

Scanned by Rob Hoof, converted to PDF by HansO, 2004

INHOUD

De „Pionier”	blz. 3
een transistor-radio voor jezelf	
Hoe werkt een radio?	blz. 6
iets over geluid en elektrische trillingen	
Hoe werkt de „Pionier”?	blz. 12
een stapje verder	
We gaan bouwen	blz. 20
aanwijzingen en voorschriften	
Nog meer plezier met de „Pionier”	blz. 34
experimenteren met de antennespoel	
De antenne en de aardleiding	blz. 35
Dit moet in de doos aanwezig zijn	blz. 38

En als de Philips „Pionier” klaar is, dan betekent dat natuurlijk nog lang niet het einde van het Pionier-plezier. Wanneer je klaar bent met bouwen — en dat is heus niet zo moeilijk — dan heb je een eigen toestel, waarmee je meestal de Nederlandse en (in gunstige omstandigheden) zelfs enige buitenlandse zenders goed kunt ontvangen. Hoeveel stations je kunt horen, hangt af van verschillende dingen, onder andere of je antenne wel goed is, van de plaats waar je woont enz. Bovendien kun je later nog het een en ander proberen met de antennespoel, net zo lang tot alles helemaal naar je zin is. Daarover vind je aan het einde van dit boekje nog meer. De Philips „Pionier” wordt je eigen radiotoestel waarmee je heel veel plezierige uren kunt doorbrengen.

En wat ook nog belangrijk is: het hoeft niet veel te kosten om het toestelletje te laten spelen; transistors verbruiken namelijk maar heel weinig elektrische stroom. Er hoort een klein batterijtje in, dat nog langer meegaat dan dat van een gewone zaklantaarn. Zullen we eens vergelijken? Een normaal zaklantaarnlampje gebruikt 300 x en het achterlichtje van een fiets 50 x zoveel als de Philips „Pionier”. Voor je zakgeld hoef je dus niet bang te zijn!

Omdat je voor het maken van deze radio geen soldeerbout nodig hebt en ook bij het laten spelen het stopcontact niet gebruikt, is het bouwen en gebruiken van je eigen radio helemaal niet gevaarlijk. Alle draden en aansluitingen worden door speciale klemschroeven met elkaar verbonden.

De Philips „Pionier” en de handleiding voor het bouwen, die in dit boekje is opgenomen, zijn zo gemaakt dat **iedereen** dit toestel kan bouwen; ook zij die nooit eerder iets op dit gebied hebben gedaan. Ja, juist voor hen is deze bouwdoos heel geschikt om met de radiotechniek kennis te maken. Je zult merken wat een aardige en boeiende bezigheid het is zelf een radio te maken!

Voor we nu gaan vertellen, hoe de Philips „Pionier” gebouwd moet worden, zullen we eerst wat praten over de radiotechniek en over het schema van het toestel. Om het toestelletje te bouwen, is het **niet nodig om dat verhaal te lezen**. Je kunt ook meteen met het bouwen beginnen en pas daarna eens op je gemak gaan lezen wat nu volgt.





HOE WERKT EEN RADIO?

iets over geluid en elektrische trillingen

Je begrijpt natuurlijk wel, dat we op de vraag „Hoe werkt een radio” niet zomaar een kort en duidelijk antwoord kunnen geven. We gaan er dan ook lang niet alles van zeggen. Er zijn over „radio” honderden dikke boeken geschreven en eigenlijk zijn die boeken nog niet eens helemaal volledig. In dit kleine boekje zullen we je dus alleen zo eenvoudig mogelijk vertellen wat er nu eigenlijk gebeurt, wanneer er geluid uit een radiotoestel komt. Het is immers wel leuk als je begrijpt hoe de radio werkt; dan weet je al meer dan heel veel andere jongens en meisjes.

We moeten beginnen met iets over **geluid** te zeggen, want dat is het waar bij de radio alles om draait. Dat geluid wordt eerst ergens in de studio gemaakt (de stem van een omroeper, de muziek van een orkest enz.) en thuis hoor je dat weer uit de radio komen.

Als voorbeeld nemen we een trommel waarop wordt geslagen. Er ontstaat dan geluid dat je kunt horen. Maar hoe komt het nu eigenlijk dat je wat hoort? Wel, het trillende trommelvel veroorzaakt schommelingen in de lucht om de trommel heen, **luchttrillingen** noemen we die. (Dat kun je vergelijken met de golven van water wanneer je er een steen in gooit.) Bij een zachte tik op het trommelvel zijn het maar kleine schommelingen, bij een harde slag zijn het grote schommelingen. Die schommelingen van de lucht breiden zich steeds verder van de trommel uit waarbij ze steeds zwakker worden. Denk maar weer aan de watergolven, die ook steeds kleiner worden naarmate ze verder weg komen.

In de omgeving van de geluidsbron (de trommel) zijn deze luchttrillingen in staat een ander trommelvel eveneens in beweging te krijgen. Dat trommelvel zit in ons oor en wordt trommelvlies genoemd. Als dit trommelvlies trilt, hoor je dus geluid (fig. 1).

