM voorgeschreven



	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 65 van 70


**Nummer** : **V9.9.1-01**  
**Versie** : **20 mei 2016**  
**Achtergrondinfo** : **Ja**

## BIJZONDERE AANDACHTSPUNTEN SMELTVEILIGHEDEN

1. Doel  
Het doel van de instructie is om daar toe bevoegde personen bewust te maken van bijzondere zaken of situaties die zich kunnen voordoen bij het gebruik, verwijderen of plaatsen van smeltveiligheden.
  
2. Inleiding  
Ondanks dat smeltveiligheden op het oog zeer eenvoudige componenten zijn, doen zich hiermee in de praktijk toch nog te veel incidenten voor. Zo explodeerden patronen bij aanlopen van motoren als gevolg van een fabricagefout maar ook komt het voor dat het verkeerde type smeltveiligheid geplaatst was, gL/gG in plaats van aM en vice versa, of van het verkeerde afschakelvermogen bij glaszekeringen. Bij storingen is ook geconstateerd dat smeltveiligheden vast gelast waren in de houders.
  
3. Algemeen  
Alle onderdelen:
  - moeten goed schoon zijn;
  - mogen geen mechanische gebreken vertonen;
  - mogen geen gecorrodeerde contactvlakken hebben;
    - o het opzuiveren van gecorrodeerde contactvlakken van smeltveiligheden is niet toegestaan. In geval van corrosie dienen deze vervangen te worden;
    - o bij gecorrodeerde contactvlakken van de smeltveiligheidshouder dient contact opgenomen te worden met de IV.

Smeltveiligheden:

  - mogen bij het plaatsen geen kring sluiten waardoor stroom gaat vloeien;
  - mogen bij het verwijderen geen stroomvoerende kring onderbreken;
  - moeten de juiste nominale spanning- en stroomwaarde hebben;
  - moeten de juiste afschakelkarakteristiek hebben. gL/gG en aM-patronen mogen niet met elkaar worden verwisseld;
  - moeten de juiste grootte c.q. bouwvorm hebben (NH00, NH1, NH2, NH3 of NH4a);
  - moeten, voordat ze geplaatst worden, met een ohmmeter bemeten worden;
  - moeten bij een 3 fasen installatie, alle drie van hetzelfde fabrikaat en type zijn;
  - moeten bij een 3 fasen installatie, bij defect raken van één smeltveiligheid, alle drie worden vervangen (i.v.m. veroudering; verglazing).
  
4. Diazed of D-patroon
  - 4.1. Smeltveiligheden.
    - van het type Diazed van 2A, 4A en 6A hebben de zelfde patroonvoet diameter waardoor de kans op fouten, het plaatsen van een patroon van verkeerde waarde, aanwezig is. Vooral in motorlades speelt dit probleem heel sterk omdat daar meerdere Diazed patronen naast elkaar zitten.

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 66 van 70

#### 4.2. Passschroeven

- dienen te worden geplaatst en verwijderd met een passschroefsleutel en goed vast te worden aangedraaid.
- van 2A (rose), 4A (bruin) en 6A (groen) hebben de zelfde afmetingen alleen de kleur verschilt. Er bestaan ook groene passschroeven met het opschrift 2 - 6A. Zie ook smeltveiligheden.

#### 4.3. Schroefkoppen.

- dienen voorzien te zijn van een beschermglaasje,
- dienen goed vast te zijn aangedraaid.

#### 5. Mespatronen

In verband met standaardisatie dienen alleen 690V mespatronen te worden toegepast.

Er bestaan drie uitvoeringsvormen van de trekoren bij mespatronen:

1. Spanningsvoerende trekoren;
2. Spanningsloze metalen trekoren (die geïsoleerd zijn t.o.v. de spanningsvoerende delen);
3. Spanningsloze kunststof trekoren.

Het gebruik van de onder 1 genoemde uitvoeringsvorm is niet toegestaan, tenzij:

- het benodigde type mespatroon niet in deze uitvoeringsvorm bestaat (bijv. grote stroomwaarden of bij aM-patronen);
- het smeltveiligheden voor de Velascoschakelaars betreft. In deze schakelaars dient men mespatronen met spanningsvoerende trekoren toe te passen. Voor de toe te passen mespatronen in Velasco schakelaars zie instructie V1.2.2-01 paragraaf 2.

