

Verhaaltje ZX-Ronde 21 september 2008

Zekeringen (stroom / tijd beveiligen)

Zekeringen is een artikel uit de Electron van september 2008.

Het is een artikel wat geschreven is door Hans PA0JBB.

Het is best een uitgebreid artikel.

Maar ik vond dat er toch een paar belangrijke zaken ontbraken.

In mijn verhaaltje wil ik wat aanvullingen geven op dat artikel.

Doel van de zekeringen”.

Dat is inderdaad om de maximale stroom tot een veilige waarde te beperken.

Nu is het zo dat in een kortgesloten circuit de stroomsterkte kwadratisch toeneemt $W = I^2t$

De stroom is niet alleen belangrijk maar ook de tijd. Je kunt hiermee eigenlijk zeggen dat je op twee manieren er voor kunt zorgen dat de stroomsterkte niet meer toeneemt.

- Door een limiet te stellen aan de oplopende stroom
- Door een limiet te stellen aan de de tijd waarin de stroom oploopt

Stroom / tijd grafiek

De twee grootheden kun je in een grafiek zetten met op de verticale as de stroom en op de horizontale as de tijd.

In deze grafiek kun je vervolgens punten aangeven waar stroom en tijd elkaar raken. Zo ontstaat een stroom/tijd karakteristiek.

Nu is het zo dat iedere beveiliging tegen overstroom een eigen stroom/tijd karakteristiek heeft.

Of dit nu zekeringen zijn of installatie automaten.

Waarom nu deze grafieken ...Bijvoorbeeld bij u in huis.

In de U welbekende stoppenkast zitten zekeringen van 16A in de afgaande groepen. Waaronder de groep waarop de apparatuur in de shack is aangesloten.

In de hoofdaansluiting, daar waar de voeding van de netbeheerder binnenkomt is een zekering van 35A geplaatst. Dit om er voor te zorgen dat een storing bij U thuis niet tot gevolg heeft dat de rest van U omgeving spanningsloos wordt.

Als we de twee stroom/tijd grafieken over elkaar leggen kunnen we daaruit opmaken welke zekering het eerste door smelt. (Dit noemen we **Selectiviteit**)

Nu even over Installatieautomaten zoals de meeste van U in huis hebben.

Installatieautomaten bestaan uit twee systemen, het thermische deel en het magnetisch deel.

Het thermische deel is om overbelasting af te schakelen en het magnetische deel om een kortsluiting af te schakelen.

Installatieautomaten zijn verkrijgbaar met drie verschillende karakteristieken B, C, en D.

(**B** is voor een lage magnetische drempel , **C** voor een normale magnetische drempel en **D** voor een hoge magnetische drempel.)

In huis installaties worden hoofdzakelijk B karakteristieken toegepast.

Hierbij moet de automaat bij **5x de nominale stroom** de kortsluitstroom afschakelen. Dat is bij een **C karakteristiek** 10 x In en bij **D karakteristiek** 15x de nominale stroom.

Nu even terug naar de B automaat, de maximale afschakel stroom bij 5 x In is 80 A. Als je nu de B karakteristiek bekijkt dan valt op dat het 80 A punt samenvalt met een uitschakeltijd van 400 mS.

Deze 400 mS is de minimale afschakeltijd die is aangegeven in de norm NEN1010 2007 voor eindgroepen tot 35 A bij een TN stelsel.

Als deze tijd gehaald wordt kan de spanning op het kortsluitpunt niet hoger worden dan 50 Volt.

En dat is de waarde van de veilige aanraakspanning.

Stel voor, u heb een tranceiver aangesloten op 230 VAC en er vindt een kortsluiting plaats tussen een stroomvoerend deel intern van de tranceiver en het geaarde chassis. Afhankelijk van de circuitweerstand zal de stroom toenemen tot het moment dat de installatieautomaat de stroom afschakeld.

