

Aardlekbeveiliging

Toepassing van aardlekbeveiliging is al jaren gemeengoed. Zo is in de NEN 1010 een 30 mA-aardlekbeveiliging verplicht in een groot aantal situaties, variërend van ondermeer gewone ruimten behorende tot woningen tot aan toiletruimten voor algemeen gebruik. Componenten voor aardlekbeveiliging zijn onder-tussen al geruime tijd op de markt. De eerste aardlekstschakelaar kwam in het begin van de jaren '60 op de markt. Deze was in eerste instantie in staat om een aardlekstroom van 1 A te detecteren en af te schakelen. De waarde van 30 mA, die voor een mens nog niet levensgevaarlijk is, kon pas aan het eind van de jaren '60 gerealiseerd worden. Aardlekautomaten, complexere componenten dan aardlekstschakelaars, zijn sinds het eind van de jaren '70 beschikbaar, toen Holec de Alamat I introduceerde. Sinds die tijd is er veel veranderd. Enerzijds werden de componenten verder uitontwikkeld en verbeterd. Enkele in het oog springende aspecten hierbij zijn de soorten foutstromen waarop een aardlekbeveiliging reageert en het tegengaan van ongewenst uitschakelen. Anderzijds werd de behoefte aan zowel een omvangrijkere elektrische installatie als een hogere graad van comfort steeds groter.

De huidige Alamat van Holec is reeds de derde opeenvolgende versie van deze component.

De ontwikkelingen van techniek en markt maken het noodzakelijk dat de Alamat met zijn tijd mee gaat. En dit geldt zeker niet alleen voor het uiterlijk van de behuizing, ook intern is er sprake van een derde generatie.

Van Alamat I tot Alamat III

Soorten foutstromen

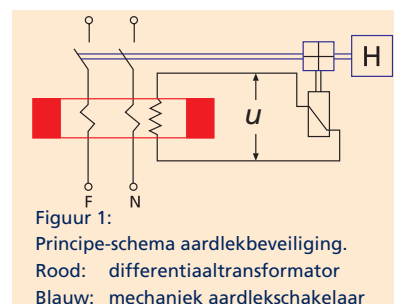
De eerste componenten voor aardlekbeveiliging die op de markt kwamen, waren slechts in staat 50 Hz wisselstromen als aardlekstroom te detecteren en af te schakelen. Dit was in de begintijd ook voldoende, echter met de opkomst van steeds meer elektronische apparatuur in onze omgeving werd de noodzaak van aardlekbeveiligingen die ook op pulserende gelijkstromen uitschakelden groter. Deze pulserende gelijkstromen ontstaan in geval van een gestelsluiting achter een in elektronische apparatuur toegepaste gelijkrichter. In de voorschriften voor aardlekbeveiliging is op dit aspect ingespeeld en wordt onderscheid gemaakt tussen klasse AC en klasse A. Een klasse AC-aardlekbeveiliging is alleen gevoelig voor wisselstromen, terwijl een klasse A-uitvoering naast wisselstromen ook gevoelig is voor pulserende gelijkstromen. In België en Duitsland is toepassing van een klasse A-aardlekbeveiliging in woonhuizen al enige tijd verplicht. **In Nederland zal in de komende versie van de NEN 1010 deze verplichting ook zijn opgenomen.**

De realisatie van een klasse A-aardlekbeveiliging is een stuk moeilijker dan een klasse AC-uitvoering. Om dit te verduidelijken, moeten we nader naar de werking van een aardlekbeveiliging kijken. In figuur 1 is het prinsipschema van aardlekbeveiliging weergegeven. Indien er sprake is van een aardfout, zal de som van de stromen door de differentiaaltransformator niet meer nul zijn en wordt er een spanning u geïnduceerd die, bij voldoende hoge waarde, de aardlekbeveiliging

activeert en doet afschakelen. Het probleem van de pulsvormige gelijkstromen zit in de differentiaaltransformator. Dit is verduidelijkt in figuur 2.

In figuur 2 is I_{an} de aardlekstroom en B de magnetische inductie. Voor een sinusvormige foutstroom wordt de gehele hystereselus doorlopen en is $\Delta B1$ een maat voor de uitgangsspanning van de differentiaaltransformator. Voor een pulsvormige gelijkstroom is, ten gevolge van de hysteresis, de inductieverandering $\Delta B2$ nog veel kleiner dan de helft van $\Delta B1$ en daarmee de uitgangsspanning ook. Deze zeer kleine uitgangsspanningen maken het zeer moeilijk een aardlekbeveiliging te maken die geschikt is voor het afschakelen van pulsvormige gelijkstromen van 30 mA. Helemaal als hierbij ook nog bedacht wordt dat er een hoge mate van bedrijfszekerheid gerealiseerd moet worden, de component niet te gevoelig voor trillingen mag zijn en ongevoelig moet zijn voor stoorsignalen die tot ongewenst uitschakelen kunnen leiden. Om dit probleem op te lossen, maakt Holec in de Alamat gebruik van een elektronische versterker. In figuur 3 is het prinsipschema weergegeven. Achtereenvolgens is hierin te onderkennen:

- de differentiaaltransformator;



Figuur 1:
Principe-schema aardlekbeveiliging.
Rood: differentiaaltransformator
Blauw: mechaniek aardlekschakelaar

