

Repair cafe en elektrische apparaten

Bij een repair café worden regelmatig elektrische apparaten ter reparatie aangeboden met een defect. De kans dat bij apparaten met een verwarmingselement, zoals strijkijzers, tosti-ijzers en gourmetstellen. Uit veiligheidsoverweging zijn deze apparaten voorzien van een stekker met randaarde.

Elektrische apparaten in het algemeen kunnen als defect hebben dat er ergens in het circuit sluiting zit. Bij apparaten met een gearde stekker zoals hiervoor al genoemd, kan het ook zijn dat er een lek of zelfs sluiting zit tussen het verwarmingselement en aarde.

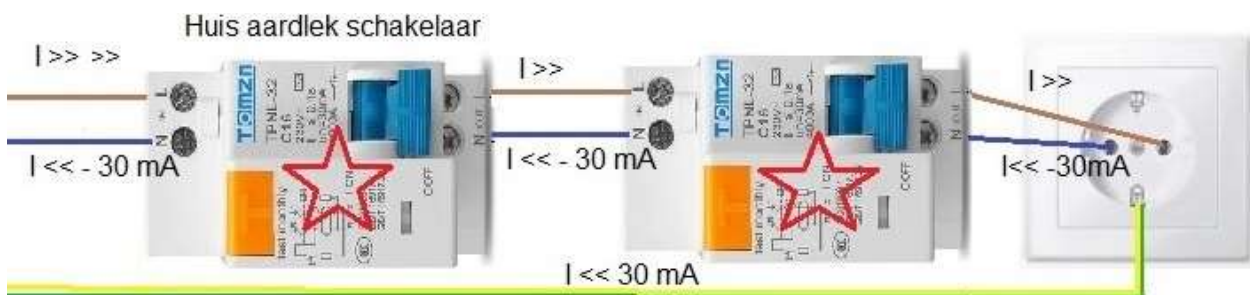
Wanneer een dergelijk apparaat wordt aangeboden zal de aanwezige veiligheid worden geactiveerd en uitschakelen.

Weinig repair cafés zullen een ruimte hebben waarover zij het volledig beheer hebben en in veel gevallen zullen de bedoelde zekering in een meterkast zitten die alleen toegankelijk is voor de beheerder. Oproepen van die beheerder is vaak nauwelijks mogelijk of kost veel tijd zodat het repair café volledig of langere tijd zonder stroom zit.

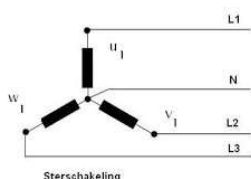
Het risico van een gewone sluiting is eenvoudig af te vangen door tussen de gebouw aansluiting en het te testen apparaat een zekering op te nemen die lichter is dan de gebouwzekering. Je moet dan denken aan een zekering van bv. 6 of 10 ampère, in de veronderstelling dat de huisaansluiting is afgezekerd met 10 of 16 ampère.

Lastiger is het om een apparaat wel te testen op aardlek, maar niet de gebouwaardlekschakelaar aan te spreken. Vaak wordt gedacht om, in plaats van de hiervoor genoemde zekering, een aardlekschakelaar op te nemen met een lagere uitschakel- en aardlekstroom. Echter met een stevige aardlek is het verre van zeker dat de gebouwaardlekschakelaar niet gewoon toch uitschakelt. Om te zien hoe dit komt moeten we bedenken waarop de werking van de aardlek schakelaar gebaseerd is.

Deze berust op het principe dat er gemeten wordt of de stroom in de beide leidingen gelijk is. Het zal duidelijk zijn dat bij een serie schakeling van aardlekautomaten beide het verschil in de aansluitingen L en N “zien” en daarom beide uit zullen/kunnen afschakelen.



