





Vooraf

- Je kan **vragen** stellen via de TEAMS-chat.
De host probeert ze tussendoor beantwoordt te krijgen door één van de specialisten aan tafel.
- Graag de **camera's** en **microfoons** uitzetten om overlast tijdens de presentatie te voorkomen.
- Deze webinar wordt **opgenomen** om te kunnen plaatsen op het YouTube-kanaal.
- De **presentatie** zal via de ledenpagina beschikbaar komen.





Waar gaan we het onder andere over hebben?



Voorstellen



61439 in relatie tot
andere normen



Statistieken



Kortsluiting en
overbelasting



Thermologieen



Belastbaarheid van de
verdelers en
componenten



Hoe gaat het soms
mis?



Praktijkcasu



Even voorstellen Joop Weenk

Inspecteur bij ADS-Inspectie, Inspectiebedrijf met 4 inspecteurs.

Scope 8, 10 en 12, NEN-EN 60204, NEN1010, NEN3140, EOS

- 60 jaar oud
- >35 jaar in het vak
- Erkend installateur
- Lid van de normcommissie NEC 44 (60204)
- bestuurslid Ikeur
- bestuurslid InstallQ namens TN
- Lid van de VEI (Vakcommissie Elektrotechnische Installateurs TN)

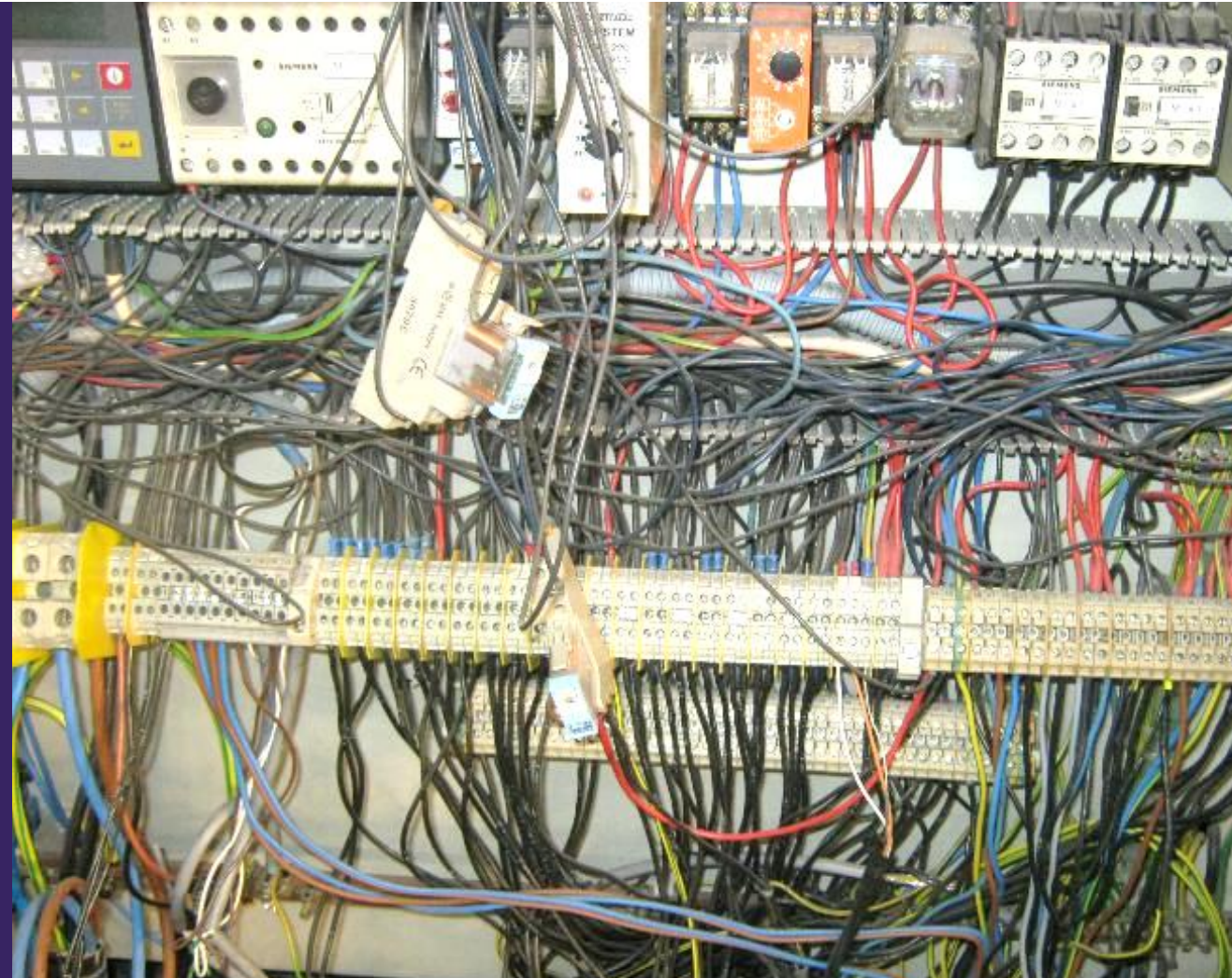




Techniek Nederland



Met dank aan Roel Ritsma van ERCD Advies
b.v.
voor het gebruik van het beeldmateriaal.





John van Vugt en Sjoerd van Gelder

John van Vugt

Adviseur elektrotechniek bij Techniek Nederland

Specialisme: NEN-EN-IEC 61439, NEN-EN 60204, NEN1010 en NEN3140

Sjoerd van Gelder

Vakspecialist Elektrotechniek

Specialisme: NEN 1010, NEN 4010 en NEN3140



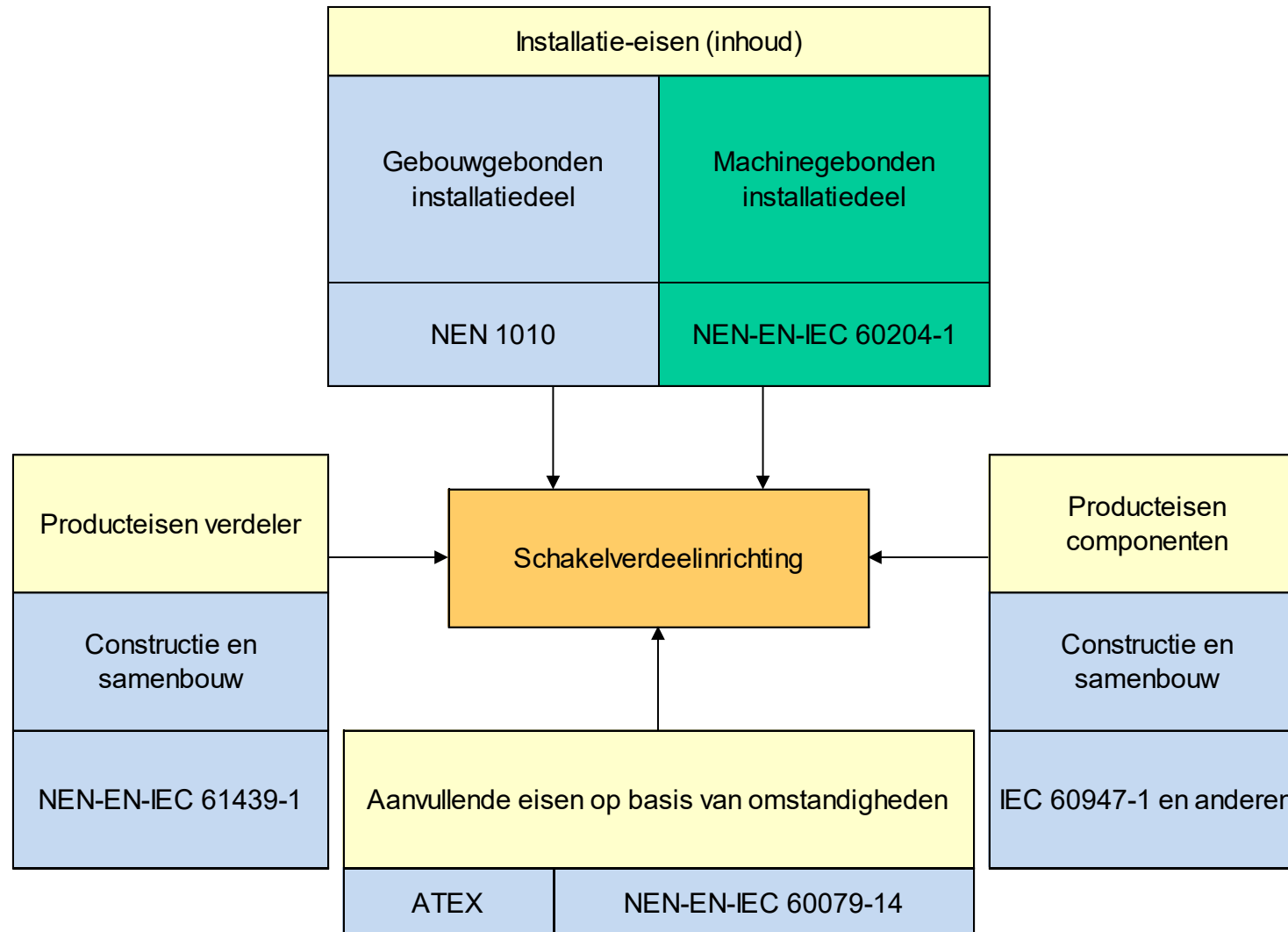


NEN-EN-IEC 61439 in relatie tot andere normen





Normen en hun toepassing

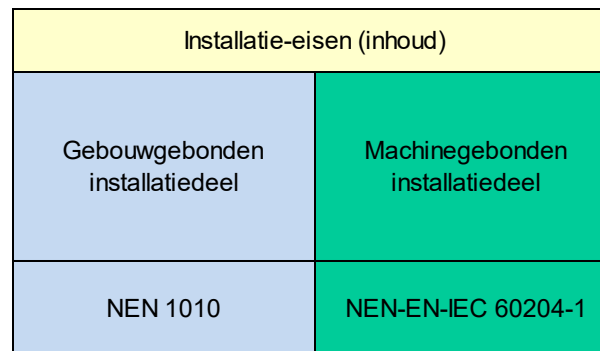




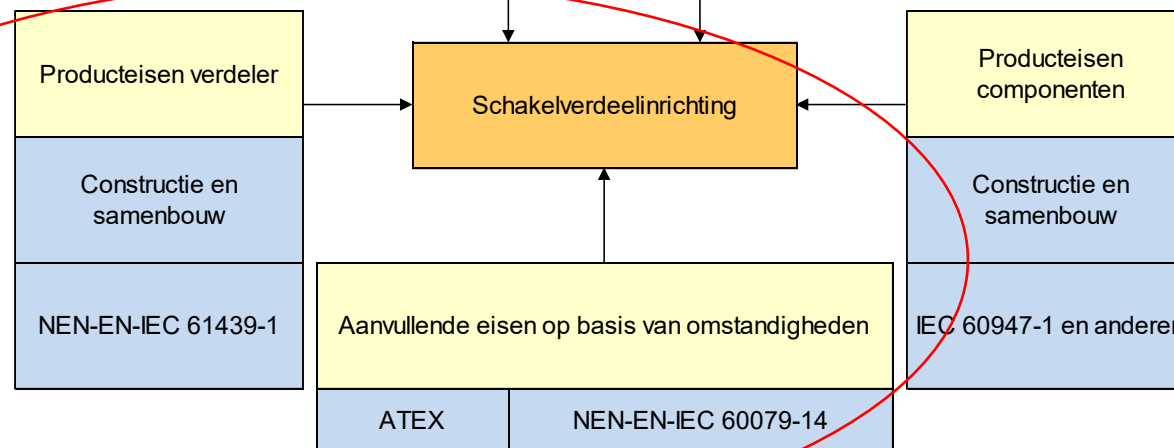
Normen en hun toepassing



Wat



Hoe

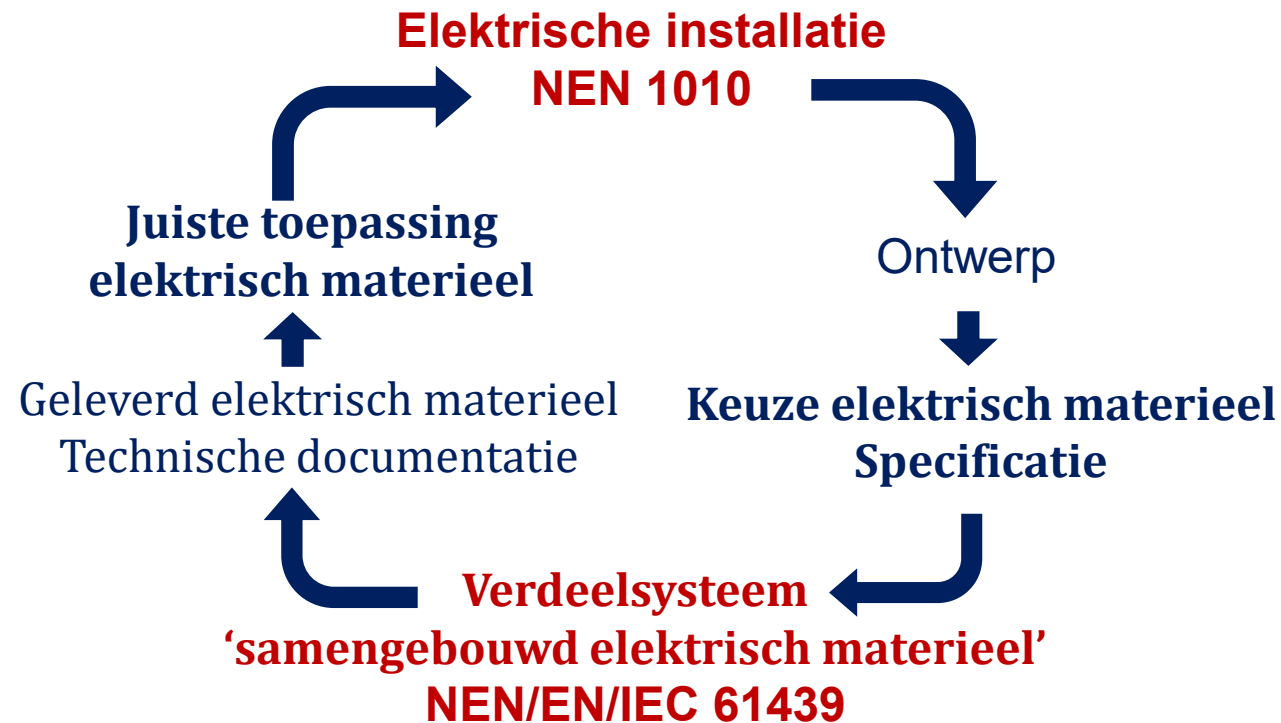




Relatie NEN 1010 en NEN-EN-IEC 61439

NEN 1010 bepaling 11.5

Met betrekking tot **elektrisch materieel** geldt deze norm slechts voor de **keuze en de juiste toepassing** in de installatie. Dit geldt ook voor **samengebouwd elektrisch materieel** dat voldoet aan de desbetreffende normen.



