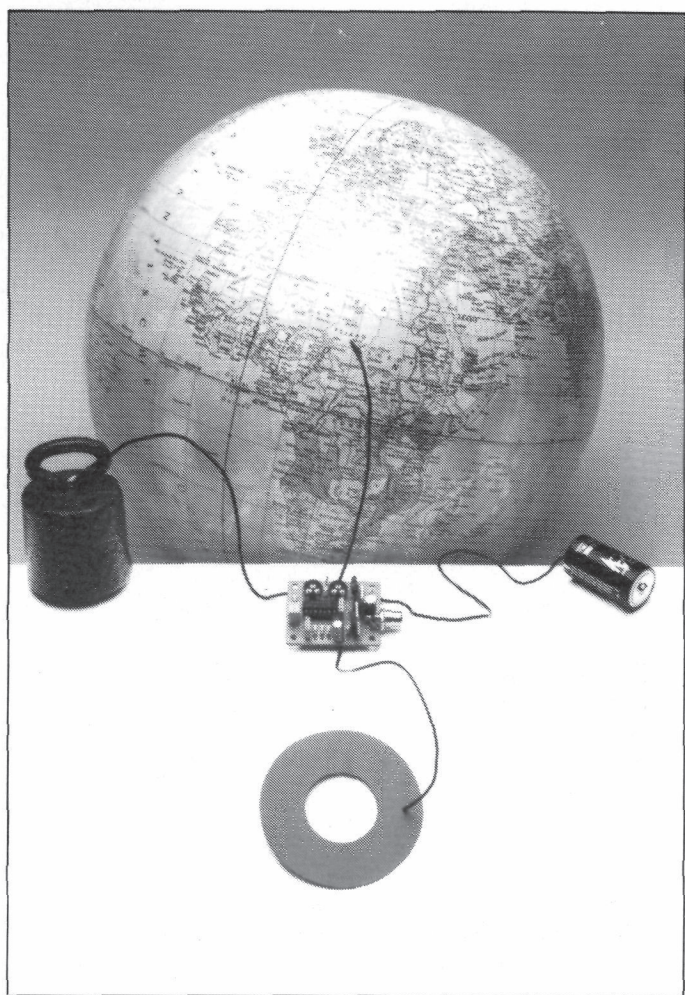


aarde, nul, min en massa

ongeveer hetzelfde
maar toch iets anders

Een aantal jaren geleden hebben we ook als eens een verhaal met deze titel gepubliceerd, maar aangezien deze begrippen nog steeds voor verwarring zorgen en wij zelf ook niet altijd even consequent zijn, zetten we het een en ander nogmaals voor u op een rijtje.



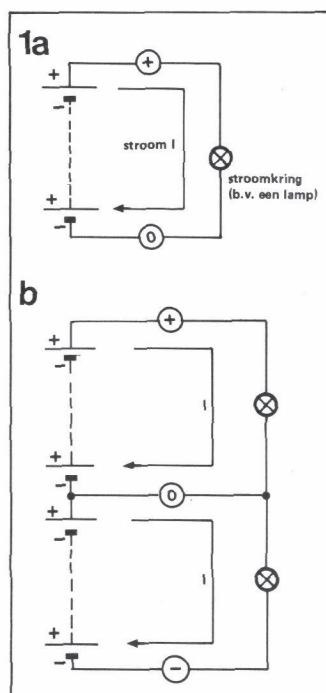
Er zijn schakelingen waarbij alle vier begrippen hetzelfde voorstellen. Dit komt echter zelden voor, zodat we wel moeten kijken naar de exakte verschillen. Laten we beginnen bij de min. Dit is namelijk de gemakkelijkste. Elke spanningsbron heeft namelijk per definitie een plus- en een min-pool. De min is daarbij de aansluiting waarop een overschot aan elektronen aanwezig is, terwijl er op de plus-aansluiting juist een gebrek aan elektronen heerst. Bij de schema's die u in Elex aantreft, wordt de min-aansluiting van de voedingsbron altijd de "nul" genoemd (zie figuur 1a). Dit doen we omdat er ook zogenaamde symmetrische voedingen bestaan. Hierbij gaat het om een tweetal identieke bronnen die in serie staan, waarbij de middenaansluiting de "nul" is

(zie figuur 1b) en er ten opzichte van dit punt zowel een positieve als een negatieve spanning aanwezig is. In het algemeen kunnen we stellen dat de "nul" de gemeenschappelijke aansluiting is van de negatieve en positieve spanningsbronnen.