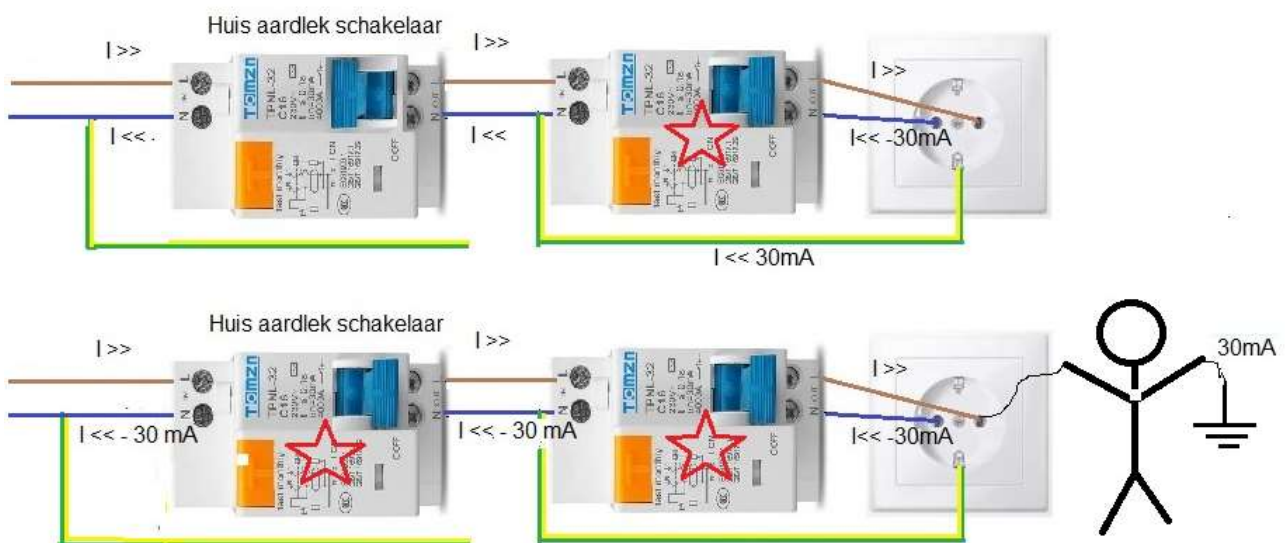
Een aardlekschakelaar wordt aangesloten op de nul en de fase van het net. Op de afgaande nul en fase is de gebouwinstallatie aangesloten. Ik noem hier de ene kant van het net nul. Dit omdat in Nederland de 230 volt het resultaat is van de wijze waarop die van een drie fase net wordt verkregen van de driefasetrafo.



De spoelen van de driefase transformatoren zijn aangesloten in ster schakeling. Je kunt dan enkelfasige stroom afnemen over twee fasen wanneer de spoelspanning 130 volt (door de faseverschuiving van de spanningen in de spoelen is het resultaat een aansluitspanning van 230 volt) is of direct over één spoel door uit te gaan van één fase en het sterpunt wanneer de spoelspanning 230 volt is.

Het sterpunt van de trafo's is verbonden met aarde, zodat het net ten opzichte van aarde stabiel is en de spanning tussen net en aarde niet door lekstromen de spanning van première kant van de trafo van bv. 10.000 volt aanneemt.

In Nederland is het elektriciteitsnet gebaseerd op trafo's met 230 volt spoelspanning waarbij de nul, N, aan het sterpunt en daarmee aan aarde ligt. De fase kant zit aan de "L" aansluiting. In dat geval is de nul aansluiting niet spanningvoerend en is het mogelijk een tweede aardlekschakelaar aan te sluiten op elk willekeurig wandcontactdoos en die aan de uitgaande kant te verbinden met een wandcontactdoos waarvan de aarde is aangesloten op de nul aansluiting van het net. De 2^e aardlekschakelaar functioneert dan als normaal en zal af vallen, terwijl bij een lek in het aangesloten apparaat de belasting van beide aders, L en N, van de afgaande kabel naar de wandcontactdoos gelijk blijft. Maakt iemand echter ergens contact met fase en een extern geaard voorwerp, dan zullen beide, of in ieder geval één van beide, afvallen.