Alle geluiden die je kunt horen zijn ontstaan doordat ergens de lucht aan het trillen is gebracht. In ons voorbeeld was dat door een trommelvel, maar het kunnen ook heel andere dingen zijn: de snaren van een viool of van een piano en ook de „stembanden” die in de keel van mens en dier zitten. Wanneer we

praten, gaan in onze keel die stembanden trillen. Daardoor wordt de lucht aan het trillen gemaakt, die trillingen breiden zich uit enz.

Nu een belangrijke opmerking, die je goed in je oren moet knopen! Als een man met een lage stem praat, trillen zijn stembanden niet erg vlug. Je kunt ze zelfs voelen trillen. De lucht trilt dus ook niet zo vlug en het trommelvlies van je oor natuurlijk ook niet; je hoort een laag geluid.

Als een juffrouw hoge tonen zingt in een liedje, trillen haar stembanden veel sneller en soms zo snel, dat je het niet meer zou kunnen voelen. De lucht trilt dus ook snel en je hoort ... een hoog geluid. Denk er maar eens over na en onthoud: een **hoog geluid** betekent: een groot aantal trillingen per seconde (bij voorbeeld vijfduizend) en een **laag geluid** betekent: weinig trillingen per seconde (bij voorbeeld vijftig).

Bij feestjes, op het toneel of bij openluchtvoorstellingen heb je natuurlijk wel eens een **microfoon** gezien. Dat is een voorwerp dat meestal op een standaard voor de spreker staat en waaraan een snoer vastzit. Die microfoon vangt het geluid op en dat geluid hoor je versterkt uit de luidsprekers klinken. In zo'n microfoon zit een instrumentje dat, net als het trommelvlies van je oor, door de luchtrillingen mee gaat trillen en dat deze luchtrillingen verandert in ... **elektrische trillingen**. Voor ons verhaal is het niet nodig dat je precies begrijpt wat elektriciteit is; het is al genoeg als je weet, dat „elektriciteit” een soort stof is, die je niet kunt zien, dat je die stof door metalen (ijzer, koper, goud enz.) kunt laten stromen en dat deze, net als lucht, in trilling gebracht kan worden.

Zo'n microfoon dus kan van luchtrillingen elektrische trillingen maken en die elektrische trillingen worden door draden (het snoer dat aan de microfoon vastzit) naar een toestel gevoerd dat „**versterker**” heet. In dat toestel gebeurt er met die elektrische trillingen iets heel bijzonders: ze worden er groter gemaakt, versterkt. In een versterker zitten verschillende ingewikkelde dingen zoals radiobuizen en transformatoren, die er met elkaar voor zorgen, dat de elektrische trillingen, die van de microfoon afkomen, er tienduizend keer zo groot en sterk uitkomen. Als we zo'n groei-installatie voor kleine plantjes zouden kunnen maken, zouden we elk sprietje gras van vijf millimeter kunnen veranderen in reusachtige bomen zo hoog als een kerktoren! Zulke enorme dingen komen er uit onze elektrische versterker echter niet te voorschijn. De elektrische trillingen die in de microfoon worden gemaakt, zijn zo zwak, dat er na de versterking toch een niet zo erg sterke trilling ontstaat. Deze versterkte elektrische trilling voeren we weer door draden naar een „**luidspreker**” en daar vindt net het tegenovergestelde plaats van wat er in de microfoon gebeurde: een luidspreker maakt van elektrische trillingen van voldoende sterkte weer

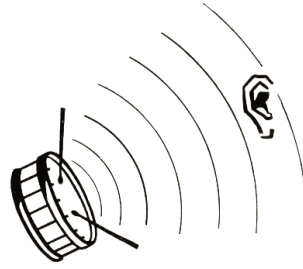


fig. 1. Het trillende trommelvel veroorzaakt luchtschommelingen.

luchtrillingen: geluid! Stel je maar voor, dat er in een luidspreker weer een soort trommelvel zit, dat door de elektrische trillingen aan het trillen wordt gebracht. De luchtrillingen breiden zich uit, bereiken je oor, doen het trommelvlies in dat oor trillen en je hoort geluid ... (fig. 2).

Met de genoemde toestellen: microfoon, versterker en luidspreker, kunnen we verschillende interessante dingen doen, dat begrijp je wel. We kunnen geluid, dat op een bepaalde plaats wordt gemaakt, in een microfoon opvangen, de

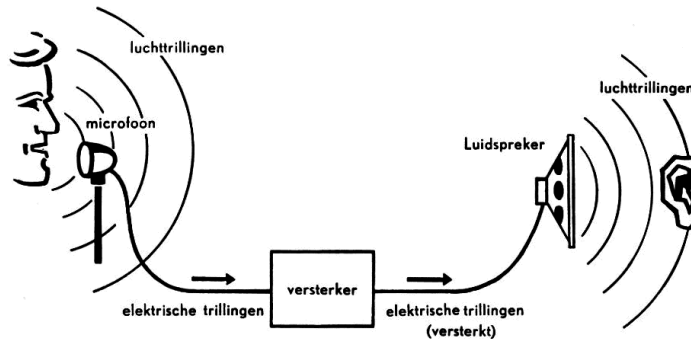


fig. 2. Van microfoon tot oor.

elektrische trillingen naar een versterker voeren en als we maar snoer genoeg hebben, kunnen we hetzelfde geluid honderden meters verder via een luidspreker weer laten horen, zo hard als we zelf maar willen. Denk maar eens aan de installaties op voetbalvelden, op de kermis en in toneelzalen.