- N.B. In MCC's in laden uitvoering van Holec/Eaton mogen alleen smeltveiligheden van de onder 2 en 3 genoemde uitvoeringsvorm worden toegepast dus geen aM patronen.

Verder dient bij vervanging aandacht besteedt te worden aan de dikte en lengte van de messen van de mespatronen. Deze kunnen dunner zijn waardoor de veerdruk onvoldoende is of dikker waardoor het plaatsen bemoeilijkt wordt of zelfs onmogelijk is. Indien ze korter zijn zal ook de veerdruk onvoldoende zijn en indien langer het plaatsen onmogelijk. Mespatronen in verticale patroonhouders moeten "goed om" worden geplaatst, dat wil zeggen met het opschrift normaal leesbaar. Dit in verband met de correcte werking als overbelastings-beveiliging (bij gL/gG-patronen).

#### 6. Miniatuursmeltveiligheden

Om een veilige afschakeling te garanderen, dienen op relaisborden alleen miniatuursmeltveiligheden te worden gebruikt met een afschakelvermogen van minimaal 1500A bij 250Vac en 750A bij 125Vdc.


#### 7. Speciale smeltveiligheden

Bij Packaged Units dienen smeltveiligheden conform documentatie van de fabrikant toegepast te worden.

#### 8. Vlamboog energie

Vlamboog energie speelt met name achter patronen groter dan 400A een rol omdat hier de invallende energie groter kan zijn dan 1,2 cal/cm<sup>2</sup> (5J/cm<sup>2</sup>) en afhankelijk van de uit te voeren activiteit extra PBM's noodzakelijk kunnen zijn.

De I<sub>2t</sub>-waarde van een mespatroon is fabrikaat afhankelijk. De I<sub>2t</sub>-waarde kan een factor drie verschillen tussen fabrikaten. Het is derhalve niet toegestaan patronen groter of gelijk 400A van een ander fabrikaat in te zetten zonder dat de IV hier toestemming voor heeft gegeven op basis van een vlamboog berekening.

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 67 van 70

**Nummer** : **V9.9.1-02**  
**Versie** : **15 juli 2016**  
**Achtergrondinfo** : **Nee**

## ONDER SPANNING ZETTEN VAN NIEUWE INSTALLATIES

### 1. Doel

Het doel van deze instructie is personen welke nieuwe c.q. gewijzigde elektrische installaties in bedrijf moeten stellen bekend te maken met de regels hieromtrent.

### 2. Inleiding

Bij een groene weide project van een (chemische) installatie kan men de verschillende projectfasen over het algemeen duidelijk onderscheiden.

Bij onderhouds- of uitbreidingsprojecten is dit een stuk moeilijker omdat er vaak een grote verwevenheid is met bestaande, in bedrijf zijnde installaties.

Daarom is het van belang bij het onder spanning zetten van nieuwe installaties hier een onderscheid in te maken.

### 3. Groene weide project:

Een belangrijk punt in een groene weide project is het moment waarop (onderdelen van) de elektrische installatie onder spanning wordt c.q. worden gezet. Voorafgaand hieraan dient men de elektrische bedrijfsruimten van een speciaal E-slot te voorzien.

Voor het betreden van deze ruimten is vanaf dat moment het volgen van instructie V9.1.1-01 "VEILIGHEIDSASPECTEN EN REGELS T.A.V. ELEKTRISCHE BEDRIJFSRUIMTEN" noodzakelijk.


In elk project dient afgesproken te zijn wie de toegang tot de elektrische bedrijfsruimten regelt. Het sleutelbeheer is geregeld. De ruimten dienen door middel van borden aangeduid te worden als Elektrische Bedrijfsruimten.

