



Vincotte Academy

Nieuw AREI 2026

Boeken 1 & 2 Versie 06

EL01DN – 2026.01 - 4 uur



0



Philippe Cotton
Hans Wouters
Johan Sturm



pcotton@vincotte.be
hwouters@vincotte.be
jsturm@vincotte.be



Vincotte Academy

academy@vincotte.be

02 674 58 57

vincotte-academy.be



1

1



FOD Werkgelegenheid,
Arbeid en Sociaal
Overleg



FEDERALE OVERHEIDSDIENST
Werkgelegenheid, Arbeid
en Sociaal Overleg

FOD Economie,
K.M.O.,
Middenstand en
Energie



economie

KB 06/10/2025
SB 29/10/2025
> 01/04/2026

Nieuwe aanpassingen in het AREI
Boek 1 & 2
Voor meer info → consulteer de website van FOD

2



Sinds juni 2020 wordt de herstructurering van veiligheidsmaatregelen in België voortgezet om de voortdurende evolutie van de veiligheid van mensen en eigendommen tegen de effecten van elektriciteit te waarborgen, en in het bijzonder om in te spelen op de technologische evolutie van elektrische installaties.

KB 06/10/2025 - BS 29.10.2025

Vinçotte Academy

3



a kiwa company

AREI – Boek 1 – Versie 06

DC - Netsystemen

REXEL

Inleiding

Voordelen/Nadelen van DC

Nieuwe terminologie

Beschrijving van de netsystemen in DC

Types netsystemen in DC

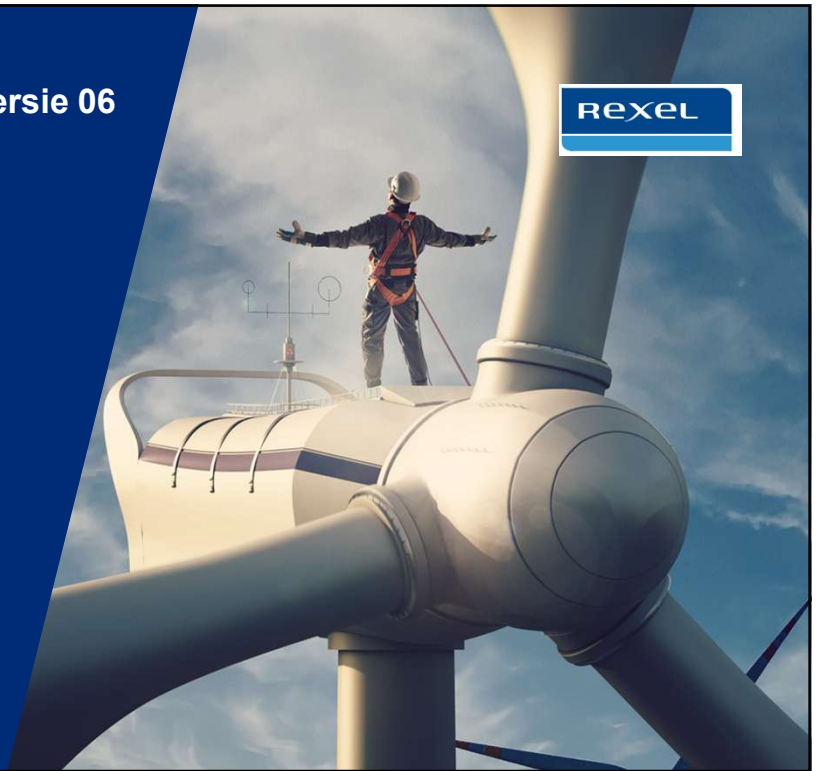
Aardingsinstallatie in DC

TN-netsysteem in DC

TT-netsysteem in DC

IT-netsysteem in DC

DC-differentieelstroomschakelaar * DC-RCDs



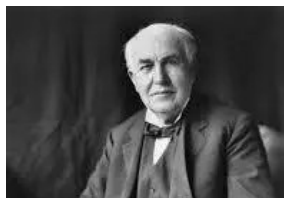
a kiwa company

De stroomoorlog De energietransitie begint! De strijd om duurzame energie en toekomstig succes

REXEL

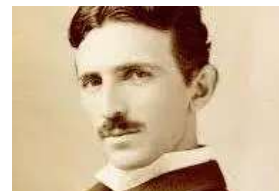
DC

Thomas Edison



"Direct current was like a river flowing peacefully to the sea, while alternating current was like a torrent rushing violently over a precipice." -1889-

AC
Nikola Tesla



"The practical applications of the revolutionary principles of the wireless art have only begun... It will only be necessary to carry an inexpensive instrument no bigger than a watch... and hear anywhere on sea or land." -1891-

DC-netwerken komen steeds vaker voor in onze elektrische installaties.

Ze worden gebruikt in verschillende toepassingen zoals :

- fotovoltaïsche installaties;
- LED verlichting;
- data- en telecomcentra;
- opslag van elektrische energie met behulp van accumulatorbatterijen;
- DC-netwerken;
- DC-besturings- en signaleringscircuits;
- oplaadstations voor elektrische voertuigen;
- elektrische voertuigen;
- computers, schermen, camera's, tv's
- Contactdozen voor IT-apparatuur geïnstalleerd in datacentra en telecomcentra;
- enz.

Mensen en huisdieren moeten worden beschermd tegen de gevaren die kunnen ontstaan door contact met aarde in geval van een lekstroom, zelfs bij gelijkstroom (onrechtstreekse aanraking).

Deze presentatie heeft als doel de wijzigingen van het AREI – Boek 1 en 2 – Versie 06 voor te stellen, met name het type netsysteem in gelijkstroom en de actieve beschermingsinrichtingen die moeten worden toegepast bij laagspanningsinstallaties met automatische onderbreking van de voeding en eventuele verwittiging.



- ☐ Optimaliseren van moderne energiesystemen
- ☐ Geen talrijke omvormingen van AC naar DC
- ☐ Geen faseverschuiving tussen I en U bij afwezigheid van frequentie
- ☐ Geen cos Phi of arbeidsfactor, dus hoger rendement
- ☐ Er kan stroom worden geleverd op verschillende niveaus van het DC-netwerk, omdat er geen frequentiesynchronisatie nodig is.
- ☐ Geen harmonischen
- ☐ Geen capacatieve en/of inductieve verliezen
- ☐ Geen skin-effect in de geleiders, dus een kleinere doorsnede is voldoende voor dezelfde stroomdoorgang
- ☐ In DC gebruikt de stroom de volledige massa van de geleider om te stromen, waardoor de doorsnede van de geleider aanzienlijk kleiner is.
- ☐ Geen stroompieken bij het opstarten omdat er geen AC/DC-voeding is
- ☐ DC is minder gevaarlijk dan AC binnen een bepaalde limiet: DC zonder rimpel: 60 mA ↔ AC 30 mA Max
- ☐ Mogelijkheid om te werken met een ZLS tot 120 V DC in plaats van 50 V AC
- ☐ Mogelijkheid om te werken met een equivalente LS DC die hoger is dan bij AC

- ☐ Vlamboogvorming bij stroomuitval kan leiden tot brandgevaar
- ☐ Gebrek aan componenten en normen voor DC-beveiligingsapparaten
- ☐ DC-netwerken met gedecentraliseerde bronnen kunnen ongecontroleerd raken
- ☐ Corrosieproblemen

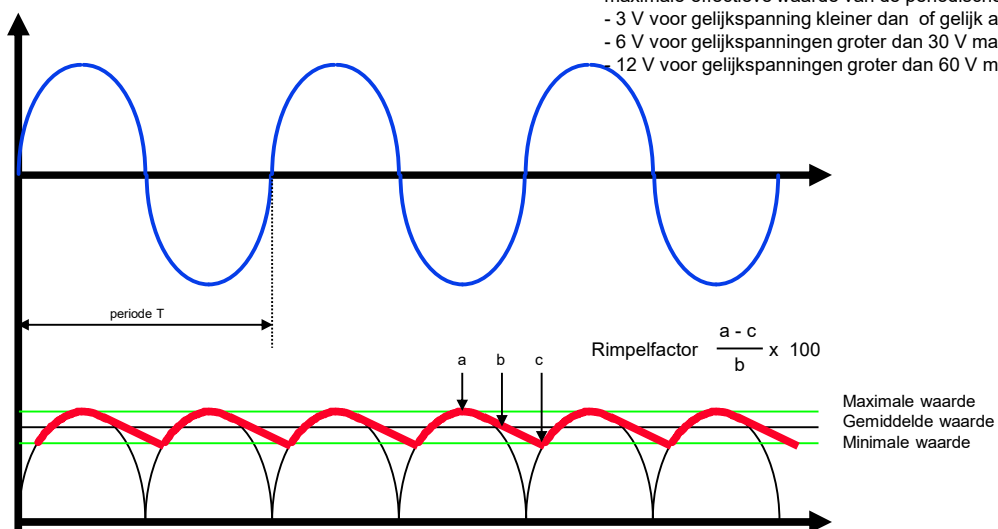
Gelijkspanning met rimpel

Spanning met een rimpelfactor die groter is dan 0,1 (10%)

Gelijkspanning zonder rimpel

Spanning met een rimpelfactor die kleiner is dan 0,1; nochtans wordt de maximale effectieve waarde van de periodische component vastgesteld op:

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

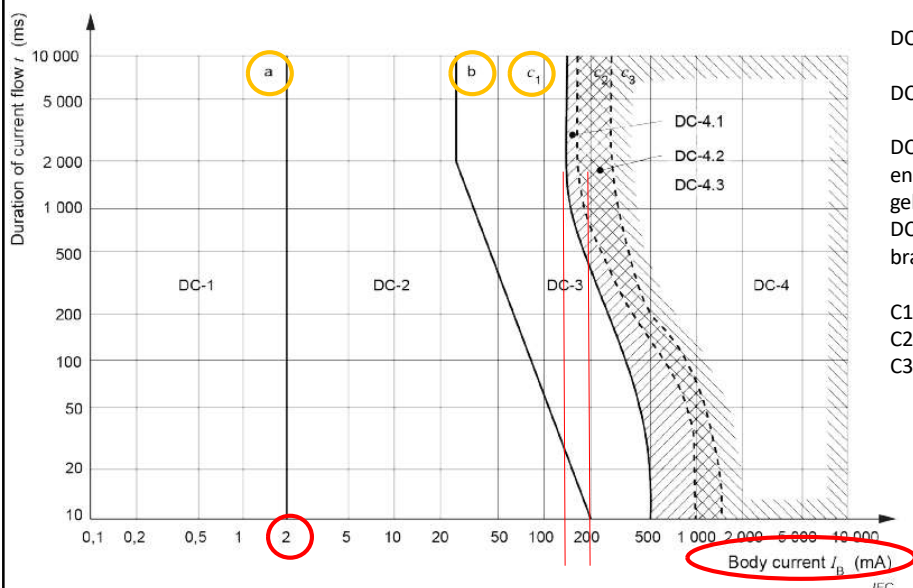


Voor gelijkspanningen worden de gemiddelde waarden aangegeven

		Spanningsgebieden (V)	
		DC met rimpel	DC zonder rimpel
ZLS Zeer Lage Spanning		$U \leq 75 \text{ V}$	$U \leq 120 \text{ V}$
LS Laag spanning	1 ^{ste} categorie	$75 \text{ V} < U \leq 750 \text{ V}$	$120 \text{ V} < U \leq 750 \text{ V}$
	2 ^{de} categorie	$750 \text{ V} < U \leq 1.500 \text{ V}$	$750 \text{ V} < U \leq 1.500 \text{ V}$
HS Hoog spanning	1 ^{ste} categorie	$U > 1.500 \text{ V}$	$U > 1.500 \text{ V}$
	2 ^{de} categorie		

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

Het effect van gelijkstroom (DC) op het menselijk lichaam (volwassene) I linker hand – twee voeten (naakt)



DC-1 Licht tintelend gevoel

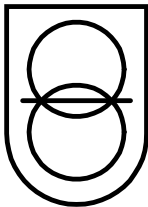
DC-2 Ongecontroleerde spiersamentrekkingen

DC-3 Sterke ongecontroleerde spiercontracties en omkeerbare stoornissen in de vorming en geleiding van hartimpulsen
DC-4 Hartfalen, ademhalingsstilstand, ernstige brandwonden of andere cellulaire schade

C1 → 5% van de bevolking

C2 → 50% van de bevolking

C3 → >50% van de bevolking



Code	Toestand van het menselijk lichaam	Maximale nominale spanning in V		
		Wisselspanning	Gelijkspanning met rimpel	Gelijkspanning zonder rimpel
BB1	Volledig droge huid of vochtig door transpiratie	25	36	60
BB2	Natte huid	12	18	30
BB3	In water ondergedompelde huid	6	12	20

Tabel 4.1.

Deze reglemenetering is niet van toepassing op elektrische installaties van zwembaden (Hoofdstuk 7.2.) en Sauna's (Hoofdstuk 7.3.)

Er moet worden gekozen voor een of meer van de volgende maatregelen:

- Bescherming door automatische onderbreking van de stroomtoevoer
- Bescherming door gebruik van elektrisch materieel van klasse II of gelijkwaardige veiligheidsgraad
- Bescherming in niet-geleidende ruimten (alleen voor specifieke toepassingen)
- Bescherming door niet-geaarde equipotentiaal verbinding (alleen voor specifieke toepassingen)
- Bescherming door veiligheidsscheiding.

Een nominale aanraakspanning van 120 V DC mag niet worden overschreden.

Boven deze spanning moeten andere beveiligingssystemen worden toegepast.

Tabel 2.3.

Code	Toestand van het menselijk lichaam	Conventionele absolute spanningsgrens U_L in V		
		Wisselspanning	Gelijkspanning met rimpel	Gelijkspanning zonder rimpel
BB1	Volledig droge huid of vochtig door transpiratie	50	75	120
BB2	Natte huid	25	36	60
BB3	In water ondergedompelde huid	12	18	30

Boek1 2.4.1.

14

14

Tabel 2.4.

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

Boek1 2.4.1.b.

15

15

Nieuwe terminologie

Nieuwe terminologie

Aardverbindingssysteem/aardingssystemen → **Geaard netsysteem/geaarde netssystemen**
Compensatorgeleider → **Middelpuntsgeleider**
-Systeem → **-Netsysteem**
XX-net (TT-net,...) → **XX-netsysteem (TT-netsysteem,...)**
Fasegeleider → **Lijngeleider**
Tussen fasen → **Tussen lijngeleiders**
Tussenstuk/tussenstukken → **Intermediair deel/intermediaire delen**
Aardverbinding van het verdeelnet → **aardverbinding van het net**
Gebruikstoestellen op hoogspanning → **Hoogspanningstoestellen**
Absolute conventionele → **Conventionele absolute**
Relatieve conventionele → **Conventionele relatieve**
Tegen rechtstreekse aanraking → **Tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking**
Tegen onrechtstreekse aanraking → **Tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking**
Voedingsbron(nen) → **Energiebron(nen)**
(voeding)Snoer(en) → **Soepele elektrische (voedings)leiding(en)**

Wisselstroom

Periodische stroom waarvan de gemiddelde waarde per periode nul is; bij uitbreiding, in dit Boek, elke stroom die tijdens elke periode van teken verandert. .



Gelijkstroom

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



L+ geleider: Lijngeleider (L+) met het hoogste potentiaal

L- geleider: Lijngeleider (L-) met het laagste potentiaal

M-geleider: Geleider (M) die bij gelijkstroom is verbonden met het middelpunt en kan bijdragen aan de verdeling van elektrische energie.

N- geleider: Geleider (N) die bij wisselstroom is verbonden met het nulpunt en kan bijdragen aan de verdeling van elektrische energie.

Nulgeleider (N): De N-geleider bij wisselstroom of de M-geleider bij gelijkstroom.

Lijn: Geleider of geleidend deel dat bij normaal gebruik onder spanning staat en bestemd is voor de transmissie of distributie van elektrische energie, maar dat noch de nulgeleider noch de middelpuntgeleider is.

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

PEN-geleider: Geleider (PEN) die **bij wisselstroom** gelijktijdig de functie van N-geleider en geaarde beschermingsgeleider vervult.

PEM-geleider: Geleider (PEM) die **bij gelijkstroom** gelijktijdig de functie van M-geleider en geaarde beschermingsgeleider vervult.

PEL-geleider : Geleider (PEL) die **bij wissel- of gelijkstroom** gelijktijdig de functie van lijngeleider en geaarde beschermingsgeleider vervult.

Tenzij anders aangegeven :

- ofwel voor PEN-geleider
 - voor PEM-geleider;
 - een PEL-geleider,
- verwijst de term "PEN-geleider" in dit Boek 1 naar "PEN-, PEL- of PEM-geleider".

Actieve geleider: Geleider bestemd voor het overbrengen van elektrische energie. De lijn- en nulgeleiders, zelfs indien deze geleiders gebruikt worden als beschermingsgeleider (PEN-, PEM- of PEL-geleider) beantwoorden eveneens aan deze definitie .

Actieve delen:

-Geleiders en geleidende delen van het elektrisch materieel die bij normaal gebruik spanningsvoerend zijn met inbegrip van de geleidende delen die galvanisch (elektrisch) verbonden zijn met de nulgeleider. Niettemin worden de PEN-, PEM- en PEL-geleiders **bij conventie** niet als actieve delen beschouwd;

-Delen van sommige elektrische machines of toestellen (bijvoorbeeld in verband met ontstoringsmaatregelen) indien de desbetreffende bijzondere voorschriften dit voorzien of indien de installatie- en gebruiksvoorwaarden zodanig zijn dat deze geleidende delen in normale omstandigheden op een spanning kunnen gebracht worden die groter is dan de maximumwaarde van de zeer lage spanning. Dit geldt, bij elektrisch materieel van de klasse II (bepaald bij afdeling 2.4.3.),

Lijngeleider: actieve geleider of actief deel (L) dat zorgt voor de verdeling van elektrische energie met uitzondering van de nulgeleider.

Aardgeleider van het middelpunt en/of van de M-geleider: geleider die **bij gelijkstroom** het middelpunt en/of een punt van de M-geleider verbindt met een aardverbinding.

Aardgeleider van het nulpunt en/of van de N-geleider: geleider die **bij wisselstroom** het nulpunt en/of een punt van de N-geleider verbindt met een aardverbinding.

Met uitzondering van de voorschriften van toepassing op deze geleider hetzij bij wisselstroom hetzij bij gelijkstroom, verwijst de term “aardgeleider van het nulpunt en/of van de nulgeleider” in dit Boek naar “de aardgeleider van het nulpunt en/of van de N-geleider en de aardgeleider van het middelpunt en/of van de M-geleider.

Omvormer

Toestel dat een spanning U_1 en/of een frequentie f_1 omzet in een spanning U_2 en/of een frequentie f_2 (uni-directioneel) of in omgekeerde zin (bi-directioneel).

DC-DC omvormer (Hakker, Adapter) $DC \rightarrow DC$

U_1 en U_2 zijn gelijkspanningen



AC-DC omvormer (Gelijkrichter, Adapter) $AC \rightarrow DC$

U_1 is een wisselspanning en U_2 is een gelijkspanning.



