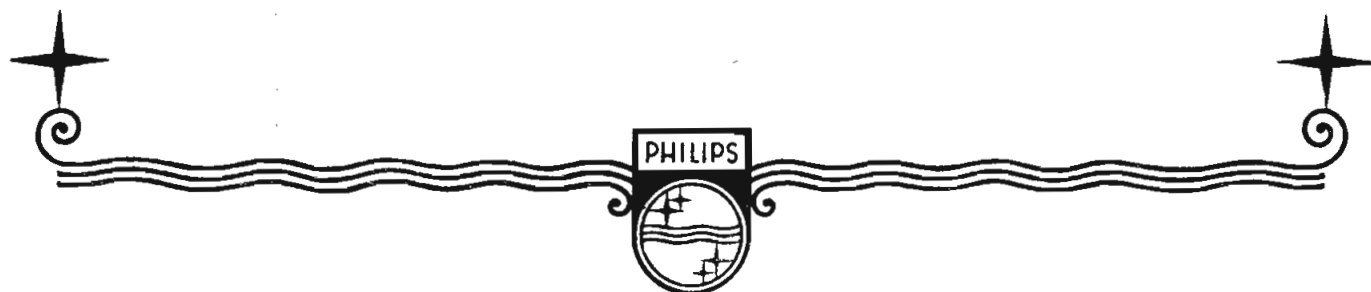


PHILIPS SERVICE MAANDBLAD



Afscheid van 1950

Aan het einde van het jaar zijn wij gewend, de gebeurtenissen van het afgelopen jaar nog eens in onze gedachten de revue te laten passeren.

Dit stelt ons in staat te wegen en te schiften, opdat wat goed was, kan worden meegenomen op onze vaart in het nieuwe jaar, om dat, wat fout bleek, overboord te zetten. Het resultaat is, dat met een schone lei en beziel met goede voornemens de onbekende toekomst kan worden ingegaan.

Een nuchtere kijk op de dingen zal ons enerzijds behoeden een moeilijkheid of dreiging al te pessimistisch te beschouwen en anderzijds zal het een rem zijn op een teveel aan op'timisme, als het ons goed gaat. M.a.w., het zal ons in staat stellen steeds de gulden middenweg te bewandelen.

Kijken wij terug in het oude jaar, dan zien wij allerwegen een stijgende productie met daaraan verbonden grotere leveringsmogelijkheden. Het zal dus weer verstandig zijn, dat al het mogelijke wordt gedaan, om de klant te binden aan uw zaak en zijn aandacht te vestigen op de producten, die U kunt leveren.

Een zeer belangrijk middel tot het verwerven van de gunst van de klant is de service. Zoals de naam service, d.i. dienstbetoon, reeds aangeeft, moet bij het verstrekken van service het belang van de klant voorop staan.

Onder een goede service verstaan wij: dienstbetoon, dat wordt gesteund door vakmanschap en een open blik voor de wensen en behoeften van de klant.

Door de sfeer van vertrouwen, die uitgaat van U en uw zaak, wordt een klantenkring opgebouwd, die niet alleen voor het heden, maar ook in de toekomst U zal verzekeren van een groeiende omzet.

Het is de taak van onze Technische Dienst, U in dit streven te steunen door een goede technische voorlichting en andere middelen, die ten dienste staan om dit doel te bereiken.

Wij gaan dan ook het nieuwe jaar in met het vertrouwen, dat onze samenwerking in een steeds stijgende lijn zal gaan.

Ten slotte besluiten wij met de wens, dat naast zakelijke voorspoed, voor U en de uwen 1951 een gezegend jaar moge zijn.

M. FRANKEN

DE TELEVISIE-ANTENNE

INLEIDING

Een van de voornaamste punten, waarop de voor de televisietechniek geïnteresseerde moet letten, is niet te snel een vergelijking te willen trekken tussen de radio- en de televisietechniek.

Hoewel de theoretische grondslagen van de televisietechniek in het algemeen een voortzetting zijn van die der radio-techniek, zal men in de praktijk vele televisie-onderdelen en -schakelingen ontmoeten, die ogenschijnlijk een grote overeenkomst vertonen met die van de radio, maar waarvan de werking anders is, en waaraan dus ook de te stellen eisen aanmerkelijk verschillen.

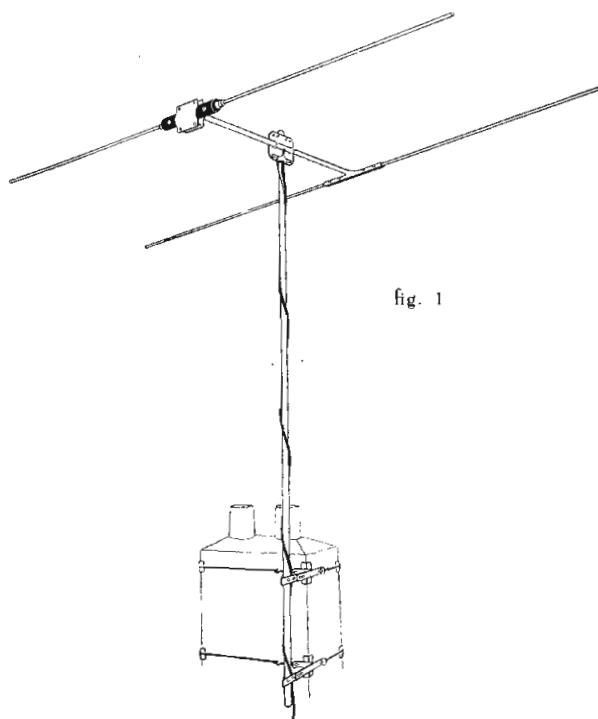


fig. 1

Dit geldt bv. ook voor de antenne. Bij de radio-ontvangst is men er aan gewend geraakt, dat de gevoeligheid van het moderne radiotoestel zo groot is, dat ook met een minder goede antenne een aanvaardbare ontvangst kan worden verkregen. Daardoor ontstond de neiging om de moeite en zorg, besteed aan de aanleg van de antenne, steeds meer te beperken. Dit neemt echter niet weg, zoals wij herhaaldelijk hebben betoogd, dat de toepassing van een werkelijk goede antenne de kwaliteiten van het radio-ontvangstoestel veel beter tot hun recht doet komen.

Voor een ongestoorde televisie-ontvangst is een prima antenne de allereerste voorwaarde. Tezamen met de invoerleiding vormt de televisie-antenne een geheel, dat nauwkeurig aangepast behoort te zijn op het televisietoestel.

Zal bij het radiotoestel, dank zij de door de constructeur getroffen maatregelen, de ontvangst ook bij gebruik van een minder goede antenne niet geheel zijn bedorven, bij de televisie-ontvangst kan een niet goede of slordig afgewerkte antenne leiden tot een te zwakke en gestoorde ontvangst en er bovendien de oorzaak van zijn, dat een bepaald soort vervorming van het weergegeven beeld ontstaat. Voor een goed

begrip van de aan de televisie-antenne te stellen eisen zullen wij achtereenvolgens bespreken:

- a. het bereik van de televisiezender;
- b. de antennepolarisatie;
- c. de televisie-ontvangantenne;
- d. de invoerkabel;
- e. de aanpassing aan het toestel.

HET BEREIK VAN DE TELEVISIEZENDER

Bij de ontvangst op korte golven is men gewend, bij gebruik van een normale antenne, op sommige tijdstippen van de dag stations te kunnen ontvangen, die duizenden kilometers zijn verwijderd.

Zoals wij weten, is dit mogelijk, doordat een gedeelte van de door de zender uitgezonden energie wordt teruggekaatst door geïoniseerde lagen, die zich op grote hoogte boven de aarde bevinden.

