

Whitepaper

Smeltveiligheden

Het effect van langdurige 'lichte' overbelasting

Erik Knopperts, Productmanager Hager

Oktober 2019

:hager

Inhoudsopgave

| | |
|---|----------|
| Beveiligingstoestellen | 3 |
| Hoe zat het ook al weer? | 3 |
| Verificatie van het verdeelsysteem | 3 |
| <hr/> | |
| Smeltpatroon | 4 |
| Wat is het gedrag van een smeltpatroon? | 4 |
| Wat zegt de overbelasting norm? | 4 |
| Wat zegt de <u>NEN 1010</u> over langdurige lichte overbelastingen? | 5 |
| Wat zegt de productnorm voor smeltveiligheden? | 5 |
| Het berekenen van het smeltpatroon, smeltpatroonhouder en kabels | 6 |

Beveiligingstoestellen

Dit whitepaper hebben wij geschreven om je meer inzicht te geven in wat er kan gebeuren bij een langdurige 'lage' overbelasting bij beveiligingstoestellen op basis van smeltveiligheden. Na het lezen van dit whitepaper heb je meer kennis en begrip over oorzaak en gevolg en kun je in de toekomst nog betere keuzes maken betreffende het beveiligingstoestel.

Hoe zat het ook al weer?

Laagspanningsschakel- en verdeelinrichting

Een smeltveiligheid is net zoals een installatieautomaat een component dat beveiligt tegen zowel overbelasting als kortsluiting. Deze componenten zitten doorgaans in een verdeelsysteem of - zoals de norm dit noemt - een laagspanningsschakel- en verdeelinrichting. Een verdeelsysteem moet zo zijn ontworpen dat in eerste instantie de veiligheid wordt gewaarborgd. In tweede instantie zullen de beveiligingstoestellen ook verdere schade aan de installatie moeten voorkomen. Hierbij is het belangrijk dat het ontwerp wordt afgestemd met de installateur (nieuwbouwfase) of de installatieverantwoordelijke (bestaande installatie).

Afstemming moet plaatsvinden over o.a.:

- Wat voor apparatuur wordt er op aangesloten?
- Wat is het totale vermogen dat er geleverd moet worden?
- Over hoeveel groepen wordt dit verdeeld?
- Type beveiliging?
- Wat is de gelijktijdigheid?

De [NEN1010](#) is de basis van dit alles en geeft je vooral antwoord wat er in de verdeler geplaatst moet worden. Hoe je dit moet doen, en hoe je de verdeler verifieert vind je terug in de norm [NEN-IEC 61439](#).

Nadat het ontwerp van de verdeler klaar is (of de uitbreiding) moet door middel van verificatie worden aangetoond dat de verdeler voldoet aan de geldende normen en de gevraagde specificaties.

Verificatie van het verdeelsysteem

Als de componenten en de behuizing zijn gekozen moet er volgens de [NEN-EN-IEC 61439-1](#) een verificatie plaatsvinden. Hierin wordt o.a. rekening gehouden met factoren als:

- Wat is de omgevingstemperatuur?
- Wie zijn de gebruikers van de installatie?
- Voldoet de IP-waarde?
- Is er gebouwd volgens de voorschriften van de fabrikant?

Voor verificatie kunnen methodieken worden toegepast, zoals:

- Een warmtecalculatie uitvoeren
- Selectiviteit bepalen
- Kortsluitvastheid verifiëren



Smeltpatroon

Wat is het gedrag van een smeltpatroon?

In deze toelichting gebruiken wij als voorbeeld een patroon/zekering van 35 A. In grafiek 1 wordt de uitschakelkarakteristiek van deze zekeringswaarde aangegeven met een blauwe lijn.

Op de X-as ziet men logaritmisch de stroomwaardes weergegeven en op de Y-as het moment dat het patroon begint te smelten. We zullen nu twee voorbeelden laten zien, waardoor het gedrag en effect van de smeltpatroon duidelijker wordt:

60 A door een zekering van 35 A

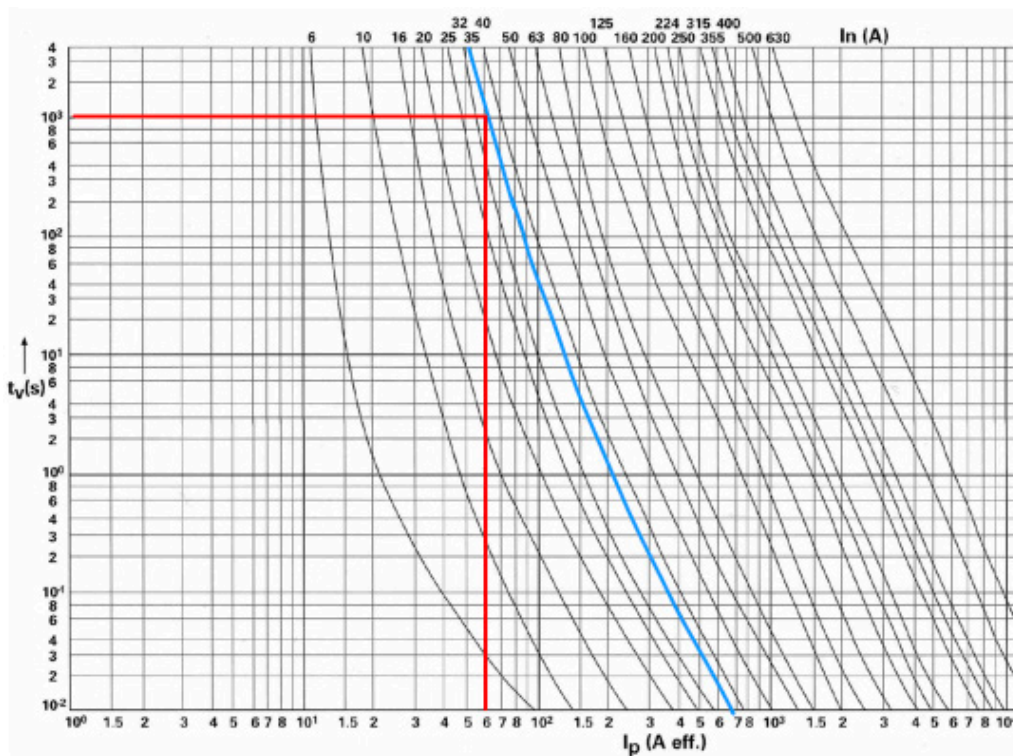
Er loopt in dit voorbeeld 60 A door de zekering van 35 A. Trek een lijn (in de grafiek reeds met rood aangegeven) vanaf de X-as bij de waarde 60 A omhoog, totdat deze de curve van jouw patroon kruist (de blauwe lijn). Ga vanaf dit kruispunt met een lijn naar links (ook aangegeven met een rode lijn) en je leest een waarde af van 10^3 . Dit komt overeen met 1000 seconden, ofwel 17 minuten. Samengevat betekent dit dat de gekozen 35A-zekering bij een overbelasting van 60 A er 17 minuten over doet, voordat deze begint te smelten.

50 A door een zekering van 35 A

In dit voorbeeld gaat door dezelfde zekering een stroom van 50 A. Trek je nu een lijn vanaf de X-as naar boven dan kruist deze lijn net niet de uitschakelcurve van de patroon. Dat betekent dat in dit gebied geen informatie voorhanden is. Er zijn dus geen gegevens bekend om mee te nemen in een berekening. Hij zal in ieder geval niet binnen 4000 sec (ruim een uur) aanspreken. Daar het gedrag van de smeltveiligheid niet gegarandeerd is, zou men moeten voorkomen dan men in dit gebied terecht komt!

Wat zegt de norm over overbelasting?

Naast de [NEN1010](#) en de [NEN-EN-IEC 61439](#) kennen wij ook andere normen. Bijvoorbeeld de [IEC 60269-1/3](#) (aanvullende eisen voor smeltveiligheden voor gebruik door niet deskundige personen). Daarbij hebben wij niet alleen met de zekering te maken, maar ook met het toestel/component waar deze in zit, hoe deze is geïnstalleerd en welke bedrading er is aangesloten. Helaas sluiten normen niet altijd op elkaar aan.



Grafiek 1: Uitschakelkarakteristiek smeltpatroon

Wat zegt de NEN1010 over langdurige lichte overbelastingen?

Volgens de NEN1010 moet elk elektrisch circuit zo worden ontworpen dat “het optreden van kleine overstromen van lange duur” wordt voorkomen!

$$\begin{array}{l} I_B \leq I_n \leq I_z \\ I_2 \leq 1,45 \leq I_z \end{array}$$

I_B is de ontwerpstroom (ook wel bedrijfsstroom genoemd) van die stroomketen.

I_z is de continue hoogst toelaatbare stroom van de leiding (NEN1010 Tabel 52-B).

I_n is de nominale stroom van het beveiligingstoestel.

I_2 is de stroom die binnen de afgesproken tijdsduur het doeltreffend aanspreken van het beveiligingstoestel veroorzaakt.

In het kort, overstromen tussen 1 en 1,45 maal I_n (nominale stroom van het beveiligingstoestel) mag het overstroombeveiligingstoestel niet doen trippen!

Wat zegt de productnorm voor smeltveiligheden?

Een smeltpatroon heeft volgens productnorm IEC60269-1 een “non-fusing” (I_{nf}) en een “fusing” (I_f) waarde. De fusing waarde is gelijk aan de I_2 uit de NEN1010. Dit zijn respectievelijk de waarden, waarbij de zekering niet mag door-smelten en moet doorsmelten. Voor deze I_{nf} en I_f geldt een vaste genormaliseerde tijd (voor smeltveiligheden tot 63 A is dit 1 uur). De I_{nf} bedraagt $1,25 * I_n$, de I_f bedraagt $1,6 * I_n$.