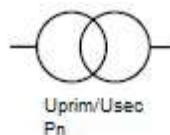
DC-AC omvormer (Wisselrichter, Invertor) $DC \leftrightarrow AC$

U_1 is een gelijkspanning en U_2 is een wisselspanning.



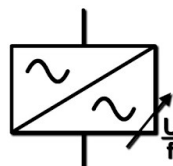
Transformator AC/AC

U_1 en U_2 zijn wisselspanningen



Frequentie-omvormer of -regelaar

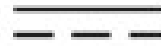
U_1 , f_1 worden omgezet in U_2 , f_2 .



IEC 60617

Differentiële aanspreekstroom:

Waarde van de residuele differentiële stroom die de werking van een beschermingsinrichting veroorzaakt.



Wisselstroom (2.2.1.2.b.)

Gelijkstroom (2.2.1.2.c.)

TN (TN-S, TN-C, TN-C-S)

TT

IT

**Beschrijving van de
actieve geleiders
in gelijkstroom**

Actieve geleiders in een gelijkstroom-stroombaan

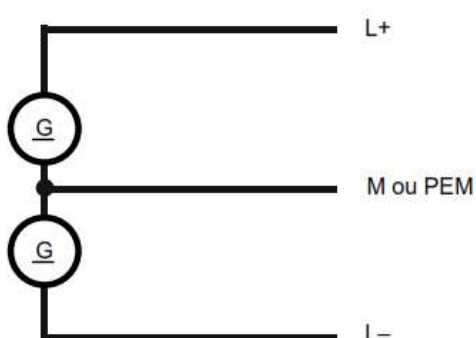


L+ _____
L- of PEL _____

Met 2 geleiders

De PEM- en PEL-geleiders **bij conventie** niet als actieve delen beschouwd maar kunnen bij normaal gebruik spanningsvoerend zijn. Vandaar dat men spreekt over 2 geleiders.

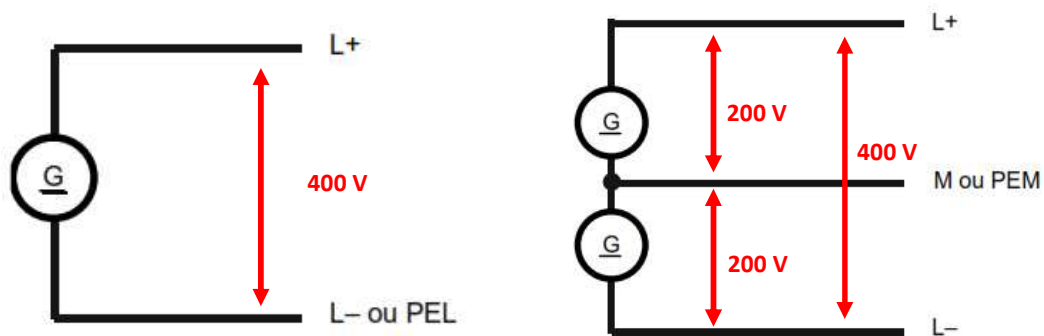
Actieve geleiders in een gelijkstroom-stroombaan



L+ _____
M of PEM _____
L- _____

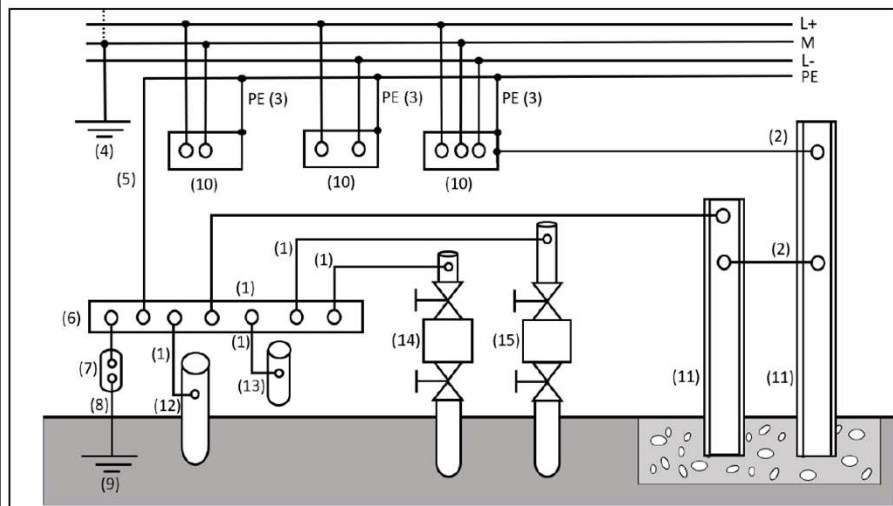
met 3 geleiders

De PEM- en PEL-geleiders **bij conventie** niet als actieve delen beschouwd maar kunnen bij normaal gebruik spanningsvoerend zijn. Vandaar dat men spreekt over 3 geleiders.



Aardingsinstallaties

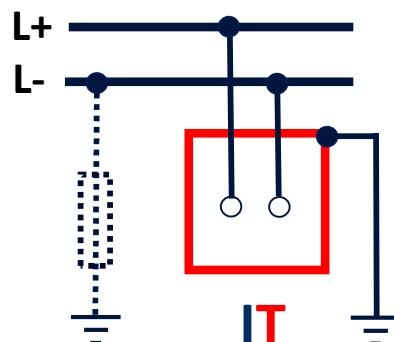
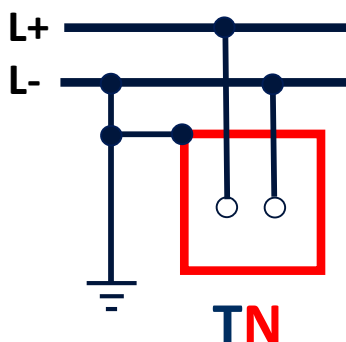
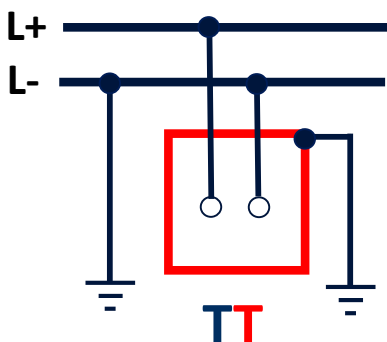
Figuur 2.20.



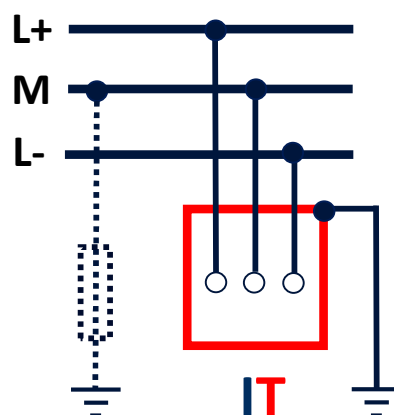
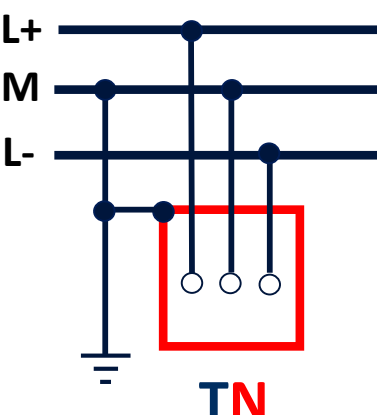
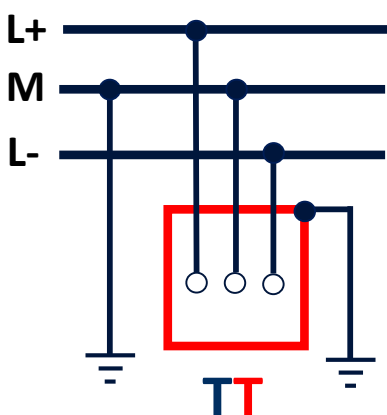
- (1) hoofdequipotentiaal geleider
- (2) bijkomende equipotentiaal geleider
- (3) beschermingsgeleiders
- (4) aardverbinding van het net
- (5) hoofdbeschermingsgeleider
- (6) hoofd-aardingsklem
- (7) aardingsonderbreker
- (8) aardgeleider
- (9) aardverbinding van de gebruiker
- (10) massa
- (11) gebinte
- (12) afvoer
- (13) verwarming
- (14) water
- (15) gas

Beschrijving van de geaarde netsystemen

In gelijkstroom



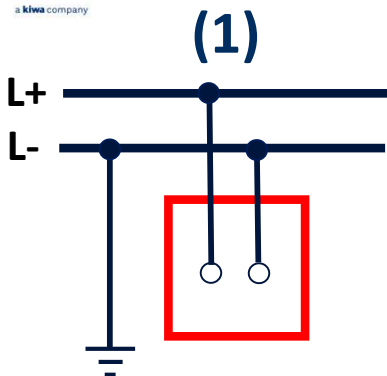
DC - Gelijkstroom



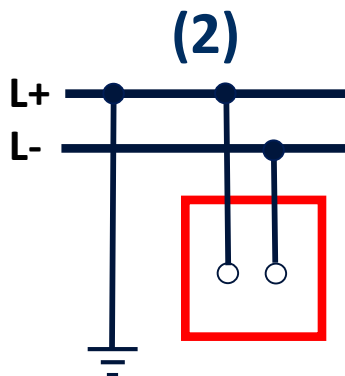
DC - Gelijkstroom

Wanneer een punt van het net rechtstreeks of onrechtstreeks wordt geaard, wordt het middelpunt bij voorkeur geaard.