Van studio naar huiskamer

We hebben nu dus een manier gevonden om geluiden over een min of meer grote afstand te verplaatsen en je zou je dus kunnen voorstellen dat we vanuit de studio, waar de omroeper of het muziekorkest is opgesteld, allemaal draden gaan leggen naar elke huiskamer in Nederland. Dat wordt ook wel gedaan, misschien heb je wel eens gehoord van de P.T.T. draadomroep (radio-distributie heette dat vroeger). Dan staat er in de huiskamer alleen maar een luidspreker met een schakelaar waarmee je die luidspreker op verschillende studio's (verschillende versterkers) aan kunt sluiten. Dat is bij voorbeeld voor alleen ons eigen land niet zo erg moeilijk, al is het wel duur (denk maar aan de duizenden kilometers draad en de vele en grote versterkers), maar het is praktisch onmogelijk om ... de hele wereld te bereiken.

Dat kunnen we wel op een andere manier en het vinden en beter maken van die manier was het levenswerk van de pioniers, waar we het in de inleiding over gehad hebben. **Want die manier heet: radiotechniek!**

Het is namelijk gebleken, dat elektrische trillingen die heel erg snel trillen (bij voorbeeld één miljoen keer per seconde) zich door de ruimte kunnen verplaatsen **zonder** dat er snoeren en zelfs zonder dat er lucht voor nodig is. „O, maar dan kunnen we toch de elektrische trillingen van een microfoon direct en zonder draden door de ruimte zenden en ergens met een versterker en luidspreker weer opvangen?” zeg je misschien, maar dat is niet zo. Je herinnert je nog wel, dat de elektrische trillingen van een microfoon hoogstens tien- of vijftienduizend keer per seconde trillen en dat is nog lang geen miljoen! Het is dan ook niet mogelijk om de elektrische trillingen van een microfoon door de ruimte te zenden, zonder dat we er een hulpmiddel, een vervoermiddel bij halen. Dat vervoermiddel in de radiotechniek heet heel toepasselijk: **draaggolf**.

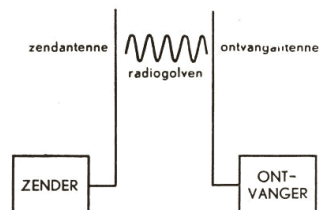
Draaggolf

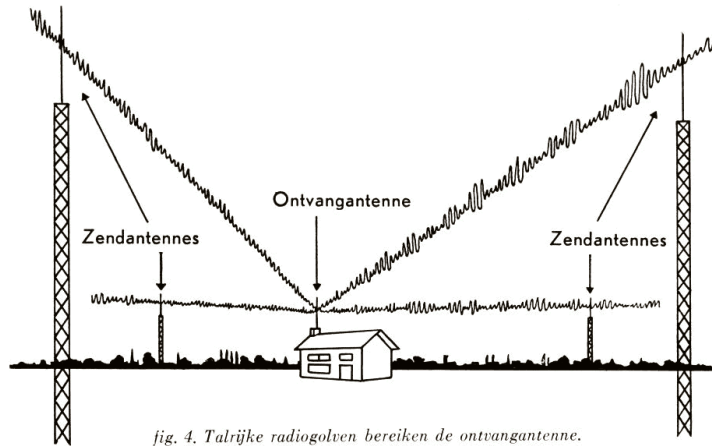
Zo'n draaggolf of radiogolf is een elektrische trilling die wel voldoende snel trilt (dus enkele honderdduizenden of enkele miljoenen keren per seconde) en die zich dus door de ruimte kan verplaatsen. Die snelle elektrische trillingen voeren we eerst naar een lange draad, die aan een speciale hoge toren is vastgemaakt. (Die draad noemen we **zendantenne**) en vanuit deze draad wordt de draaggolf de ruimte in gezonden. Dat „de ruimte inzenden” is het werk van de „**zender**” (hoe kan het ook anders). De zendantennes van onze Nederlandse (Hilversum) zenders staan in Jaarsveld. Je kunt ze zien als je in de buurt van Utrecht bent. De draaggolf verbreidt zich vanuit de zendantenne in alle richtingen door de ruimte.