De evenwijdig aan de aarde uitgezonden energie, de directe straling dus, is in het algemeen slechts op betrekkelijk korte afstand van betekenis voor de ontvangst.

Voor het frequentiegebied, waarin de televisie wordt uitgezonden, geldt, dat uitsluitend de directe straling van belang is voor de ontvangst. Onder zeer bijzondere atmosferische omstandigheden wordt wel eens ontvangst door indirecte straling op grote afstanden gemeld; dit zijn echter uitzonderingen, die geen wezenlijke betekenis hebben.

De directe straling van de zender plant zich vrijwel rechtlijnig voort. Het gebied, waarin goede televisie-ontvangst mogelijk is, reikt dan ook niet veel verder dan de horizon, zodat men bij benadering kan zeggen „zendantenne en ontvangantenne moeten elkaar kunnen zien” (zie fig. 2).

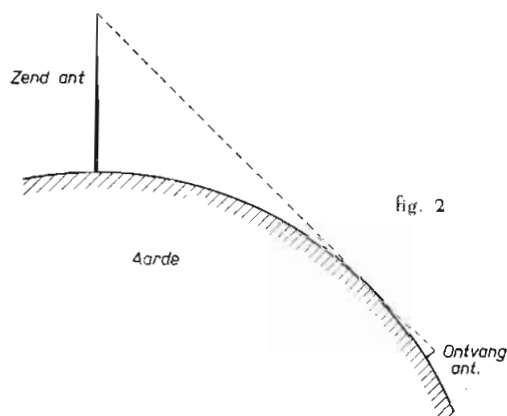


fig. 2

Aan de zenzijde tracht men een zo groot mogelijk gebied te bestrijken, door de antenne hoog op te stellen, zoals bv. te Lopik op meer dan 200 m, en door een antennesysteem te gebruiken, dat de energie in een evenwijdig aan de aarde gerichte bundel uitzendt.

Slechts in beperkte mate is het mogelijk het bereik te vergroten door verhoging van de energie, aangezien voor het verdubbelen van de signaalsterkte een viervoudiging van de uitgezonden energie nodig is.

Overigens is het niet eenvoudig om op te geven, op welke afstand van de zender nog een aanvaardbare ontvangst mogelijk is. De hoogte, waarop de ontvang-antenne is opgesteld en plaatselijke omstandigheden spelen hierbij een gewichtige rol. De praktijk zal een en ander moeten uitwijzen. Onze jarenlange proef-nemingen hebben echter reeds doen zien, dat enig optimisme hier niet misplaatst is.

Aan de ontvangzijde zal men de antenne zo hoog mogelijk opstellen, niet alleen terwille van een zo groot mogelijke ontvangen signaalsterkte, maar ook om zo weinig mogelijk storingen uit de omgeving op te nemen.

Bovendien moet men er op bedacht zijn, dat hoge gebouwen, gashouders en dergelijke, een afscher-mende werking kunnen geven.

POLARISATIE

De door de zender uitgezonden energie vormt een electromagnetisch veld rond de zendantenne. Af-hankelijk van de bouw van de antenne kan dit veld horizontaal of verticaal gericht zijn, waarbij men dan spreekt van horizontale of verticale polarisatie.

Gebruikt men een verticale staaf als zendantenne, dan zal het veld verticaal gepolariseerd zijn.

In het voor de televisie gebruikte frequentie-gebied betekent dit, dat ook de ontvangantenne verticaal op-gesteld moet zijn.

In Nederland gebruikt men echter horizontale pola-risatie, zodat de antenne horizontaal moet zijn ge-plaatst (zie fig. 1).

Dat men bij de radio-ontvangst, dus in het algemeen bij de ontvangst van golflengten boven 10 meter, nimmer over polarisatie hoort spreken, komt omdat daar geheel andere verschijnselen optreden, zodat men daar met een horizontale antenne een zender kan ontvangen, die een verticale antenne heeft.

Bij de televisie-ontvangst in Nederland is men daar-entegen niet vrij in de keuze van de stand van de antenne; deze moet beslist horizontaal worden op-gesteld.

Ter verduidelijking is in onderstaande fig. 1a, het bovenste deel van fig. 1 nog eens apart getekend. De buizen waaruit de antenne en de reflector be-staan, moeten zich dus in één horizontaal vlak bevinden.

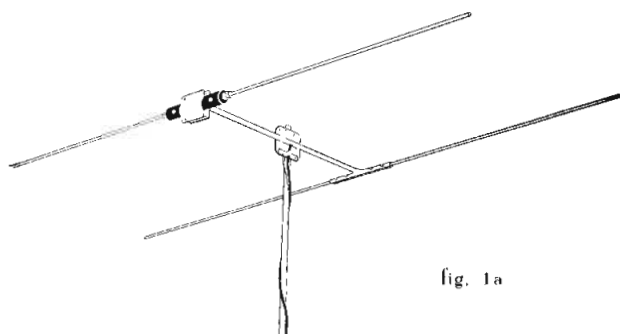


fig. 1a

DE ANTENNE

Voor de radio-ontvangst wordt als regel gebruik ge-maakt van een draad met een willekeurige lengte, die in de vorm van een L wordt gespannen. Dit is dus een niet-afgestemde of aperiodische antenne.

Om ook de meest uiteenlopende antennes te kunnen aansluiten, wordt in het toestel een antennekoppel-spoel gebruikt, bestaande uit een zeer groot aantal windingen, waardoor de afstemfrequentie van an-tenne plus koppelspoel lager is dan de laagste fre-quentie, die door het toestel kan worden ontvangen. Dit verzekert een zo gelijkmatig mogelijke overdracht van de ontvangen energie op de eerste kring.

Door het niet afgestemd zijn van de antenne is deze minder effectief dan mogelijk zou zijn.

Dat dit hier niet te vermijden is, toont het volgende. De eigen golflengte (λ) van een vrij opgehangen horizontale draad is ongeveer gelijk aan tweemaal de lengte van de draad in meters, m.a.w. bij een lengte, die gelijk is aan een half λ , is de antenne in afstem-ming. Een dergelijke antenne noemt men ook wel dipool.

Voor de ontvangst van een golflengte van bv. 2000 m zou dus de dipool een lengte moeten hebben van 1000 m, of men zou door middel van spoelen en condensatoren de antenne op deze afstemming moe-ten brengen. De kortste golflengte, die bij de radio wordt gebruikt, is 11 m, hetgeen dus een antenne-lengte van 5,5 m nodig maakt. Het is gemakkelijk in te zien, dat het maken van een antenne, die bij al de golflengten, tussen 2000 en 11 m gelegen, nog in af-stemming is, niet doenlijk is.

Bij de televisie heeft men echter te maken met fre-quenties rond 50 MHz, dus ca. 6 m. De afmetingen van een afgestemde antenne zijn hierbij dus alleszins aanvaardbaar, namelijk ca. 3 m.

In werkelijkheid moet niet een bepaalde frequentie, maar een groot frequentiegebied met gelijke sterkte worden ontvangen. Teneinde de antenne gevoelig te maken over een breder frequentiegebied, wordt o.m. de dikte van de antenne vergroot.