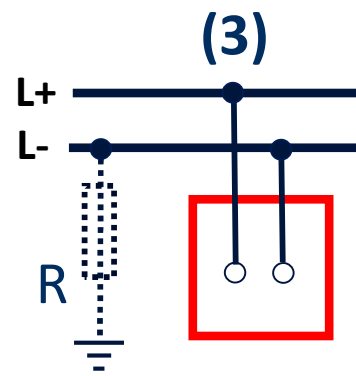
Aardverbinding? L- of L+ of zwevend (bipolair)



Voertuigsystemen
Telecommunicatie
Spoorwegnetten
Reductie van zwerfstromen
Reductie galvanische corrosie

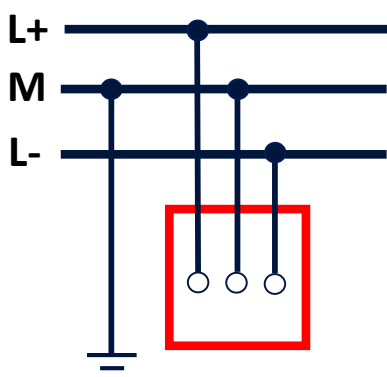


Sommige spoornetten
Minder gebruikelijk !
Problemen met corrosie

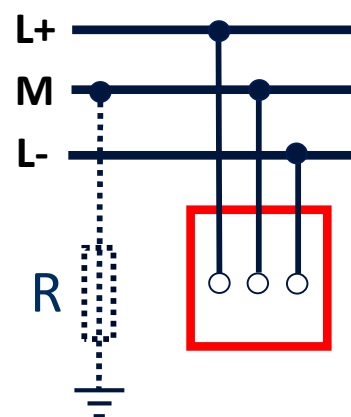


Lager risico voor kortsluiting
met de aarde
Beperkt storingen
Isolatiebewaking
Windmolens, zonnepanelen

Aardverbinding? Met middelpunt in een bipolair net.



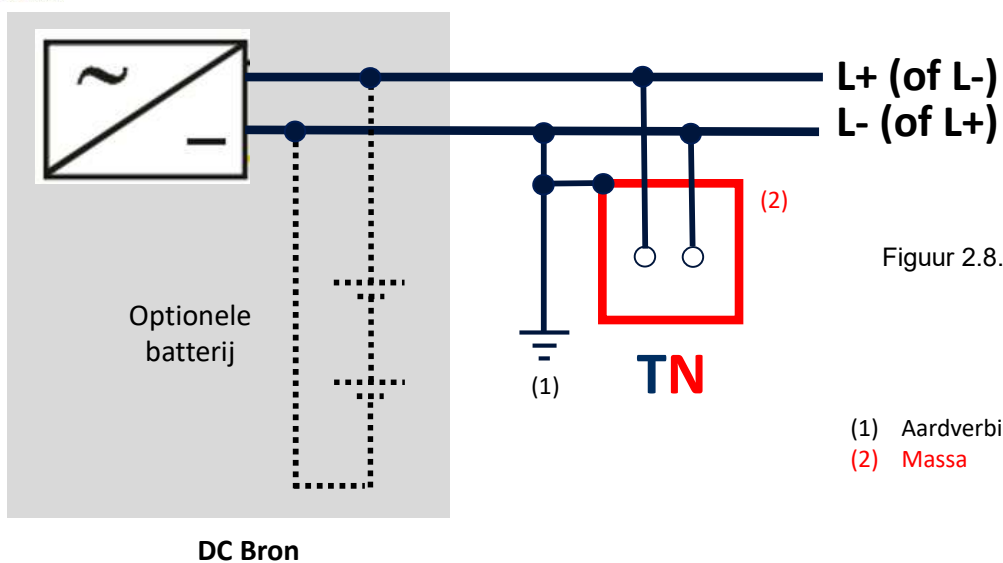
Evenwichtige verdeling van de positieve en
negatieve potentialen t.o.v. het aardpotentiaal
Vaak gebruikt in bipolaire DC-voedingssystemen
Gelijkstroomdistributienetten



Beschermst tegen overmatige lekstromen
Gebruikt in hoogspanningssystemen
Netten voor energietransport (HVDC)

TN netsysteem

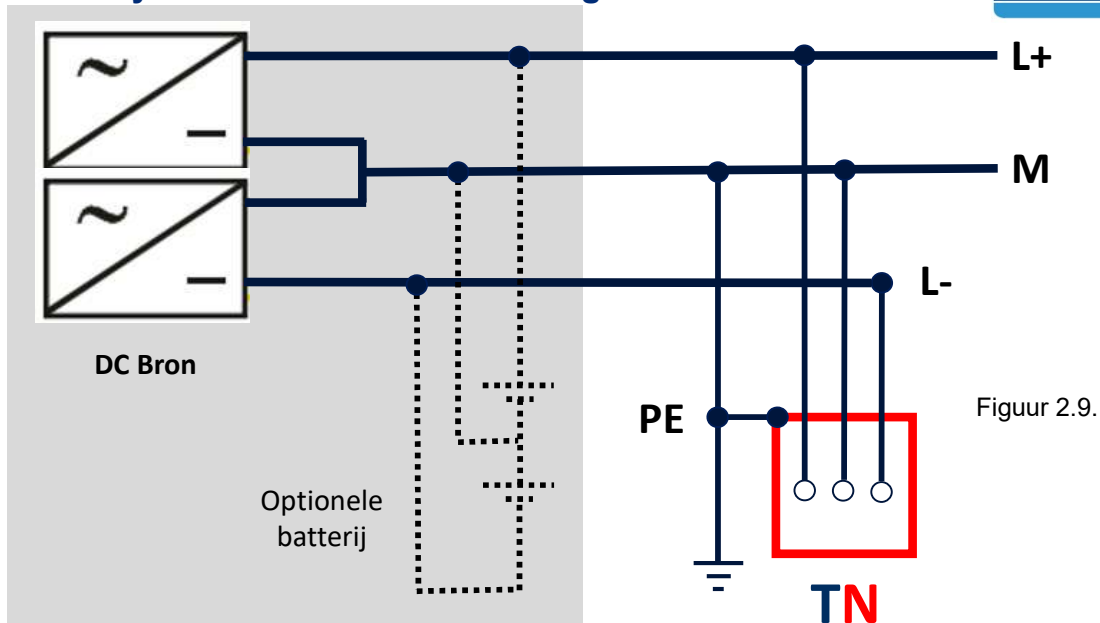
In gelijkstroom



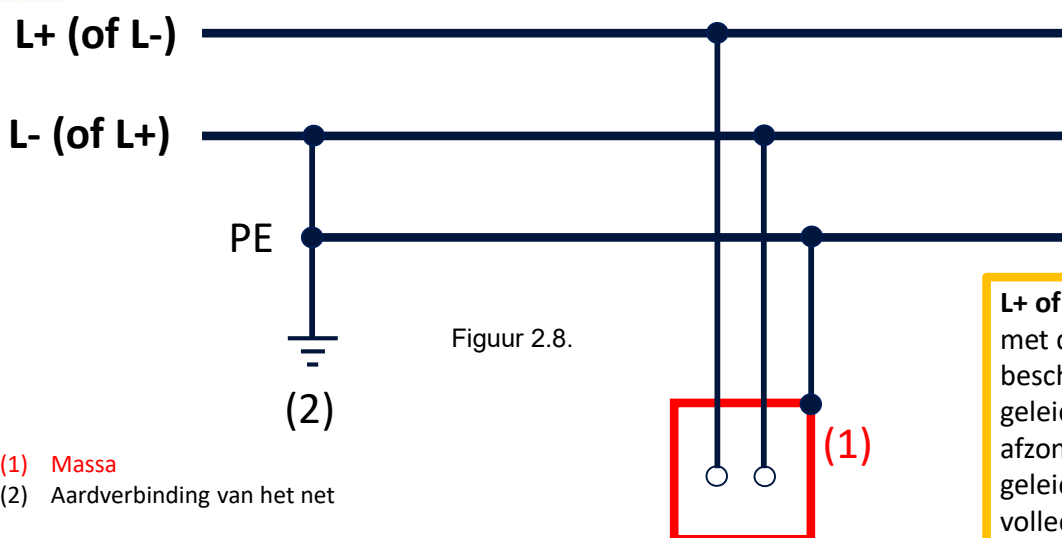
Figuur 2.8.

- (1) Aardverbinding van het net
- (2) Massa

TN-netsysteem in DC met 3 actieve geleiders



TN-S-netsysteem met 2 actieve geleiders



TN-S-netsysteem met 3 actieve geleiders

L+ (of L-)

M

L- (of L+)

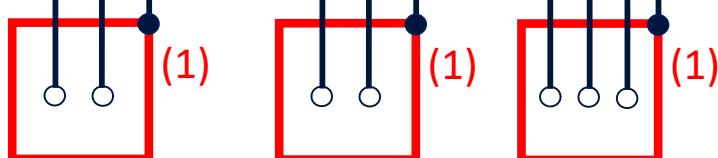
PE

M is verbonden met de aarde en de beschermingsgeleider PE is een afzonderlijke geleider in het volledige net.

(2)

(1) Massa

(2) Aardverbinding



Figuur 2.9.

TN-C-netsysteem met 2 actieve geleiders

L+ (of L-)

L- (of L+)

PEL

L+ (L-)

PEL

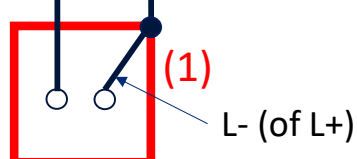
L+ of L- is verbonden met de aarde en vervult de functie van lijngeleider en beschermingsgeleider (PEL) in het volledige net.

(2)

(1) Massa

(2) Aardverbinding

PEL → min 10 mm² CU



Figuur 2.10.