Chassis en massa

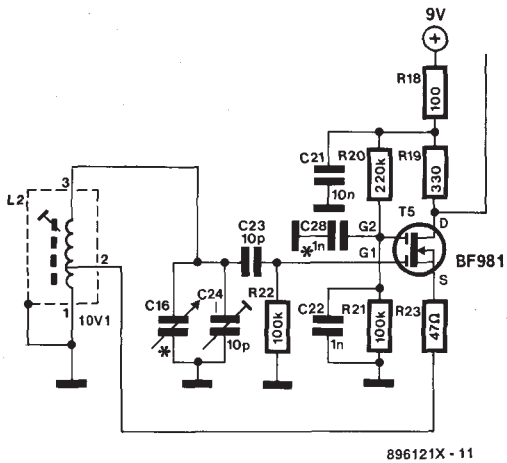
Veel apparaten dienen in een metalen behuizing te worden ingebouwd, om te voorkomen dat er storende signalen in de schakeling terecht komen. Bijna altijd verbindt men in zo'n situatie één van de voedingsaansluitingen met het chassis en deze aansluiting noemt men dan de massa. Overigens geldt ditzelfde ook bij coaxkabel en audio-snoer. Ook hier is de afschermbuizenmantel met een van de aansluitingen van de voeding verbonden.

De term "massa" komen we ook veelvuldig tegen als het niet om afscherming gaat. In bijvoorbeeld de auto-industrie legt men namelijk een van de klemmen van de akku aan de karrosserie. In dit geval hoeft het autoblik geen storende signalen buiten te houden, maar dient het als gemeenschappelijke verbindingdraad. Hierdoor hoeft er maar een draad naar elke stroomverbruiker getrokken te worden, omdat het metaal van de auto als retour-leiding fungeert. Dat deze methode draad bespaart, spreekt voor zich. Tegenwoordig is het heel normaal om de nul-leiding met massa te verbinden. Kijk maar naar de auto. Alleen bij zeer oude modellen wil het nog wel eens voorkomen dat de plus aan massa ligt. Bij het aansluiten van bijvoorbeeld een autoradio moest er daarom



Figuur 1. Twee voorbeelden van de nul van een voeding. Figuur 1a laat een eenvoudige voeding zien en 1b een symmetrische.

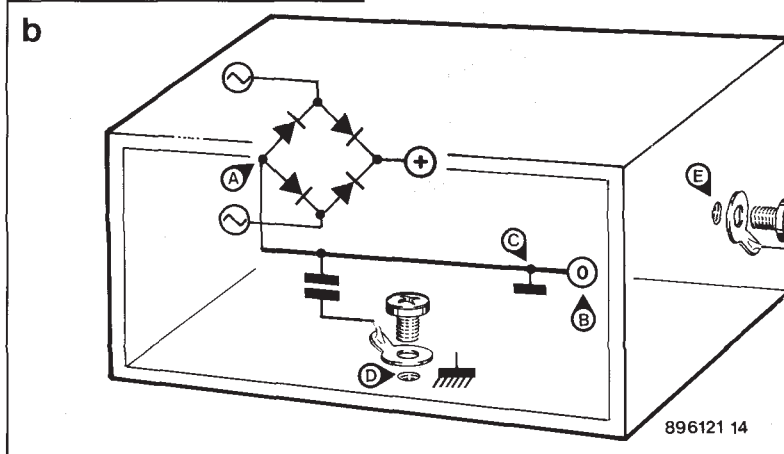
2



Figuur 2. Vooral bij HF-schakelingen zijn er heel wat onderdelen die aan massa komen te liggen. Om nu geen onoverzichtelijke tekening te krijgen, worden veel van de massa-verbindingen door een massa-teken vervangen.