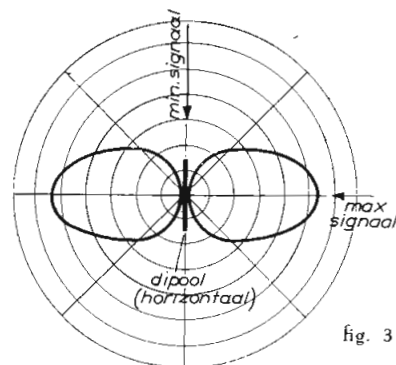


fig. 3

Een dergelijke buis, horizontaal opgesteld, is het ge-voeligst voor de ontvangst uit richtingen, die loodrecht staan op de richting van de antenne. Vanuit de richtingen in het verlengde van de antenne is de ontvangst vrijwel nul. De antenne vertoont dus richt-effect. Men kan dit richteffect uitzetten in een dia-gram, zoals getekend in fig. 3.

Aangezien uitsluitend prijs zal worden gesteld op ontvangst uit de richting, waar de televisiezender zich bevindt, is het gewenst, dat ontvangst uit de tegenovergestelde richting wordt onderdrukt.

Dit is mogelijk door achter de antenne en evenwijdig daaraan een tweede buis op te stellen (zie fig. 4).

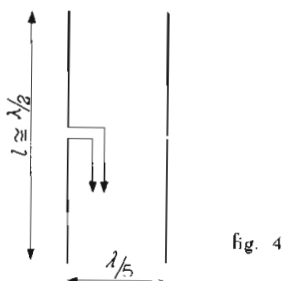


fig. 4

Deze werkt als reflector en verhindert daardoor grotendeels de ontvangst vanuit de richting, die achter de reflector is gelegen. Een bijkomend voordeel is, dat tevens de ontvangst uit de gewenste richting wordt vergroot en een scherper richteffect optreedt.

Het ontvangdiagram wordt daardoor zoals in fig. 5.

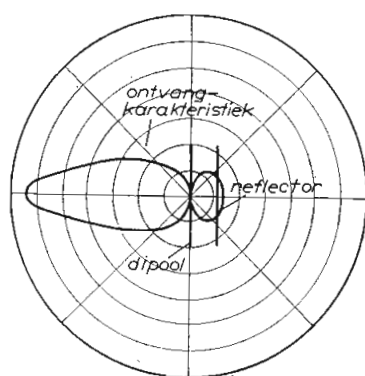


fig. 5

De afstand tussen antenne en reflector is uiteraard niet willeurig. Veel toegepaste waarden zijn $0,15 - 0,25 \lambda$ (golflengte). Ook is de reflector iets langer dan de antenne.

Door het aanbrengen van een of meer dipolen vóór de antenne kunnen het richteffect en de ontvangststerkte nog iets worden opgevoerd. Deze dipolen noemt men dan directors; ze zijn iets korter dan de antenne. Het aanbrengen van directors heeft echter ook verschillende bezwaren, zoals grote afmetingen en daardoor grotere mechanische moeilijkheden, terwijl de bandbreedte van het antennesysteem kleiner wordt. Dit laatste is met het oog op de beeldweergave ongewenst, zodat in het algemeen het uit een antenne en een reflector bestaande antennesysteem, wegens de vorm ook wel H-antenne genoemd, het meest aangewezen is voor de televisieontvangst (zie fig. 1).

DE INVOERLEIDING VAN DE RADIO-ANTENNE

Tussen de invoerleiding van een radio-antenne en die voor televisie bestaat een zeer groot verschil.

De invoerleiding van de radio-antenne is in werkelijkheid niets anders dan een verlenging van de antenne. Doordat de effectieve hoogte ervan gemiddeld maar laag is, is het opvangend vermogen ten opzichte van het gewenste signaal betrekkelijk gering. Anderzijds echter is de kans, dat de invoerleiding storingen uit de naaste omgeving opneemt, zeer groot, zodat men er in sommige gevallen toe overgaat de invoerleiding af te schermen. De voor dit doel gebruikte af-

geschermd kabel bestaat uit een koperader, die geïsoleerd binnen een afschermmantel loopt. De koperader vormt met de buitenmantel een condensator. Men is dan ook gewend om de grootte van de eigencapaciteit van de kabel uit te drukken in pF per meter kabel.

De totale eigencapaciteit van de kabel staat parallel aan de antenne en geeft daardoor verliezen. Het is dus gewenst, dat de kabel een zo klein mogelijke eigencapaciteit heeft. Teneinde dit te bereiken, wordt de doorsnede van de koperader zo gering gemaakt als maar toelaatbaar is met het oog op de vereiste mechanische sterkte en wordt een isolatie gekozen met een kleine dielectrische constante, zoals bv. lucht.

Ondanks al de genomen voorzorgen kan de eigencapaciteit van de kabel niet worden verwaarloosd, zodat men onder alle omstandigheden de kabel niet langer zal maken dan strikt nodig is.

DE INVOERLEIDING VAN DE TELEVISIE-ANTENNE

Voor de overbrenging van de door de televisieantenne opgevangen signalen naar het televisietoestel wordt gebruik gemaakt van een zgn. voedingskabel, ook wel transmissielijn genoemd. Een dergelijke kabel bestaat uit twee geleiders, die nauwkeurig op gelijke afstand van elkaar lopen. Terwille van de storingvrijheid wordt de kabel bovendien afgeschermd.

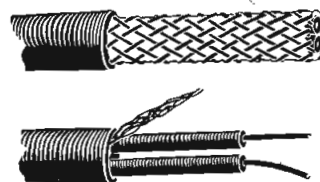


fig. 6

Zo bestaat de Philips televisiekabel type 10961 (zie fig. 6) in doorsnede uit:

- een isolerende buitenmantel voor bescherming tegen de weersinvloeden;
- een afschermmantel voor de bescherming tegen storingen;
- twee geïsoleerde koperaders, die te samen met twee dikke draden van isolatiestof zijn getwist.

Oppervlakkig gezien, lijkt de televisiekabel slechts in zoverre van de voor de radio-antenne gebruikte kabel af, dat hier twee aders zijn gebruikt in plaats van één.

De doorsnede van de koperaders is hier echter betrekkelijk groot en de afstand onderling en tot de afscherming is klein.

Als gevolg daarvan is de eigencapaciteit van deze kabel dus zeer groot. In aanmerking nemende, dat deze kabel moet worden gebruikt in het frequentiegebied rond 50 MHz, zouden volgens hetgeen tevoren over de eigencapaciteit werd verteld, de verliezen uitermate groot moeten zijn. Dit is — gelukkig — niet zo, en wel omdat de werking van de televisiekabel op een geheel ander principe berust.

Vandaar ook, dat beide soorten kabel niet door elkaar mogen worden gebruikt en dat de gegeven installatievoorschriften nauwkeurig moeten worden opgevolgd.

HET PRINCIPE VAN DE VOEDINGSKABEL OF TRANSMISSIELIJN

Bij de nu volgende bespreking van het principe, waarop de werking van de televisiekabel berust, zal men een begrip tegenkomen, dat op het eerste gezicht zeer ongeloofwaardig klinkt. Wat te denken immers van een weerstandswaarde, die niet afhankelijk is van de lengte van de kabel? Bedoeld is hier de golfweerstand of karakteristieke impedantie van een kabel. Deze wordt uitgedrukt in ohms en zo spreekt men bv. van een 70-ohm kabel.

Dit is niet de gelijkstroomweerstand van de kabel, maar de weerstand voor wisselspanningen, die een dergelijke kabel zou hebben bij een oneindige lengte. De grootte van de golfweerstand of karakteristieke impedantie wordt bepaald door de verhouding tussen de zelfinductie en de capaciteit van de kabel. In een formule uitgedrukt:

$$Z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

Let wel, de weerstand is dus niet afhankelijk van de grootte van de zelfinductie en de capaciteit, maar uitsluitend van de verhouding tussen deze beiden, zodat het dus theoretisch niets uitmaakt, hoe lang de kabel is.