TN-C-netsysteem met 3 actieve geleiders

L+ (of L-)

M

L- (of L+)

PEM

L+ (L-)

PEM

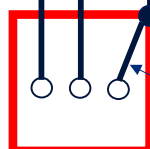
M is verbonden met de aarde en vervult de functie van M-geleider en beschermingsgeleider (PEM) in het volledige net.

(2)

(1) Massa

(2) Aardverbinding

PEM → min 10 mm² CU



Figuur 2.11.

TN-C-S-netsysteem met 2 actieve geleiders

L+ (of L-)

TN-C

TN-S

L- (of L+)

PEL

PEL

PE

L- (of L+)

PEL

PE

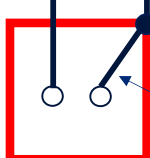
L+ of L- is verbonden met de aarde en vervult de functie van lijngeleider en beschermingsgeleider in een deel van het net (PEL) en de beschermingsgeleider (PE) in een deel van het net.

(2)

(1) Massa

(2) Aardverbinding

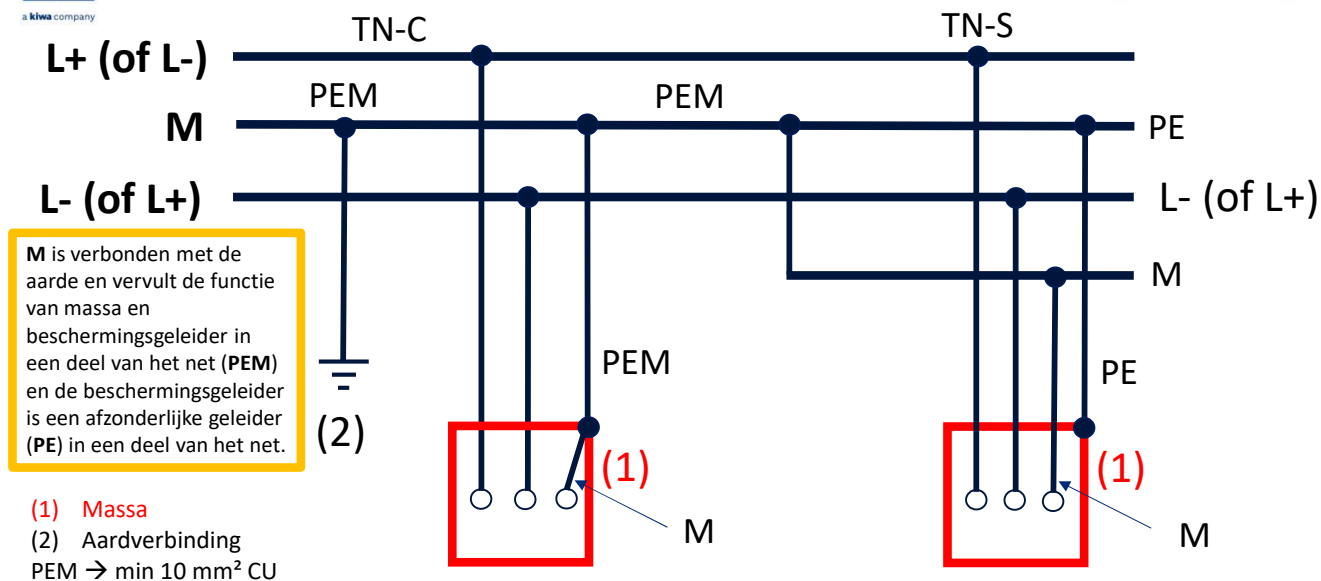
PEL → min 10 mm² CU



L- (of L+)

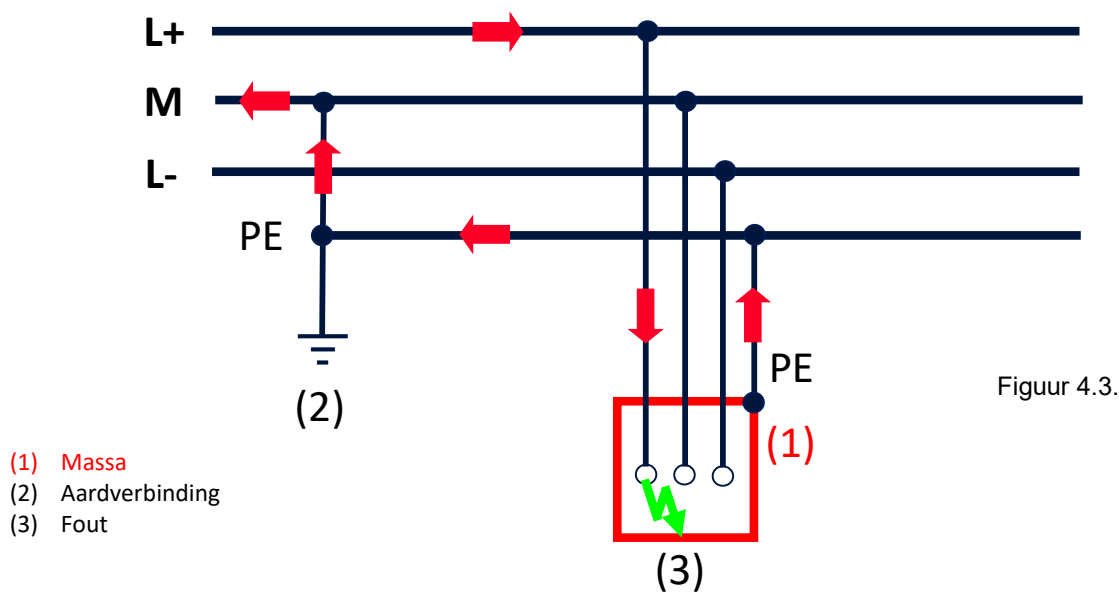
Figuur 2.12.

TN-C-S-netsysteem met 3 actieve geleiders



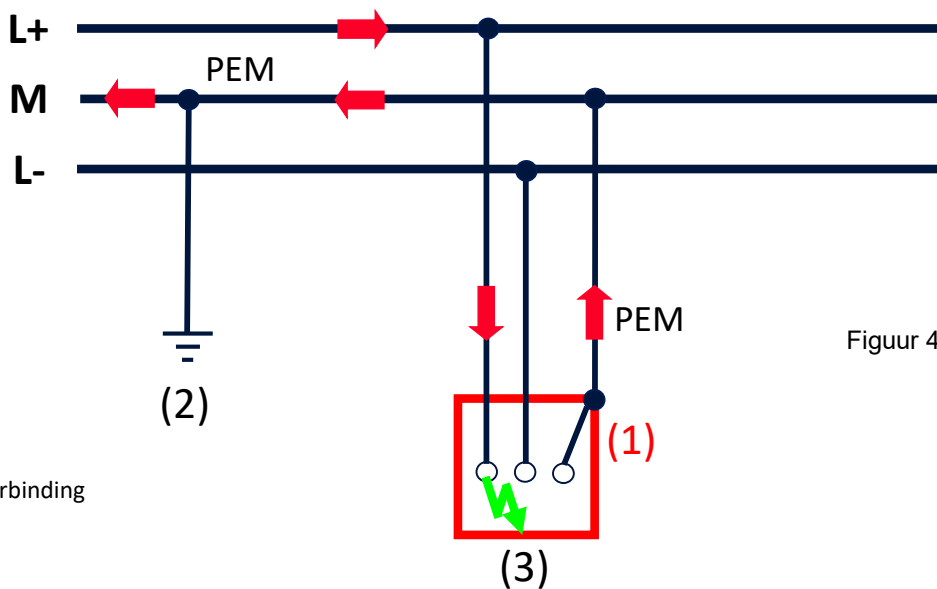
Figuur 2.13.

Voorbeeld van een foutlus in een TN-S-netsysteem met 3 actieve geleiders



Figuur 4.3.

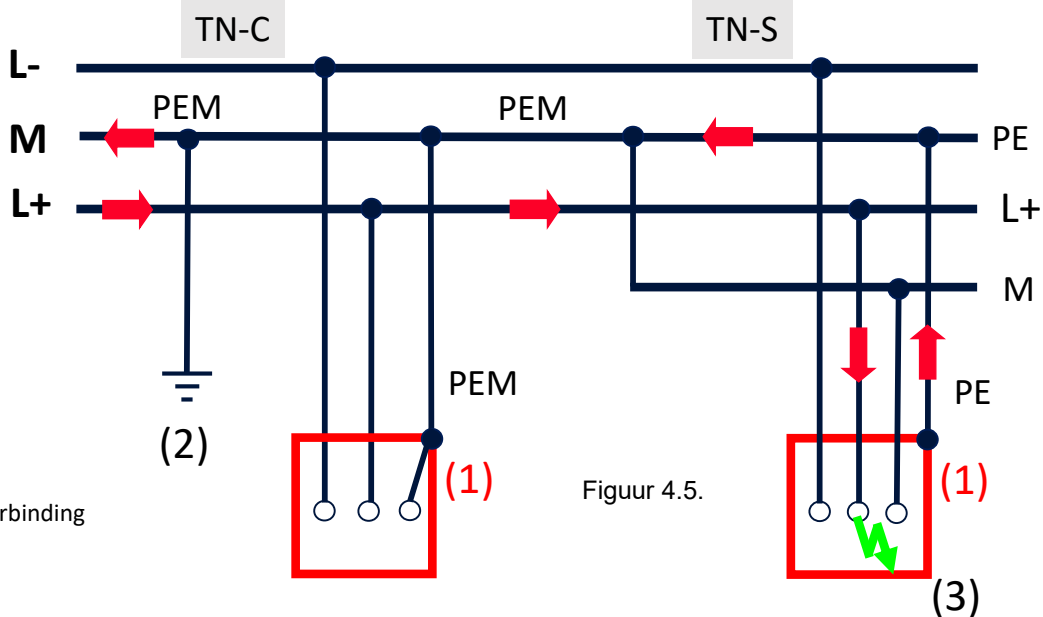
Voorbeeld van een foutlus in een TN-C-netsysteem met 3 actieve geleiders



Figuur 4.3.