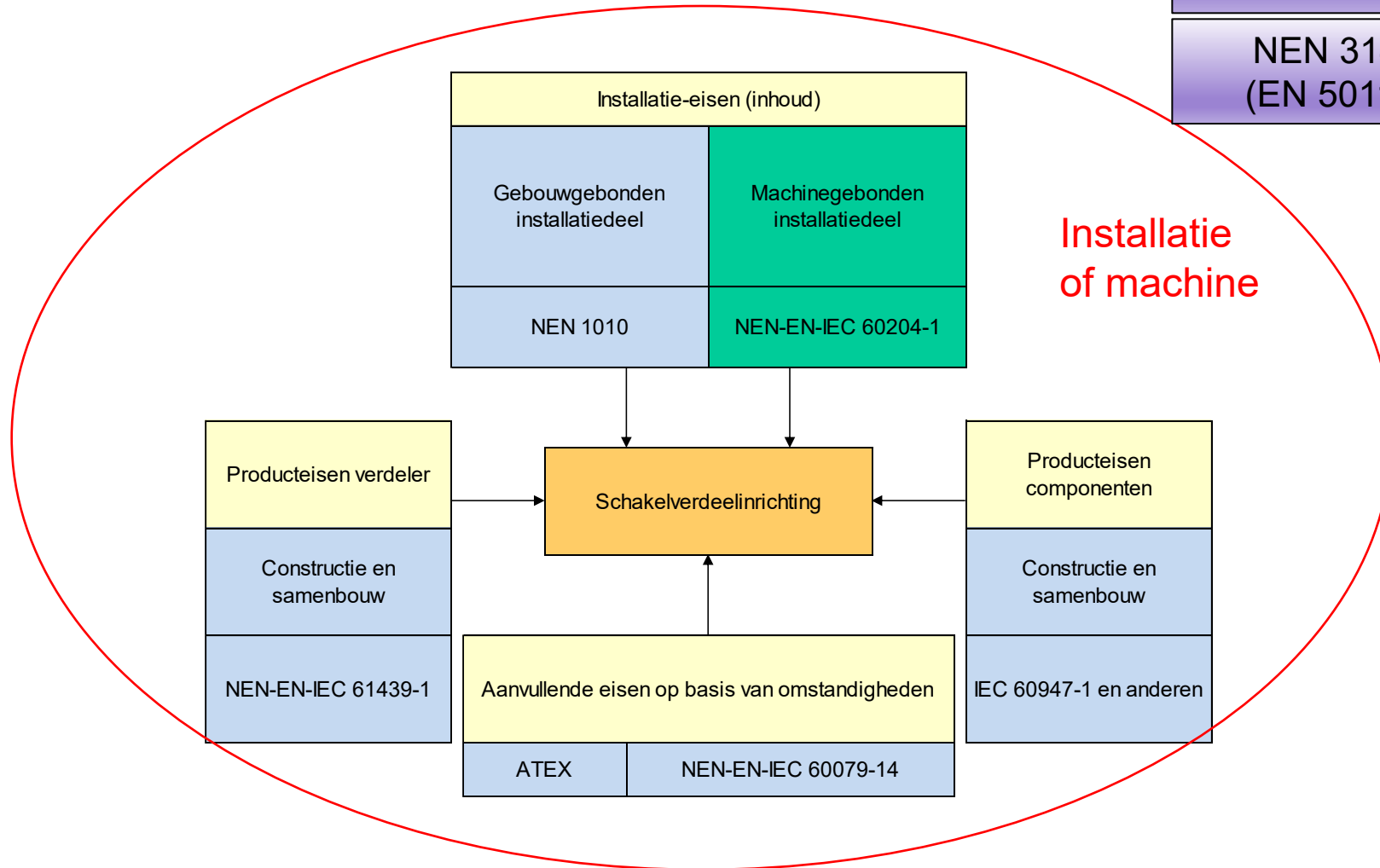


Bedrijfsvoering

Gebruik: Arbowet →

Bedrijfsvoering
van elektrische
installaties

NEN 3140
(EN 50110)





Achtergrond normen

Primair: **VEILIGHEID**

En dan gaat het over:

Elektrische veiligheid

Brandveiligheid

EMI / EMC

....

Hoeveel procent van de branden in woonhuizen / kantoren heeft een elektrische oorzaak?



Statistieken





Statistiek branden 'gebouwen' in Duitsland





Kortsluiting en overbelasting





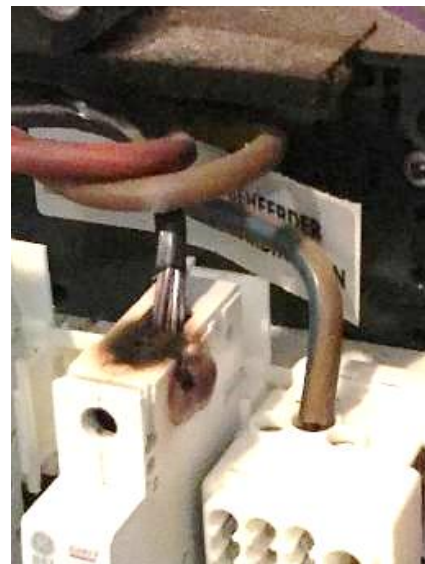
Oorzaak: kortsluiting?

Dat staat doorgaans in de krant...

- Een kortsluiting ontstaat ergens door → falen isolatie
- 'Slechte verbinding' staat met stip op één
- Overbelasting (bv de frifri problematiek...)



Koude Zone Frituurpan 2 x 3200watt



Pull out force: 454N
Gas tightness
Long-term durability

Demand of IEC 60352-2:
pull out force (4mm²) >310N



Pull out force: 94N
No gas tightness
→ corrosion, danger of electrical shock & fire





En overbelasting dan...

Tja...?



En overbelasting dan...

Tja, dan wordt het te heet... maar dan heb je niet meteen brand.

Dit is een termijn probleem: de levensduur wordt (sterk) verkort

Arrhenius law: 10° extra temperatuurstijging geeft (in eerste benadering) een halvering van de levensduur

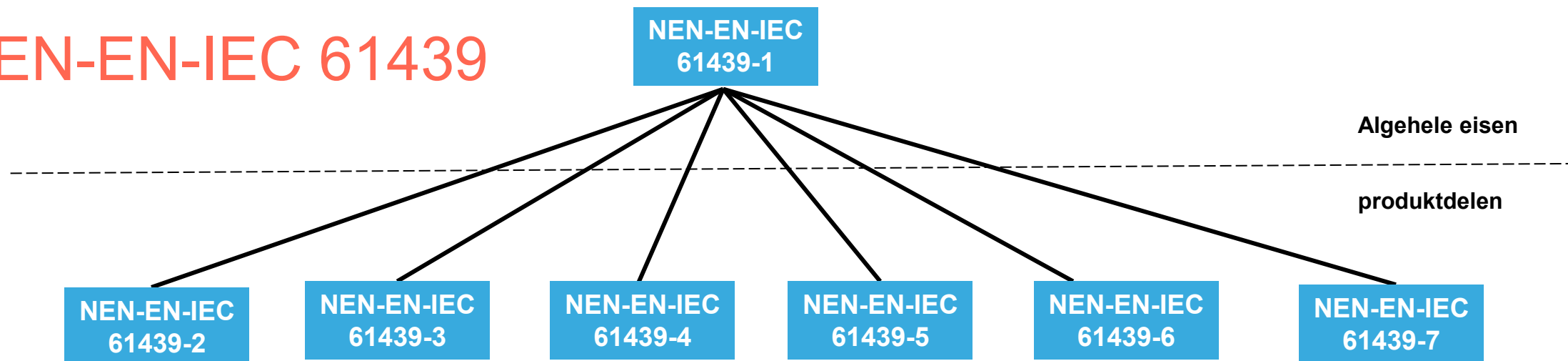


NEN-EN-IEC 61439 Schakel- en verdeelsystemen





NEN-EN-IEC 61439



Laagspanningsschakel- en verdeelinrichtingen

Deel 1: Algehele eisen schakel- en verdeelsystemen

Deel 2: Vermogen schakel- en verdeelsystemen

Deel 3: Schakel- en verdeelsystemen voor gebruik in ruimtes toegankelijk voor ondeskundig personeel – Verdeelborden

Deel 4: Bouwkasten

Deel 5: Verdeelkasten in openbare netwerken

Deel 6: Railkokersystemen

Deel 7: Schakel- en verdeelsystemen voor gebruik op campings, jachthavens, marktplaatsen ed (ook laadstations elektrische auto's).



NEN-EN-IEC 61439, hoe zijn dan de verbanden

In deel 1 staat de algemene bepaling

8.4.2.3 Afschermplaten of omhulsels

Actieve delen met isolatie door lucht moeten zich bevinden in omhulsels of achter afschermplaten. De omhulsels of afschermplaten moeten een beschermingsgraad bieden van ten minste IPXXB.

Horizontale bovenvlakken van toegankelijke omhulsels met een hoogte van 1,6 m of minder boven het stavlak moeten een beschermingsgraad bieden van ten minste IPXXD.

Dan in deel 3 als voorbeeld staan de afwijkingen

8.4.2.3 Afschermplaten of omhulsels

Ongeïsoleerde actieve delen moeten zich in een omhulling bevinden of achter een afscherming zijn geplaatst. Deze omhullingen of afschermingen moeten een beschermingsgraad bieden van ten minste IPXXC.



Toepassingsgebied

'een verdeelsysteem is een samenstel van één of meer laagspanningsschakeltoestellen, met de daarbij behorende stuur-, meet-, beveiligings-, signalerings- en regelcomponenten, volledig met alle inwendige elektrische en mechanische verbindingen en constructiedelen samengebouwd'

Laagspanning:

- spanningen lager dan 1000V AC, frequentie kleiner dan 1000 Hz
- spanningen lager dan 1500V DC



Uitvoeringsvormen





Termen uit de NEN-EN-IEC 61439



Termen uit de NEN-EN-IEC 61439

- I_{nA} de nominale stroom van het verdeelsysteem
- I_{nC} de nominale stroom van een hoofdstroomketen (voeding of groep)
- RDF de gelijktijdigheidsfactor
- I_{ng} de 'groepsbelastingstroom

Beschrijving staat in hoofdstuk 5 ('Karakteristieken') van de EN-IEC 61439.



Nominale stroom van het verdeelsysteem (I_{nA})

De (toegekende) nominale stroom van het verdeelsysteem is de kleinste waarde van:

- het totaal van de toegekende stromen van de parallel geschakelde voedende stroomketens in het verdeelsysteem;
- de totale stroom die de hoofd rail kan verdelen in de opstelling van het desbetreffende verdeelsysteem.

Deze stroom moet kunnen worden gevoerd zonder dat, onder gespecificeerde omstandigheden, de temperatuurverhoging van de verschillende delen van het verdeelsysteem de in de norm gegeven grenzen overschrijdt.

De norm maakt hier een paar opmerkingen bij:

- De nominale stroom van een voedende stroomketen mag lager zijn dan de nominale stroom van het voedende toestel (volgens de norm voor het desbetreffende toestel) dat in het verdeelsysteem is geïnstalleerd.
- ...
- De (toegekende) nominale stroom van het verdeelsysteem is de maximaal toegelaten belastingstroom die door het verdeelsysteem kan worden verdeeld en die niet kan worden overschreden door nog meer afgaande velden toe te voegen.



Toegekende nominale stroom van een afgaande stroomketen (I_{nc})

De toegekende stroom van een afgaande hoofdstroomketen is de stroom door de afgaande stroomketen die kan worden gevoerd **wanneer alle andere afgaande hoofdstroomketens in dezelfde sectie geen stroom voeren** (zie 10.10). Deze stroom moet worden gevoerd zonder dat de temperatuurstijging van de verschillende delen van de schakelinrichting de in 9.2 bepaalde grenswaarden overschrijdt.

De norm maakt hier een paar opmerkingen bij:

- De nominale stroom van een stroomketen mag lager zijn dan de nominale stromen van de toestellen (volgens de norm voor het desbetreffende toestel) die in deze stroomketen zijn geïnstalleerd.
- Vanwege de complexe factoren die bepalend zijn voor de (toegekende) nominale stromen, kunnen geen normwaarden worden gegeven.

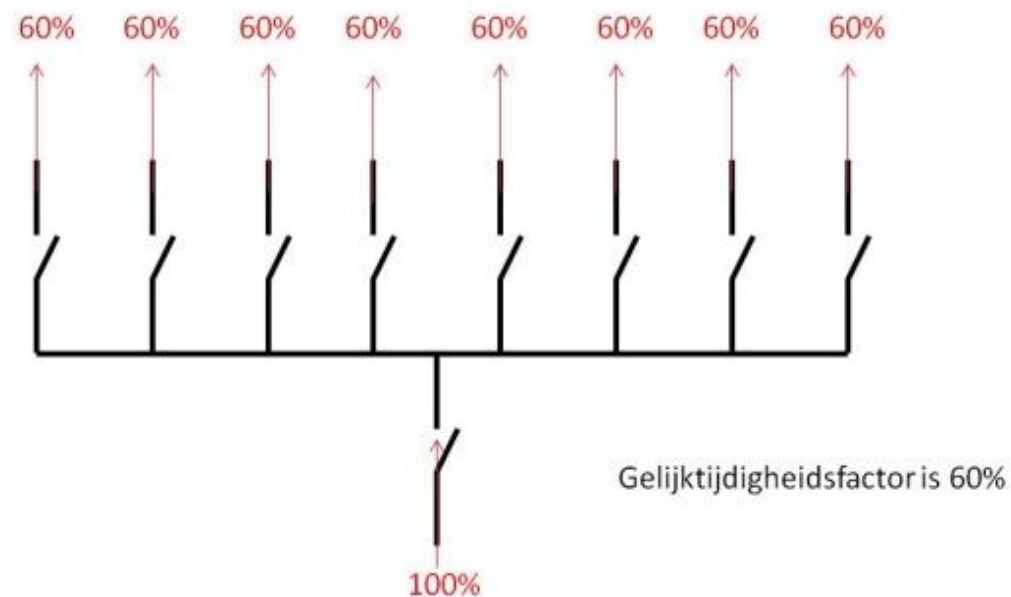


Toegekende gelijktijdigheidsfactor (RDF)

De toegekende gelijktijdigheidsfactor is de waarde per eenheid van I_{nc} , waarmee **afgaande stroomketens continu en gelijktijdig kunnen worden belast in dezelfde sectie van de schakelinrichting** in de specifieke opstelling(en) zoals gedefinieerd door de oorspronkelijke fabrikant, rekening houdend met de wederzijdse thermische effecten.

De maximale gelijktijdige belastingstroom wordt dan:

$$I_b = \text{gelijktijdigheidsfactor} \times I_{nc}$$





De 'groepsbelastingstroom' (I_{ng})

De (toegekende) nominale stroom die een hoofdstroomketen kan voeren, rekening houdend met **de wederzijdse thermische invloed van de overige stroomketens die tegelijkertijd worden belast** in dezelfde sectie van de schakelinrichting.

Deze groepsbelastingstroom is een nieuwe term in editie 3 van de EN-IEC 61439.

Op voorhand is deze stroom gelijk aan de gelijktijdigheidsfactor maal de nominale stroom I_{nc} van een stroomketen.



Wat is lastig met de RDF van verdelers?

Vroeger:

Gelijktijdigheidsfactor van 0,6 (60%) voor kantoren en woonhuizen voldeed wel. In de industrie (motoren) werd vaak standaard 0,8 (80%) aangehouden.

Maar nu (energietransitie):

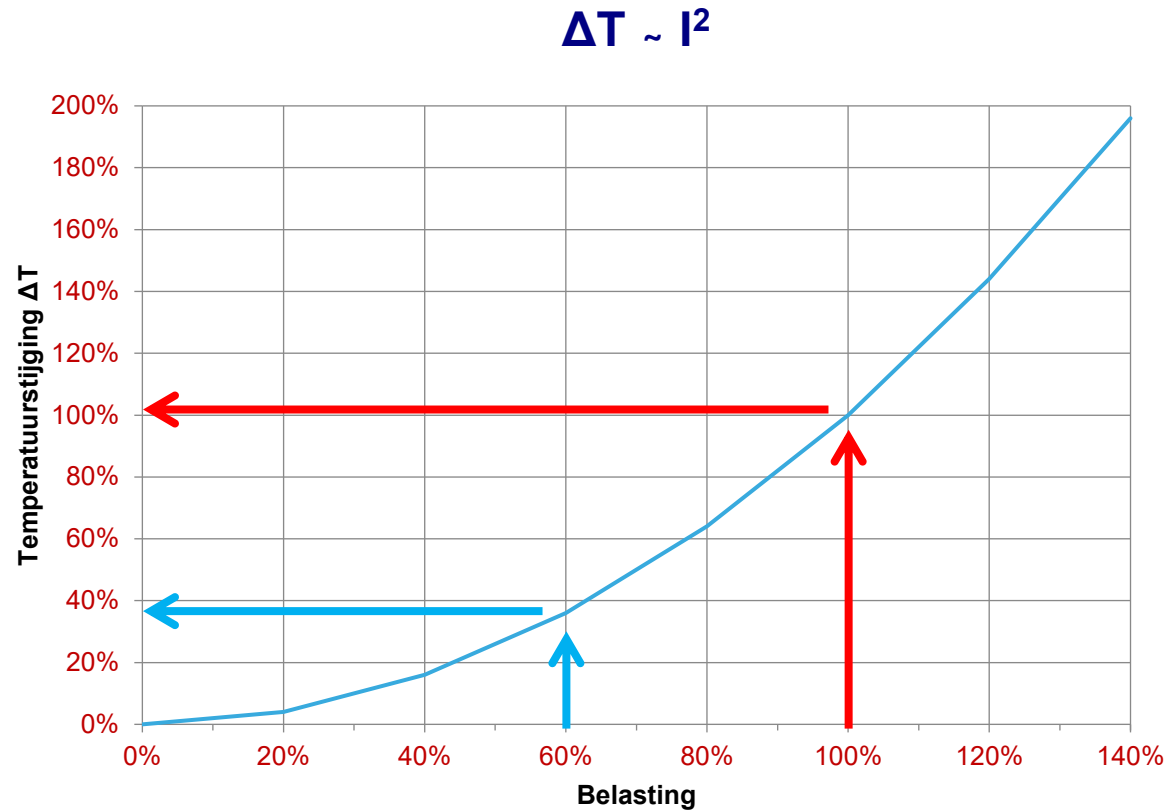
Er zijn steeds meer situaties waarbij de gelijktijdigheidsfactor van specifieke groepen hoger moet zijn. Voor laadpalen en PV ligt een gelijktijdigheidsfactor van 1 (100%) veel eerder voor de hand. En dan wordt het wel wat warmer in de verdeler...