Als je nu in de lucht een draad spant (zo'n draad noemen we een **ontvangantenne**) en de draaggolf bereikt deze draad, dan ontstaan er in deze ontvangantenne zwakke elektrische trillingen, die in een speciale versterker (die bij voorbeeld in een radiotoestel is ingebouwd) kunnen worden versterkt (fig. 3). Om de elektrische trillingen van een microfoon die, zoals we gezien hebben,

het geluid vertegenwoordigen, door de ruimte te kunnen zenden, stoppen we ze in het vervoermiddel: de draaggolf en zenden het geheel door middel van een zendantenne de ruimte in. Met een ontvangantenne vangen we alles weer op en vervolgens halen we in ons ontvangapparaat de elektrische „geluidstrillingen” weer uit het vervoermiddel. Met een versterker kunnen we daarna net zoveel gaan versterken dat we een luidspreker kunnen doen werken en we hebben weer geluid.

fig. 3. Radiogolven overbruggen de afstand tussen zender en ontvanger.





Dit alles staat hier nu tamelijk gemakkelijk beschreven, maar je zult wel begrijpen dat er heel wat moet gebeuren om dat geluid van de studio in de huiskamer te krijgen. Om je een idee te geven van een van de moeilijkheden die zich voordoen, moet je je even voorstellen dat er niet één, maar wel tien of honderd zenders zijn, die allemaal tegelijk een draaggolf de ruimte in zenden. Elk van die draaggolven vervoert een eigen programma: muziek, zang, een toespraak, nieuws enz. (fig. 4). Als we nu niet op de een of andere manier een van die draaggolven kunnen uitzeven en alleen dat programma beluisteren, zouden we alles tegelijk en door elkaar horen en dat zou niet bepaald prettig zijn. Hoe is dat uitzeven dan wel mogelijk?

De draaggolven van de zenders hebben een verschillend aantal trillingen per seconde. Zender A bij voorbeeld vijfhonderdduizend, zender B zeshonderdduizend en zender C zevenhonderdduizend trillingen per seconde. In de ontvanger is een soort filter ingebouwd, die alleen de draaggolf van één bepaalde zender (bij voorbeeld van zender A) doorlaat en de andere draaggolven tegenhoudt, zodat ze niet verder in de ontvanger kunnen komen. Door het filter te veranderen (dat doe je bij een radio door aan de knop van de afstemming te draaien) wordt een andere draaggolf (bij voorbeeld van zender B) doorgelaten en de rest (dus nu ook de draaggolf van zender A) tegengehouden.

We hebben je nu in grote trekken verteld hoe het mogelijk is dat de stem van de omroeper in de studio op duizenden plaatsen in het land tegelijk uit duizenden radio-toestellen kan klinken. Misschien vraag je je af hoe dat „tegelijk” mogelijk is. De draaggolf van de zender moet toch eerst de afstand

afleggen van bij voorbeeld Utrecht naar Groningen, voordat de stem van de omroeper in een Groningse huiskamer kan klinken? Dat is zo, maar als je weet, dat zo'n draaggolf door de ruimte reist met een snelheid van ... driehonderd-duizend kilometer per seconde, dan begrijp je wel dat de afstand van Utrecht naar Groningen (tweehonderd kilometer) in minder dan éénderduizendste seconde is afgelegd, zodat we heus wel mogen spreken van „tegelijk”.

Wanneer je het verhaal tot nu toe begrepen hebt, kun je ook eens je krachten beproeven op het volgende verhaal, dat vooral bedoeld is voor de oudere jongens en meisjes. Dat is wel wat ingewikkelder dan wat je nu hebt gelezen, maar je komt daardoor weer wat meer van de radiotechniek te weten. Als je het misschien nu nog niet begrijpt, dan probeer je het over een tijdje nog eens, dan gaat het allicht beter.

We hebben al gezegd, dat het zeker niet nodig is om eerst de werking van de Philips „Pionier” helemaal te begrijpen en daarna pas te gaan bouwen; je kunt direct met het bouwen beginnen, als je wilt.



HOE WERKT DE PIONIER?

een stapje verder en de beschrijving van het schema

Om nog iets meer te kunnen vertellen van de werking van een radiozender en -ontvanger gaan we eerst wat nieuwe woorden leren. In het voorafgaande hebben we steeds gesproken van elektrische trillingen, die een bepaald aantal op- en neergaande bewegingen per seconde hebben, zoals honderd trillingen per seconde of tienduizend trillingen per seconde bij het geluid, of enkele honderdduizenden per seconde bij de draaggolf van een radiozender.

Voor dat begrip „trillingen per seconde” gaan we in het vervolg de technische aanduiding gebruiken, nl. „**frequentie**”. Frequentie betekent dus niets anders dan „trillingen per seconde” en wanneer we spreken van een frequentie van bij voorbeeld duizend hertz, dan is dat woordje „**hertz**” niets anders dan de „maat” van de frequentie, net zoals meter een maat is voor lengte. Het is wel aardig om te weten, dat **Heinrich Hertz** een Duits natuurkundige was, die leefde in de tweede helft van de vorige eeuw. Hij is eigenlijk de grondlegger van de radiotechniek, omdat hij de eerste was die een experimentele radiozender bouwde. Als afkorting van de eenheid: „hertz” wordt altijd gebruikt: Hz. Om er maar meteen even „in” te komen: de voor de meeste mensen hoorbare geluidsfrequenties liggen tussen ongeveer 30 en 15.000 Hz. Deze hoorbare frequenties zijn **lage** frequenties en we spreken dan ook van „lagefrequentie-trillingen”, afgekort tot L.F.-trillingen. De draaggolf van de zender Hilversum II heeft een frequentie van 1.000.000 Hz of 1 MHz (M = Mega = miljoen). De „radiofrequenties” zijn **hoge** frequenties en we spreken hier van „hoge-frequentietrillingen” afgekort tot H.F.-trillingen.