- (1) Massa
- (2) Aardverbinding
- (3) Fout

Voorbeeld van een foutlus in een TN-C-S-netsysteem met 3 actieve geleiders



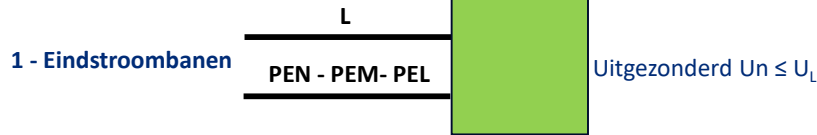
Figuur 4.5.

- (1) Massa
- (2) Aardverbinding
- (3) Fout

TN-C verboden voor

Tabel 2.3.
(2.4.1.)

Code	Toestand van het menselijk lichaam	Conventionele absolute spanningsgrens U_L in V		
		Wisselspanning	Gelijkspanning met rimpel	Gelijkspanning zonder rimpel
BB1	Volledig droge huid of vochtig door transpiratie	50	75	120
BB2	Natte huid	25	36	60
BB3	In water ondergedompelde huid	12	18	30



2 -

 Huishoudelijke installaties

 Gemeenschappelijke delen van een residentieel geheel

BA4 X BA5

Installaties zonder BA4/BA5

3 -

4 -



5 -

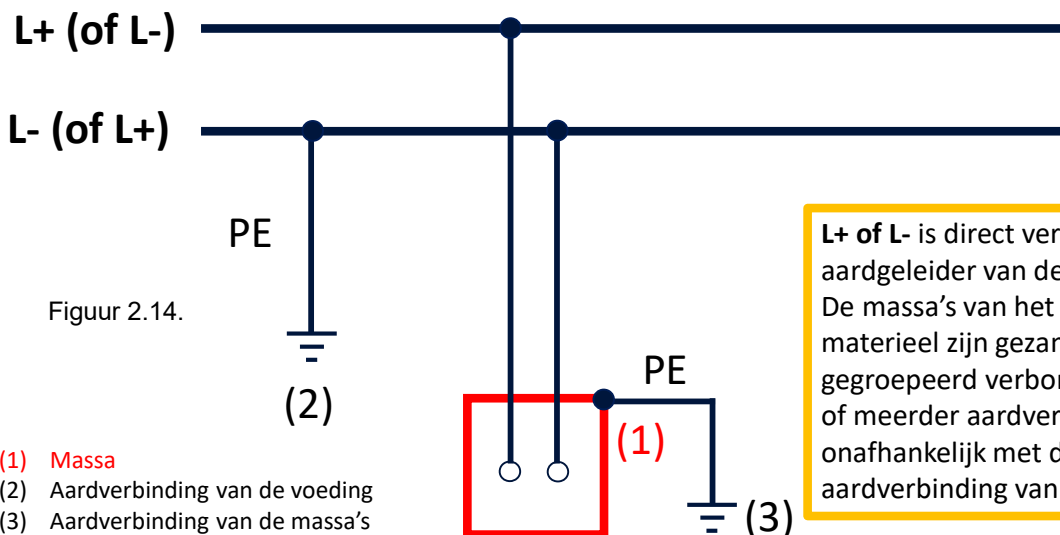
   

Tijdelijke, mobiele, verplaatsbare installaties

Netsystemen van de elektrische installaties

TT
netsysteem

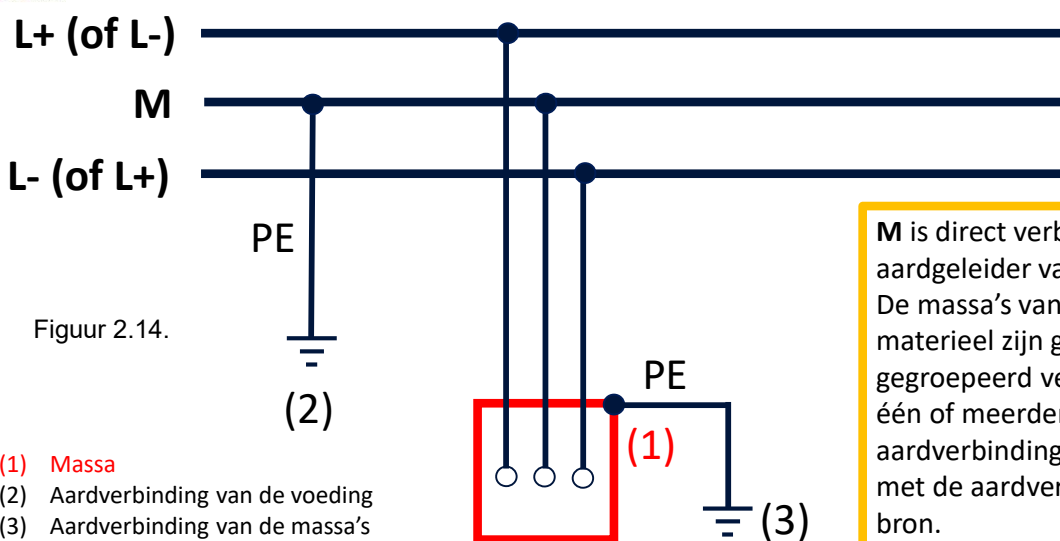
In gelijkstroom



Figuur 2.14.

- (1) Massa
- (2) Aardverbinding van de voeding
- (3) Aardverbinding van de massa's

L+ of L- is direct verbonden met de aardgeleider van de bron. De massa's van het elektrische materieel zijn gezamenlijk of gegroepeerd verbonden met één of meerder aardverbindingen (PE) onafhankelijk met de aardverbinding van de bron.

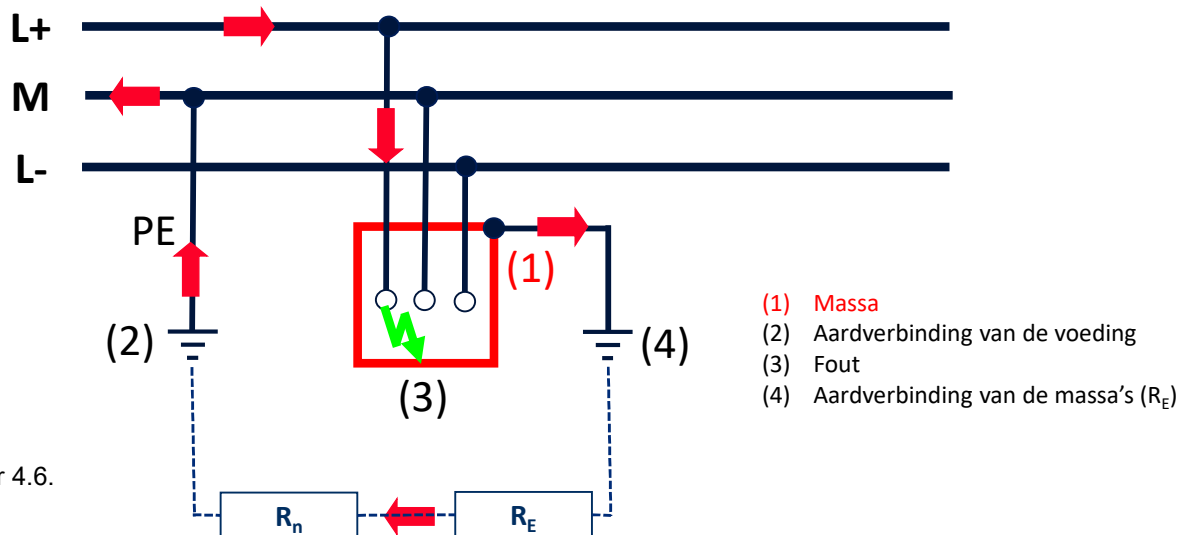


Figuur 2.14.

- (1) Massa
- (2) Aardverbinding van de voeding
- (3) Aardverbinding van de massa's

M is direct verbonden met de aardgeleider van de bron. De massa's van het elektrische materieel zijn gezamenlijk of gegroepeerd verbonden met één of meerder aardverbindingen onafhankelijk met de aardverbinding van de bron.

Voorbeeld van een foutlus in een TT-netsysteem met 3 actieve geleiders



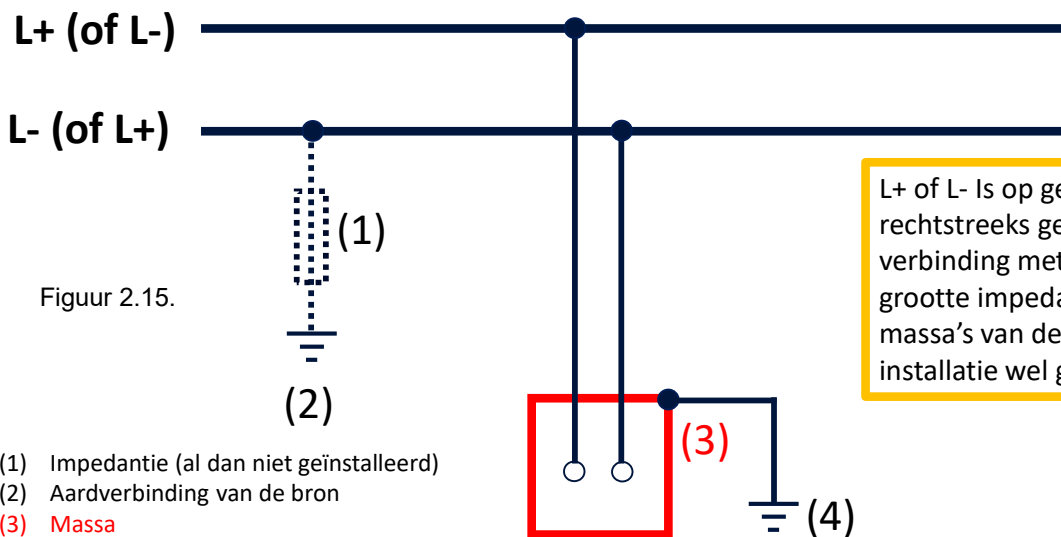
Figuur 4.6.