- *Case: de gelijktijdigheidsfactor wordt van 0,6 (60%) naar 1 (100%) verhoogd.*
- *Wat betekent dit voor de temperatuurstijgingen in een paneel?*
- *Nou... die verdrievoudigen bijna!!*



NEN-EN-IEC 61439: warmtehuishouding

- Dat is een belangrijke en is sterk afhankelijk van de hoogte van de belasting
- Vuistregel: temperatuurstijging is recht evenredig met de stroom in het kwadraat.





PV en verdeelinrichtingen

(en ook I_{nA} en I_{nc} en I_{ng})

... en voordat je het weet ook wat SCIOS Scope 12





Verdeelinrichtingen

Wanneer een PV-systeem wordt aangesloten op een bestaande verdeelinrichting moet er aandacht worden gegeven aan de kans op overbelasting van de verdeelinrichting.

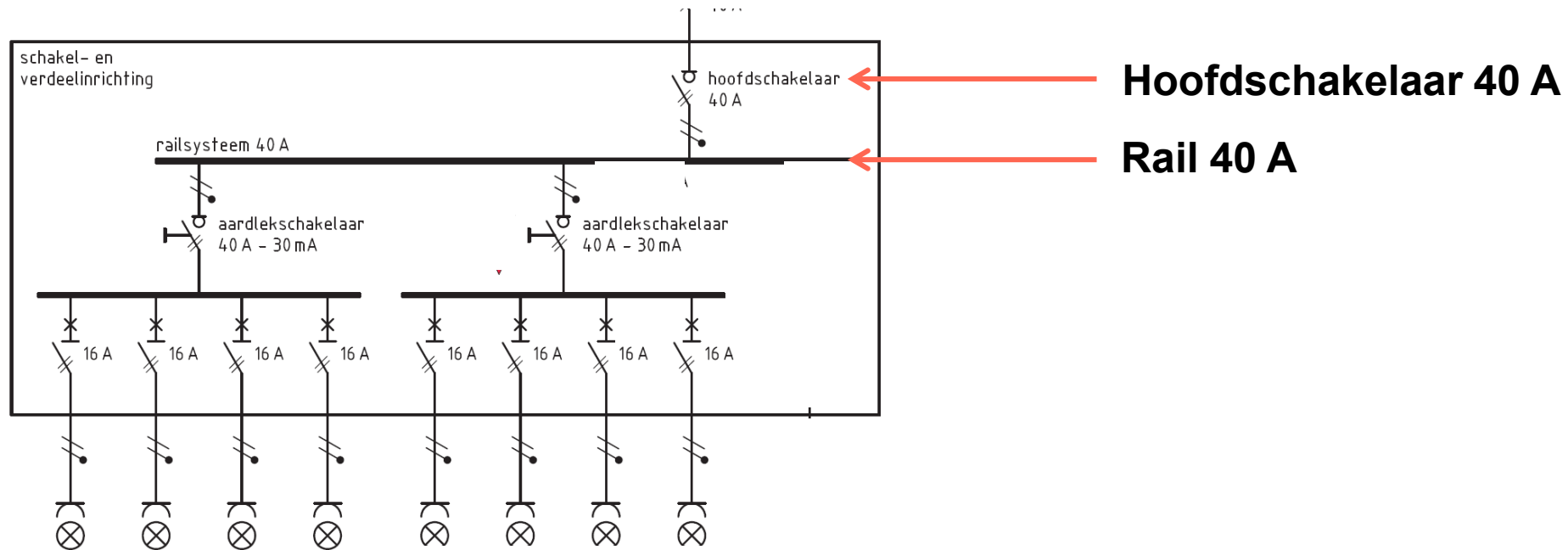
Vooraf het railsysteem, maar ook componenten in de verdeler kunnen overbelast raken.

Ook bij nieuwe verdeelinrichtingen moet de geschiktheid worden gewaarborgd wanneer er een PV-omvormer wordt aangesloten.



Bestaande verdeelinrichting

$I_{nA} = ?$



Hoe zit het nu met de belasting van de eindgroepen?



RDF ('gelijktijdigheidsfactor')

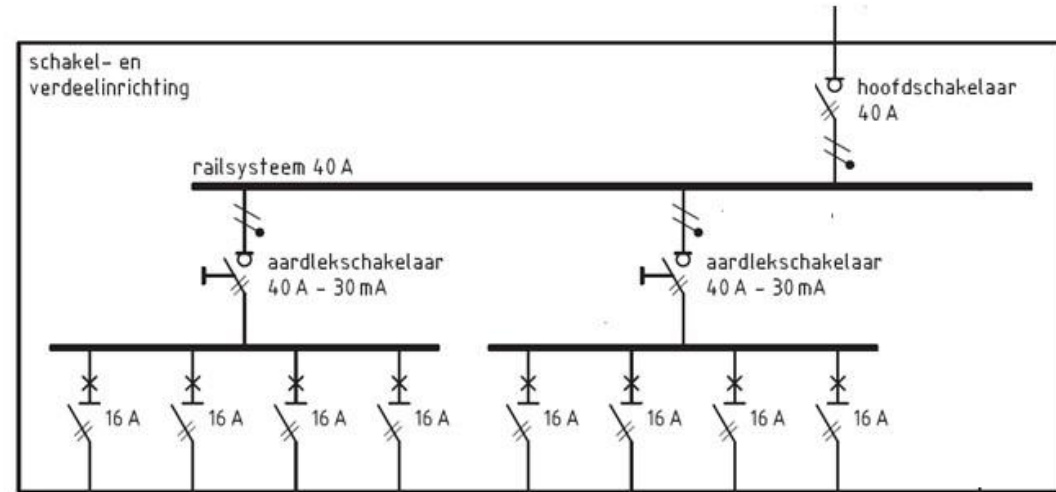
'De gelijktijdigheidsfactor moet zijn afgestemd tussen opdrachtgever en fabrikant.'

Opmerking: bij het ontbreken van een specifieke afspraak kan gevoeglijk de waarde uit de tabel gehanteerd worden'

Type belasting	Factor voor de veronderstelde belasting ofwel gelijktijdigheidsfactor	
	NEN/EN/IEC 61439-2 'industrieel gebruik'	NEN/EN/IEC 61439-3 'woonhuizen'
Verdeling – 2 en 3 groepen	0,9	0,8
Verdeling – 4 en 5 groepen	0,8	0,7
Verdeling – 6 t/m 9 groepen	0,7	0,6
Verdeling – 10 of meer groepen	0,6	0,5
Sturing / bediening	0,2	--
Motoren ≤ 100kW	0,8	--
Motoren > 100kW	1,0	--
PV / EV (geen load balancing)	--	1,0



Maximale belasting



$I_{ng} = 10A$ (gelijktijdigheidsfactor 60%)



10A	10A	10A	10A	0A	0A	0A	0A
-----	-----	-----	-----	----	----	----	----

$$P_{diss} = 4 \times 10^2 \times R = 400 \times R$$

$I_{ng} = 5A$ (gelijktijdigheidsfactor 30%)



5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A
----	----	----	----	----	----	----	----

$$P_{diss} = 8 \times 5^2 \times R = 200 \times R$$

Bij $I_{ng} = 10A$ is (t.o.v $I_{ng} = 5A$) de temperatuurstijgingen van de lucht in de verdeler ca. 2 maal zo groot.



Energietransitie

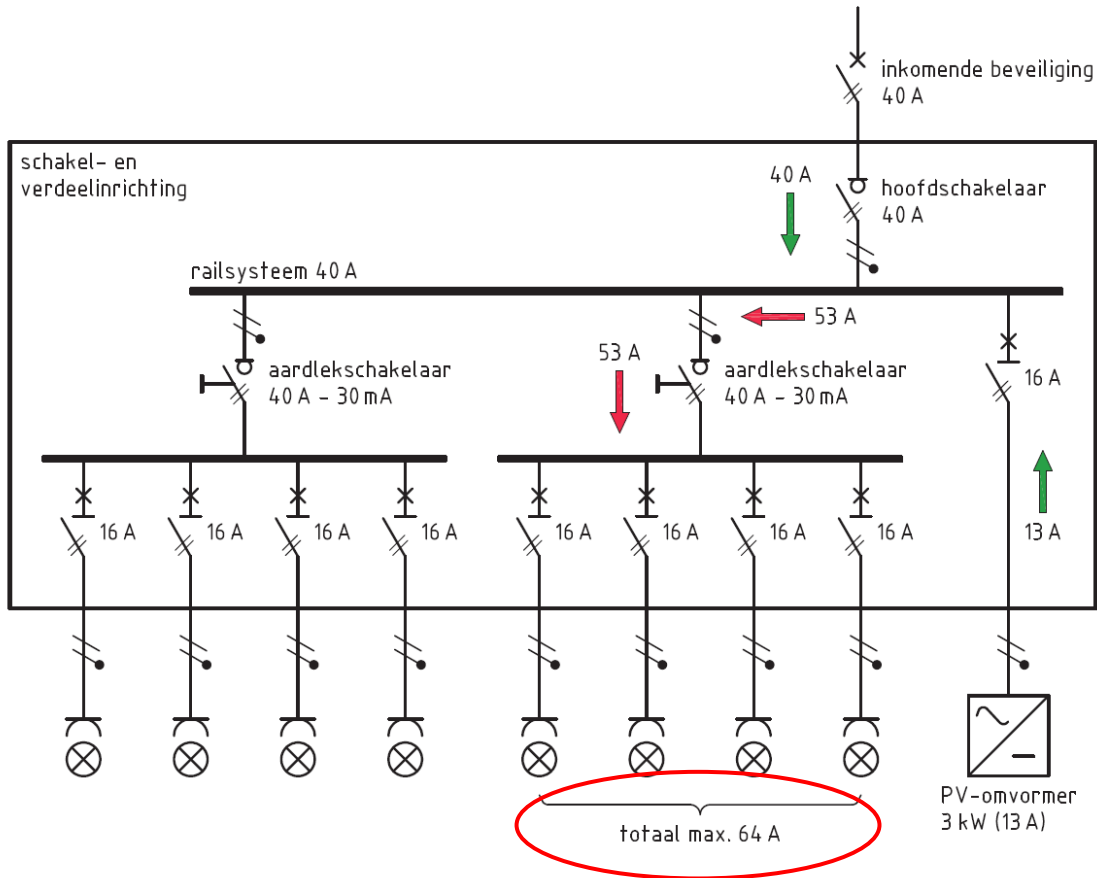
Wat statements:

- Het gaat snel;
- Normen maken /aanpassen kost tijd (om consensus te bereiken) → normen lopen altijd wat achter bij de praktijk;
- Als er een probleem gezien wordt en de normen geven nog niet afdoende antwoord komen er interpretaties;
- En interpretaties worden via de sociale media al snel als waarheid overgenomen.



Voorbeeld: 40A verdeler met uitbreiding 3kW PV (13A)

NPR 5310



Conclusie:

- Railsysteem moet verzwakt worden
- 40A aardlekschakelaars moeten door 63A typen vervangen worden (en vergeet de interne bedrading niet...)
- Maar: gaat er dan opeens zomaar meer stroom lopen in de eindgroepen? *Als dat zou gebeuren kan er een situatie van overbelasting optreden*



- Maar hoe zit het met de 40A aardlekschakelaar?

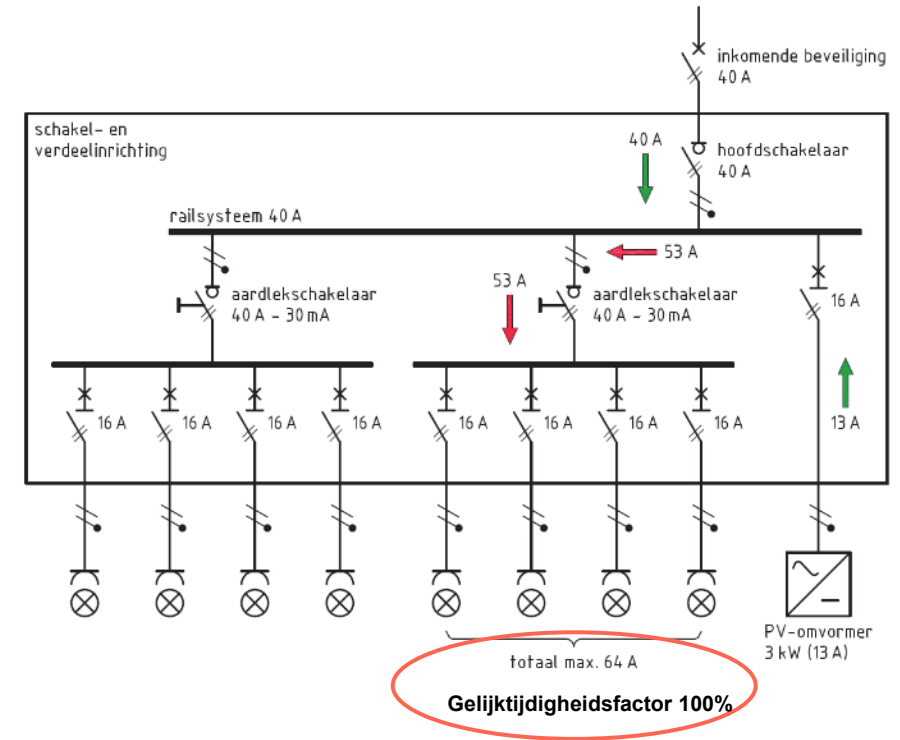
In NEN 1010 staat:

536.4.3.2 Overbelastingsbeveiliging van RCCB, schakelaar, netomschakelaar of impulsrelais

...

De toegekende stroom van een schakelaar of RCCB kan ook zijn gebaseerd op de toepassing van gelijktijdigheidsfactoren van de stroomketens stroomafwaarts (zie 433.1 en rubriek 311). De toegekende stroom van de OCPD moet worden gekozen volgens de instructies van de fabrikant.

...2



Gelijktijdigheidsfactor 60%: $4 \times 0,6 \times 16A = 40A \rightarrow$ **40A RCCB**

Maar...

Gelijktijdigheidsfactor 80%: $4 \times 0,8 \times 16A = 51A \rightarrow$ **63A RCCB**



Maar nu de praktijk:

NEN-EN-IEC 61439-2: Verdeelsystemen voor algemeen gebruik voor geïnstrueerde personen

In theorie zou je mogen denken dat personen die met de elektrische installatie werken / muteren / apparatuur aansluiten 'weten wat ze doen'

NEN-EN-IEC 61439-3: Verdeelsystemen voor leken (woonhuizen)

Een leek sluit gewoon aan wat ie aan wil sluiten. Helaas gebeurt dat ook vaak bij 'professionele bedrijven' die een PV, laadpaal of warmtepomp aansluiten.



Woonhuizen

De 'Frifri problemen', meer elektrische kacheltjes door hoge gasprijzen, laadpaaltje erbij, etc

➔ Hoge belastingstromen



Koude Zone Frituurpan 2 x 3200watt (28A)





Wat zou wijs zijn?

Woonhuizen standaard hoger
gelijktijdigheidsfactor van 80%
(en PV en EV 100%)

(... 100% voor alles is een theoretisch verhaal)





Fabrikantdocumentatie

Toenemende elektrificatie van de woonhuisinstallatie en de groepenkast

De energietransitie waarbij fossiele brandstoffen worden vervangen door duurzame energiebronnen leidt tot een toenemende elektrificatie van de woonhuisinstallatie. Denk aan elektrisch koken, warmtepompen, PV-systemen, laadvoorzieningen voor EV (elektrische voertuigen) en in de toekomst ook energieopslag. Installaties die 10 jaar geleden nog weinig voorkwamen in woonhuizen.

! Voorkom risico's!

Deze nieuwe installaties brengen specifieke eigenschappen met zich mee, die bijzondere aandacht moeten krijgen bij het ontwerp, de keuze en installatie van een groepenkast. Ter voorkoming van ongewenst afschakelen van de eindgroepen of het risico op brand.

Gelijktijdigheid = 1

Veel nieuwe verbruikers en duurzame energiebronnen (zoals PV en EV) hebben doorgaans een hogere gelijktijdfactor dan de meeste traditionele elektrische belastingen. De groepenkast moet geschikt zijn voor deze hoge gelijktijdigheid.

Een duurzame energiebron zoals PV is daarnaast een extra energiebron op de groepenkast, waardoor er hogere stromen in de verdeler kunnen lopen dan de standaardwaarde van de netsluiting (1x10 A of 3x25 A).

In het ontwerp van de groepenkastconfiguratie is het verstandig om rekening te houden met deze mogelijk hogere stromen.