De karakteristieke impedantie is dan ook afhankelijk van:

- de diameter van de geleiders;
- de afstand tussen de geleiders;
- de aard van het dielectricum, dus de dielectrische constante van de isolatiestof.

Veronderstel nu eens, dat wij een oneindig lange 70-ohm kabel aansluiten op een wisselspanningsgenerator, die bij bv. 50 MHz een spanning van 70 volt afgeeft (zie fig. 7). Dan zal er in de kabel een

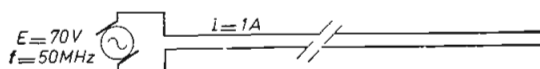


fig. 7

stroom lopen van 1 ampère. Nu is een oneindige lengte een onbestaanbaar iets: wij zullen daarom nagaan, wat het gedrag is van de bovenbedoelde kabel, als er sprake is van een eindige lengte.

Wij knippen een willekeurige lengte, bv. 25 m, van de oneindig lange kabel af. Het overgebleven einde van de kabel kan nu nog als oneindig lang worden beschouwd, dus ook de karakteristieke impedantie daarvan is dezelfde gebleven, namelijk 70 ohm.

Wij kunnen het ons dus zo voorstellen, dat het afgeknipte stuk van 25 meter was aangesloten op (belast met) een weerstand van 70 ohm.

Belasten wij het stuk kabel aan het einde met een koolweerstand van 70 ohm (zie fig. 8), dan is, vanuit

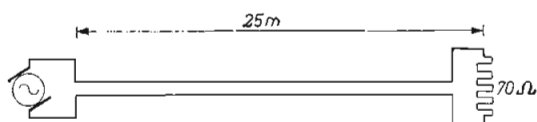


fig. 8

electrisch standpunt bezien, aan de ingang van dit stuk kabel niet meer na te gaan, of het andere einde nu was aangesloten op een oneindige lengte kabel of een weerstand van 70 ohm. In beide gevallen zal bij aansluiting op de hierboven genoemde generator de door de kabel gevormde belasting gelijk, en de stroomsterkte dus 1 ampère zijn.

Er is echter een verschil; verdween de door de kabel opgenomen energie eerst in het oneindige, nu zal deze, aan het eind van het korte stuk kabel gekomen, worden gedissipeerd in de weerstand van 70 ohm.

Indien, zoals trouwens in de praktijk het geval is, de doorsnede van de geleiders voldoende groot is, zal de gelijkstroomweerstand ervan kunnen worden verwaarloosd. M.a.w., de overbrenging van de energie door middel van de 25 m kabel geschiedt zonder weerstandsverliezen. Hetgeen voor een stuk van 25 meter kabel geldt, zal ook opgaan voor een veel langere kabel, bv. van 100 of 250 meter. In werkelijkheid kunnen de verliezen niet geheel worden verwaarloosd; zij zijn echter gering, indien een goede kabel wordt gebruikt. Hieronder verstaat men een kabel, waarbij de geleiders nauwkeurig op gelijke afstand lopen en waarbij als isolatie een stof wordt gebruikt met zeer kleine HF-verliezen. Ook al zijn de verliezen dus klein, men zal — evenals bij de radio — de kabel uiteraard niet langer maken dan nodig is.

Dat een gelijke afstand tussen de beide geleiders moet worden gehandhaafd over de gehele lengte van de kabel, is te verklaren; de karakteristieke impedantie is immers afhankelijk van de afstand tussen de geleiders. Een verandering in de onderlinge afstand betekent dus ook een verandering in de karakteristieke impedantie. M.a.w., de weerstand is niet over de gehele kabel dezelfde en de kabel kan worden gedacht te bestaan uit stukken met verschillende karakteristieke impedantie.

Deze stukken zijn dan niet op elkaar aangepast, waardoor verliezen ontstaan.

DE VOEDINGSKABEL MET LOPENDE GOLVEN

Keren wij nu weer terug tot ons voorbeeld van de 70-ohm kabel, met aan het einde een weerstand van 70 ohm aangesloten op een generator, die een spanning met een frequentie van 50 MHz levert.

Een frequentie van 50 MHz betekent, dat één periode van de HF-spanning één 50.000.000ste seconde = 0,02 microseconde duurt.

Bij een voortplantingssnelheid van 300.000 km per sec zal de stroom tijdens een periode een weg van $300.000.000 : 50.000.000 = 6$ m hebben afgelegd. m.a.w. de golflengte is 6 m. Indien dus aan het begin van de kabel een stroom met een frequentie van 50 MHz wordt toegevoerd, zal het 0,02 microsec duren, alvorens deze is gearriveerd in een punt, dat 6 m vanaf het begin is gelegen. Is dus vlak na het inschakelen een gedeelte van de kabel nog stroomloos, na een bepaald aantal microsec, dat afhankelijk is van de lengte van de kabel, zal een voortdurende stroom van het begin van de kabel naar het einde vloeien, om daar in de belastingsweerstand te worden opgenomen.

Ter verduidelijking is in fig. 9 de stroomverdeling op

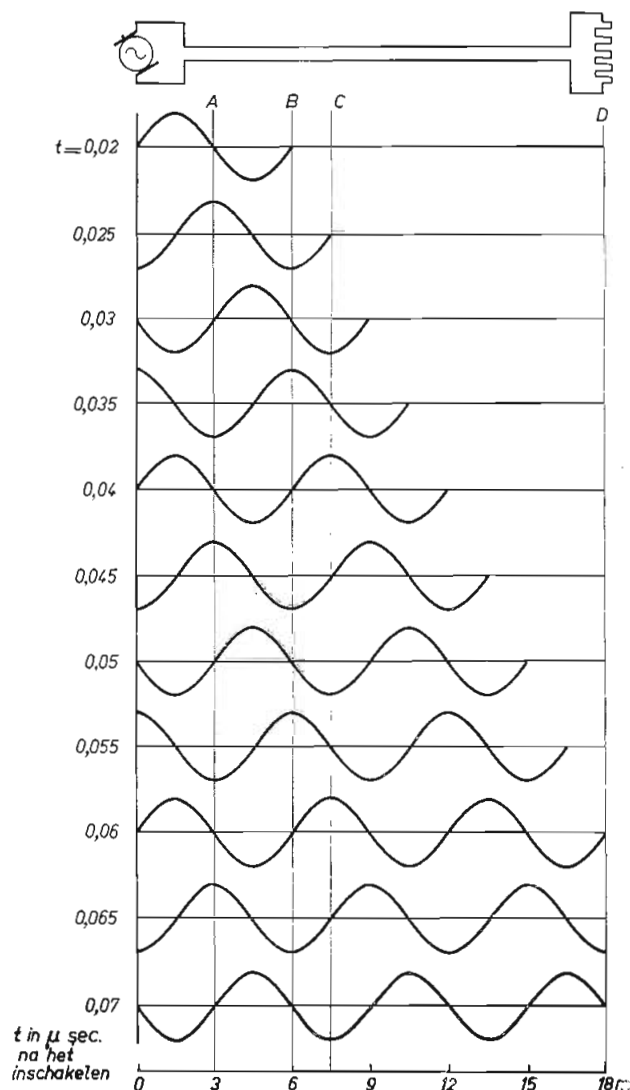


fig. 9

een kabel met een lengte van 18 m getekend voor een aantal tijdstippen na 't inschakelen van de generator. Wij zien in deze figuur, dat 0,02 microsec na het inschakelen bv. in het punt A de stroom gelijk is aan nul.