Een nieuwe installatie mag pas onder spanning worden gezet als door inspectie en door meting is gebleken dat de installatie geen gebreken vertoont. Direct vóór inschakelen van de nieuwe installatie(s) moeten waarschuwingsborden worden aangebracht met opschrift:

<b>LET OP !!!</b>	
<b>ONDER SPANNING</b>	
Door:	Datum:

Bij verdelers van enige omvang dienen deze opschriften op meerdere plaatsen te zijn aangebracht, bijvoorbeeld aan weerszijden van de delen die onder spanning staan en in het midden (vaak de voeding of de koppelschakelaar).

Installatiedelen die nog niet onder spanning mogen komen, moeten deugdelijk zijn veiliggesteld. Alle firma's die in de elektrische bedrijfsruimten werkzaamheden verrichten dienen via de reguliere projectbesprekingen op de hoogte te worden gehouden van de voortgang van het onder spanning zetten van de verschillende installatiedelen.

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 68 van 70

Pas na gereedkomen van alle nieuwbouwwerkzaamheden én toestemming van de Installatieverantwoordelijke mogen de borden met opschrift: "**LET OP ONDER SPANNING**" worden verwijderd.

4. Onderhouds- of uitbreidingsprojecten:


Bij onderhouds- of uitbreidingsprojecten gaat het er meestal om dat in bestaande elektrische bedrijfsruimten verdelers en/of installaties worden bijgeplaatst of vervangen. Voor het betreden van de ruimte is het volgen van instructie V9.1.1-01 "VEILIGHEIDSASPECTEN EN REGELS T.A.V. ELEKTRISCHE BEDRIJFSRUIMTEN" noodzakelijk.

Tijdens de constructiewerkzaamheden is het van belang de in de omgeving van de nieuwe verdelers en/of installaties opgestelde bestaande installatiedelen te markeren met rode/witte linten om aan te geven dat deze E-installaties onder spanning staan en hieraan niet gewerkt mag worden. Vaak worden deze werkzaamheden tijdens normaal bedrijf uitgevoerd hetgeen betekent dat er extra aandacht moet zijn om stoten tegen in bedrijf zijnde apparatuur te voorkomen.

Ook deze nieuwe verdelers/installaties mogen uitsluitend onder spanning worden gezet als door inspectie en door meting is gebleken dat deze geen gebreken vertonen. Direct vóór inschakelen van de gewijzigde (delen van) installatie(s) moeten waarschuwingsborden worden aangebracht met opschrift:

<b>LET OP !!!</b>	
<b>ONDER SPANNING</b>	
Door:	Datum:

Pas na gereedkomen van alle wijzigingswerkzaamheden én toestemming van de Installatieverantwoordelijke mogen de borden met opschrift: "**LET OP ONDER SPANNING**" worden verwijderd.

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 69 van 70

**Nummer** : **V9.9.1-03**  
**Versie** : **15 januari 2016**  
**Achtergrondinfo** : **V9.9.1-03A**

## AANWEZIGHEID VAN ASBEST IN E-INSTALLATIES EN E/I-RUIMTES

### 3 Inleiding

Voor nieuwe installaties geldt sinds 23-10-2001 een verbod op het toepassen van asbesthoudende materialen. In bestaande elektrotechnische installaties en E/I-ruimtes kan asbest voorkomen. Het asbest is in de elektrotechnische installaties dermate opgesloten dat er tijdens normaal bedrijf geen enkel gevaar bestaat op het vrijkomen van asbestdeeltjes. In E/I-ruimtes kan asbest voorkomen in de brandwerende afwerking van kabel-, leiding- en luchtkanaal doorvoeringen.

Zodra er aan bestaande - vaak oudere - installaties wijzigingen of uitbreidingen moeten worden uitgevoerd, dient men rekening te houden met eventuele aanwezigheid van asbest. Vanwege het grote aantal asbesthoudende E-installaties (met in het materiaal opgesloten, gebonden asbest) is ervoor gekozen om asbest pas te verwijderen, zodra bewerking van asbest onontkoombaar is of de installaties gesloopt worden. Deze werkzaamheden dienen uitbesteed te worden aan een hiervoor gecertificeerd bedrijf.