Kies voor de veiligheid van een gecertificeerd ontwerp!



Als je zeker wilt zijn van een gemakkelijke en betrouwbare oplossing voor het aansluiten van PV-panelen en nieuwe belastingen met een hoge gelijktijdigheid en de hoge energiestromen, kies dan voor een hiervoor ontworpen en gecertificeerde groepenkast met KEMA-KEUR.

Voorgesamlebende System 55 PV-ready configuraties zijn beproefd conform de productnorm NEN-EN-IEC 61439-3 en zijn voorzien van KEMA-KEUR.

Groepenkasten Systeem 55 PV-ready met KEMA-KEUR

Bij uitbreiding met 16 A 1p+N B-kar., FLEX-installatie-automaat op een vrije positie van de doorverbindkam blijft KEMA-KEUR op de configuratie behouden.



Installatie-automaten:

> 4 - 8 eindgroepen

Elektrisch koken (optioneel)

> fornuisgroep 16 A 2p+2N B-kar

> krachtgroep 16 A 3p+N B-kar 30 mA

gelijktijdigheid = 0,8

Aardlekschakelaar - Type A

63 A 2P 30 mA



Universeel 1-/3-fase



Ontwerpverificatie conform de productnorm NEN-EN-IEC 61439-3 (door middel van test). KEMA-KEUR op de configuratie.



EV-groep (1-fase) en / of A-aardlekautomaat - Type A

16 A 1p+N B-kar 30 mA gelijktijdigheid = 1

EV-groep = Geschikt voor het aansluiten van een laadstation voor een elektrische auto.

A-groep = Geschikt voor andere specifieke belastingen met een hoge gelijktijdigheid bv. warmtepomp, elektrische verwarming, airco of energie-opslag.



Hoofdschakelaar 4-polig

40 A 4p voorzien van fase-doorverbindkam.

Universeel toepasbaar voor 1-/3-fase aansluiting en voorbereid op eventuele toekomstige omzetting van 1- naar 3-fase aansluiting door het eenvoudig wegnemen van de fase-doorverbindkam.

PV-aardlekautomaat - Type A

16 - 25 A 1p+N B-kar 300 mA gelijktijdigheid = 1



- Voor het benodigde type aardlekbeveiliging Type A of Type B controleer de specificatie van de PV-omvormer en de laadpaal.
- Groepenkastconfiguraties met Type B aardlekbeveiliging zijn leverbaar op aanvraag.



Fabrikantdocumentatie



Groepenkast System 55, met installatie-automaten PV-groep 1-fase 20 A (300 mA) en aardlekautomaat



I-82VX1600-HS-64-PV20-A
(1966093)

- Installatie-automaat = 1-polig + N, 16 A, B-karakteristiek
- Aardlekschakelaar = 2-polig, 63 A, 30 mA, Type A
- Aardlekautomaat (PV20) = 1-polig + N, 20 A, B-karakteristiek 300 mA, Type A -> gelijktijdigheid = 1
- Aardlekautomaat (A) = 1-polig + N, 16 A, B-karakteristiek 30 mA, Type A -> gelijktijdigheid = 1
- Hoofdschakelaar = 4-polig, 40 A

FLEX-groepenkasten zijn standaard voorzien van doorverbindkammen aan de voedende zijde voor maximaal 4 eindgroepen per aardlekschakelaar. Bij uitbreiding met 16 A 1p+N B-kar., FLEX-installatie-automaat blijft KEMA-KEUR behouden.

Voorbeveiliging 1-fase netaansluiting max.:

Smeltpatroon: 40 A gG karakteristiek - Installatie-automaat: 40 A C-karakteristiek

Voorbeveiliging 3-fase netaansluiting max.:

Smeltpatroon: 35 A gG karakteristiek - Installatie-automaat: 32 A C-karakteristiek

I_{nA} configuratie = 60 A (1-fase) / 32 A (3-fase)

Hoofdschakelaar 4-polig

40 A 4p voorzien van fase-doorverbindkam.

Universeel toepasbaar voor 1-/3-fase aansluiting en voorbereid op eventuele toekomstige omzetting van 1- naar 3-fase aansluiting door het eenvoudig wegnemen van de fase-doorverbindkam.



En hoe zit het met het 40A railsysteem

Bij Eaton is het railsysteem vaak opgebouwd uit een aantal verdeelblokjes



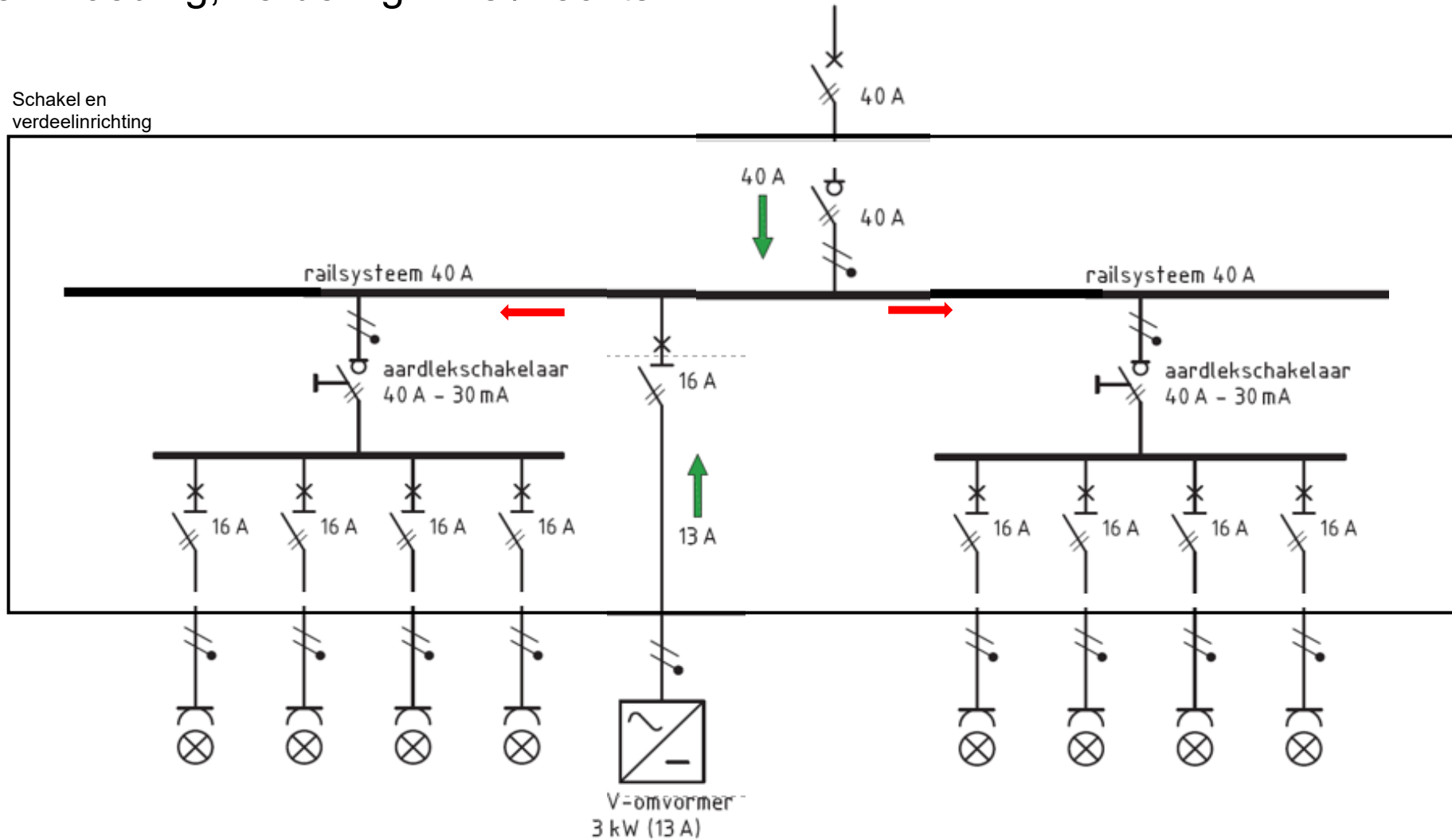
Maximale stroom volgens opgave van Eaton is **40A!!!**
Hier vindt je overigens nergens een datablad van.



En dit zou ook kunnen

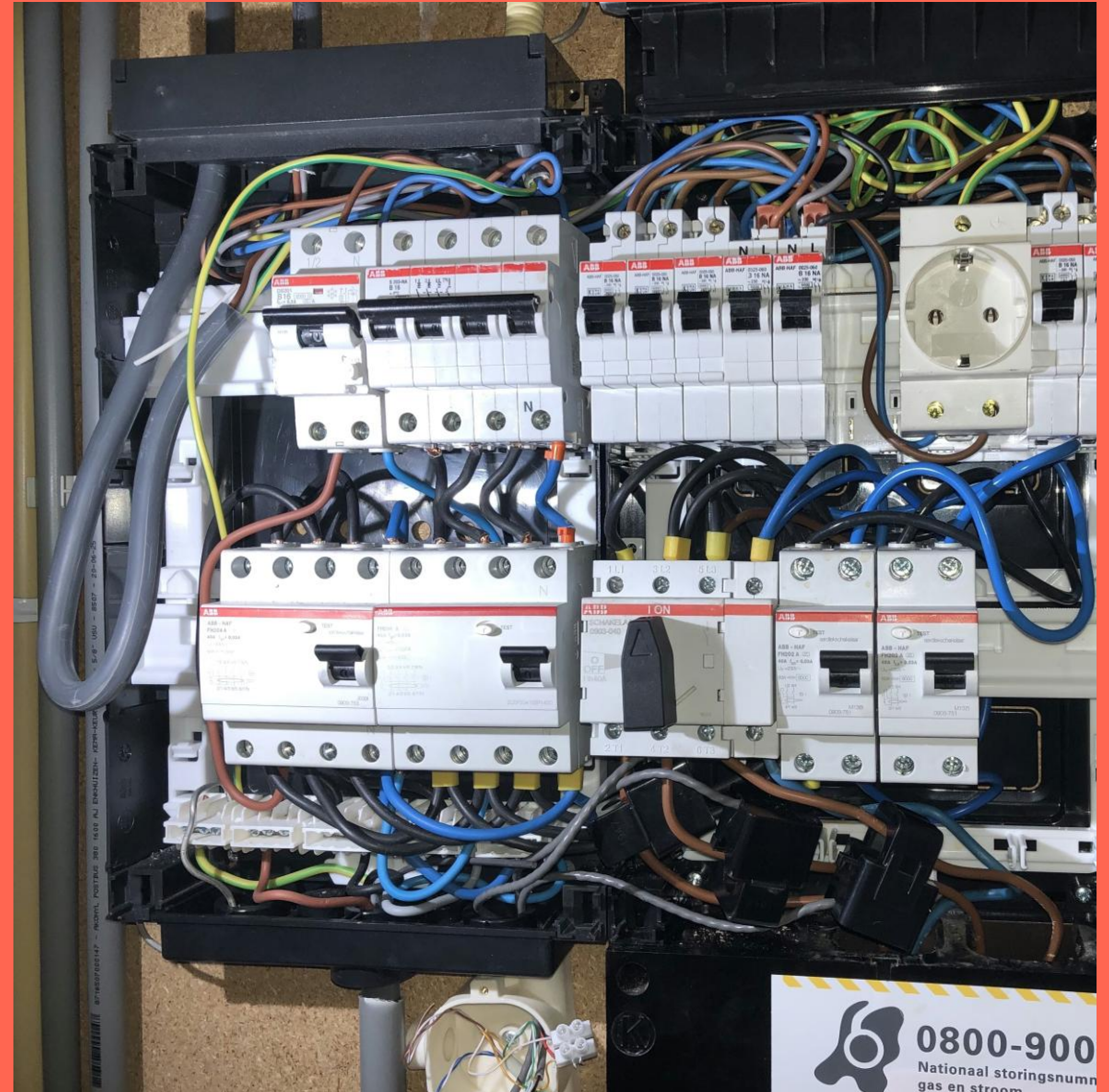
Centrale invoeding, verdeling links / rechts

Schakel en
verdeelinrichting





Verdeler zelf
bouwen of toch
laten doen?





Specificatie en productinformatie (theorie)

**Paneelbouwer
(producent)**



Weet wat hij bouwen moet

Specificaties



↑
Relatie
(zijn in lijn met
elkaar)
↓



Productinformatie

**Opdrachtgever /
klant**



Weet wat hij krijgt



Specificatie en productinformatie (praktijk)

**Paneelbouwer
(producent)**



Denkt te weten wat hij bouwen moet

**Specificaties
(onvolledig)**



**En wat indien
specificaties
niet compleet
zijn?**



Productinformatie

Essentieel dat
dit volledig is

**Opdrachtgever /
klant**



Denkt te weten wat hij krijgt



Productinformatie

typeschild bevat minimaal:

- a. De naam of trademark van de fabrikant van het verdeelsysteem of de naam van de labelaar.
- b. Een typeaanduiding zodat relevante informatie bij de fabrikant opgevraagd kan worden.
- c. Datum van fabricage
- d. De nominale stroom I_{nA} van het verdeelsysteem
- e. De nominale spanning U_e van het verdeelsysteem. Als er sprake is van een meerfasig verdeelsysteem is dit de nominale gekoppelde spanning.
- f. DC of AC en frequentie in het geval van AC
- g. IEC 61439-X.



Naar keuze op typeschild of in technische documentatie (1)

1. Nominale isolatiespanning U_i
2. De impulsspanning U_{imp}
3. De nominale stroom van ieder hoofd circuit (groep) I_{nc}
4. De nominale groepstroom ieder hoofd circuit (groep) I_{ng} . Als alternatief mag ook de gelijktijdigheidsfactor voor ieder type hoofd circuit opgegeven worden.
5. De nominale grenspiekstroom I_{pk}
6. Maximale korte-duurstroom (I_{cw}) en de bijbehorende tijdsduur
7. De conditionele kortsluitstroom I_{cc}
8. Uitschakelcurven van beveiligingen
9. IP-graad
10. Aardingssystemen waarvoor het verdeelsysteem geschikt is



Naar keuze op typeschild of in technische documentatie (2)

11. Omgevingscondities voor het gebruik van het verdeelsysteem (verontreinigingsgraad, binnen- of buitengebruik, bijzondere omgevingscondities indien van toepassing)
12. Vaste opstelling of verplaatsbaar
13. Eisen aan bedienend personeel (indien specifieke instructie nodig)
14. EMC classificatie
15. IK-graad (indien van toepassing)
16. Toe te passen componenten voor kortsluitbeveiliging voeding
17. Omhulling: maatregelen ter bescherming van personen
18. Afmetingen van het verdeelsysteem
19. Gewicht van het verdeelsysteem
20. Manier van interne compartimentering