Na 0,025 microsec is de stroom er maximaal, na 0,03 microsec weer nul en na 0,035 microsec is de stroom minimaal. M.a.w., tijdens een periode neemt in het punt A de stroom alle waarden tussen maximum en minimum aan.

Hetzelfde is het geval niet alleen in de punten B, C en D, maar eveneens in alle tussengelegen punten.

Bij het meten van de effectieve waarde van de stroom, met behulp van een hittedraad- of thermokoppel-meter, zal op alle punten van de kabel dezelfde waarde worden gevonden. Hierbij is aangenomen, dat de verliezen mogen worden verwaarloosd. Uiteraard zal ook de spanning tussen beide geleiders van de kabel overal gelijk zijn.

Aan de hand van fig. 9 zal het nu niet moeilijk zijn om in te zien, waarom men hier spreekt van een voedingskabel met lopende golven.

DE VOEDINGSKABEL MET STAANDE GOLVEN

Wat gebeurt er nu, indien de kabel aan het einde niet belast is met een weerstand, die gelijk is aan de karakteristieke impedantie van de kabel? Nemen wij daarvoor eens aan, dat de kabel geheel onbelast is. De aan het begin van de kabel toegevoerde energie kan, aan het einde van de kabel gekomen, niet in een weerstand verdwijnen, zodat deze naar het begin van de kabel teruggaat.

De stroom- en de spanningsverdeling langs de kabel zijn dus ook anders dan in het geval van de voedingskabel met lopende golven.

Teneinde dit te kunnen verklaren, zullen wij aannemen, dat in het vorige voorbeeld de weerstand aan het einde van de kabel is weggenomen en dat de generator wordt verwijderd, na gedurende 0,06 microseconde stroom te hebben geleverd.

Op dat ogenblik zal de stroomverdeling langs de kabel er uitzien, zoals getekend in fig. 10.

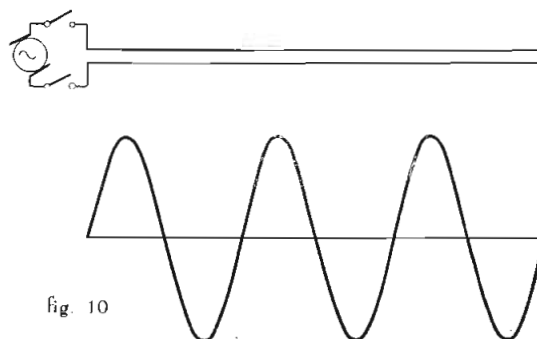


fig. 10

De stroom kan aan het einde van de kabel niet in een weerstand verdwijnen en zal dus terugstromen naar het begin van de kabel. Ook daar vindt de stroom geen uitweg, zodat deze opnieuw naar het einde van de kabel gaat. Dit heen en weer stromen zal blijven voortgaan, totdat hieraan op de duur door verliezen een einde wordt gemaakt.

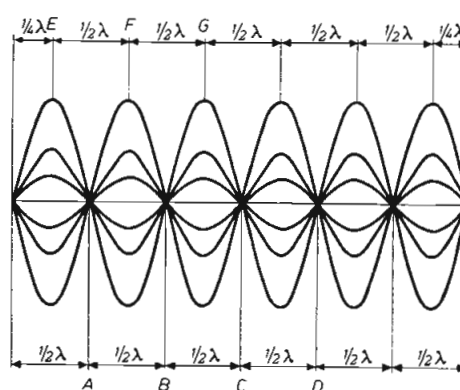


fig. 11

De aldus ontstane stroomverdeling zal de vorm hebben van fig. 11. Wij zien daarin, dat — zoals voor de hand ligt — de stroom aan het begin en het einde van de kabel steeds gelijk aan nul is.

De tijdsduur van één periode, dus ook de door de stroom in die tijd afgelegde weg (λ) is dezelfde gebleven.

Op afstanden, die gelijk zijn aan een halve golflengte (λ) vanaf het begin en het einde van de kabel,

vinden wij dientengevolge eveneens punten, waar de stroom gelijk is aan nul (zie fig. 11). Dergelijke punten noemt men stroomknopen. Dit zijn dus de punten A, B, C, D enz.

Tussen de stroomknopen verandert de stroom sinusvormig in amplitude en neemt dus tijdens iedere periode toe en af. In het midden wordt tijdens iedere periode de maximale en de minimale waarde bereikt. Deze punten, die dus op $\frac{1}{4} \lambda$ vanaf de stroomknopen zijn gelegen, noemt men stroombuiken. Dit zijn de punten E, F, G enz.

Zou met een hittedraad- of thermokoppelmeter de effectieve stroomsterkte in de kabel worden gemeten, dan zal steeds op punten, die $\frac{1}{2} \lambda$ of een meervoud daarvan van elkaar zijn gelegen, dezelfde waarde worden gevonden. Is deze afstand niet gelijk aan een halve golflengte (of een meervoud daarvan), dan wordt een geheel andere waarde gevonden.

De grootte van de effectieve stroomsterkte, zoals die langs de kabel gaande zal worden gemeten, is getekend in fig. 12.

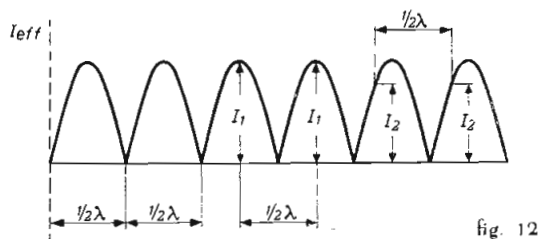


fig. 12

Aangezien bij afwezigheid van verliezen de eenmaal aan de kabel toegevoerde energie zonder energieverlies heen en weer blijft stromen, zal tussen spanning en stroom een faseverschil van 90 graden bestaan (zie fig. 13a).

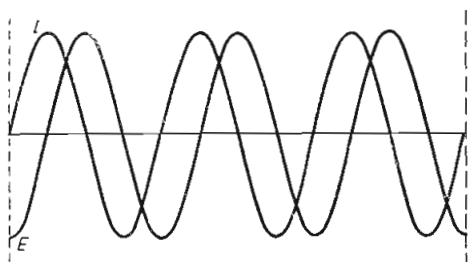


fig. 13a

Voor de duidelijkheid is in fig. 13b de spanningsverdeling apart getekend. Ook hierin worden op

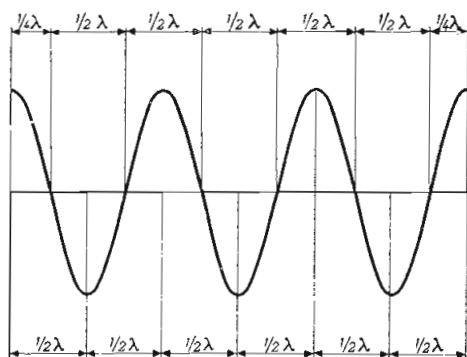


fig. 13b

punten, die $\frac{1}{2} \lambda$ van elkaar zijn gelegen, minima (spanningsknopen) aangetroffen en steeds $\frac{1}{4} \lambda$ verder een maximum (spanningsbuik).

In tegenstelling met lopende golven, spreekt men hier nu van staande golven; men zegt: op de kabel bevinden zich staande golven, die door terugkaatsing, reflectie, zijn ontstaan.

DE GEVOLGEN VAN EEN ONJUISTE AANPASSING

Reflectie ontstaat niet alleen als het kabeleinde onbelast is; dit is ook het geval, als de kabel aan het einde is kortgesloten of belast is met een weerstand, die niet gelijk is aan de karakteristieke impedantie van de kabel. Reflectie ontstaat dus ook, als twee ongelijke stukken kabel aan elkaar worden bevestigd of als de geleiders en de isolatie in de kabel niet overal gelijk zijn.