Netsystemen van de elektrische installaties

IT
netsysteem

In gelijkstroom

IT-netsysteem met 2 actieve geleiders

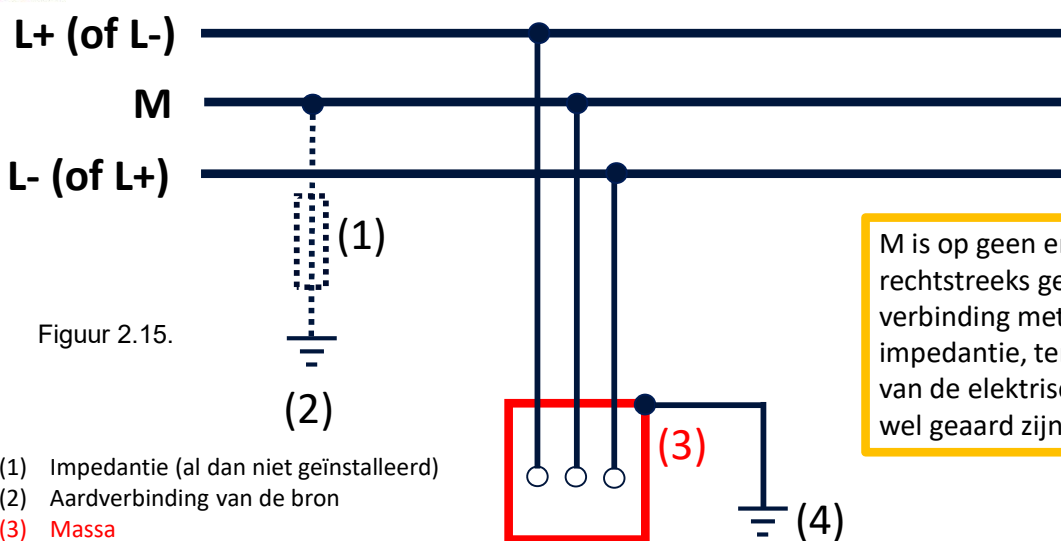


Figuur 2.15.

L+ of L- is op geen enkel punt rechtstreeks geaard of is er een verbinding met voldoende grootte impedantie, terwijl de massa's van de elektrische installatie wel geaard zijn.

- (1) Impedantie (al dan niet geïnstalleerd)
- (2) Aardverbinding van de bron
- (3) Massa
- (4) Aardverbinding van de massa

IT-netsysteem met 3 actieve geleiders

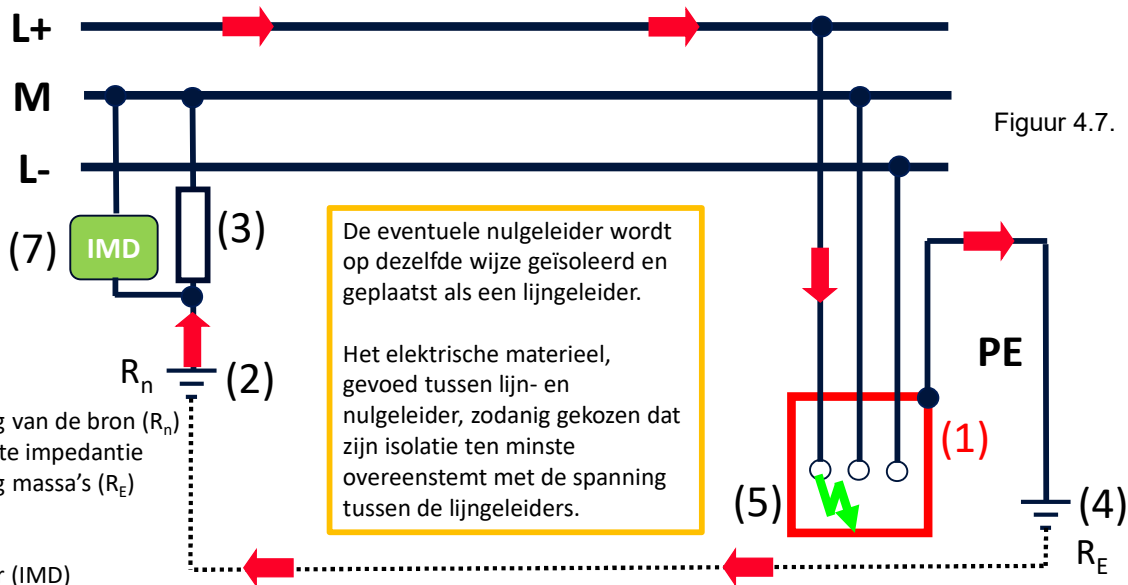
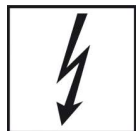


Figuur 2.15.

M is op geen enkel punt rechtstreeks geaard of is er een verbinding met voldoende hoge impedantie, terwijl de massa's van de elektrische installatie wel geaard zijn.

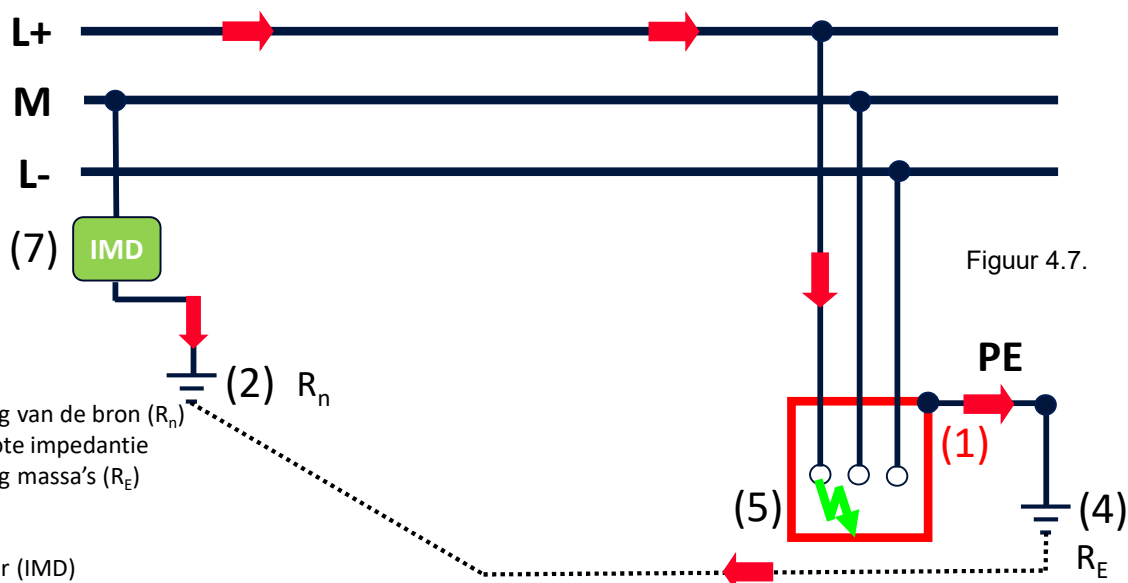
- (1) Impedantie (al dan niet geïnstalleerd)
- (2) Aardverbinding van de bron
- (3) Massa
- (4) Aardverbinding van de massa

Voorbeeld van een foutlus IT-netsysteem met 3 actieve geleiders (eerste fout) in DC met impedantie



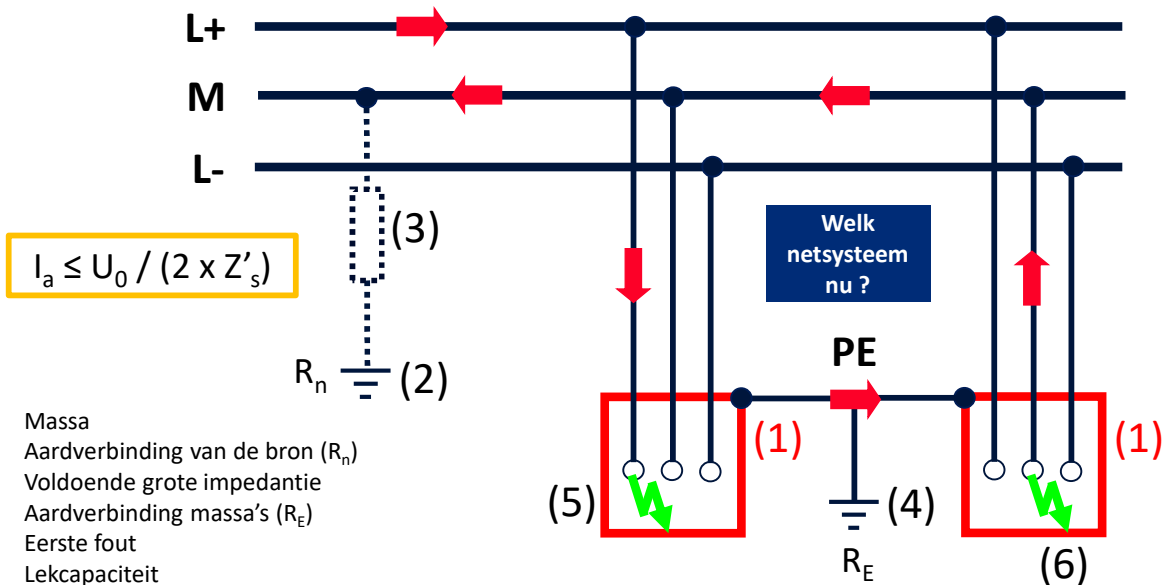
Figuur 4.7.