Wanneer een microfoon wordt bereikt door een geluidstrilling met een frequentie van bij voorbeeld 300 Hz, dan ontstaat er in die microfoon een elektrische trilling, die ook de frequentie 300 Hz heeft. Een geluidstrilling van 5000 Hz heeft tot gevolg een elektrische trilling van 5000 Hz enz.

De zender

Wanneer er een melodie voor de microfoon gespeeld wordt, ontstaan er verschillende frequenties. Elke toon die gespeeld wordt, heeft een bepaalde

frequentie. Zoals we in het voorafgaande zagen, is de frequentie hoger naarmate de toon hoger wordt. Stel je voor, dat er twee instrumenten tegelijk een verschillende toon geven, de een bij voorbeeld een toon van 200 Hz en de ander een toon van 300 Hz. De geluidstrillingen van elk van die instrumenten zouden we als volgt kunnen voorstellen:

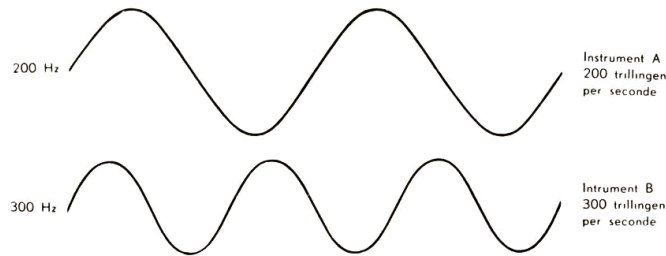


fig. 5. Twee verschillende trillingen.

Doordat deze twee trillingen samen de microfoon bereiken, ontstaat er een elektrische trilling, die een combinatie is van beide. Deze ziet er als volgt uit:

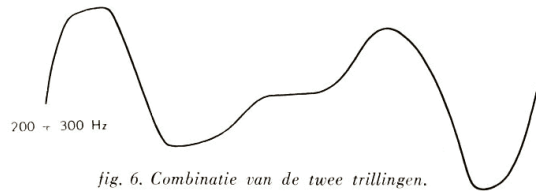


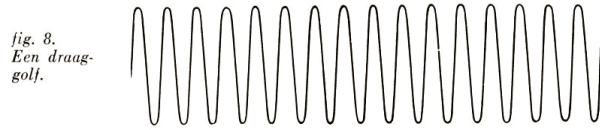
fig. 6. Combinatie van de twee trillingen.

Wanneer nu bovendien de sterkten van de geluidstrillingen voortdurend veranderen, terwijl er verschillende tonen achter elkaar gespeeld worden (een melodietje dus) dan ontstaat er een grillige elektrische L.F.-trilling, die echter een natuurgetrouw beeld vormt van de gespeelde melodie. Deze trilling, die dus in de studio in de microfoon wordt gevormd, wordt met een versterker versterkt, dat is dus: groter gemaakt, waarbij echter de vorm van de trilling dezelfde blijft.



fig. 7. Versterking van de L.F.-trilling.

Om deze versterkte elektrische trilling te kunnen uitzenden, hebben we een draaggolf nodig. Zoals je je zult herinneren is zo'n draaggolf een regelmatige elektrische trilling met een constante, zeer hoge frequentie, laten we zeggen: één miljoen hertz (Hilversum II). Die draaggolf ziet er dus uit als in fig. 8.



In de zender wordt deze draaggolf van radiofrequentie opgewekt door een speciale „generator”, waarbij er allerlei maatregelen getroffen zijn om de grootte en de frequentie van de draaggolf nauwkeurig constant te houden. Deze beide trillingen (dus de L.F.-trilling, die het geluid vertegenwoordigt en de H.F.-trilling of draaggolf) worden in de zender gevoerd naar de z.g. „modulator”. Dat ingewikkelde woord komt van de uitdrukking: „moduleren”, d.i. „vormen”. We zeggen, dat de draaggolf „gemoduleerd” wordt met de L.F.-trilling. Dat is dus wat we in het voorafgaande eenvoudigweg genoemd hebben: „de geluidstrillingen worden in de draaggolf gestopt”. Het resultaat van dit moduleren, het samenvoegen van beide trillingen, is in onderstaande tekening geschetst.

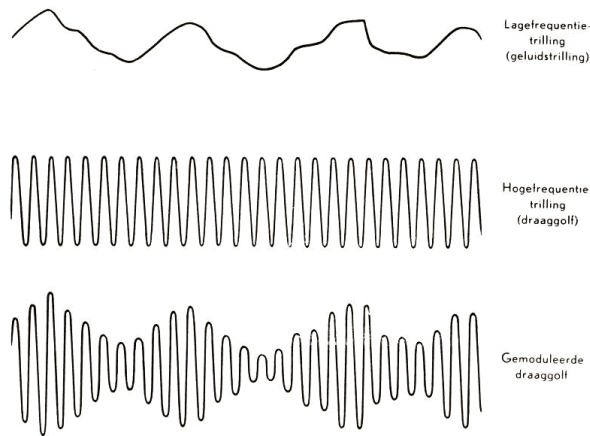


fig. 9. Het moduleren van de draaggolf.