Figuur 3. Aarde, nul, min en massa in een denkbeeldige schakeling samengevat.

vroeger ook altijd goed opgelet worden om wat voor soort radio het ging. Lag bij het apparaat de min aan massa, dan leverde dat grote problemen op (kortsluiting of verwisseling van polariteit). Om dergelijke moeilijkheden te omzeilen, zie je vaak dat bij apparatuur voor auto's geen van beide voedingsaansluitingen voor gelijkspanning met de behuizing verbonden is. Om dan toch voor stoorsignalen een geleidende verbinding met de gemeenschappelijke leiding (bijv. de nul) tot stand te brengen, wordt de behuizing (het chassis) via een condensator met de inwendige massa van het apparaat verbonden. Daarbij neemt men een dusdanige condensatorwaarde dat de impedantie bij de frekwentie van de stoorsignalen (dit zijn altijd wisselspanningen) zo klein mogelijk is. In het algemeen kunnen we stellen dat de massa de gemeenschappelijke verbinding is voor zowel de voeding als alle in- en uitgangssignalen en die in veel gevallen met de behuizing verbonden



is. Dit laatste hoeft echter niet het geval te zijn, want waarom zou u een kunststoffen kastje ergens mee verbinden? Het massa-symbool (\perp) dat u veelvuldig in schema's aantreft, betekent niet dat deze punten met de behuizing verbonden moeten worden. Wij gebruiken namelijk dat symbool om de tekening een stuk overzichtelijker te maken. Neem bijvoorbeeld de schakeling in figuur 2 (een deel van de VHF-ontvanger uit het januari-nummer). Als we alle onderdelen waaraan nu een massa-symbool getekend is, via een lijn met de centrale nullijn zouden verbinden, dan werd het totale schema niet meer leesbaar. Eigenlijk gebruiken we het massa-teken dus voor een verkeerd doel, maar omdat tegenwoordig iedereen dat doet, valt het niet meer op. Om nu toch aan te kunnen geven dat er bepaalde punten met het chassis verbonden dienen te worden, gebruiken we een symbool dat bestaat uit het massa-teken aangevuld met een aantal schuine lijnen.

Aarde

De laatste kreet die we moeten verklaren is aarde. De herkomst van dit begrip laat zich eenvoudig raden: het is gewoon de bol waar we met z'n allen op staan. De aarde is namelijk door al het water en de daarin opgeloste zouten een redelijk goede geleider en van dit geleidend vermogen wordt veelvuldig gebruik gemaakt. Een voorbeeld daarvan is de interkom uit het vorige nummer. Helaas levert de geleiding van de aarde ook zo zijn nadelen op. Wanneer we namelijk een van de aansluitingen van het lichtnet (de fase) vastpakken, dan gaat er een stroom door ons lichaam naar de aarde lopen, met alle nare gevolgen van dien. In principe lijkt dit vreemd, want er kan alleen stroom in een gesloten circuit gaan lopen en bij het aanraken van alleen de fase-draad maken we toch geen contact met de andere geleider (de nul van het lichtnet). Gezien het feit dat we een flinke optater krijgen, moeten we toch op de

een of andere manier met de ander verbindingsdraad in contact staan. Wat is namelijk het geval: uit veiligheidsoverwegingen wordt een van de verbindingen (dit wordt dan de nul) in de centrale via een lange pen met de aarde verbonden en deze aarding zorgt er voor dat er bij aanraking van de fase-draad een stroom door ons lichaam kan gaan lopen.