De gevolgen van deze reflectie zijn afhankelijk van de mate, waarin sprake is van onjuiste aanpassing; zij zullen zich in het algemeen uiten door grotere verliezen, hetgeen dus bij de televisie een verzwakking van het ontvangen signaal betekent.

Bovendien ontstaan nog enkele andere hinderlijke verschijnselen. Indien de kabel op de juiste wijze is aangepast, zal het aansluiten daarvan op het televisietoestel een soortgelijk effect hebben als het aansluiten van een ohmse weerstand op de eerste kring. Deze kring is hiervoor door de constructeur berekend. Bij een niet juiste aanpassing kan de kabel een inductief of capacitief karakter hebben. M.a.w., het aansluiten van de kabel heeft een overeenkomstig effect als het resp. parallel schakelen van een spoel of het parallel schakelen van een capaciteit aan de eerste kring; er ontstaat dus een verstemming.

Daarnaast kan, zoals wij later zullen zien, nog een zeer onaangenaam verschijnsel optreden, nl. het ontstaan van dubbele beelden.

DE SPANNINGS- EN STROOMVERDELING OP DE ANTENNE

Een punt, dat wij tot dusverre buiten beschouwing lieten, is de spannings- en stroomverdeling op de antenne, meer in het bijzonder op de dipool.

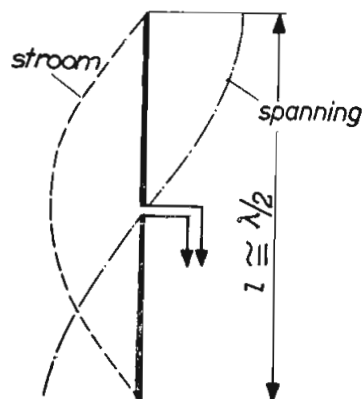


fig. 14

Het is goed te weten, dat op de dipool eveneens staande golven zullen worden aangetroffen, en wel zoals getekend in fig. 14. Zoals zichtbaar is, zijn

spanning en stroom hier eveneens 90 graden in fase verschoven en is het midden van de dipool spanningsloos.

Vanuit constructief oogpunt heeft dit het grote voordeel, dat het midden van de reflector, d.i. immers ook een dipool, geleidend verbonden mag worden met een stalen mast en dat deze op zijn beurt met de aarde verbonden mag zijn.

De antenne-dipool kan echter in het midden niet worden geaard, omdat daar immers de voedingskabel moet worden aangesloten. De beide delen van de antenne-dipool mogen dan ook onder geen enkele voorwaarde contact maken met de geaarde delen van het antennesysteem.

DE AANPASSING VAN DE VOEDINGSKABEL AAN DE ANTENNE

Voor de aansluiting aan de televisie-antenne moet worden voldaan aan de eis, dat de door de antenne gevormde belasting gelijk is aan de karakteristieke impedantie van de kabel.

In electrisch opzicht is het equivalent van de dipool een afstemkring: een serie-kring, bestaande uit een zelfinductie, een capaciteit en een weerstand van 70 ohm, de zgn. stralingsweerstand. Onderbreekt men de antennebuis in het midden, dan kan tussen de punten A en B een weerstand van 70 ohm worden gedacht. Indien wij tussen deze twee punten een voedingskabel met een karakteristieke impedantie van 70 ohm aansluiten, vormt de antenne de juiste belasting voor de kabel (zie fig. 15).

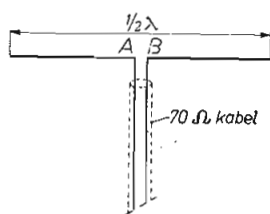


fig. 15

Door het aanbrengen van een reflector wordt de weerstand tussen de punten A en B verlaagd. Zo vinden wij bv. bij de H-antenne een waarde van 50–70 ohm, welke waarde wordt beïnvloed door de lengte van de reflector en de afstand daarvan tot de antenne.

Zouden bovendien een of meer directors zijn aangebracht, dan zakt de waarde van de aanpassingsweerstand van de antenne nog meer.

Dit geeft, naast de reeds tevoren genoemde bezwaren, moeilijkheden met de aanpassing aan de invoerkabel, zodat dan speciale maatregelen moeten worden genomen om toch een aanpassing op een 50- of 70-ohm kabel te verkrijgen.

AANPASSING VAN DE KABEL AAN HET TELEVISIETOESTEL

Ook aan de ontvangzijde dient voor een juiste aanpassing te worden gezorgd. De ingangskring van de

Philips televisietoestellen is berekend op de aansluiting van de televisie-invoerkabel type 10961, zodat dit geen moeilijkheden oplevert. Het kan echter voorkomen, dat men twee toestellen op dezelfde antenne wil aansluiten. Dit is mogelijk, als de signaalsterkte ruim voldoende is, dus in het algemeen dicht bij de zender. Het spreekt echter vanzelf, dat niet zo zonder meer de beide toestellen parallel op de voedingskabel mogen worden aangesloten; de kabel en de toestellen moeten op de juiste wijze worden aangepast.

Hiervoor moet door middel van een uit weerstanden bestaand netwerk worden gezorgd, dat op de ingang van ieder toestel de juiste aanpassingsweerstand wordt aangesloten, hetgeen ook geldt voor de kabel. In fig. 16 is de schakeling gegeven, die moet worden

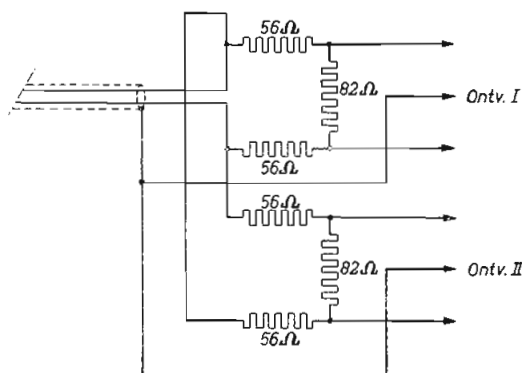


fig. 16

gebruikt voor het aansluiten van twee toestellen van het type TX 400 U of TX 500 U op de Philips televisie-antenne type 10960, met invoerkabel type 10961.

NOG EENS DE INVOERKABEL VOOR DE RADIO-ANTENNE

Na hetgeen over de televisie-invoerkabel is verteld, zal het niet moeilijk zijn in te zien, waarom aan de bij de radio-antenne gebruikte invoerkabel geheel andere eisen worden gesteld.

Ook deze kabel heeft vanzelfsprekend een karakteristieke impedantie. De lengte van de invoerkabel is in dit geval slechts een zeer klein deel van de golflengten, die men wenst te ontvangen, bv. golflengten van 200–2000 m. Inplaats van een antenne, die een halve golf lang is, heeft men een veel kortere en bovendien is de bandbreedte, die moet kunnen worden ontvangen, relatief groter, doordat de kortste golf en de langste met elkaar in een verhouding van 1 : 10 staan.

Van een aanpassing, zoals wij die ontmoetten bij de televisie-antenne, is dus in het geheel geen sprake meer. Het gevolg van een en ander is, dat wij hier niet meer van een voedingslijn mogen spreken, evenmin als wij dit zouden doen betreffende het snoer voor een stofzuiger, dat immers ook uit twee geïsoleerde geleiders bestaat.

(wordt vervolgd)

Sta ook in het Nieuwe Jaar steeds met goede service klaar

DE SNELHEIDSREGELAAR

a. Op de snelheidsregelaar, pos. 53 in fig. 9, is een knopje aangebracht, zodat de regelaar gemakkelijker kan worden bediend.