Voor het voorbeeld van de 35A-zekering komt dit neer op:

Non-fusing current (I_{nf}) = $1,25 * 35 \text{ A} = 43,75 \text{ A}$
Fusing current (I_f) = $1,6 * 35 \text{ A} = 56 \text{ A}$

Het gedrag tussen deze waarden, 43,75 A en 56 A, is volgens de productnorm niet gedefinieerd. De productnorm eist ook dat bij deze waarden het toestel nog uitgezet moet kunnen worden en dat de zekering vervangen moet kunnen worden mits dit binnen die eerder genoemde vaste genormaliseerde tijd gebeurt (1 uur in dit voorbeeld).

Praktijkvoorbeeld

Als in dit voorbeeld een ‘lichte’ (bijvoorbeeld 50 A) langdurige (> 1 uur) overbelasting ontstaat, is er kans dat de zekering niet doorsmelt, maar er wel warmteontwikkeling ontstaat gedurende langere tijd. Hiervoor zijn zowel de zekering zelf als het component waar deze in zit niet ontwikkeld, met alle gevolgen van dien.





LT150, LVSG1CE en LNH40361M4T

Berekenen smeltpatroon, smeltpatroonhouder en kabels

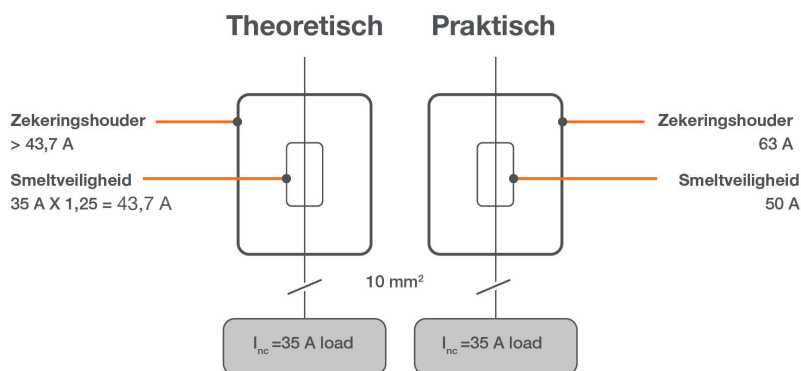
Voor een niet getest systeem mag volgens de NEN-EN-IEC 61439-1 de continue toelaatbare belasting niet meer dan 80% van de toegekende stroom zijn. Voor een belasting van $I_{nc} = 35 \text{ A}$ (de werkelijke continue stroom) is de berekende smeltveiligheid $35 \text{ A} / 0,8 = 43,75 \text{ A}$ (80% van 43,75 is 35 A).

Voor een zekering in de voeding geldt een gelijktijdigheidsfactor van 1. Zit de zekering in een afgaand veld dan geldt de opgegeven I_b (bedrijfsstroom) of de nominale waarde vermenigvuldigd met de gelijktijdigheidsfactor van de eindgroep/verdelers.

| Doorsnede van de geleider | Maximale bedrijfsstroom | |
|---------------------------|---|---|
| |  |  |
| 1,5 | 9 | 15 |
| 2,5 | 13 | 21 |
| 4 | 18 | 28 |
| 6 | 23 | 36 |
| 10 | 32 | 50 |
| 16 | 44 | 67 |
| 25 | 59 | 89 |
| 35 | 74 | 110 |
| 50 | 90 | 134 |
| 70 | 116 | 171 |
| 95 | 142 | 208 |

De dichtstbijzijnde waarde is in dit voorbeeld 40 A. De zekeringhouder moet ook afgestemd zijn op de waarde van de theoretische waarde, die 43,7 A is. De dichtstbijzijnde is de 63 A zekeringhouder.

Voor de bedrading moet ook uitgegaan worden van de berekende smeltveiligheid 43,75 A. Hiervoor wordt Tabel H.1 van de NEN-EN-IEC 61439-1 gehanteerd. Deze tabel geeft de maximaal toelaatbare kabeldiameter bij een maximale bedrijfsstroom. Deze tabel is gedefinieerd voor een geleidertemperatuur van 70°C. Verder is het belangrijk om te weten hoe men de kabels verlegt. Bijvoorbeeld: zijn deze gebundeld of liggen de kabels vrij? In onderstaand voorbeeld gaan wij er vanuit dat de kabels vrij gelegd zijn. Voor 43,75 A is de minimale kabeldiameter 10 mm².



Figuur 2



Hager
Postbus 708
5201 AS 's-Hertogenbosch

Telefoon (073) 642 85 84
Productvragen? Mail naar support@hager.nl
Of kijk op hager.com/nl

-  Hager Nederland
-  Hager Nederland
-  Hager TV Nederland