Waarom deze aarding van de nul-geleider veiliger is, voert te ver om volledig uit te leggen. Het belangrijkste dat u nu moet weten is dat door de aarding zogenaamde gestelsluitingen (kortsluiting tussen de fase en de kast) minder gevaren opleveren. In dit geval kan er dan via de aarding een stroom gaan lopen waardoor de zekering doorsmelt (uiteraard alleen als het apparaat op een wandcontactdoos met randaarde is aangesloten).

Alles nogmaals op een rij

Vatten we het voorgaande

samen, dan kunnen we konkluderen dat de **nul** het punt is in de schakeling ten opzichte waarvan alle andere spanningen aangegeven worden. Bij schakelingen met één spanningsbron (dus niet bij een symmetrische voeding) is dit punt meestal de **min** van de voeding. Met de **massa** bedoelen we in het algemeen de gemeenschappelijke leiding, die zowel door de in- als uitgangssignalen gebruikt wordt. In

schema's wordt het massatekentje gebruikt om daarvoor niet al te veel door elkaar lopende lijnen te krijgen. Het **chassis** is de metalen behuizing. Dit wordt vaak verbonden met de massa van de schakeling waardoor het kastje een betere afscherming vormt. In sommige gevallen (alleen bij klasse-I-toestellen — zie pagina 5 voor een verklaring van deze term) dient het

metaal van het kastje ook nog verbonden te worden met de **aarde** (de randaarde van de wandkontaktdoos). Figuur 3 toont een denkbeeldig schema van een apparaat waarin aarde, nul, min en massa met de door ons gebruikte symbolen zijn aangegeven. Om te beginnen de min van de bruggeleijkrichter (A). Deze wordt gedefinieerd als de nul van de voeding (B) en vormt bij dit apparaat tevens de mas-

sa van de schakeling (C). Ten behoeve van de afscherming is het geheel in een metalen kastje ingebouwd, dat in dit geval via een condensator met de massa verbonden is (D). Tenslotte gaat het om een klasse-I-toestel, hetgeen wil zeggen dat het metaal van het kastje op de randaarde van het lichtnet moet worden aangesloten (E).

(896121X)

KALEIDOSKOOP

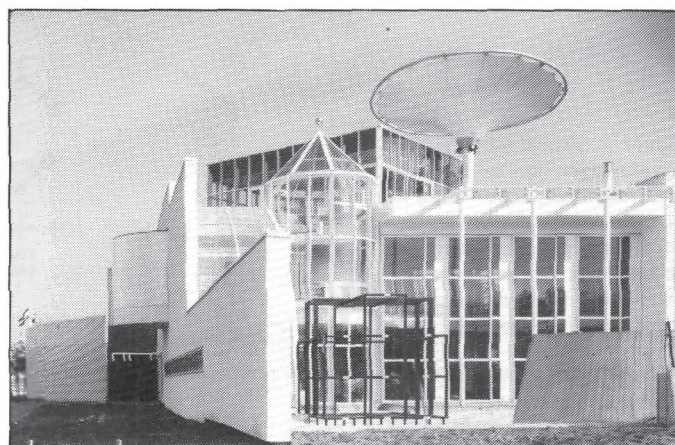
Huis van de toekomst

Het "Huis van de toekomst" zoals dat op het terrein van het Autotron in Rosmalen te vinden is, vormt niet louter een toeristische attractie. Het is een experimenteelplatform geworden voor alle bedrijven die op de een of andere manier iets te maken hebben met de huisvesting, nu en in de nabije toekomst. Alle facetten van het modern wonen komen in het project aan de orde, waarbij bijzondere aandacht besteed is aan het zuinig omgaan met energie en de belasting van het milieu. De hamvraag is natuurlijk of een "intelligent" huis als dit nu echt een haalbare kaart is, of altijd toekomstmuziek zal blijven. De ontwerpers van het project, Cees Dam (architect) en Chriet Titulaer (initiatiefnemer) geven toe dat het huis in deze vorm waarschijnlijk

nooit commercieel gebouwd zal worden. Maar de trends en de nieuwe technologieën die erin verwerkt zijn, zullen in de nabije toekomst steeds vaker de kop opsteken. ISDN, een digitaal communicatienetwerk dat in dit huis te vinden is, is nu nog iets bijzonders. Over een aantal jaren zal deze voorziening echter standaard in alle woningen aanwezig zijn.