Voorbeeld van een foutlus IT-netsysteem met 3 actieve geleiders (eerste fout) in DC zonder impedantie



Figuur 4.7.

Voorbeeld van een foutlus in een IT-netsysteem met 3 actieve geleiders (twee gelijktijdige fouten) met een gemeenschappelijke massa in gelijkstroom



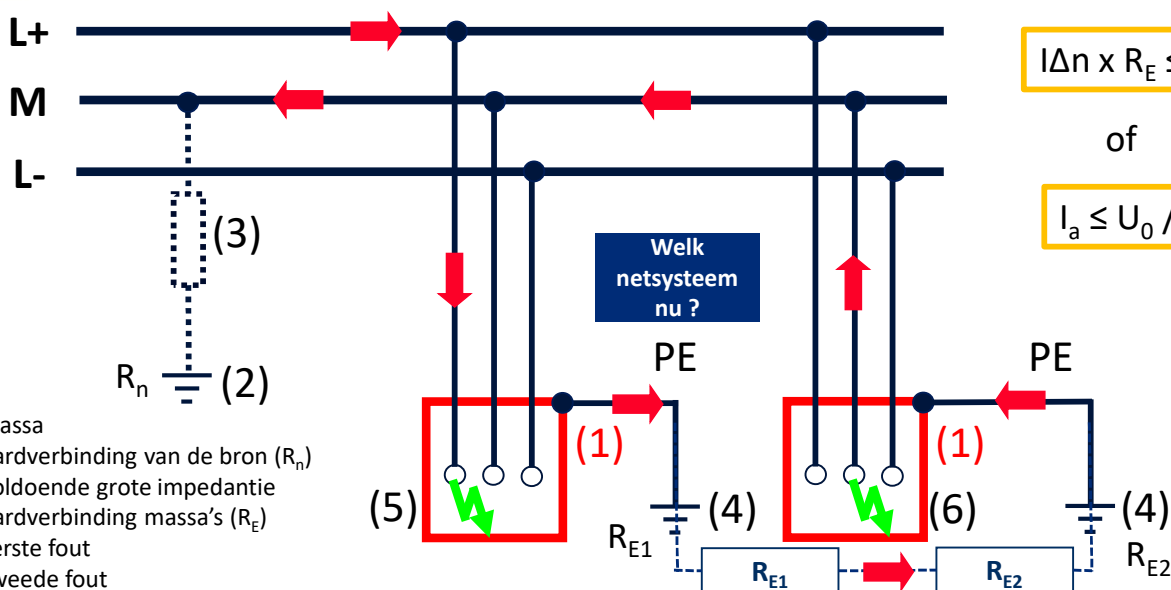
- (1) Massa
- (2) Aardverbinding van de bron (R_n)
- (3) Voldoende grote impedantie
- (4) Aardverbinding massa's (R_E)
- (5) Eerste fout
- (6) Lekcapaciteit

Boek1 4.2.3.4.d.5.

60

60

Voorbeeld van een foutlus in een IT-netsysteem met 3 actieve geleiders (twee gelijktijdige fouten) met niet verbonden massa's in gelijkstroom



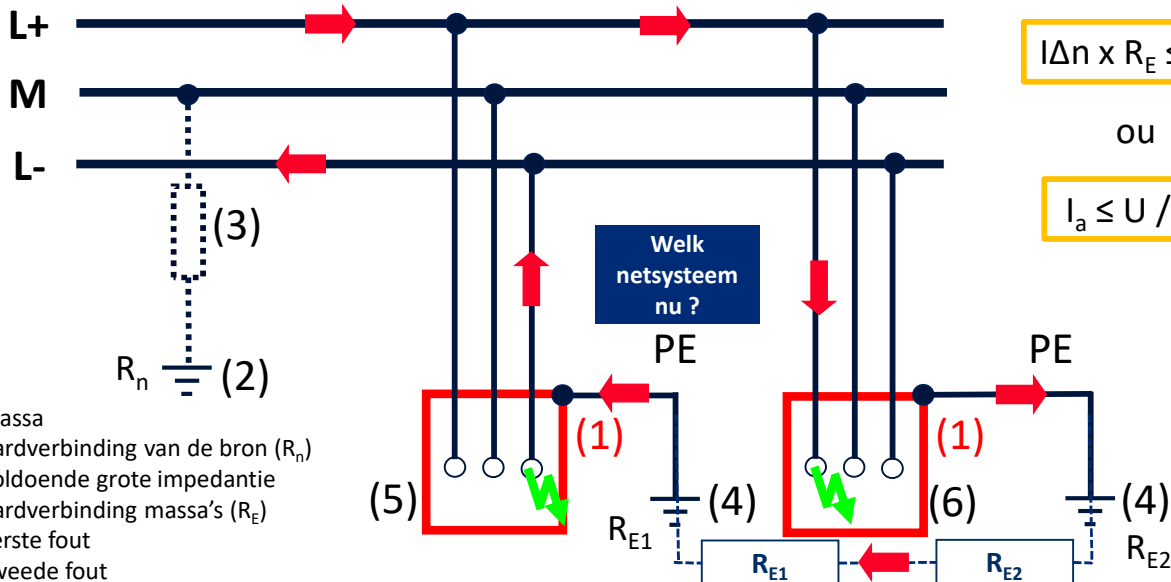
- (1) Massa
- (2) Aardverbinding van de bron (R_n)
- (3) Voldoende grote impedantie
- (4) Aardverbinding massa's (R_E)
- (5) Eerste fout
- (6) Tweede fout

Boek1 4.2.3.4.d.5.

61

61

Voorbeeld van een foutlus in een IT-netsysteem met 3 actieve geleiders (twee gelijktijdige fouten) met niet verbonden massa's in gelijkstroom



De «gelijkstroom -differentieelstroom -begrenzingsinrichting»

DC-RCD's

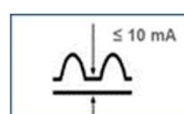
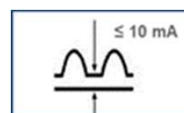
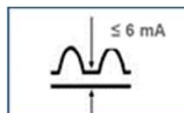
INTERNATIONAL STANDARD

GROUP SAFETY PUBLICATION

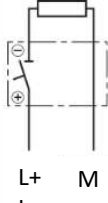
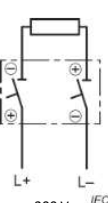
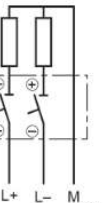
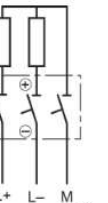
General safety requirements for residual current operated protected devices –
Part 1: Residual current operated protective devices for DC systems

**Deze beschermingsinrichtingen mogen
niet gebruikt worden in DC !**

Type	Symbolen	Ex Foutstroom
AC		
A		
F		
B		



“Gelijkstroomdifferentieel” * DC-RCDs Voorbeeld van aansluitschema

	a)	b)	c)	d)	e)
DC-RCD	Single-pole with two current paths	Two poles	Two poles	Two poles with three current paths	Three poles with bidirectional M-pole
Rated operational voltage of the DC-RCD	200 V	200 V	400 V	400 V	400 V
Supply system	2 wires 200 V	2 wires 200 V	3 wires 200/400 V	3 wires 200/400 V	3 wires 200/400 V
Maximum voltage between lines	200 V	200 V	400 V	400 V	400 V
Maximum voltage between line and earth	200 V	200 V	200 V	200 V	200 V
Circuit					

Figuur 200

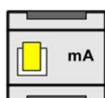
IEC 60755-1 2022-10

66

66

Classificatie differentieelstroombegrenzingsinrichting volgens residuele differentiële aanspreekstroom:

categorieën (gevoeligheid)	Waarde van de differentiële stroom ... mA					
	10	20	30	80	1000	
lage						AC DC
Middelmatige			AC	DC		
Grote	AC					
			DC			
Zeer grote	AC					
		DC				



$I_{\Delta n}$

IEC/TR 60755 & Boek1 2.6.4.

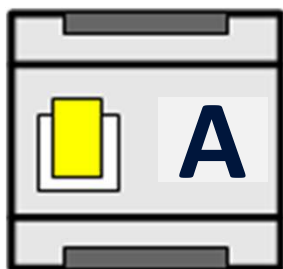
67

67

Aantal polen	Vorm van de stroom	Uitschakelstroom	
		Ondergrens	Bovengrens
Alle classes	DC zonder rimpel	0,5 $I_{\Delta n}$	$I_{\Delta n}$

Tabel 113

Nominale residuele DC-bedrijfsstroom (A)					
0,020	0,080	0,300	0,600	1	
2	3	5	10	20	30



$I_{\Delta n}$



a kiwa company

reXel

Vragen ?



70



a kiwa company

Uw mening is belangrijk

reXel

Uw mening over onze
opleidingen is erg belangrijk
voor ons

Bedankt voor uw deelname aan
het tevredenheidsonderzoek.



<https://www.vincotte.be/nl/formulieren/academy-tevredenheidsonderzoek>

71

Vincotte Academy

academy@vincotte.be



a kiwa company

vincotte-academy.be

02 674 58 57

