

# Veiligheidsaarde is meer dan 25/In



In deze folder zijn de essenties van het ontwerpen van een veiligheidsaarding kort samengevat. Met deze informatie moet het voor de installateur mogelijk zijn om het aardingsbedrijf eenduidige informatie te geven over de aardingsinstallatie die wordt gevraagd. Hiermee kan het aardingsbedrijf, zonder veel discussie over en weer, direct een goed ontwerp maken. Op deze wijze worden fouten voorkomen en wordt het ontwerptraject een stuk efficiënter.

**U aangeboden door:**

**UNETO-VNI**  
Vakgroep  
Bliksembeveiliging



## WEERSTANDSWAARDE VEILIGHEIDSAARDING

De weerstandswaarde van de veiligheidsaarde wordt bepaald door:

- Soort verdeelkast, of deze van kunststof of van metaal is.
- Stelsel; TT- of TN-stelsel, waar bij een TT-stelsel men zelf moet zorgen voor een aarde en bij een TN-stelsel eventueel voor een ondersteuningsaarde.
- Type zekering / automaat of het toepassen van een aardlekschakelaar.

NEN 1010:2007+C1:2008 noemt de aardverspreidingsweerstand “weerstand naar aarde”. In deze publicatie is er voor gekozen de ingeburgerde benaming “aardverspreidingsweerstand” te gebruiken. De aardverspreidingsweerstand ( $R_v$ ) van de aardelektrode kan door meting worden verkregen. Ook kan deze worden bepaald door op de circuitimpedantie ( $Z_s$ ), de impedantie ( $Z_L$ ) van de fase van het stelsel, de weerstand ( $R_{PE}$ ) van de beschermingsleiding, op het ongunstigste punt in de installatie en de aardverspreidingsweerstand ( $R_b$ ) van de bedrijfsaarde in mindering te brengen.

### TT-stelsel

Voor een TT-stelsel geldt dat de aardverspreidingsweerstand een wezenlijk deel uitmaakt van het circuit.

De foutstroom loopt door het circuit, met;

- de impedantie van de aardelektrode van de trafo  $R_b$ ,
- de impedantie van de fasegeleider  $Z_L$ ,
- de impedantie van de aardelektrode + aardleiding van de installatie  $R_a$ .

Anders dan bij een TN-stelsel bestaat het retourpad van de foutstroom bij een TT-stelsel niet volledig uit een geleider van koper of aluminium. De weerstand van het retourpad bestaat o.a. uit de weerstand van de aardelektrode  $R_b$  van het netwerkbedrijf en de weerstand  $R_a$  van de installatie. Hierdoor is het van groot belang dat de weerstand  $R_a$ , waar de aardelektrode van de installatie deel van uit maakt, voldoende laag is, om er voor te zorgen dat in geval van een fout, een bereikbaar geleidend deel (bijv. een metalen gestel) dat onder spanning komt te staan geen gevaar oplevert voor mens en dier door zeer snelle uitschakeling van de voeding.

### TN-stelsel

Voor een TN-stelsel zorgt de extra aardgeleider, die door de netbeheerder (het energiebedrijf) wordt aangeboden, dat er een circuit ontstaat. De foutstroom loopt door het circuit, met;

- de impedantie van de fasegeleider  $Z_L$
- de impedantie van de aardgeleider  $Z_{PE}$

Bij een TN-stelsel bestaat het retourpad van de foutstroom wel volledig uit een geleider van koper of aluminium. Omdat  $Z_L$  en  $Z_{PE}$  nagenoeg gelijk zijn, kan bij een foutsituatie een spanningsdeling ontstaan van ca. 115V. Deze spanning van 115 V mag maximaal 0,4 seconden aanhouden. Daarbij heeft de lengte van leidingen en de doorsnede van de aders een belangrijke invloed op de stroom die er gaat vloeien en die ervoor moet zorgen dat de zekering / automaat aangesproken wordt.

De netbeheerder (het energiebedrijf) kan een ondersteuningsaardelektrode eisen. Een ondersteuningsaardelektrode geeft een EMC-voordeel. Daarnaast heeft een ondersteuningsaardelektrode de functie om te voorkomen dat de gehele installatie gaat zweven. De waarde van deze ondersteuningsaardelektrode is per energiebedrijf verschillend.

### Aardlekschakelaars

Voor de 30 mA en de 300 mA aardlekschakelaars geldt dat  $R_a$  ten hoogste 166  $\Omega$  mag zijn. De 500 mA aardlekschakelaars, die na 1 jan 2005 niet meer mogen worden toegepast, mogen ten hoogste 100  $\Omega$  zijn.

