



Aarding van computers

Computers staan thuis veelal in de hobbykamer of in de woonkamer. En over het algemeen is zo'n kamer niet voorzien van randgeaarde wandcontactdozen (stopcontacten in het dagelijks spraakgebruik). De desktop- of (mini)tower computer is echter wel altijd voorzien van een driepolig (geaard) aansluitsnoer.

Moet je die aarde nu wel of niet toepassen?

Daar kunnen we heel kort over zijn: **JA!** Een computer is een apparaat wat zeer gevoelig is voor statische elektriciteit. Indien de computer met aangesloten randapparatuur niet geaard is dan kan dit vele storingen veroorzaken zoals vastlopers, traagheid en zelfs defecten!

Op de pc-kast (zonder aarde) kan een spanning komen te staan tot zo'n 115 volt. Sommige mensen zijn hier gevoelig voor. Dit is echter nog niet gevaarlijk, daar de ontstoring condensators geen grote stromen doorlaten. Gaat zo'n condensator stuk, of ontstaat er kortsluiting, dan laat hij zonder enige weerstand de 230 volt door op de pc-kast. In een slechte omgeving kan dit **dodelijk** voor de mens zijn. Is de pc op een geaarde contactdoos aangesloten dan zal de aardlekschakelaar aanspreken en de spanning van de groep(en) afschakelen waar de pc op is aangesloten. Een geaarde pc zal over het algemeen dus minder last hebben van storing signalen die op het 230 volt net aanwezig zijn. Bovendien vallen storingen welke veroorzaakt worden door geen of onjuiste aarding niet onder de garantie.

Tip: Denk bij het aansluiten van uw computer er ook aan dat een eventuele verlengdoos ook voorzien moet zijn van randaarde.

De feiten

Computers zijn meestal Klasse 1 apparaten, dat wil zeggen dat deze apparaten voldoen aan de veiligheidseisen die aan deze klasse worden gesteld in *NEN3544 (Elektronische en aanverwante toestellen met netvoeding voor huishoudelijk en soortgelijk algemeen gebruik)*.

Toepassing van de veiligheidsaarde is daarbij verplicht. De net-entree, de aansluiting van het netsnoer op de computer, is voorzien van een netfilter. Dit netfilter verhindert storingen, veroorzaakt door de computer, zich over het lichtnet te verspreiden en, omgekeerd, het verhindert storingen uit het lichtnet de computer binnen te dringen.

Door de opbouw van dit filter staat op de kast en alle daarmee verbonden metalen delen de helft van de netspanning indien de veiligheidsaarde niet is aangesloten. De helft van de netspanning ($230 \text{ Volt} / 2 = 115 \text{ Volt}$) is, door het netfilter, voor een gezonde volwassene ongevaarlijk bij aanraking. De prikkeling geeft alleen een schrikreactie.

Als er geen mogelijkheid is om een computer te aarden (die mogelijkheid is er altijd, het kost soms alleen wat inspanning -financieel en/of lichamelijk- om een geaard stopcontact te realiseren) kan **op eigen verantwoording** worden besloten de veiligheidsaarde achterwege te laten. Wél moet dan rekening worden gehouden met de aanwezigheid van de helft van de netspanning op alle met de computer verbonden apparaten. Geaard of niet, het verdient altijd aanbeveling om een stopcontactenblok te gebruiken met randaarde om alle met de computer verbonden apparaten die voorzien zijn van een driepolige aansluiting op hetzelfde potentiaal te krijgen. Aarden van de installatie dient te

geschieden via een gestandaardiseerd stopcontact met randaarde dat is aangesloten op de aardleiding van de huisinstallatie.

Bij problemen met het realiseren van een aarde via de huisinstallatie wordt als uitwijk wel eens aarding via de buizen van de centrale verwarming of de waterleiding geopperd. Dit is ten zeerste af te raden.

Aarden op de gasleiding of TV-kabelinstallatie (CAI) is volstrekt uit den boze.

Aarden op de cv-, water-, CAI- of gasleiding is terecht verboden, omdat het tot zeer gevaarlijke situaties kan leiden.

De kwaliteit van niet-voor-aarding-bedoelde leidingen:

Centrale verwarmingsleidingen kunnen door werkzaamheden worden onderbroken, of door oxidatie minder gaan geleiden.

Waterleidingen worden meer en meer vervangen door kunststofleidingen die geen elektrische stroom doorlaten.

Kabel-TV- of CAI-leidingen zijn te dun om als aardleiding te gebruiken. En worden door derden op onbekende plaatsen en tijdstippen onderhouden, hierdoor is geen controle mogelijk over de kwaliteit van de aarding van de CAI-aansluiting.

Gasleidingen als aardleiding zijn zonder meer uit den boze. Voor koppelingen van gasleidingen wordt gebruik gemaakt van teflontape. Dit is een zó goede isolator dat geen sprake kan zijn van een galvanische verbinding met de aarde.

De gevaren:

Centrale verwarmingsleidingen

Onbetrouwbaar door oxidatie of werkzaamheden.

Gevaarlijk voor een onderhoudstechnicus die een koppeling losmaakt en in zijn ene hand een geaarde verwarmingsbuis vasthoudt en in de andere een buis waarop in een ondoordacht moment een "aarding" van een elektrisch apparaat is aangesloten.