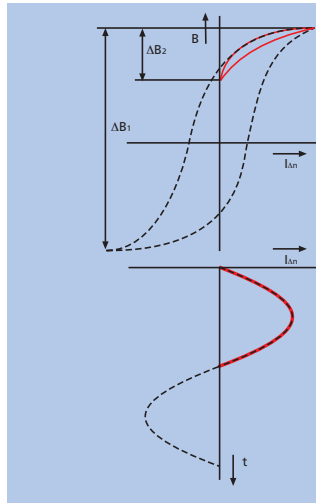
- een gelijkrichter voor de in de stroomtransformator opgewekte spanning;
- een versterker en 'vergelijking-schakeling', m.a.w. indien de gelijkgerichte spanning van de stroomtransformator groter wordt dan een ingestelde referentie-spanning, wordt het tripsysteem geactiveerd;
- tenslotte een voeding voor de elektronica, aangesloten op de fase, nul en PE ('protective earth' = veiligheidsaarde).
- een testcircuit. Buiten de stroomtransformator wordt een ingestelde lekstroom aangebracht, waarop de aardlekbeveiliging moet aanspreken. Door het toepassen van een elektronische versterker in de Alamat is het mogelijk om zonder problemen een klasse A te realiseren. Naast een 30 mA-uitvoering voor direct aanrakingsgevaar wordt zelfs, in tegenstelling tot conventionele aardlekbeveiligingen, een 10 mA uitvoering met klasse A geleverd.

Ongewenst uitschakelen

De belangrijkste oorzaak van ongewenst uitschakelen is gelegen in het optreden van overspanning in de elektrische installatie, met als belangrijkste veroorzaker bliksemontladingen. Met name in TT-netten is de kans op een overspanning tussen enerzijds fase(n) en nul en anderzijds aarde groot. Deze overspanningen kunnen ten gevolge van aanwezige capaciteiten naar aarde in een elektrische installatie kortstondige stroompulsen veroorzaken, die door de aardlekschakelaar als een aardlekstroom worden gezien (en dat zijn het ook) met ongewenst afschakelen tot gevolg. In de huidige voorschriften voor aardlekbeveiligingen zijn voor deze hoogfrequente verschijnselen testen opgenomen. De Alamat III voldoet ruim aan deze waarden, zodat de kans op ongewenste uitschakeling geminimaliseerd is.

Elektrische installaties

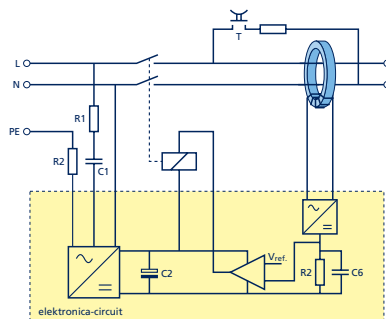
Voor de elektrische installatie binnen woningen schrijft de NEN 1010 minimumeisen voor. Het aanhouden van deze minimumeisen



Figuur 2: Inductieverandering in de differentiaaltransformator door sinusvormige foutstroom en pulserende foutstroom
 I_{n} : Foutstroom
 B: Inductie
 ΔB_1 : Inductieverandering veroorzaakt door een sinusvormige foutstroom
 ΔB_2 : Inductieverandering veroorzaakt door een pulserende DC foutstroom
 t: Tijd

met betrekking tot het aantal aansluitpunten binnen een woning leidt tot een situatie waarin het aantal lichtpunten en wandcontactdozen de behoefte al lang niet meer dekt. In Elektro Magazine en eerdere uitgaven van Holectuur werd aan dit onderwerp al ruimschoots aandacht besteed. En terecht, want niet alleen zijn bosjes verlengsnoeren onpraktisch, ook de veiligheid is er niet mee gediend. Verwezen werd al naar de toepassing van de (verboden) driewegstekkers, nog niet te spreken van de relatief zwaar belaste dunne verlengsnoeren die onder de vloerbedekking worden weggestopt met een potentieel brandgevaarlijke situatie tot gevolg. De door de Uneto geïntroduceerde en door Holec geadviseerde drie **comfortklassen** voorzien in een behoefte. Ook met betrekking tot aardlekbeveiliging. De in **comfortklasse B** voorgeschreven toepassing van twee aardlekschakelaars is in deze nog een minimum en wordt al veel toegepast. De mogelijkheid is nu aanwezig om de lichtgroepen tenminste over twee aardlek-

schakelaars te verdelen, zodat de woning in geval van een aardlek niet geheel donker wordt. **De in comfortklasse C aanbevolen toepassing van aardlekschakelaars per eindgroep is natuurlijk beter en eigenlijk ook veel logischer.** Het optreden van een aardlek is immers een situatie die frequenter optreedt dan een overbelasting, zeker als het aantal eindgroepen uitgebreid wordt als voorgesteld in de hogere comfortklassen. De eindgebruiker is er vervolgens niet bij gebaat dat bij een aardlekstroom in één van de groepen toch nog 50% van de installatie spanningsloos wordt. Uit functioneel oogpunt is het dan ook logisch om de aardlekbeveiliging per eindgroep uit te voeren, zodat slechts een zo beperkt mogelijk deel van de installatie spanningsloos wordt. Niet alleen de continuïteit van de lichtvoorziening is aldus optimaal gerealiseerd, ook de apparatuur die gevoelig is voor spanningsuitval als koelkasten, vrieskasten en computers heeft minder kans spanningsloos te worden, tenzij ze natuurlijk zelf de veroorzaker van de aardlekstroom zijn.



Figuur 3: Principeschema Alamat

Dit artikel is een overdruk uit het Holec Huisorgaan voor de Installateur "Holectuur". Mocht u naar aanleiding van dit Holectuur-artikel meer informatie of documentatie nodig hebben, neem dan contact op met:

Holec Laagspanning B.V.
 Verkoopsecretariaat,
 Postbus 36, 7550 AA Hengelo,
 Telefoon: 074-246 33 20,
 Fax: 074-246 33 22.