## DE BEREKENING

- Bepaal eerst de soort verdeelkast: kunststof of metaal.
- Bepaal vervolgens het soort stelsel: TT- of TN-stelsel.
- Bepaal het type beveiligingstoestel.

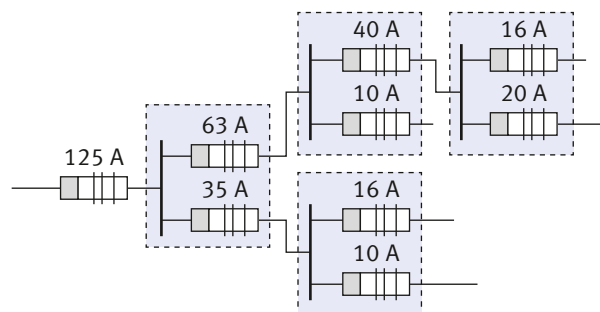
Bij de toegepaste waarde van het beveiligingstoestel vindt u de circuitweerstand (de formele weerstandswaarde die maximaal voor de betreffende installatie geldt) en een aardverspreidingsweerstand bij de aanname dat trafoweerstand ( $R_b$ ) + leidingweerstand ( $Z_L$ ) samen 0,9  $\Omega$  is.

### Welke beveiliging bepaalt de waarde.

Verdeler: Dubbel geïsoleerd  $\rightarrow$  Gebruik de waarde van de zekering in de hoogste afgaande groep

Verdeler: Metaal  $\rightarrow$  Gebruik de waarde van de hoofdzekering

### Voorbeeld:



Alle verdeelinrichtingen en bekabeling zijn dubbel geïsoleerd. De hoogste afgaande groep is in dit geval 20 A. Dit is van toepassing mits de kabels tussen de verdeelinrichtingen niet zijn voorzien van een aardscherm of metalen afscherming.

## VEEL VOORKOMENDE BIJZONDERE GEVALLEN

- In de badkamer moeten alle stroomkringen, dus ook die voor verlichting, beveiligd zijn met 30 mA aardlekschakelaars, dan wel moet een andere extra beveiliging zijn toegepast (zie NEN 1010).
- Bij installaties voor bouw- en sloofterreinen moeten stroomketens voor de voeding van contactdozen met een toegekende stroom van 32 A beveiligd zijn met 30 mA aardlekschakelaars. Stroomketens voor voeding van contactdozen met een toegekende stroom groter dan 32 A moeten beveiligd zijn met 300 mA aardlekschakelaars.

TT - stelsel (3 fase+N) 0,2 sec	Circuit weerstand ( $R_b+Z_1+R_s$ ) in $\Omega$						
Soort beveiligingstoestel	6A	10A	16A	20A	25A	32/35A	40A
gG – Patronen	5.3	3.2	1.9	1.5	1.3	0.9	-
D patronen Snel	7.2	4.3	2.7	2.2	1.7	1.2	-
D patronen Traag	4.0	2.4	1.5	1.2	1.0	0.7	-
Automaat type B	7.6	4.6	2.8	2.2	1.8	1.4	1.1
Automaat type C	3.8	2.3	1.4	1.1	0.9	0.7	0.5
Automaat type D	1.9	1.1	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2
Automaat type L	7.3	4.4	2.9	2.3	1.8	1.6	1.3
Automaat type U	3.2	1.9	1.2	1.0	0.8	0.6	0.5
30 mA Aardlek	-	-	-	-	-	-	-
300 mA Aardlek	-	-	-	-	-	-	-
500 mA Aardlek	-	-	-	-	-	-	-

TT - stelsel (3 fase+N) 0,2 sec	Weerstand naar aarde $R_a$ (bij $R_b+Z_1 = 0.9$ ) in $\Omega$						
Soort beveiligingstoestel	6A	10A	16A	20A	25A	32/35A	40A
gG – Patronen	4.4	2.3	1.0	0.6	0.4	-	-
D patronen Snel	6.3	3.4	1.8	1.3	0.8	0.3	-
D patronen Traag	3.1	1.5	0.6	0.3	0.1	-	-
Automaat type B	6.7	3.7	1.9	1.3	0.9	0.5	0.2
Automaat type C	2.9	1.4	0.5	0.2	-	-	-
Automaat type D	1.0	0.2	-	-	-	-	-
Automaat type L	6.4	3.5	2.0	1.4	0.9	0.7	0.4
Automaat type U	2.3	1.0	0.3	0.1	-	-	-
30 mA Aardlek	166	166	166	166	166	166	166
300 mA Aardlek	166	166	166	166	166	166	166
500 mA Aardlek	100	100	100	100	100	100	100