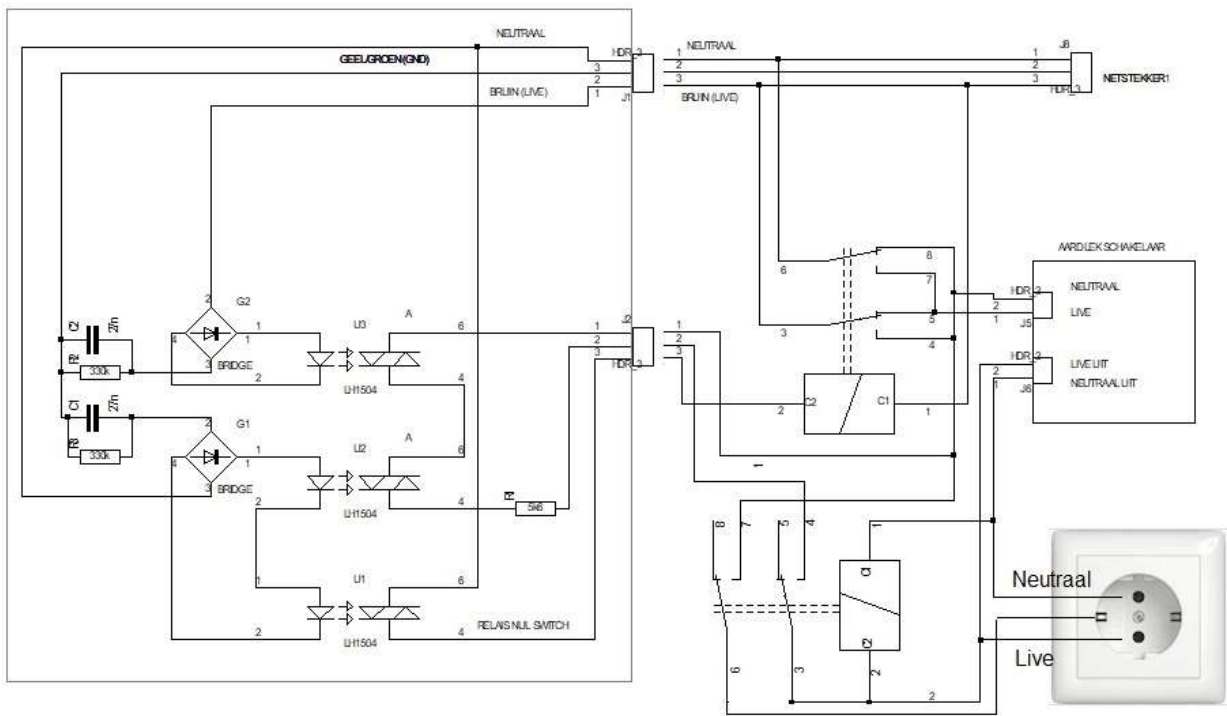
Kun je de 2^e aardlekschakelaar vast in de bedrading van de huisinstallatie opnemen, en ligt vast dat de N aansluiting met een, t.o.v. aarde, niet spanningvoerende (blauw) draad is verbonden. Dan ben je klaar. Een dergelijke oplossing kan alleen met medewerking van de gebouw eigenaar.

Is dat niet mogelijk dan zul je de 2^e aardlekschakelaar met een stekker aan moeten sluiten. In dat geval is het niet gegarandeerd dat de aarde verbonden wordt met de niet spanningvoerende draad.

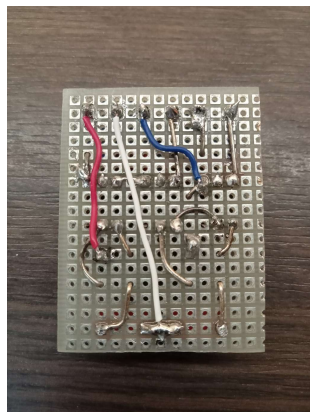
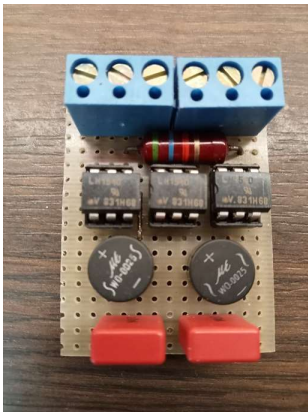
Afhankelijk van hoe de stekker in de wandcontactdoos wordt gestoken zal de, in beginsel neutrale stekker, verbonden worden met het wel of niet spanningvoerende contact van de contactdoos. Is dat contact net spanningvoerend t.o.v. de aardaansluiting dan zal er spanning komen op de onderste opto-triac. (Zie het schema) Hierdoor wordt het relais aangestuurd met het gevolg dat de aansluitingen van Neutral en live van de aardlekschakelaar worden verwisseld en de niet spanningvoerende draad met neutral verbonden wordt. Hoe de stekker ook in de contactdoos wordt gestoken, de polariteit neutraal en live op de contactdoos is altijd eender.

Er bestaat een kans dat de stekker in een niet of een ondeugdelijk geaard wandcontactdoos wordt gestoken. In dat geval zullen de beide bovenste opto-triacs aangestuurd worden. Wanneer dat gebeurt zullen beide triacs gaan geleiden en wordt er aardlek gesimuleerd doordat er een weerstand van $5k\Omega$ over neutraal in en live uit van de aardlekschakelaar wordt aangesloten. De aardlekschakelaar zal onmiddellijk afschakelen.

Het relais dat aangesloten is op de uitgaande neutral en live aansluiting van de aardlekschakelaar voorkomt dat de randaarde en daarmee vaak de behuizing van een apparaat verbonden blijft met een spanningvoerende pen van de stekker.



De schakeling is eenvoudig op montageprint op te bouwen.



Onderdelen en gegevens:

Relais: <https://nl.aliexpress.com/item/32844411297.html>

opto triac: <https://nl.aliexpress.com/item/32876142499.html>

datasheet <https://nl.farnell.com/on-semiconductor/moc3023-m/optocoupler-triac-driver/dp/1021367>

Aardlek schakelaar 10A: <https://nl.aliexpress.com/item/1005001782713617.html>

J.Kleijn
 Repar Cafe Pijnacker
 j.kleijn@injeke.nl