Wat betreft de elektrotechnische installaties hebben er in het verleden inventarisaties op asbest plaatsgevonden en zijn de meeste installaties of apparaten als niet-asbesthoudend geïdentificeerd. Echter moet men te allen tijde verdacht blijven op aanwezigheid van asbest, immers hoeft de inventarisatie niet 100% te zijn uitgevoerd.

### 4 E/I ruimtes waar asbest mogelijk aanwezig is

De hier bedoelde ruimtes kunnen op zich zelf staande gebouwen zijn, maar kunnen ook een onderdeel zijn van een gebouw, zoals bijvoorbeeld een meetkamer met een ICR ruimte en/of E-ruimte.

Vanaf 01-01-2015 is het verplicht om een asbestinventarisatie van alle gebouwen te hebben. In het hierbij opgestelde rapport is aangegeven of een asbestbron direct gesaneerd dient te worden of dat dit met beheersmaatregelen kan en mag blijven zitten tot de sloop van het gebouw. Het asbestinventarisatie rapport heeft een geldigheidstermijn van 3 jaar, daarna zal er een nieuwe inventarisatie moeten plaatsvinden.

Saneren van doorvoeringen wordt bij hoge uitzondering gedaan, er wordt bij voorkeur containment van de bron toegepast door inkapselen met behulp van een impregneermiddel met additioneel een coating. Gevolg hiervan is dat de doorvoering niet meer kan worden gebruikt voor nieuwe kabels en er nieuwe doorvoeringen gemaakt dienen te worden.

### 5 Installatiedelen waar asbest mogelijk aanwezig is


Onderstaand overzicht is bedoeld om aan te geven op welke plaatsen men tijdens inventarisatie asbest heeft aangetroffen. Door de grote aantallen is ervoor gekozen om niet alle onderdelen te markeren met stickers maar voor een lijst op te stellen van componenten waarin asbest kan worden aangetroffen. Bij het openen van de onderdelen dient men dus hiermee rekening te houden.

#### 5.1 Hoogspanningsverdelers (excl. HC, ZS1, 8BK20):

- afschermkappen tussen railkasten
- eindkappen
- deksel magneetschakelaars
- gietijzeren solkerkasten

#### 5.2 Kabels en kabelwegen

- brandwerende doorvoeringen

	Documentatie	: Generieke Elektrotechnische Instructies
	Status Pagina	: Definitief : 70 van 70

### 5.3 Hoogspanningszijde trafo's:

- eindsluitingen

### 5.4 Hoogspanningsmotoren:

- eindsluitingen

### 5.5 Gietijzeren laagspanning verdelers:

- alle voorkomende deksels
- eindsluitingen
- bimetaal thermisch relais
- vonkenschotten
- beschermbussen, contactpennen 81 G verdelers
- oude gietijzeren HH lassteekcontacten
- binnenzijde deksel aansluitkasten van automaat

### 5.6 Laagspanning verdelers:

- brandwerende kabelinvoeren
- bimetaal thermische relais
- messmeltveiligheden

### 5.7 Ribbenbuis kachels en ovens:

- warmtebrug in bevestiging beugels
- deksel pakkingen
- afschermplaten
- stilstandverwarmingen
- kleine labovens
- bekleding luchtverhitter 500 V

### 5.8 Elektrisch verwarmde leidingen:

- bescherming verwarmingselement

### 5.9 Verlichtingsarmaturen:

- peilglas verlichting
- draden van lasdoos naar armatuur bij grote gloeilampen
- koperen goliath fittingen
- oude porseleinen fittingen
- lichtmetalen lasdozen
- metalen scheepsarmaturen
- aansluitdoos van gasdichte TL armaturen
- oude type natrium armatuur

### 5.10 Diversen:

- verwarmingsketels
- kookplaatjes
- koffiezetapparaten
- aansluitdozen van trilmotoren
- aansluitdozen van verwarmingselementen in extruders
- gietijzeren kabelmoffen
- eterniet golfplaten onder andere in schakelruimten, brandwerende deuren in schakelruimten
- bekrachtigingunits van grote machines
- remvoeringen

### 5.11 Laagspanningsmotoren:

- aansluitkast