Je ziet, dat de grootte van de gemoduleerde draaggolf verandert in gelijke mate met de grillige veranderingen van de geluidstrilling. De frequentie (het aantal trillingen per seconde dus) is echter dezelfde als eerst. Van de modulator wordt de gemoduleerde draaggolf nu gevoerd naar de eindtrap van de zender en vandaaruit via de zendantenne uitgezonden. Voor we nu naar de ontvangzijde gaan kijken, waar de gemoduleerde draaggolf met een ontvangantenne weer wordt opgepikt, geven we eerst in fig. 10 een schematische voorstelling van de algemene indeling van een zender en een ontvanger.

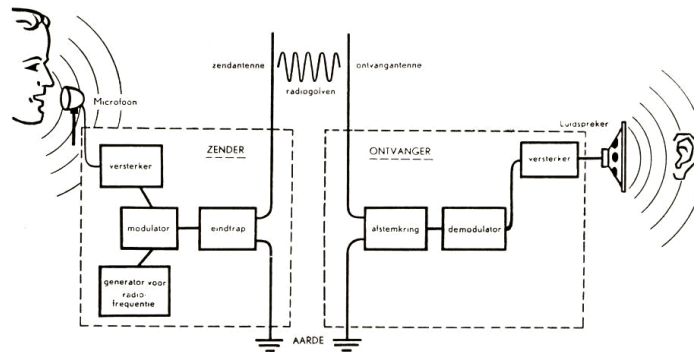


fig. 10. Schematische voorstelling van een radioverbinding.

De ontvanger: de Philips „Pionier”

In de ontvangantenne arriveert de door een zender uitgezonden draaggolf, samen met ontelbare andere draaggolven, in de vorm van een wirwar van allerlei (heel erg zwakke) elektrische trillingen. Elke draaggolf heeft een eigen frequentie, dat herinner je je nog wel uit het voorafgaande verhaal. Dank zij het feit, dat alleen de draaggolf van „onze” zender een frequentie heeft van bij voorbeeld één miljoen hertz en alle andere draaggolven een hogere of lagere frequentie hebben, is het mogelijk om al die andere draaggolven uit te zeven en alleen „onze” draaggolf door te laten. Dat gebeurt in de z.g. „afstemkring” (zie fig. 10), waarover straks meer.

In de „demodulator” wordt, zoals de naam je misschien al doet vermoeden, de L.F.-trilling weer uit de gemoduleerde draaggolf gehaald, waarna met een versterker de vrijgemaakte L.F.-trilling wordt versterkt en met een luidspreker

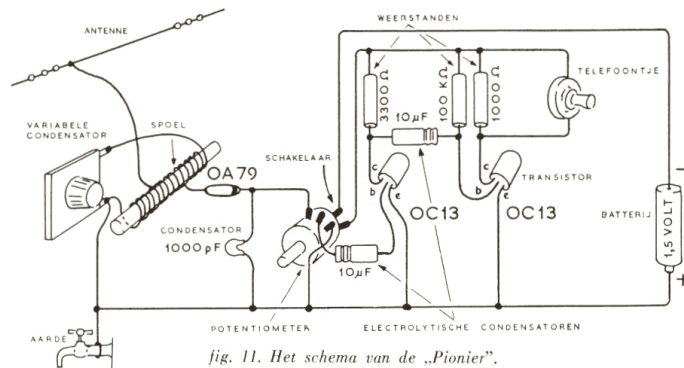


fig. 11. Het schema van de „Pionier”.

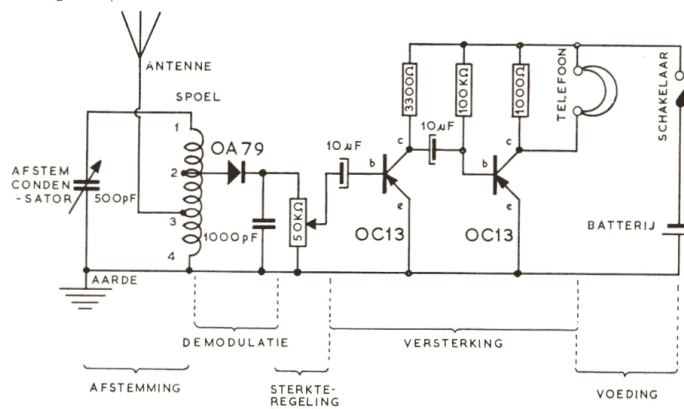


fig. 12. Principeschema.

hoorbaar gemaakt. Deze gang van zaken gaan we nu eens nader bekijken voor de Philips „Pionier”.