**Hoe gaat het
soms mis?**





Inwendige elektrische stroomketens en aansluitingen

Controleren en beoordelen op de constructieve eisen uit hoofdstuk 8.6

Voorbeelden

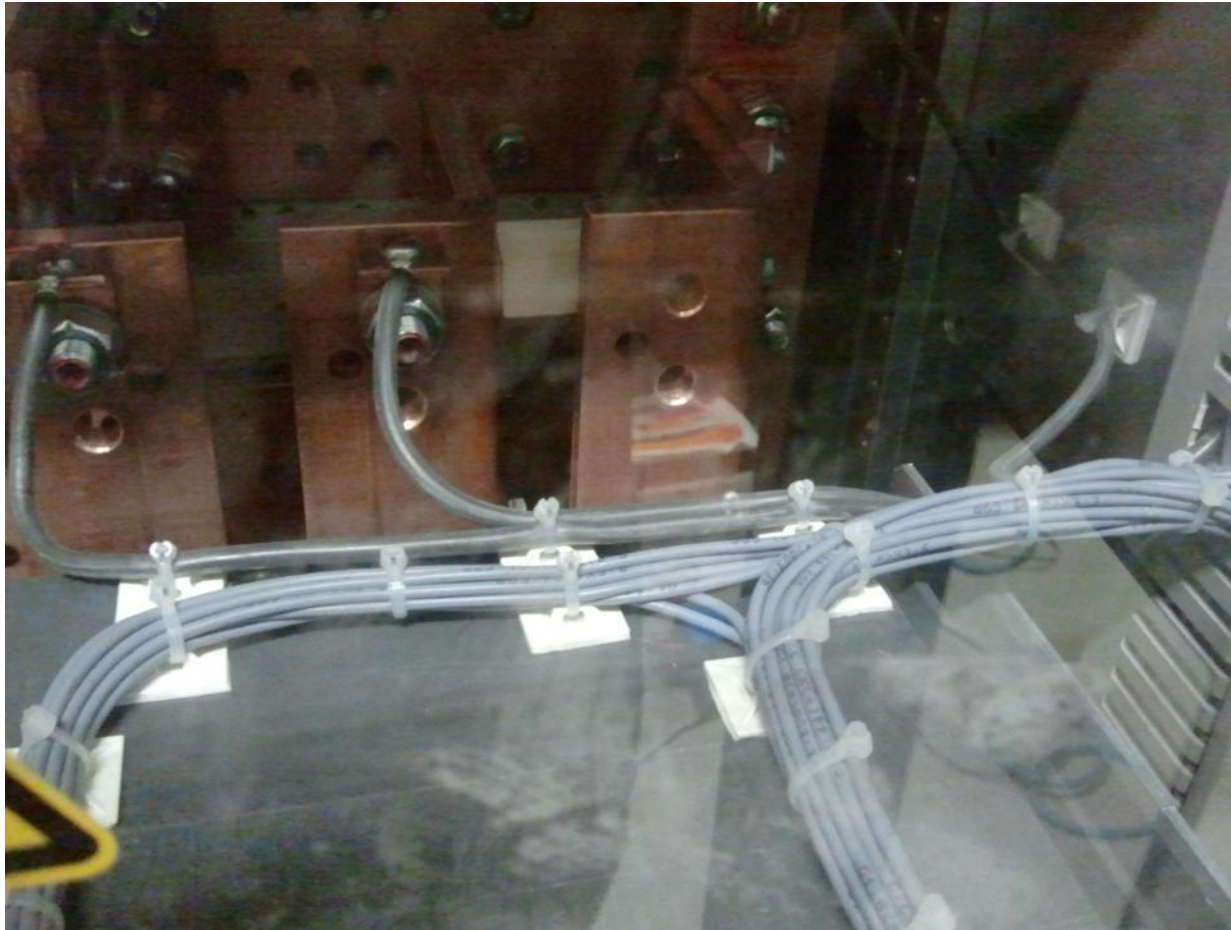
- De rails (blank of geïsoleerd) moeten zo zijn ingericht dat er geen inwendige kortsluiting is te verwachten.
- Geen geïsoleerd draad tegen blanke rails





Inwendige elektrische stroomketens en aansluitingen (vervolg)

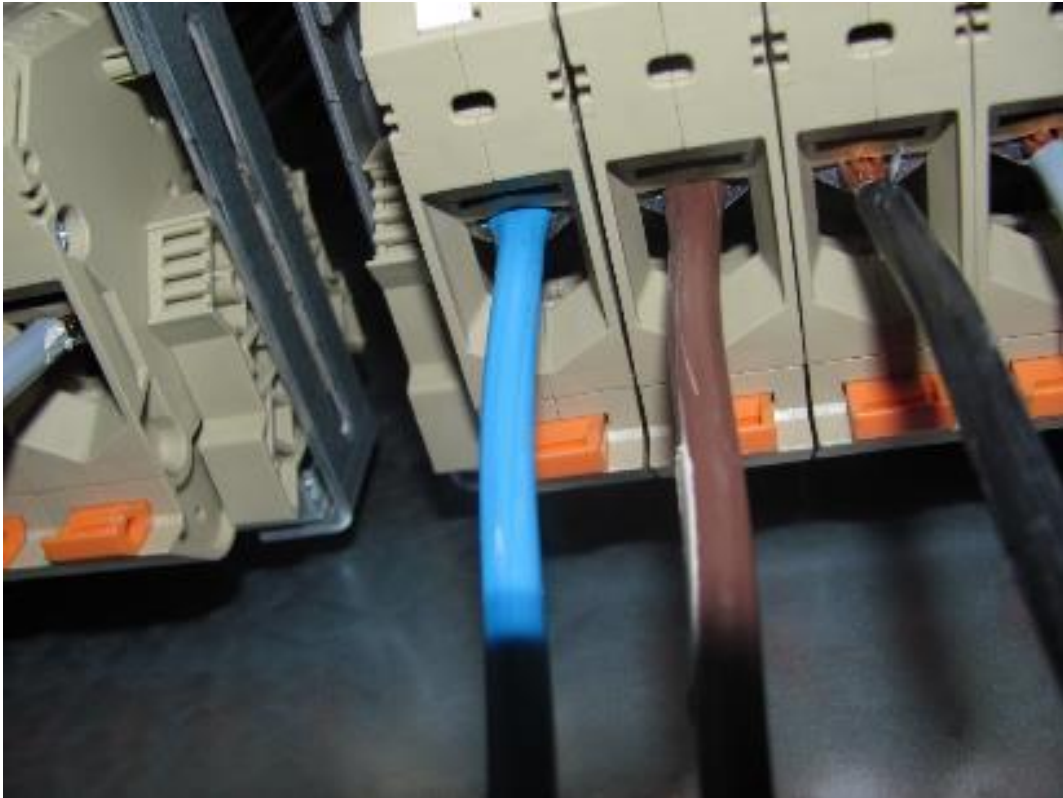
Aftakking van een meetveld (moet 'kortsluitvast gelegd zijn')





... en correctheid verbindingen... (daar zegt de norm niet zoveel over)

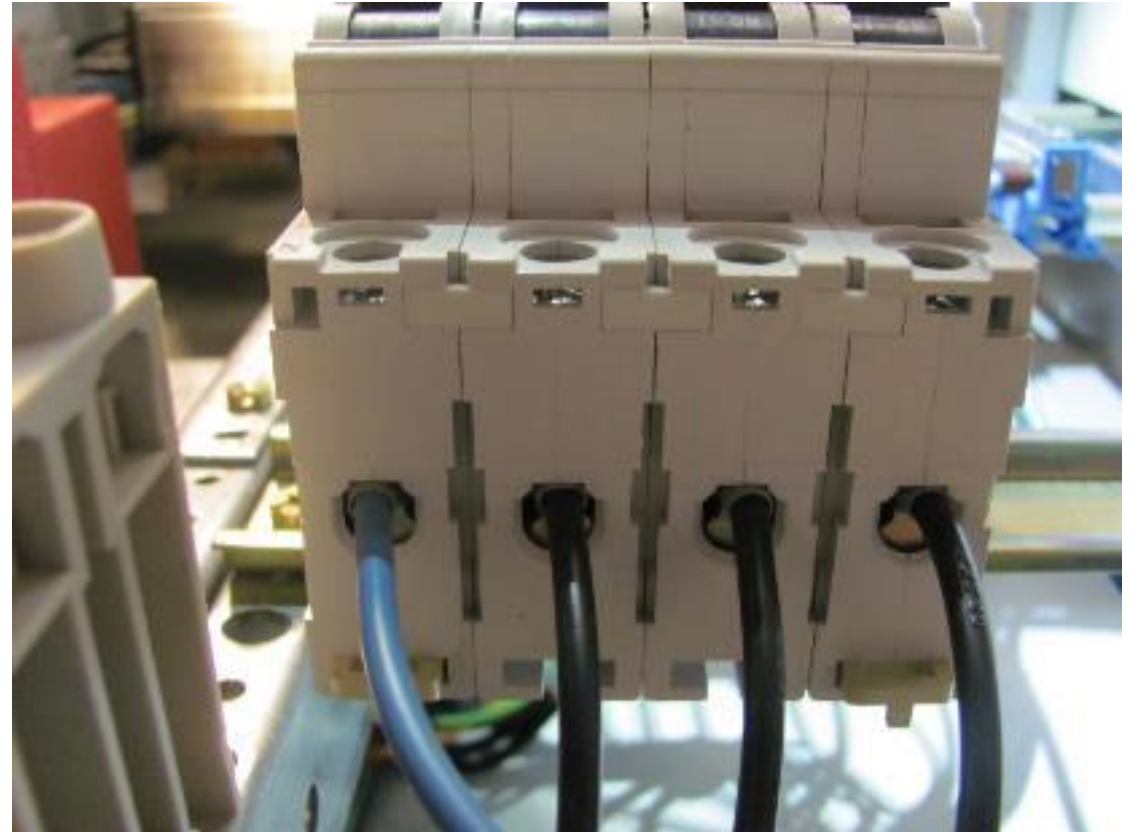
Isolatie onder de klem.





... en correctheid verbindingen... (daar zegt de norm niet zoveel over)

Isolatie onder de klem.





... en correctheid verbindingen... (daar zegt de norm niet zoveel over)

Eindaderhulzen





... en correctheid verbindingen... (daar zegt de norm niet zoveel over)

8.6.3 **Blanke en geïsoleerde geleiders**

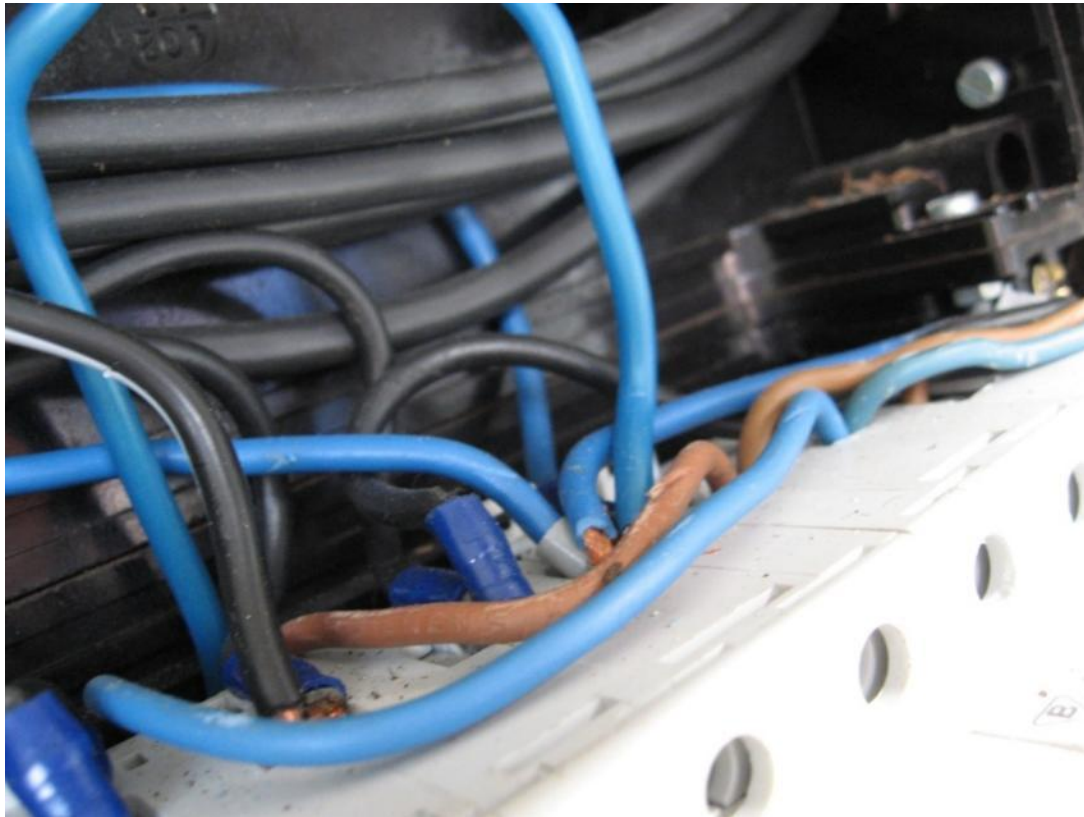
(...)

In het algemeen behoort er slechts één geleider op een aansluitklem te worden aangesloten; het aansluiten van twee of meer geleiders op één aansluitklem is uitsluitend toegelaten wanneer de aansluitklemmen daarvoor zijn ontworpen.



... en correctheid verbindingen... (daar zegt de norm niet zoveel over)

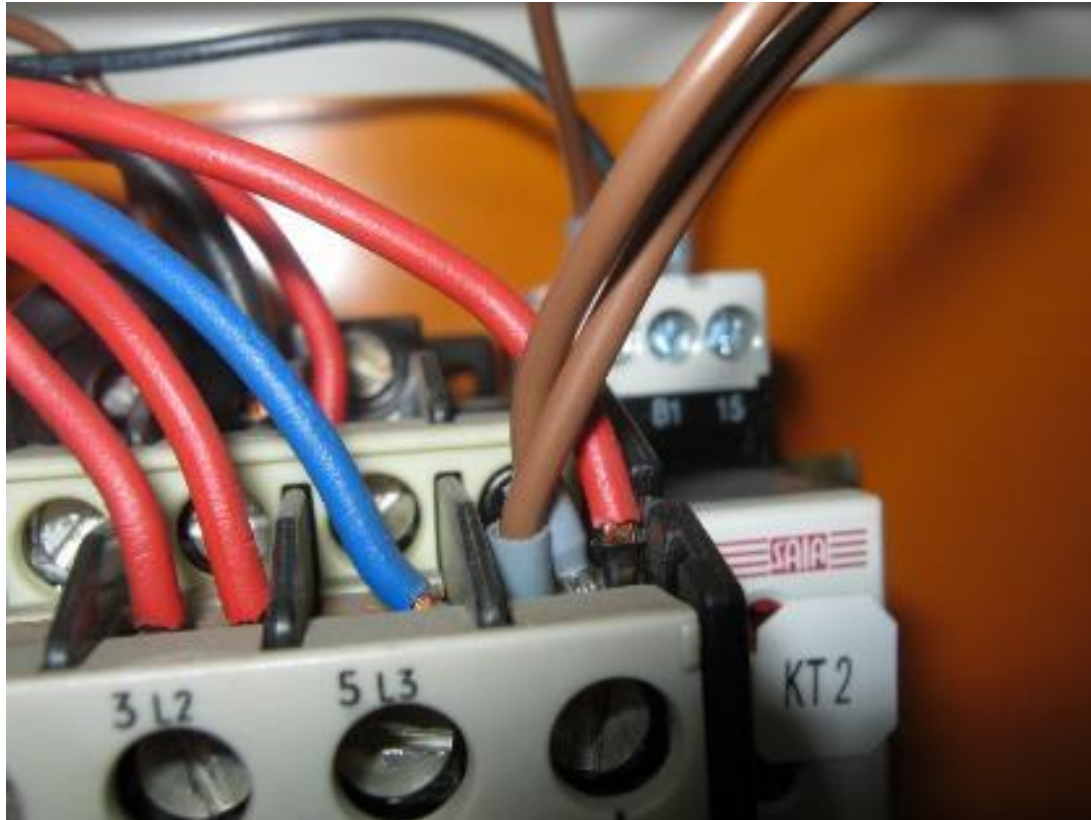
Teveel draden onder één klem





... en correctheid verbindingen... (daar zegt de norm niet zoveel over)