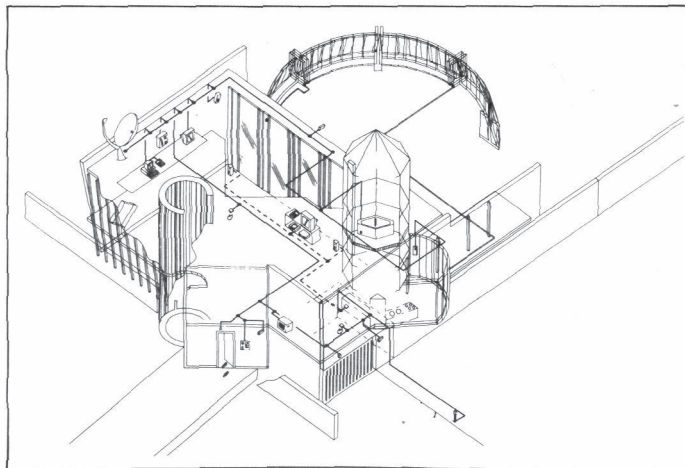
Elektronica

Zonder elektronica is zoets als een "huis van de toekomst" natuurlijk volslagen ondenkbaar. Signaleren, controleren en informeren zijn de drie hoofdtaken van de elektronica die in dit huis verwerkt is. Onder de elektrotechnische installatie valt de inmiddels al vaak genoemde maar nog weinig toegepaste home-bus en een brand- en inbraakbeveiliging. Het is de



bedoeling van de ontwerpers dat op den duur alle systemen met elkaar verbonden worden, waardoor een centraal "brein" zal ontstaan. Uiteraard heeft "ons eigen" Philips een flinke invloed gehad in de sectie konsumentenelektronica. Compact-disk-interactief (CD-I), compact-disk-video (CD-Video) en de nieuwste generatie kleurentelevisies zijn daar voorbeelden van. De intelligentie van het huis gaat op dit moment al zo ver dat via afstandsbediening een kraan geopend kan worden of de gordijnen gesloten kunnen worden. Hierbij is het onbelangrijk in welke ruimte men zich bevindt. Vanuit de badkamer kan dus het koffiezetapparaat in de keuken gestart worden. Er is ook geëxperimenteerd met nieuwe manieren van communiceren met apparatuur. Met spraak kunnen bijvoorbeeld ramen geopend worden. Het systeem is zo ontwikkeld dat naar keuze op de stem van één persoon gereageerd wordt of op de stem van iedereen. Verder is er een

elektronisch alternatief voor gordijnen c.q. jaloezieën te zien: het vensterglas is voorzien van een liquid-crystallaag (LCD-principe), waardoor door middel van een elektrische spanning het glas naar wens doorzichtig of ondoorzichtig gemaakt kan worden. De complete inboedel van de woning is op een voor de bezoeker onzichtbare wijze tegen diefstal beveiligd. Ook de toegangsverlening is helemaal geautomatiseerd. Men hoeft slechts een creditcard bij zich te hebben om toegang tot bepaalde (beveiligde) delen van de woning te hebben. Dankzij een in de kaart ingebouwde spoel detecteert het beveiligingssysteem namelijk automatisch of iemand de gewenste kaart bij zich heeft. De kaart hoeft dus niet in een apparaatje gestopt te worden. Mocht er brand ontstaan of ingebroken worden, dan meldt het beveiligingssysteem in gesproken woord wat er waar aan de hand is en welke maatregelen inmiddels genomen zijn.



Via het home-bus-systeem kunnen in principe alle apparaten in huis bestuurd worden. (illustratie Croon)