Van alle elektrische apparaten kan een „schema” worden getekend. Zo'n schema geeft zo eenvoudig mogelijk alle onderdelen van dat apparaat weer, waarbij de elektrische verbindingen (de draden) duidelijk kunnen worden aangegeven. Ook van de Philips „Pionier” is zo'n schema getekend en dat vind je hierboven. Eerst hebben we alle onderdelen getekend, zoals ze er in werkelijkheid uitzien (fig. 11). Bij alle onderdelen staat de officiële naam, dat is erg gemakkelijk om te onthouden voor later. In de bouwbeschrijving vind je de

zelfde namen weer terug. Daaronder (fig. 12) staat hetzelfde schema nog eens, maar hier zijn alle onderdelen met sterk vereenvoudigde (symbolische) tekens voorgesteld. Als je de plaats van zo'n symbool of schemateken vergelijkt met het onderdeel, dat zich in het daarboven staande schema op dezelfde plaats bevindt, kun je gemakkelijk nagaan, wat er met dat symbool bedoeld wordt. De montageplaten en klemmen zijn in deze schema's weggelaten, omdat ze alleen maar dienen als hulpmiddel en niet belangrijk zijn voor de werking van het toestelletje.

Enkele onderdelen zullen we apart bespreken, waarbij we meteen iets van hun functie in de schakeling vertellen.

Helemaal links in het schema vind je de **variabele condensator**. Een condensator bestaat in de eenvoudigste vorm uit twee metalen platen, die dicht bij elkaar zijn opgesteld, zonder dat ze elkaar raken. Hoe dichter de platen bij elkaar staan en hoe groter hun oppervlak is, des te groter is de elektrische waarde van de condensator. De condensator, die hier gebruikt wordt, is instelbaar (variabel), dat betekent dat je (door aan de knop te draaien) een groter of kleiner gedeelte van de platen weer tegenover elkaar kunt brengen, waardoor dus de elektrische waarde ervan verandert. Dit onderdeel is de z.g. afstemcondensator.

De **spoel**, die je rechts daarvan getekend ziet, is niets anders dan een draad, die om een staafje van een speciaal materiaal is gedraaid. Ook deze spoel heeft een bepaalde elektrische waarde, maar er zit geen knop aan, zodat je de elektrische waarde alleen zou kunnen veranderen door meer of minder windingen om het staafje te leggen.

De combinatie van de variabele condensator en de spoel vormt de „ingangskring”, waarover we al eerder hebben gesproken. Bij een bepaalde elektrische waarde van de condensator heeft deze kring een grote gevoeligheid voor een draaggolf met één bepaalde frequentie; andere draaggolven (met andere frequenties) hebben dan vrijwel geen invloed op de ingangskring. Door het draaien aan de knop van de variabele condensator verandert de frequentie, waarvoor de ingangskring het gevoeligst is en zo kan dus een andere draaggolf uit de vele radiogolven worden gekozen. Wanneer we de ingangskring door het instellen van de condensator afgestemd hebben op de draaggolf van een bepaalde zender, moeten we er vervolgens voor zorgen, dat de geluidstrilling uit de gemoduleerde draaggolf tevoorschijn wordt gebracht. Dat gebeurt met de diode **OA 79**, die hier dus een onderdeel vormt van de „demodulator” uit fig. 11. Met een paar tekeningen zullen we duidelijk maken, hoe dat nu in z'n werk gaat. Zoals je al weet, ziet de gemoduleerde draaggolf er zo uit:

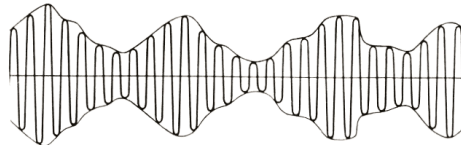


fig. 13.
De gemoduleerde draaggolf.

Wanneer je deze trillingen eens bekijkt ten opzichte van de horizontale lijn, die er middendoor getekend is, dan zie je, dat de beide helften boven en onder deze lijn precies hetzelfde zijn. Ze vormen elkaars spiegelbeeld. De diode OA 79 zorgt er nu voor, dat alleen de bovenste helft van deze trilling overblijft. Het onderste gedeelte wordt als het ware „afgeknipt”.



fig. 14. De gehalveerde draaggolf.

Weet je nog, dat de lijn, die we over de toppen van deze pieken hebben getekend, dezelfde is als de voorstelling van de L.F.-trilling? We zijn dus al dicht bij ons doel: alleen de L.F.-trilling overhouden.

Om dat laatste nu te bereiken, gebruiken we de **condensator** en de **weerstand**, die je in fig. 15 getekend ziet. De condensator verwijdert de laatste resten van de draaggolf en over de weerstand blijft de L.F.-trilling achter.

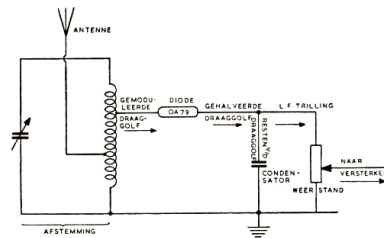


fig. 15. Het demoduleren van de draaggolf.