De circuitweerstand bepaalt de afschakeltijd (volgens wet van Ohm)

Wil je een uitschakeltijd van 400 mS halen zal de circuitweerstand laag genoeg moeten zijn.

Hierbij zal de aanraakspanning onder de 50 volt blijven als u op dat moment met u handen aan de tranceiver zit.

Bijvoorbeeld een B karakteristiek, er vanuit gaande dat voor een uitschakeltijd van 400 mS **80 A** nodig is moet de circuit weerstand minimaal $230V / 80 A = \mathbf{2,88\ Ohm}$ zijn.

Bijvoorbeeld C karakteristiek, er vanuit gaande dat voor een uitschakeltijd van 400 mS **160 A** nodig is moet de circuit weerstand minimaal $230V / 160 A = \mathbf{1,44\ Ohm}$ moeten bedragen.

Resumé in beide voorbeelden wordt er even snel afgeschakeld bij kortsluiting. Verwissel nooit zomaar een B voor een C installatieautomaat als je niet zeker bent van de vereiste circuitweerstand.

Bij een kortsluiting kan het afschakelen veel te lang duren waarbij ter plaatse van de kortsluiting groot gevaar ontstaat voor brand of nog erger.

De C en D karakteristieken worden vooral toegepast in voedingen van inductieve of capacatieve belasting om ongewenste afschakeling te voorkomen.

Aardlekschakelaars

Nu, is het vaak moeilijk om een lage circuit weerstand te verwezenlijken, daarom is het tegenwoordig verplicht om een aanvullende beveiliging te gebruiken in de vorm van een aardlekschakelaar.

Deze aardlekschakelaar werkt op een principe van differentiaal stroom en wanneer deze in de buurt komt van de 30 mA dan schakelt deze het circuit uit.

(verschil tussen heen gaande en retour stroom)

Deze toepassing is verplicht geworden voor alle gebruikers groepen waarachter gebruikers apparatuur is aangesloten.

Een elektrische installatie in een woning moet minimaal over twee aardlekschakelaars verdeeld zijn en er mogen maar 4 stuks groepen geplaatst worden achter een aardlekschakelaar

Tevens is verplicht geworden dat alle wandcontactdozen voorzien moeten zijn van randaarde.

En nu de spanning.

Bij ieder stroomcircuit behoort een werkspanning.

De toe te passen zekeringen moeten geschikt zijn voor de betreffende spanning dit te maken met de constructie van de zekering.

Het maakt veel uit of een zekering geschikt is voor 12 VDC of voor 10 kVAC.

De energie die vrij komt bij 10 kV staat niet in verhouding met de energie die vrijkomt bij 12 VDC.

Ook de isolatie afstand moet groter zijn bij een hoger spanning om een enorme vlamboog te voorkomen.

Dus goed uitkijken met het kiezen van een zekering.

Nog even over netsterkte

Een beveiliging kan pas aanspreken als er voldoende netsterkte aanwezig is.

Het openbaar net bij U thuis heeft bij een oneindige netsterkte, sterk genoeg om een zekering van 16A bij 5x In 80A te doen doorsmelten in 400mS.

Maar vervang het openbare net nu eens door een aggregaat van b.v. 3 kW met een **In** van **15 A**.

Om zijn spanning stabiel te houden kan dit aggregaat niet meer leveren dan $3x I_n = 45A$.

Daarna stort zijn spanning in elkaar.

Op dat moment zal bij een kortsluiting de de spanning van het aggregaat dalen en het aggregaat wordt op onder spanning uitgeschakeld.

De zekering van 16A zal dus niet doorsmelten.

Wees dus gewaarschuwd voor zwakke voedingsbronnen.

Nawoord

Ik denk dat we hiermee wel de belangrijkste punten gehad hebben.

Nogmaals als u geen aardlekschakelaar heeft zorg er altijd voor dat u apparatuur goed geaard is.