Het codenr. is daardoor gewijzigd van 49 934 94.0 in 49 934 94.1.

Het knopje is leverbaar onder het codenr. 23 607 35.0 en kan er op worden gelijmd.

Beide uitvoeringen van de hefboom zijn leverbaar.

b. Bij het verzetten van de snelheidsregelaar wordt, zoals bekend, het rubber tussenwiel, pos. 43 in fig. 9, langs de motoras verschoven. Dit instellen dient te geschieden, terwijl de motor draait. Doet men het, als de motor stilstaat, dan treedt een onnodige slijtage van het rubber loopvlak van het tussenwiel op.

Tevens wijzen wij u nog op het volgende.

In de stand $33\frac{1}{2}$ omw/min bevindt het loopvlak van het tussenwiel zich tegenover het dunne gedeelte van de motoras. Vooral als het apparaat gedurende lange tijd niet wordt gebruikt, bestaat de kans, dat het rubber loopvlak enigszins vervormt, hetgeen een onregelmatige aandrijving tot gevolg zou kunnen hebben.

Het is dan ook een goede gewoonte om steeds na het spelen van microgroefplaten de snelheidsregelaar terug te zetten in de stand voor 78 omw/min.

SCHAKELAAR

De constructie van de schakelaar pos. 4 in fig. 7 is inmiddels enigszins gewijzigd, waardoor het uitstekende asje is vervallen. De hefboom, pos. 2 in fig. 7, was oorspronkelijk voorzien van een sleufgat, waarin het asje paste. Deze is nu voorzien van een rond gat en heeft als codenummer A3 209 95.1.

Door het ronde gat wordt een dopmoer gestoken met codenummer 49 936 54.0, die evenals voorheen met een schroef wordt aangetrokken. Zowel de hefboom met sleufgat als die met rond gat zijn leverbaar. T.z.t. wordt alleen het nieuwe model van de schakelaar geleverd.

OPNEMERVOET

Indien bij het spelen van microgroefplaten de naald niet de groef wil volgen en terugspringt, kan dit worden veroorzaakt door een te kleine verticale speling van de holle bus van de stuurhaak in de voet van de opnemer, pos. 88 in fig. 10. Het is dan nodig de speling iets te vergroten en te brengen op 0,05 tot 0,1 mm.

KOGELRING EN SCHIJF

Als codenummer van de kogelring, pos. 70 in fig. 10, is opgegeven 49 929 89.1. Deze uit messing bestaande kogelring kan worden vervangen door een plastic kogelring met codenummer 23 643 86.1. Hierin behoren vijf kogels, pos. 71, met codenr. 89 205 01.0.

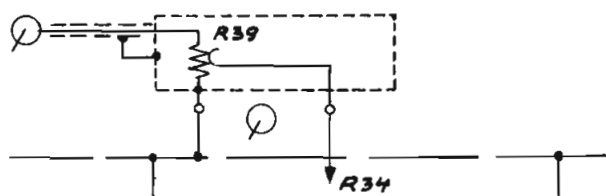
Het codenummer van de schijf pos. 72 in dezelfde figuur is gewijzigd in 49 931 82.2. Deze ring is nu gemaakt van vilt, terwijl oorspronkelijk hardpapier was gebruikt.

DRAAITAFEL

Teneinde een zo gelijkmatig mogelijke gang van het mechanisme te verzekeren, worden thans de draaitafel, pos. 65 in fig. 10, de hoofdas, pos. 67 en de ronde moer, pos. 64 (zie fig. 10) als geheel geleverd, waardoor een zeer hoge graad van nauwkeurigheid is bereikt. De gehele samenstelling is verkrijgbaar onder het codenummer 49 928 14.0. Wij wijzen er op, dat het gehele oppervlak van de draaischijf met inbegrip van de ronde moer nu met vilt is bedekt, zodat het onjuist is te trachten deze onderdelen te demonteren. De bovengenoemde samenstelling kan worden verwijderd door de borgring, pos. 66, weg te nemen. De onderscheidene onderdelen blijven leverbaar onder het in de service-documentatie vermelde codenummer, aangezien slechts in het sporadische geval, dat wordt geklaagd over een onregelmatige gang van de motor bij het draaien met $33\frac{1}{2}$ omw/min, het nodig zal zijn een complete samenstelling te monteren. Wij raden u aan om dan tevens een plastic kogelring aan te brengen.

GRAMMOFOONFILTER.

In de leiding naar de grammofoonopnemer is een filter aangebracht om acoustische terugkoppeling te voorkomen. Het filter bestaat uit een potentiometer, die in een doos op de achterzijde van het toestel is aangebracht. Zie fig. 1.



Het afregelen van het filter dient als volgt te geschieden:

Bij grammofoonweergave en met de sterkteregelaar van het toestel op maximum wordt de potentiometer met behulp van een schroevendraaier zo afgeregeld, dat eventuele acoustische terugkoppeling verdwijnt.

De stuklijst van de service-documentatie dient met onderstaande onderdelen te worden aangevuld.

Onderdeel	Codenummer
Stekkerpenplaat	A3 383 61.0
Potentiometer (R 39)	49 472 19

Weerstand R 1.

Indien de weerstand R 1 moet worden vervangen, verdient het aanbeveling hiervoor de weerstand met codenummer 49 379 78.0 te gebruiken.

Overzicht transformatoren (vervolg)