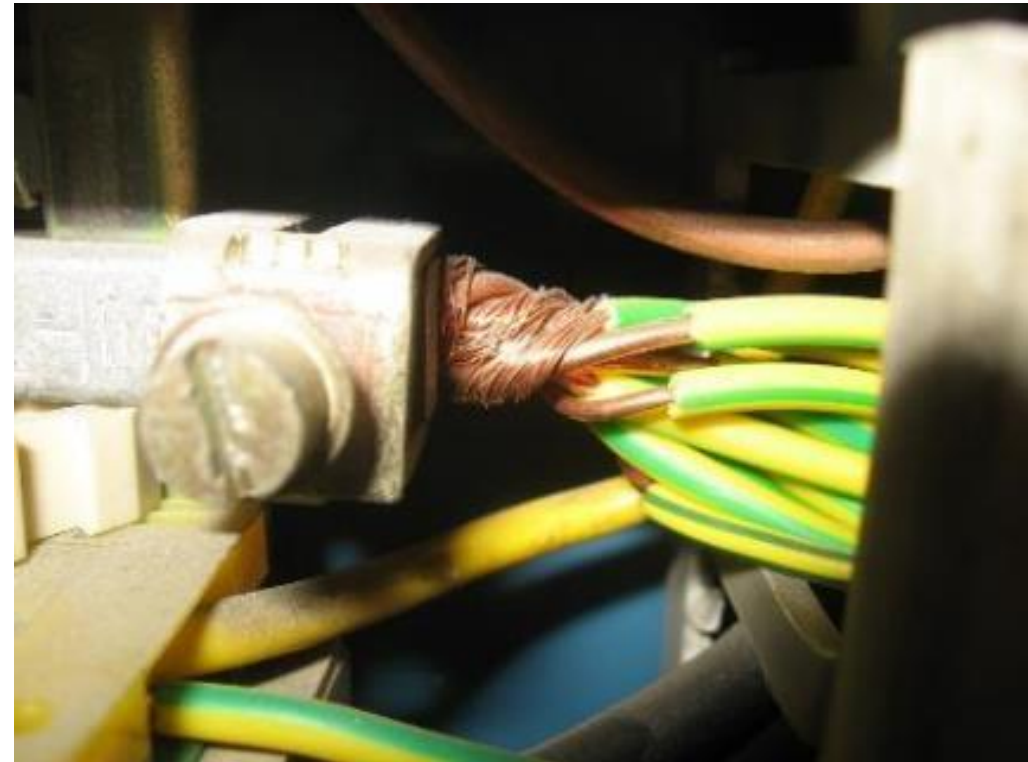
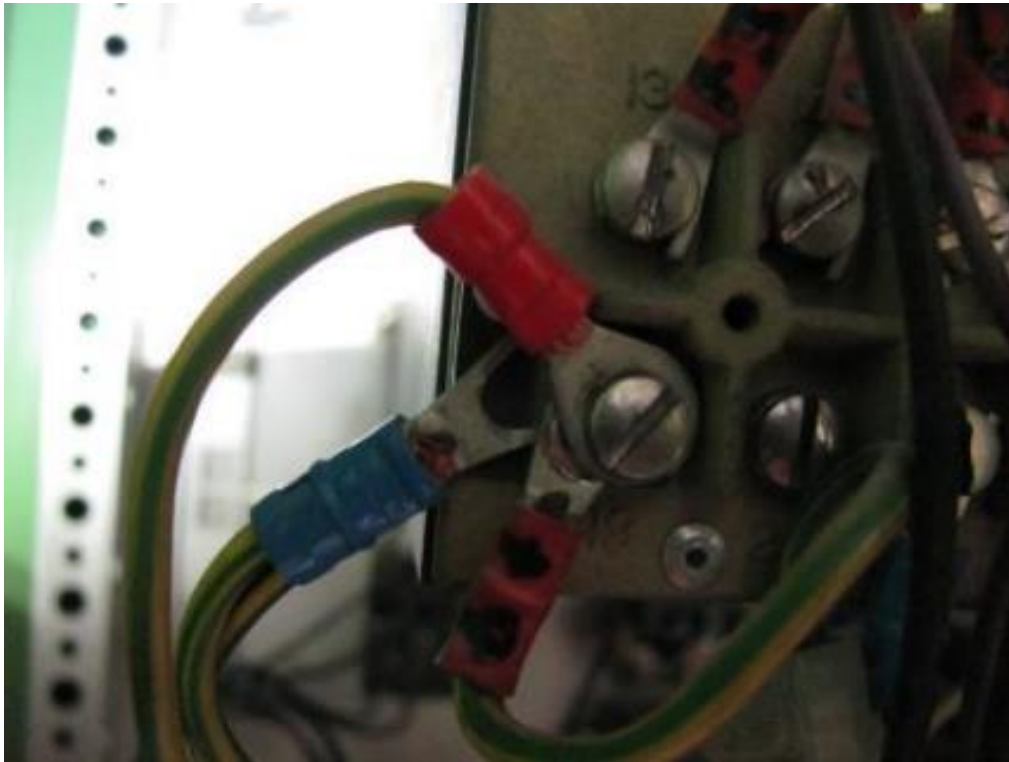
Teveel draden onder één klem





... en correctheid verbindingen... (daar zegt de norm niet zoveel over)

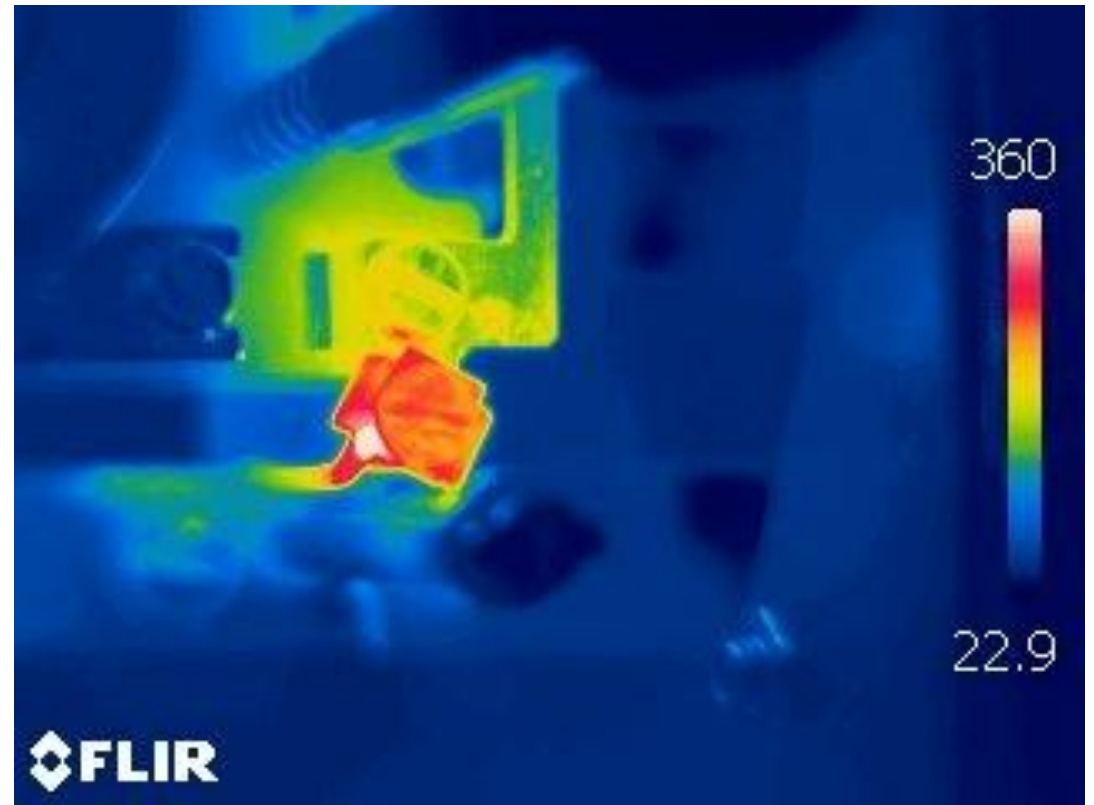
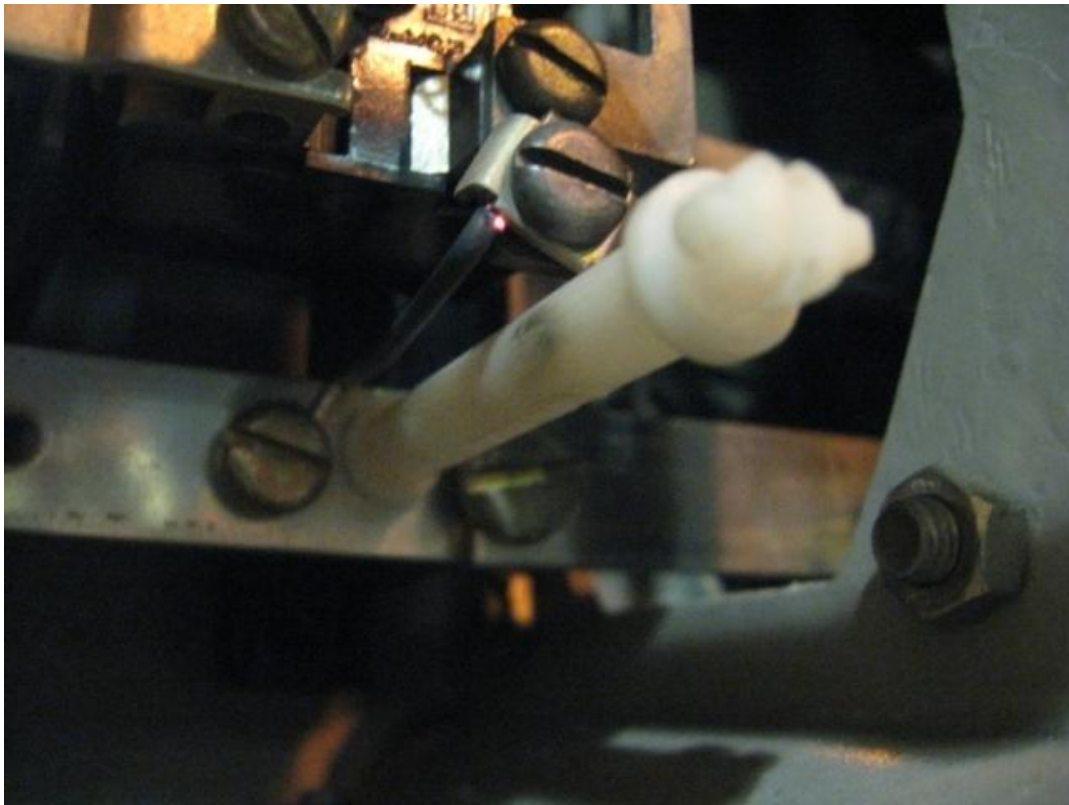
Let op: ieder PE-circuit moet individueel losgenomen kunnen worden zonder dat een ander PE circuit onderbroken wordt.





... en correctheid verbindingen... (daar zegt de norm niet zoveel over)

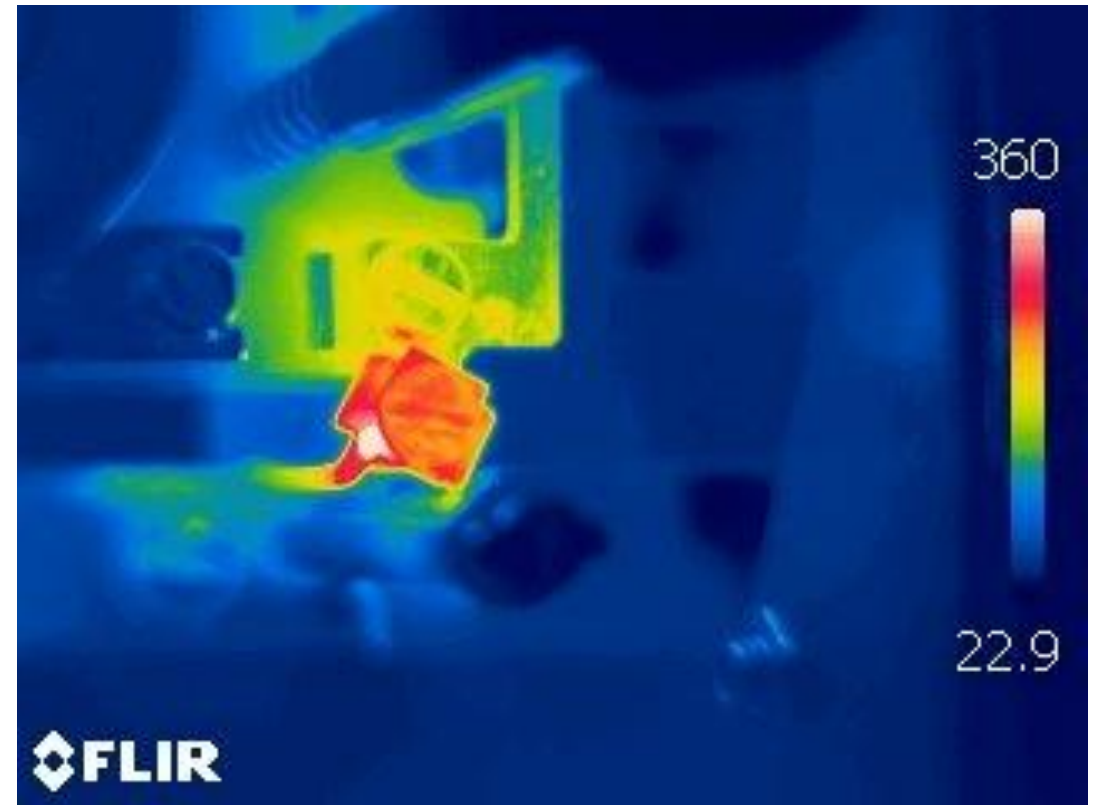
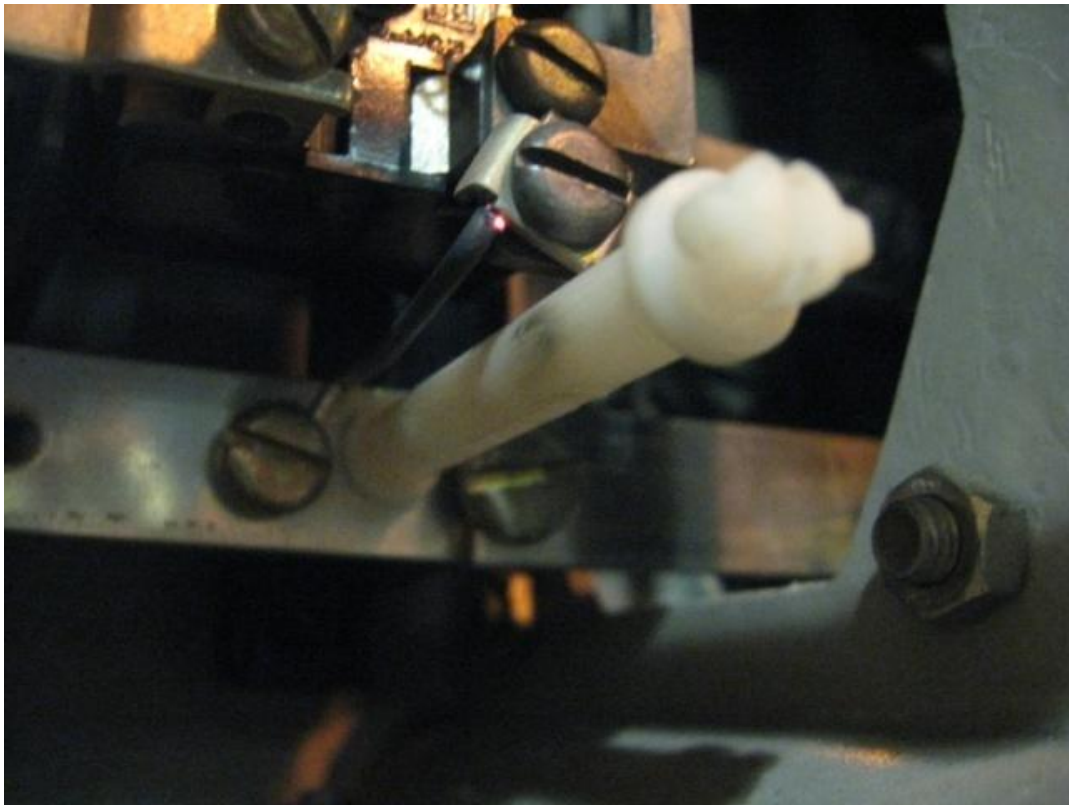
Slechte verbinding in de praktijk





... en correctheid verbindingen... (daar zegt de norm niet zoveel over)

Slechte verbinding in de praktijk





De 80 %-regel





NEN/EN/IEC 61439: hoe zit het ook al weer met de '80% regel'?

Eis norm: 'het mag niet te warm worden'

Hoe aan te tonen (*verificatie*): door testen of door een analyse (berekening)

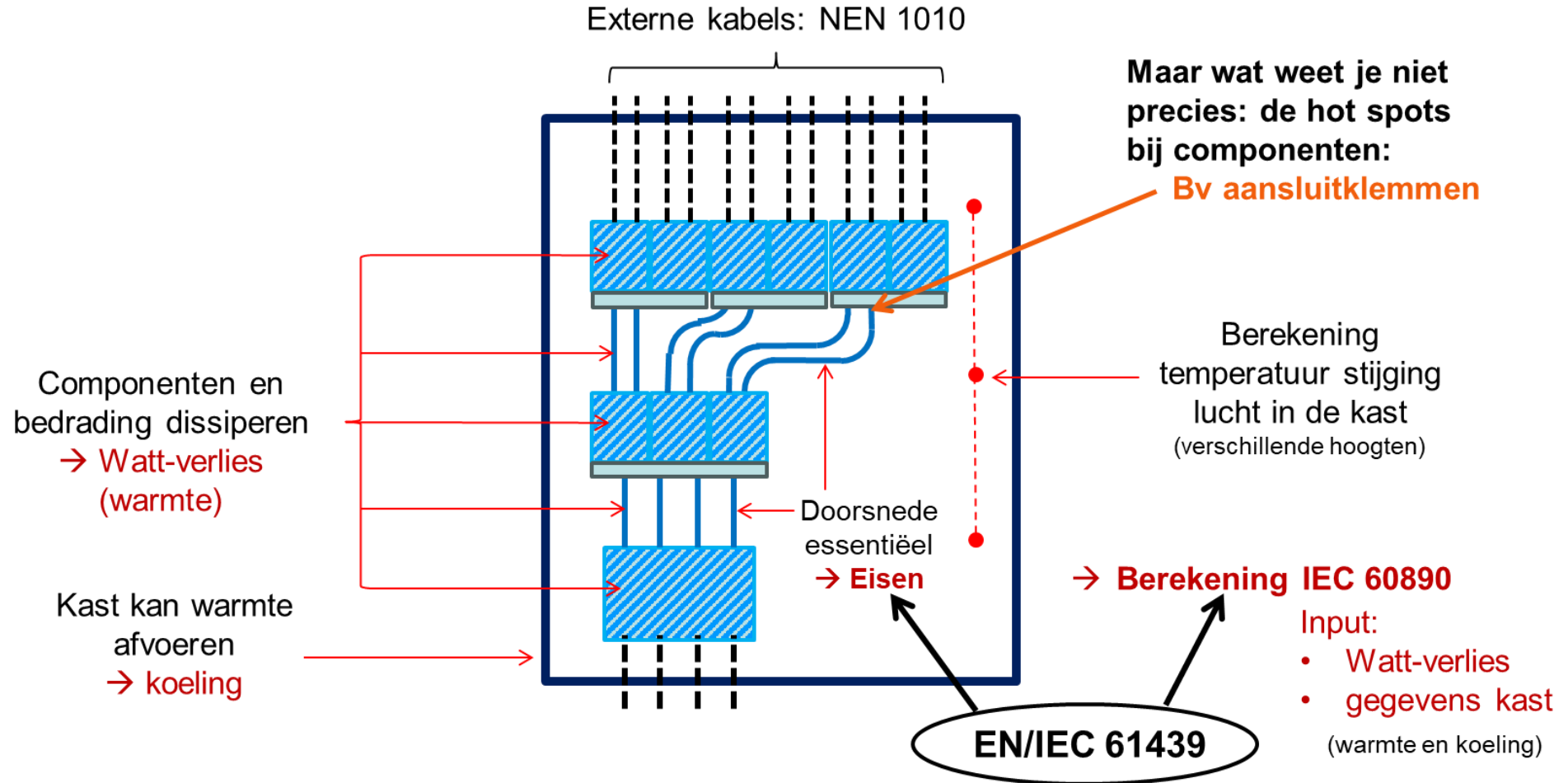
'80% regel':

Bij het hanteren van een analyse mag je de component niet boven de 80% belasten bij gelijktijdige belasting met de andere componenten in de verdeler. Anders gezegd de gelijktijdigheidsfactor maximaal 80 % (geldt ook voor de hoofdschakelaar).