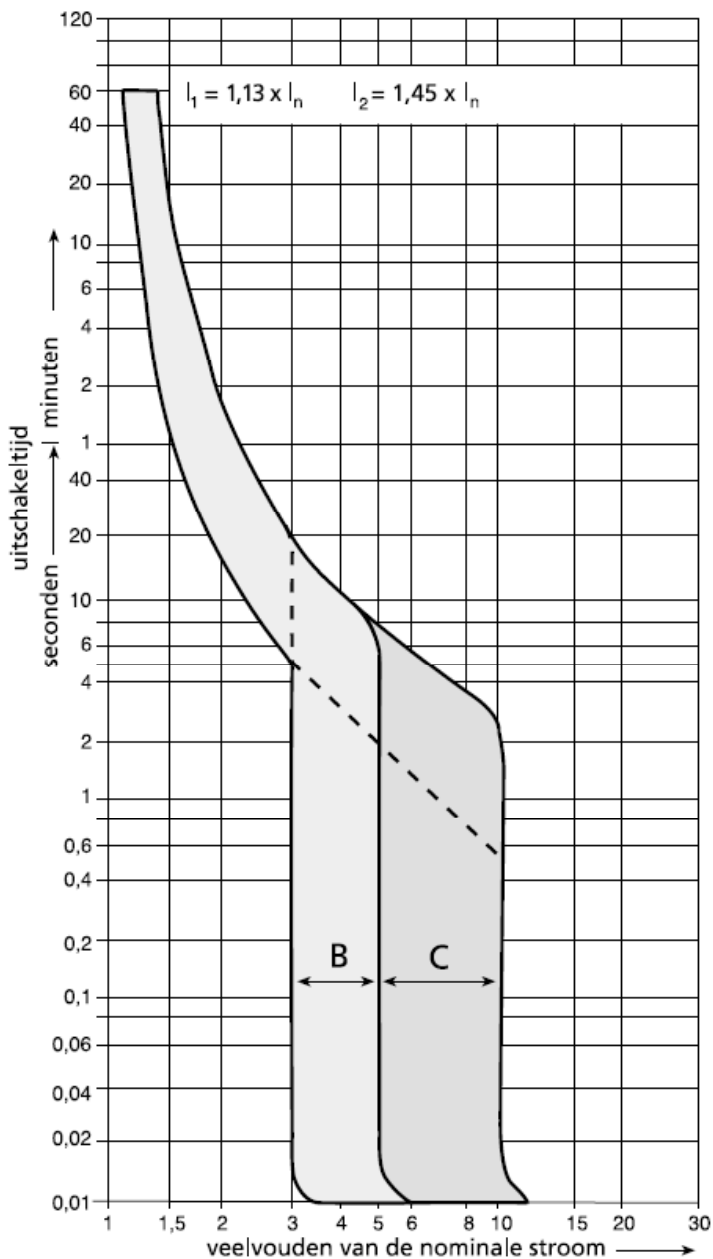
Vertrouw niet altijd op randaarde contacten van verlengsnoeren.

Overweeg toch om aardlekschakelaars te laten monteren!

Het is met name U veiligheid, en de veiligheid van U apparatuur en omgeving van belang dat zekeringen of installatieautomaten op tijd de stroom afschakelen bij calamiteit.

Uitschakelkarakteristieken Installatie automaten

Uitschakelkarakteristieken



thermische beveiliging:

I_1 ($1,13 \times I_n$): automaat mag niet bij 1 uur uitschakelen

I_2 ($1,45 \times I_n$): automaat moet binnen uitschakelen

elektromagnetische beveiliging:

- B-karakteristiek:

bij $3 \times I_n$ tript automaat niet bij: t

bij $5 \times I_n$ tript automaat binnen: t

- C-karakteristiek:

bij $5 \times I_n$ tript automaat niet bij: t

bij $10 \times I_n$ tript automaat binnen: t