Code- nummer	A1	A2	A3	A	B	C	D1	D2	D	E	F	G	H	Sec.	Tert.	Quart.	Quint.	komt o.a. voor in apparaat	Buizen	b x l x h	Verwijzingen Opmerkingen	Te gebruiken service-trans- formatoren
A1 056 81				110	15	20			56	20	25			2 x 275	4	2 x 6,3		CR 101	EF8, EF9, ECH 3, 4xEBF 2, EM 4 AZ 1, 2x1918, 8091, 150 C, 13202 X	80 x 96 x 32	niet voorradig	
A1 056 78	27	84			15	20			56	20	25			2 x 275	4	6,3		D75 X	ECH 11, EBF 11, EL 11, AZ 11, EFM 11, 2 x 8045	70 x 84 x 28	niet voorradig	
A1 056 80																		D 76	Zie D 75 X, hierboven	70 x 84 x 28	A1 056 78 niet voorradig	
A1 056 83																		CR 101	Zie CR 101, hierboven	80 x 96 x 32	A1 056 81 niet voorradig	
A1 056 84	27	84			15	20			56	20	25			2 x 285	4	6,3		789X-20	ECH 3, ECH 4, EBL 1, AZ 1, EM 1, 2 x 8045	70 x 84 x 28	niet voorradig	A 3 141 35.0
A1 056 86				110	15	20			56	20	25			2 x 285	4	6,3		680 A	ECH 3, EF 9, EBL 1, AZ 1, 8091	70 x 84 x 28	niet voorradig	A 3 141 35.0
A1 056 88	27	84			15	20			56	20	25			2 x 300	4	2 x 3,15		925 X	ECH 21, ECH 21, EBL 21, EM 4, EBL 21, AZ 1, 2 x 8045	80 x 96 x 32	niet voorradig	
A1 056 90				110	15	20			56	20	25			2 x 285	4	6,3		657 A	2 x ECH 21, EBL 21, AZ 1, 2 x 8045	70 x 84 x 28	niet voorradig	A 3 141 35.0
A1 056 92	27	84			15	20			56	20	25			2 x 300	4	2 x 3,15		D 77 X	EF 11, ECH 11, EBC 11, EF 11, EL 11, EF 11, AZ 11, EM 11, 5x8045	80 x 96 x 32	niet voorradig	
A1 056 94	27	84			15	20			56	20	25			2 x 300	4	2 x 3,15		D 76 A	Zie D 76 A, hierboven	70 x 84 x 36	niet voorradig	
A1 056 96	27	84			15	20			56	20	25			2 x 300	4	2 x 3,15		D 75 X	Zie D 75 X, hierboven	70 x 84 x 36	niet voorradig	
A1 056 98	27	84			15	20			56	20	25			2 x 300	4	2 x 3,15		925 X	Zie 925 X, hierboven	80 x 96 x 40	niet voorradig	A 3 141 37.0
A1 057 00				110	15	20			56	20	25			2 x 285	4	6,3		768A-06	2xECH21, EBL 21, AZ1, 2x8045	70 x 84 x 36	niet voorradig	
A1 057 02				110	15	20			56	20	25			2 x 300	4	6,3		439 A	ECH 21, 2 x EF 22, EBL 21 AZ 1	80 x 96 x 32	niet voorradig	
A1 057 04				110	110	22			15					2 x 300	4	6,3		657A-06	Zie 657 A, hierboven	70 x 84 x 28	niet voorradig	A 3 141 17.0
A1 057 08				73	11	20			15	20	65	20	25					S 151 A	ECH 3, EF 9, EBC 3, CL 4, CY 1, 8092	62,5 x 75 x 20	niet voorradig	
A1 057 10	27	84			110	22			15					2 x 300	4	2 x 3,15		975 X	2 x EF 22, 2 x ECH 21, 2 x EBL 21, EM 4, 1561, 3 x 8045	80 x 96 x 32	niet voorradig	
A1 057 12				110	110	22			15					2 x 300	4	6,3		768A-06	Zie 768 A-06, hierboven	70 x 84 x 36	niet voorradig	A 3 141 17.0
A1 057 24				110	15	20			56	20	25			2 x 280	4	6,3		922 A	EF 8, ECH 4, ECH 4, EBF 2, 2 x EL 3, AZ 1, EM 4, 3 x 8045	80 x 96 x 40	niet voorradig	
A1 057 31				110	110	22			15					200	55	6,3		952 A	EBL 21, UY 1 N, 7176 D	70 x 84 x 18	niet voorradig	
A1 057 40				110	110	22			15					2 x 300	4	6,3		CR 105A	5 x EF 22, 3 x ECH 21, EM 4, AZ 21, 150 C1, 3 x 8045, 1947	80 x 96 x 40	niet voorradig	
A1 057 42				110	110	22			15					2 x 300	4	6,3		656 A	ECH 21, ECH 21, EBL 21, AZ 1, 2 x 8045	80 x 96 x 25	niet voorradig	A 3 141 22.0
A1 057 44				110	15	20			56	20	25					6,3		3332	2 x 8045	50 x 60 x 16	niet voorradig	
A1 057 46				110	15	20			56	20	25					6,3		3334	2 x 8045	50 x 60 x 12,5	niet voorradig	
A1 057 48				110	110	22			15					2 x 300	4	6,3		789A-22	ECH 3, ECH 4, EBL 1, AZ 1 EM 1, 2 x 8045	80 x 96 x 25	niet voorradig	A 3 141 22.0
A1 057 53				110	110	22			15					2 x 300	4	6,3		846 A	2 x ECH 21, EBL 21, AZ 1, EM 1, 2 x 8045	80 x 96 x 32	niet voorradig	

Overzicht transformatoren (slot)

Code- nummer	A1	A2	A3	A	B	C	D1	D2	D	E	F	G	H	Sec.	Terl.	Quart.	Quint.	komt o.a. voor in apparaat	Buizen	b x l x h	Verwijzingen Opmerkingen	te gebruiken service-trans- formatoren
A1 070 04				110	15	20			56	20	25			2 x 285	4	6,3		657 A CR105-02	2 x ECH 21, EBL 21, AZ 1, 2 x 8045 Zie CR105 A	70 x 84 x 28	niet voorradig	
A3 141 00				120	110													658 U	2 x UCH 21, UBL 21, UY 1, 2 x 8045	62,5 x 75 x 20	niet voorradig	A1 057 40 niet voorradig
A3 141 01				145										2 x 285	4	6,3				80 x 96 x 40	niet voorradig	
A3 141 03				220										2 x 285	4	6,3				80 x 96 x 40	niet voorradig	
A3 141 05				20	75	15	56		15							7		156 AV	ECH 3, ECF 1, EBL 1, UY 1, 8045	62,5 x 75 x 20	niet voorradig	
A3 141 13				24	86	110	22		15					2 x 250	4	2 x 3,15		191 X	2 x ECH 21, EBL 21, EM 4, AZ 1, 2 x 8045	80 x 96 x 20		
A3 141 14				110	110	22			15					290, 160+130	4	6,3		659 A	2 x ECH 21, EBL 21, AZ 1, 2 x 8045	80 x 96 x 25	niet voorradig	
A3 141 15				110	110	22			15					165+135	4	6,3		758A-12	2 x ECH 21, EBL 21, AZ 1, 2 x 8045	80 x 96 x 25	niet voorradig	
A3 141 16				110	110	22			15					2 x 260	4	6,3		BX462 A	2 x ECH 21, EBL 21, AZ 1, 2 x 8045	70 x 84 x 28	niet voorradig	
A3 141 17				110	110	22			15					2 x 280	4	6,3		306	2 x ECH 21, EBL 21, AZ 31, 2 x 8045	90 x 108 x 28	niet voorradig	
A3 141 18				27	83	110	22		15					2 x 275	4	2 x 3,15		BX560 A	2 x ECH 21, EBL 21, EF 22, EM 4, AZ 1, 2 x 8045	80 x 96 x 25		
A3 141 19				27	83	110	22		15					2 x 275	4	2 x 3,15		BX565 A	2 x ECH 21, EF 22, EBL 21, EM 4, AZ 1, 8045 (2x)	90 x 108 x 28		
A3 141 20				27	83	110	22		15						4	2 x 3,15		BX665 X	2 x ECH 21, EF 22, EBL 21, AZ 1, EM 4, 2 x 8045	90 x 108 x 28	A3 141 20	
A3 141 21																		BX660 X	Zie BX665 X, hierboven	80 x 96 x 25	A3 141 19	
A3 141 22				127	220									2 x 225	4	6,3		BX360 A	2 x ECH 4, EBL 1, AZ 1, 2 x 8045	70 x 84 x 28		
A3 141 23				31	79	110	22		15					2 x 265	4	6,3		BX765 X	2 x EF 22, 2 x ECH 21, 2 x EBL 21, AZ 4, EM 4, 2 x 8045	90 x 108 x 45		
A3 141 24				110	110	22			15					2 x 285	4	6,3		BX373 A	2 x ECH 21, EBL 21, AZ 1, 8045	70 x 84 x 28	niet voorradig	
A3 141 26																		BX462 A	2 x ECH 21, EBL 21, AZ 1, 2 x 8045	70 x 84 x 28	A3 141 26	
A3 141 27				110	15	20			70	20				2 x 275	4	6,3				70 x 84 x 28	A3 141 26	
A3 141 28				110	15	20			56	20	25			2 x 215		2 x 6,3		S194A-01	UCH 21, 2 x UAF 41, UL 41, UY 41, 2 x 8045	80 x 96 x 32		
A3 141 29				27	83	110	22		15					2 x 265	4	2 x 6,3	6,3			90 x 108 x 45	niet voorradig	
A3 141 30				110	110									2 x 225	6,3	6,3		HX372 A	EZ 2, EBL 21	62,5 x 75 x 32		
A3 141 34																						