**N.B.** boven 40 A moet de weerstand naar aarde ( $R_a$ ) zo laag zijn dat dit praktisch niet haalbaar is.

Indien automatische uitschakeling van de voeding (rubriek 411 NEN 1010) zoals hierboven beschreven niet haalbaar is, moeten andere maatregelen voor foutbescherming worden toegepast, zoals:

- Dubbele of versterkte isolatie (rubriek 412 NEN 1010);
- Elektrische scheiding van de voeding voor één elektrisch toestel (rubriek 413 NEN 1010);
- Extra lage spanning: SELV en PELV (rubriek 414 NEN 1010).

De bedrijfsaarde ( $R_b$ ) maakt bij een TN-stelsel geen onderdeel uit van de foutstroomketen en is dus voor de grootte van de foutstroom niet van betekenis. Door de lage circuitweerstand ( $Z_0$ ) zijn bij TN-stelsels veel hogere foutstromen mogelijk dan bij TT-stelsels. Mede hierdoor is een separate aardelektrode niet altijd noodzakelijk.

Echter, diverse netbeheerders willen toch een, zo genoemde, ondersteunende aarde zien in de buurt van de hoofdaardrail. De waarde van de ondersteunende aarde kan per netbeheerder verschillen. Deze waarde zal dus opgevraagd moeten worden. Ter indicatie ligt de waarde vaak rond de 1,0  $\Omega$ .

## TN – stelsel (3 fase +N+PE) 0,4 sec      **Circuit weerstand**

Wanneer er een fout optreedt in materieel moet volgens de NEN 1010 bij een TN-stelsel de voeding binnen 0,4 seconden automatisch worden uitgeschakeld. Dit kan geschieden door middel van een overstroombeveiliging.

Om dit te realiseren zal er voldoende stroom door deze beveiliging moeten lopen om snel genoeg aan te spreken. Hierbij is de leidinglengte naar het desbetreffende apparaat van belang. Want iedere meter kabel heeft weerstand en zal dus de stroom limiteren. De maximale lengte van leidingen bij TN-stelsels, uitgaande van een afschakeltijd van 0,4 seconden, staat gegeven in de NEN 1010.

## Vakgroep Bliksembeveiliging

in de Vakgroep Bliksembeveiliging, één van de zeventien vakgroepen van UNETO-VNI, staat het ondernemen centraal. Dat betekent dat de vakgroep vooruitkijkt en inspeelt op ontwikkelingen die zich in de bliksembeveiligingsmarkt voordoen. De kennis die de vakgroep daarbij opdoet, komt u als belanghebbende direct of indirect ten goede.

De bedrijven die lid zijn van de Vakgroep Bliksembeveiliging zijn alle verplicht gecertificeerd conform de Beoordelingsrichtlijn (BRL) 1201. Met deze lidmaatschapseis heeft de vakgroep de objectieve kwaliteitslat bewust flink hoog gelegd. De BRL 1201 stelt specifieke kwaliteitseisen op het steeds belangrijker wordende vakgebied van bliksembeveiliging. Daar komt bij dat de door de vakgroep gewenste verdere kwaliteitsverbetering en professionalisering nauw aansluit bij de nieuwe internationale norm (NEN-EN-IEC 62305) die al van kracht is.

## Leden van de vakgroep

Voor een actueel overzicht van de aangesloten leden kunt u kijken op: <http://bliksembeveiliging.uneto-vni.nl>

## Wie schrijven de BRL 1201 inmiddels voor?

Bedrijven die zich certificeren doen dat niet alleen voor zichzelf. Ook hun klanten profiteren daarvan. Immers, met elkaar garanderen zij met de BRL 1201 een zekere basis-kwaliteit. Daarmee kunnen de bedrijven zich onderscheiden in de markt. Bovendien werken ze efficiënter, maken ze minder fouten (en dus minder faalkosten) en hoeven ze werkzaamheden minder vaak over te doen. Kortom, de BRL 1201 heeft louter voordelen. Voorbeelden van organisaties die de BRL 1201 inmiddels voorschrijven in hun bestekken of voorschriften zijn: T-Mobile, Smits & Van Burgst, RET, Ziggo, Monumentenzorg, IA-Groep en Rijkswaterstaat.

## Voor meer informatie

Terry Heemskerk

Vakgroepmanager

T 079 325 06 20

E [t.heemskerk@uneto-vni.nl](mailto:t.heemskerk@uneto-vni.nl)

W <http://bliksembeveiliging.uneto-vni.nl>