De centrale verwarmingsleiding is -in de badkamer- geaard, maar is geen aarde.

Waterleiding

Inpandig zijn de meeste waterleidingen van koper. Deze kunnen zijn gesoldeerd of afgemonteerd met knelkoppelingen. Een gesoldeerde koppeling geleidt elektriciteit beter dan een knelkoppeling, maar ook hiervoor geldt het voorbeeld van de onderhoudstechnicus in de vorige alinea.

Een knelkoppeling is elektrisch onbetrouwbaar.

De ijzeren toevoerleiding van het water wordt door de waterleidingmaatschappijen meer en meer vervangen door kunststofleidingen. En kunststof is een uitstekende isolator.

Weliswaar geleidt (niet gedestilleerd) water elektriciteit, maar niet zodanig goed dat het waterleidingnet als aardleiding mag worden beschouwd.

De waterleiding is geaard, maar is geen aarde.

Kabel-TV aansluiting (Centraal Antenne Systeem [CAI])

Over het algemeen is het kabel-tv-net opgebouwd als ster-netwerk. Alle huisaansluitingen komen op één gezamenlijk punt samen in de verdeelkast. De

verdeelkast staat "ergens" centraal in de wijk opgesteld.

Hoe lang de weg is naar de verdeelkast is voor de gebruikers van de CAI onbekend. Dit kan oplopen van enkele tientallen meters tot wel honderd meter. De afschermmantel van de coaxkabel is volstrekt onvoldoende dik om als aardleiding te dienen: enkele tienden van millimeters. In vergelijking met de 2,5 mm² die vereist is voor de aardleiding in een huisinstallatie valt dit volkomen in het niet. De weerstand zal dus altijd te hoog zijn.

In de verdeelkast van het kabelnet is een gemeenschappelijke aarding aanwezig, maar tijdens werkzaamheden of door een storing kan die worden onderbroken. De onderhoudstechnicus loopt hierbij hetzelfde risico als zijn collega's van de centrale verwarming en de waterleiding.

Er is geen zicht op de betrouwbaarheid van de aarding van het kabel-tv-net, maar er zijn veel -voornamelijk oude- TV's die nog veel onbetrouwbarder zijn. En hoe "betrouwbaar" zijn de burens? Wat heeft het handige neefje van de buurman allemaal aangesloten op de coaxkabel? De (a-technische) buurman weet het waarschijnlijk niet, en jij -als niets vermoedend kabelgebruiker- al helemaal niet. Vertrouw dus niet op de aarding van het kabel-tv-net.

De kabel-tv is geaard, maar is geen aarde.

Gasleiding

De ijzeren gasleiding heeft als enige met aarde dit gemeen dat hij vanuit het woonhuis onder de grond verdwijnt. In onze verstedelijkte gebieden is die grond voornamelijk droog zand. En droog zand geleidt elektriciteit bijzonder slecht. De schroefkoppelingen van de gasleiding worden gasdicht gemaakt met teflontape (vroeger met hennep). Een uitstekende elektrische isolator.

Wat gebeurt er als een elektrisch toestel stroom afleidt naar een min of meer geleidende ijzeren buis en die ene buis komt in aanraking met iets dat een ander elektrisch potentiaal heeft? Er ontstaat een vonk.

Wat er zal gebeuren als juist in de buurt van die vonk een héél klein lekje in de gasleiding zit? Dat laat ik aan ieders verbeelding over.

De gasleiding is niet geaard.

De alternatieven

Simpel gesteld: die zijn er niet. Er zijn slechts twee mogelijkheden:

Aarding van een computer plus alle randapparatuur op een gestandaardiseerd randaarde stopcontact. Zoals het hoort.

Op eigen risico en sterk af te raden:

Alle met de computer verbonden apparatuur aansluiten op een stopcontactenblok met randaarde en het stopcontactenblok aansluiten op een niet geaard stopcontact. Alle apparatuur heeft op de kast en massa-aansluitingen dan hetzelfde potentiaal, maar heeft ten opzichte van wél (min of meer) geaarde systemen een spanningsverschil van circa de helft van de netspanning door het netfilter van o.a. de computer. Voor gezonde volwassenen is die 115 Volt niet gevaarlijk, maar wel zeer ongewenst.

Schade aan de computer en randapparatuur

Ondanks hetgeen wervende reclameteksten ons willen doen geloven is het "live" inpluggen van apparatuur (hot swappable) sterk af te raden. Er is altijd de kans aanwezig dat tussen de computer en het randapparaat een spanningsverschil bestaat.

Door de wijze van van netfiltering is dat spanningsverschil meestal 115 Volt. Geen enkele elektronische component in seriële, parallelle, USB-poorten of videokaarten is erop berekend om in één klap een spanningsverschil van 115 Volt op te vangen.

Het is daarom af te raden om -terwijl de computer of het randapparaat aan staat- een verbinding tot stand te brengen tussen de computer en het randapparaat. Goede kans dat je tegelijkertijd een 115 Volt doorverbinding maakt, met extra piekstromen omdat condensatoren onmiddellijk opladen waarbij ongedefinieerd is welke pennen in welke volgorde contact gaan maken. Dit valt niet onder de garantie.

Sluit uw kostbare apparatuur dus aan op een geaard stopcontact!