De '80% regel' is dus van toepassing bij verificatie van het thermisch gedrag van een verdeelsysteem door analyse. Bij een **verificatie door test** is de 80% regel **NIET** van toepassing.



Waarom 80% regel



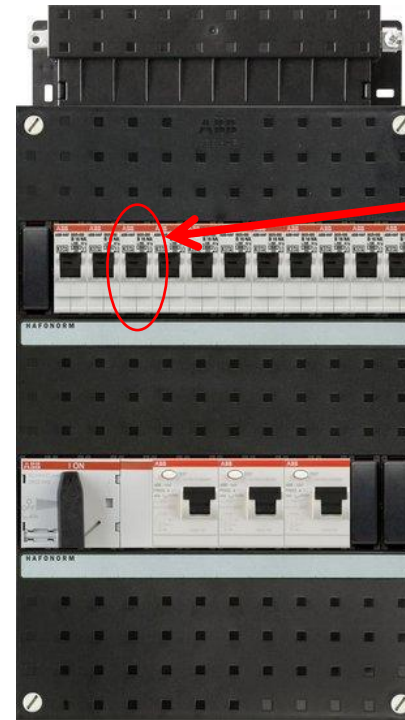


Is de 80% regel nu ook altijd noodzakelijk?

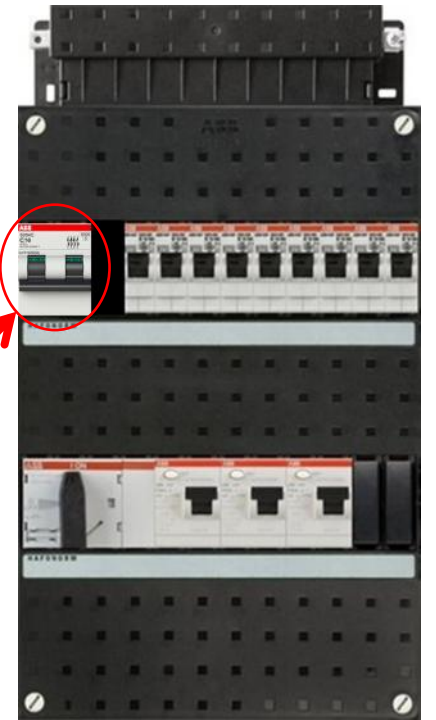
De kast wordt door de installateur zelf aangepast

Paar tips:

- Zorg dat de automaat 'niet ingesloten zit' maar vrij is ingebouwd
- Neem de interne bedrading dikker (dat scheelt als snel 10-15% op de temperatuurstijging van de klemmen van de automaat



Hij
wordt
veel
heter
dan
hij





Praktijkcasu





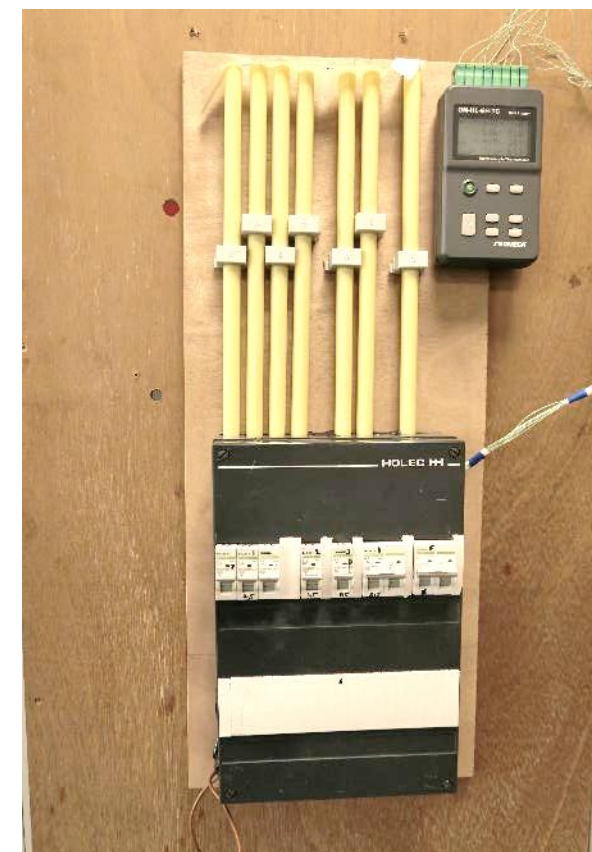
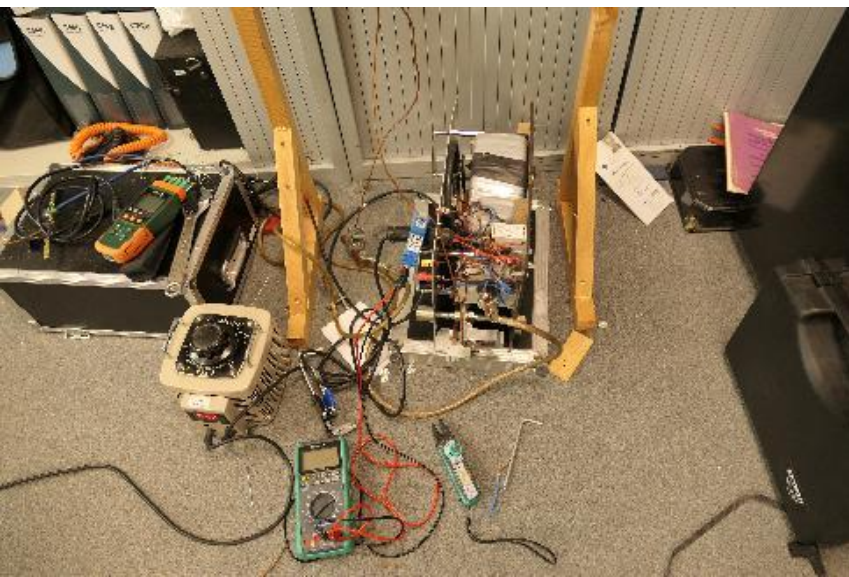
Praktijk casus(niet wetenschappelijk 😊)

Allemaal 16A installatieautomaten die 100% belast worden.

Wel verschillen in de wijze van inbouw

- 2P 18mm of 2P 36mm
- Dikte aangesloten bedrading
- Los of tegen elkaar

En... wordt het te heet?



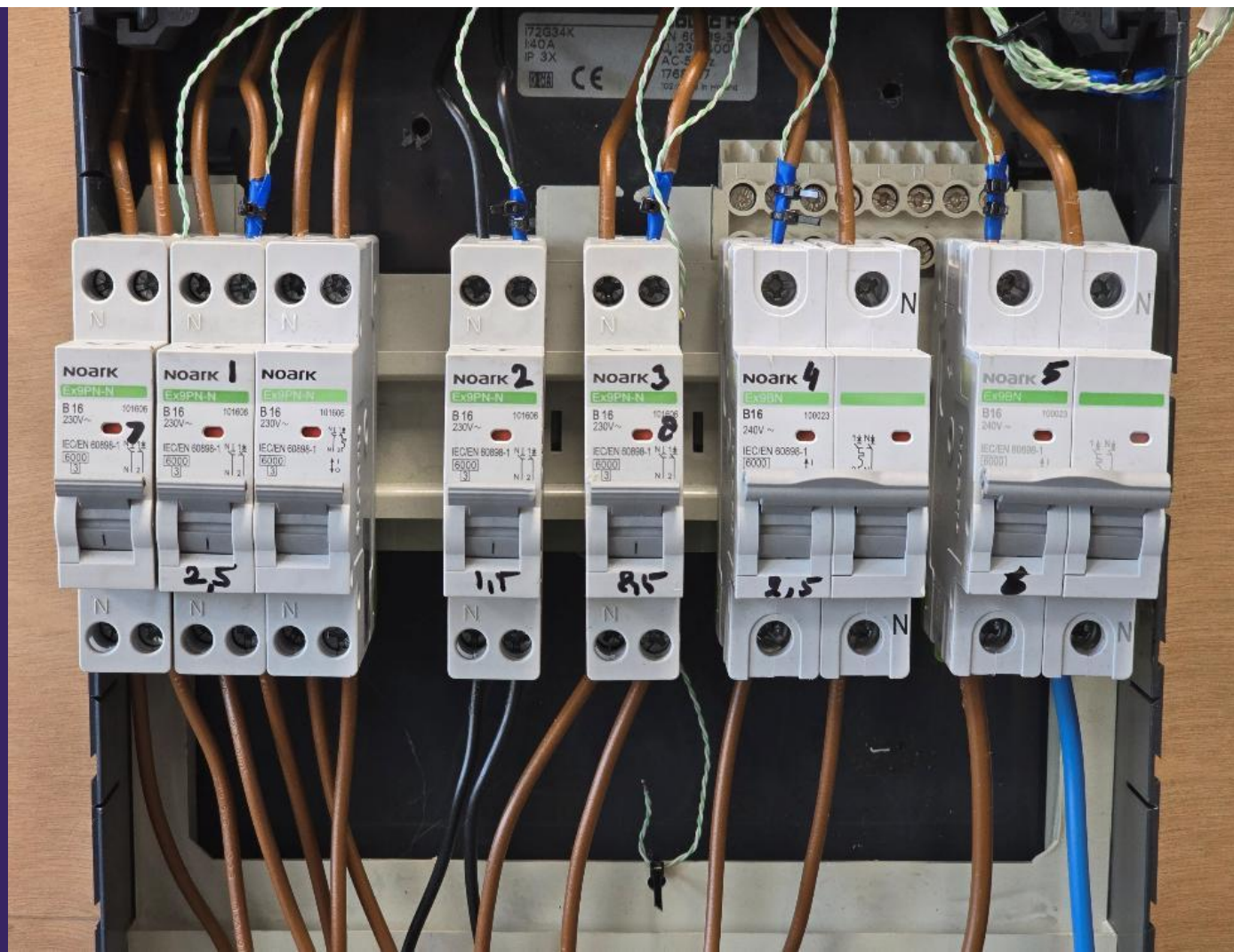


Meetpunten

Meetpunten:

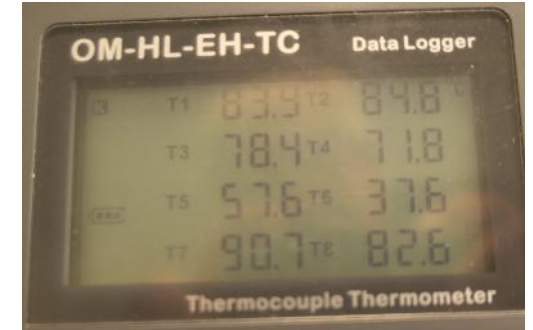
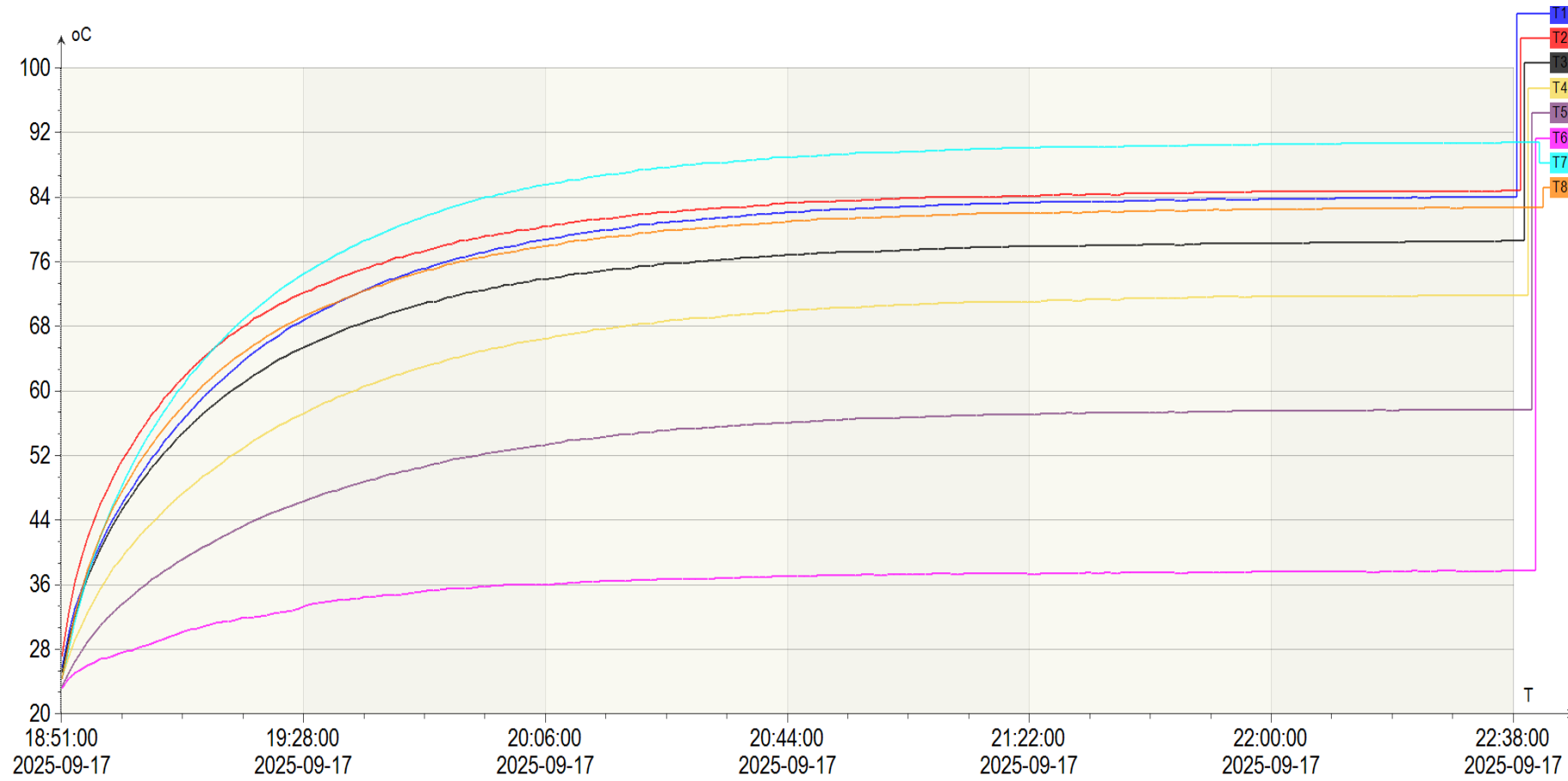
- 1 – fase uit 2p/18mm ingebouwd 2,5 mm²
- 2 – fase uit 2p/18mm vrij opgesteld 1,5 mm²
- 3 – fase uit 2p/18mm vrij opgesteld 2,5 mm²
- 4 – fase uit 2p/36mm vrij opgesteld 2,5 mm²
- 5 – fase uit 2p/36mm vrij opgesteld 6 mm²
- 6 – lucht midden in de kast
- 7 – zijkant fase 2p/18mm ingebouwd 2,5 mm²
- 8 - zijkant fase 2p/18mm vrij opgesteld 2,5 mm²

Omgevingstemperatuur: apart gemeten





Meetresultaten



	Tab	ΔT
T1	84	61
T2	85	62
T3	79	56
T4	72	49
T5	58	35
T6	38	15
T7	91	68
T8	83	60
Tamb	23	0



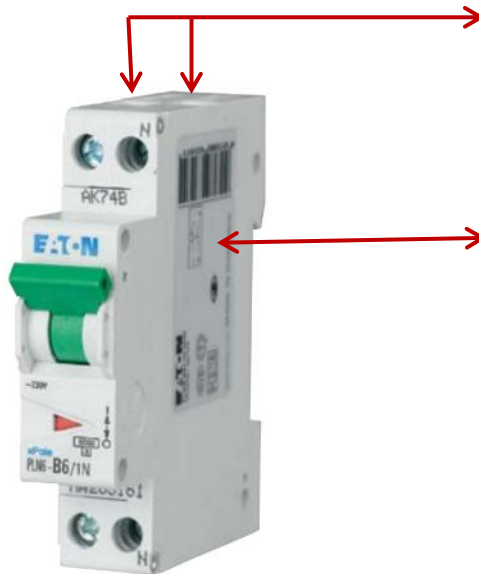
Eisen NEN-EN-IEC 60898

7.1 Ambient air temperature range

The ambient air temperature does not exceed +40 °C and its average over a period of 24 h does not exceed +35 °C. The lower limit of the ambient air temperature is –5 °C.

Circuit-breakers intended to be used in ambient air temperatures above +40 °C (particularly in tropical countries) or below –5 °C shall either be specially designed or be used according to the information given in the manufacturer's catalogue.

Table 6 – Temperature-rise values



Parts a b	Temperature-rise K
Terminals for external connections ^c	60
External parts liable to be touched during manual operation of the circuit-breaker, including operating means of insulating material and metallic means for coupling insulated operating means of several poles	40
External metallic parts of operating means	25
Other external parts, including that face of the circuit-breaker in direct contact with the mounting surface	60

^a No value is specified for the contacts, since the design of most circuit-breakers is such that a direct measurement of the temperature of those parts cannot be made without the risk of causing alterations or displacements of parts likely to affect the reproducibility of the tests. The 28-day test (see 9.9) is considered to be sufficient for checking indirectly the behaviour of the contacts with respect to undue overheating in service.

^b No value is specified for parts other than those listed, but no damage shall be caused to adjacent parts of insulating materials, and the operation of the circuit-breaker shall not be impaired.

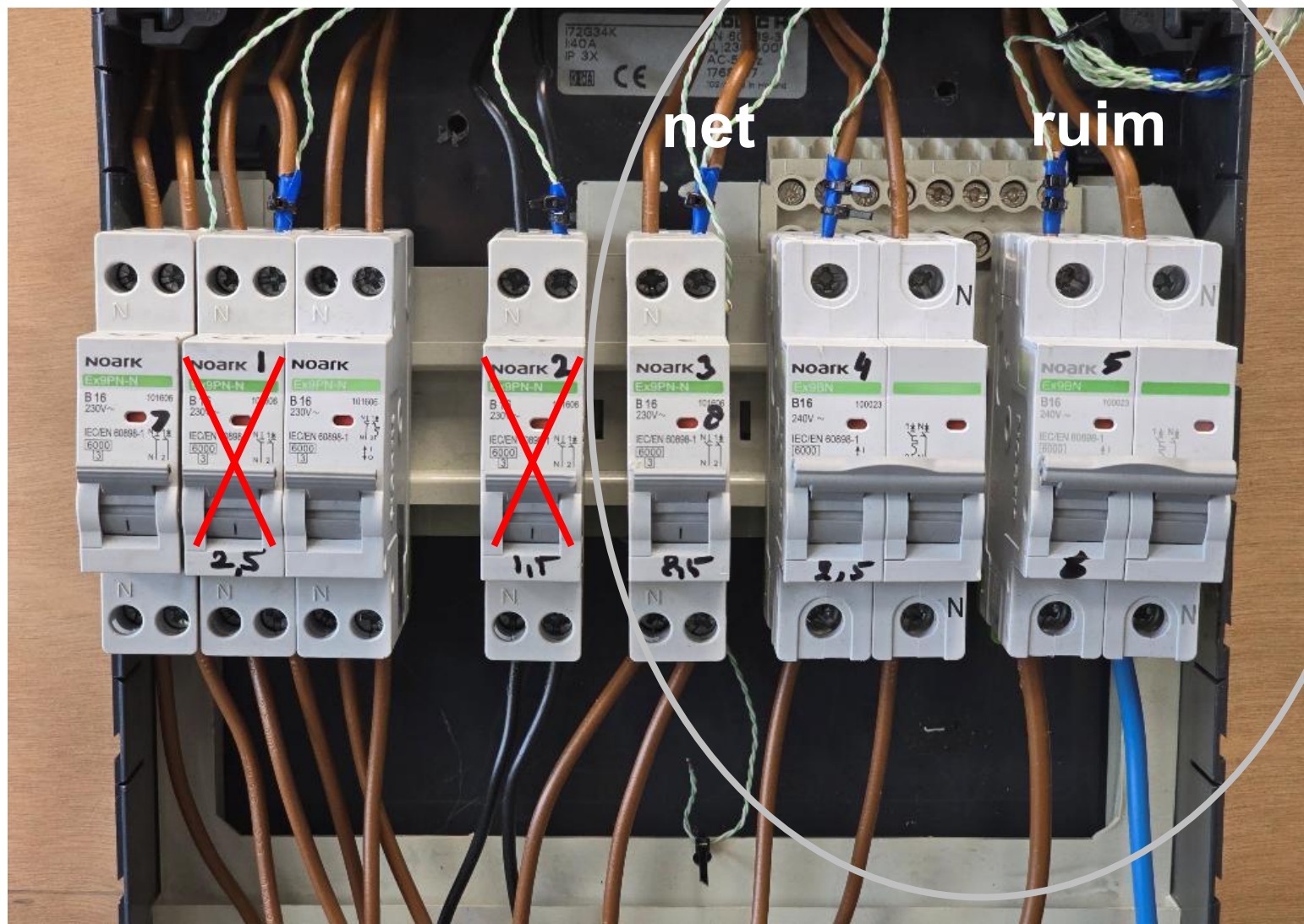
^c For plug-in type circuit-breakers, the terminals of the base on which they are installed.



Resultaten

	Tabs	ΔT
T1	84	61
T2	85	62
T3	79	56
T4	72	49
T5	58	35
T6	38	15
T7	91	68
T8	83	60
Tamb	23	0

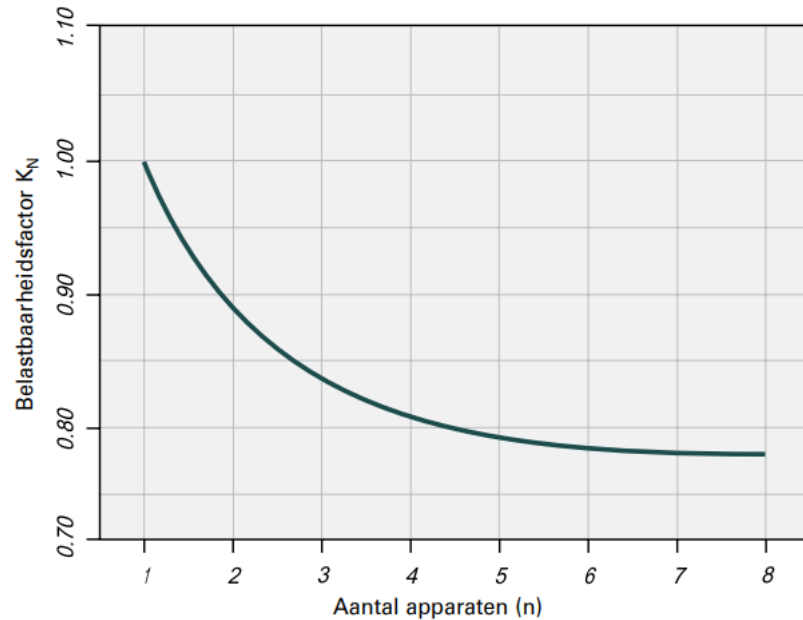
NOK



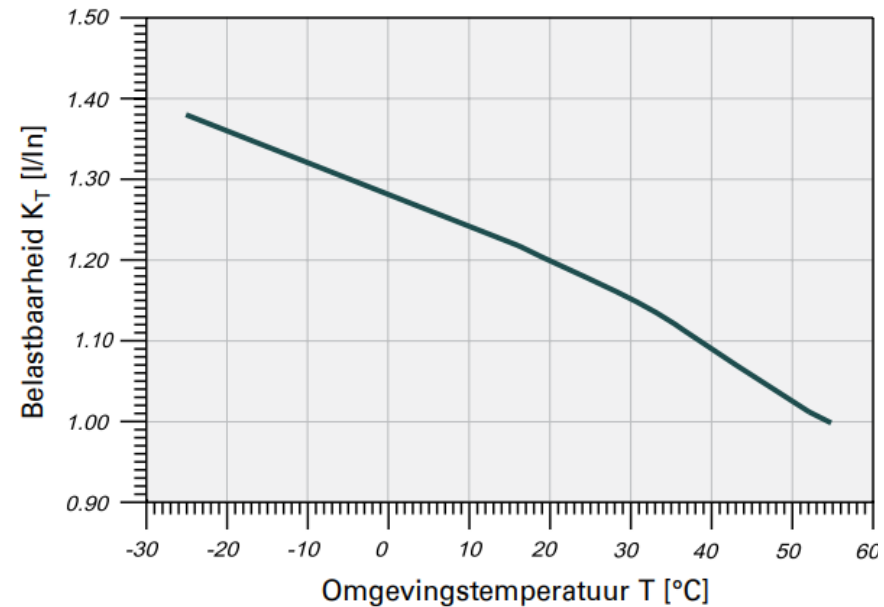


Belastbaarheid Eaton PLN6

Belastbaarheid in geval van montage van installatie-automaten zijdelings naast elkaar



Belastbaarheid capaciteit bij omgevingstemperatuur ($I_n = 16-25\text{ A}$)



Toegestane belastbaarheid bij omgevingstemperatuur T (°C) met n apparaten: $I_{DL} = I_n K_T(T) K_N(N)$.

Los ingebouwd bij 50°C luchttemperatuur in de kast: belastbaarheid $1,02 \times 16\text{A} = 16,3\text{A}$



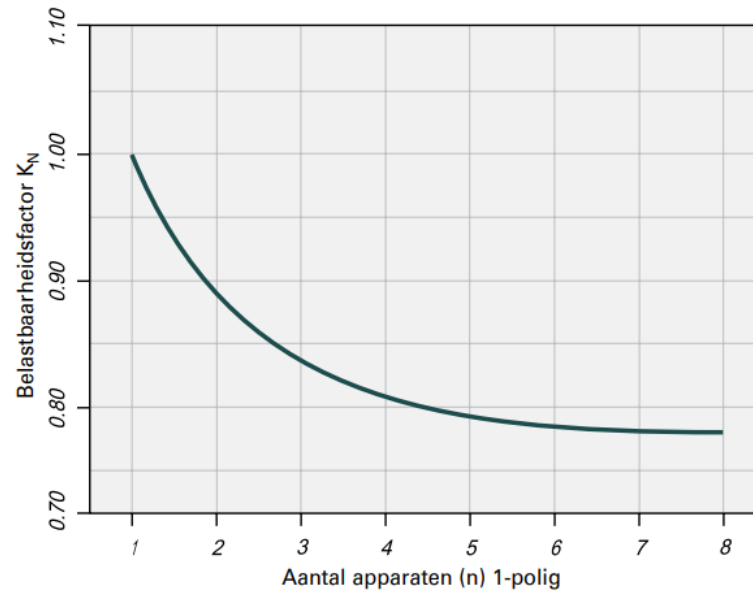
Belastbaarheid Eaton PLS...

Effect van de omgevingstemperatuur op het thermische uitschakelgedrag

Nominale stroomwaarden aangepast aan de omgevingstemperatuur

I _n [A]	Omgevingstemperatuur T [°C]															
	-25	-20	-10	0	10	20	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
0.16	0.20	0.19	0.19	0.18	0.17	0.17	0.16	0.16	0.15	0.15	0.15	0.14	0.14	0.14	0.14	0.13
0.25	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.25	0.25	0.24	0.24	0.23	0.23	0.22	0.22	0.21	0.21
0.5	0.61	0.60	0.58	0.56	0.54	0.52	0.50	0.49	0.48	0.47	0.46	0.45	0.44	0.43	0.42	0.41
0.75	0.92	0.90	0.87	0.84	0.81	0.78	0.75	0.74	0.73	0.71	0.69	0.68	0.66	0.65	0.64	0.62
1	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	0.99	0.97	0.95	0.93	0.90	0.89	0.87	0.85	0.83
1.5	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.2
1.6	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3
2	2.4	2.4	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0	2.0	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7	1.7
2.5	3.1	3.0	2.9	2.8	2.7	2.6	2.5	2.5	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	2.1
3	3.7	3.6	3.5	3.4	3.3	3.1	3.0	3.0	2.9	2.8	2.8	2.7	2.7	2.6	2.5	2.5
3.5	4.3	4.2	4.1	3.9	3.8	3.7	3.5	3.4	3.4	3.3	3.2	3.2	3.1	3.0	3.0	2.9
4	4.9	4.8	4.7	4.5	4.3	4.2	4.0	3.9	3.9	3.8	3.7	3.6	3.5	3.5	3.4	3.3
5	6.1	6.0	5.8	5.6	5.4	5.2	5.0	4.9	4.8	4.7	4.6	4.5	4.4	4.3	4.2	4.1
6	7.3	7.2	7.0	6.7	6.5	6.3	6.0	5.9	5.8	5.7	5.6	5.4	5.3	5.2	5.1	5.0
8	9.8	9.6	9.3	9.0	8.7	8.4	8.0	7.9	7.7	7.6	7.4	7.2	7.1	6.9	6.8	6.6
10	12	12	12	11	11	10	10	9.9	9.7	9.5	9.3	9.0	8.9	8.7	8.5	8.3
12	15	14	14	13	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
13	16	16	15	15	14	14	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11
15	18	18	17	17	16	16	15	15	15	14	14	14	13	13	13	12
16	20	19	19	18	17	17	16	16	15	15	15	14	14	14	14	13
20	24	24	23	22	22	21	20	20	19	19	19	18	18	17	17	17
25	31	30	29	28	27	26	25	25	24	24	23	23	22	22	21	21
32	39	38	37	36	35	33	32	32	31	30	30	29	28	28	27	26
40	49	48	47	45	43	42	40	39	39	38	37	36	35	35	34	33
50	61	60	58	56	54	52	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41
63	77	76	73	71	68	66	63	62	61	60	58	57	56	55	53	52

Belastbaarheid van zijdelings tegen elkaar geplaatste installatie-automaten





Belastbaarheid Eaton PKN6...

Belastbaarheid PKN6-./1N/

Effect van omgevingstemperatuur (installatie-automaat component)

I _n [A]	Omgevingstemperatuur T [°C]								
	-25	-20	-10	0	10	20	30	35	40
2	2.5	2.4	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0	2.0	1.9
4	4.9	4.8	4.7	4.5	4.3	4.2	4.0	3.9	3.9
5	6.2	6.0	5.8	5.6	5.4	5.2	5.0	4.9	4.8
6	7.4	7.2	7.0	6.7	6.5	6.3	6.0	5.9	5.8
8	9.9	9.6	9.3	9.0	8.7	8.4	8.0	7.9	7.7
10	12	12	12	11	11	10	10	9.9	9.7
12	15	14	14	13	13	13	12	12	12
13	16	16	15	15	14	14	13	13	13
15	19	18	17	17	16	16	15	15	15
16	20	19	19	18	17	17	16	16	15
20	25	24	23	22	22	21	20	20	19
25	31	30	29	28	27	26	25	25	24
32	40	38	37	36	35	33	32	32	31
40	49	48	47	45	43	42	40	39	39

... en 45°C, 50°C etc dan?





Kortom:

Bouw je je eigen verdeler:

- Weet dan waarvoor je de verdeler bouwt
- Ken de gebruikseigenschappen
- Ken de materiaal eigenschappen
- Zorg voor goede documentatie
- Ken de norm

**JIJ BENT ALS INSTALLATEUR
VERANTWOORDELIJK NA AANPASSING
VAN HET PRODUCT!!**



Vragen?






Afsluiting + contact

www.technieknederland.nl

Contact

 088 543 26 50

 info@technieknederland.nl

 Korenmolenlaan 4
3447 GG Woerden