Een weerstand is gemaakt van een materiaal, dat de elektrische trillingen niet zo goed doorlaat als bij voorbeeld een metalen draad, maar toch is het nog lang geen isolator (glas is onder andere een isolator: de elektrische trillingen kunnen er niet doorheen). Over de weerstand uit fig. 15 kan een glijcontact op en neer worden bewogen. Wanneer dat glijcontact helemaal bovenaan staat,

kunnen de elektrische trillingen gemakkelijk in het resterende gedeelte van de schakeling komen; er gaat dan niets van de sterkte van de elektrische trillingen verloren. Hoe lager het glijcontact komt, des te zwakker is de elektrische trilling, die in de rest van de schakeling wordt binnengevoerd.

Je begrijpt het wel: met deze „weerstand met instelbare aftakking” (de officiële naam is: **potentiometer**), kun je de sterkte van de elektrische trilling, dus ook de sterkte van het geluid, regelen.

Na het passeren van deze sterkteregeling komen de elektrische trillingen in een versterker, waar ze worden versterkt tot ze voldoende groot zijn om het telefoontje te doen werken. De versterker van de Philips „Pionier” is uitgerust met twee **transistors**. Het is niet mogelijk, om in dit boekje de werking van transistors te verklaren; dat zou een erg lang en erg ingewikkeld verhaal

worden. Transistors kunnen elektrische trillingen versterken en daarvoor hebben ze een z.g. gelijkspanning nodig. Deze gelijkspanning wordt bij de Philips „Pionier” betrokken van een klein staafbatterijtje van 1,2 à 1,5 volt. In het schema van fig. 13 is het versterker gedeelte aangegeven. De onderdelen zijn: twee transistors, drie weerstanden en twee **elektrolytische condensatoren**, dat zijn condensatoren, waarbij een grote elektrische waarde in een klein huisje is ondergebracht. **Het telefoontje** kun je vergelijken met een heel klein luidspreekertje: het verandert elektrische trillingen in geluid. Omdat het geluid, dat dit kleine radiotoestelletje kan afgeven, natuurlijk niet zo sterk is, is het belangrijk, dat er zo weinig mogelijk verloren gaat. Het telefoontje van de Philips „Pionier” is zo gemaakt, dat je het in je oor kunt stoppen. Zo ontsnapt er geen enkel geluid! Het zit bovendien veel gemakkelijker dan een „hoofdtelefoon”.

De **schakelaar**, die je helemaal rechts in het schema getekend ziet, dient om het toestelletje aan en uit te schakelen en is met de potentiometer (voor de geluidsterkte-regeling) aan één knop bevestigd. Doordat het batterijtje uitgeschakeld wordt, kunnen de transistors niet meer werken en je hoort dan niets.

De bouwbeschrijving

Hierna volgt de bouwbeschrijving, die we (om het een beetje gemakkelijk te maken) hebben uitgevoerd als een serie „praatjes met plaatjes”. Controleer steeds alles wat je doet aan de hand van de afbeeldingen, want naar een verkeerde verbinding moet je achteraf soms heel lang zoeken.

Een soldeerbout heb je bij de bouw van de Philips „Pionier” helemaal niet nodig, aan een schroevendraaier heb je eigenlijk al genoeg. Het is echter gemakkelijk om ook een tangetje bij de hand te hebben voor het knippen en buigen van de draden. Er wordt gebruik gemaakt van speciaal voor het doel ontworpen klemmen, die zo zijn gemaakt, dat de draden goed worden bevestigd, óók wanneer meer draden op één punt samenkomen.

En nu ... succes!



WE GAAN BOUWEN!

Aanwijzingen en voorschriften

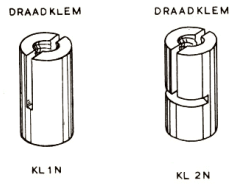


Fig. B 1

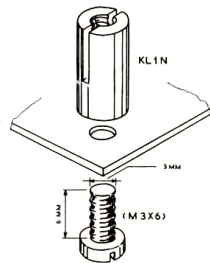


Fig. B 2

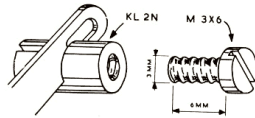


Fig. B 3

In de doos zijn twee soorten draadklemmen aanwezig, die voor verschillende doeleinden moeten worden gebruikt. Er is één soort met één gleuf (type KL 1 N), de andere soort heeft twee gleuven (type KL 2 N). Het type KL 1 N is bestemd om op een montageplaat te worden vastgezet met een boutje M 3 x 6 (doorsnede 3 mm; lengte 6 mm). Dat zijn de kortste boutjes, die in de doos aanwezig zijn.

De klemmen KL 2 N worden straks bevestigd aan de aansluitlippen van verschillende onderdelen. De aansluitlip komt in de dwarsgleuf en wordt met een kort boutje in de draadklem vastgezet.

1. Zet eerst één van de metalen montageplaten vast aan de montageplaat van bruin isolatiemateriaal. (Let op de juiste stand van de gaten in de metalen montageplaat.) Hiervoor worden gebruikt: één kort boutje met bijbehorend moertje en vier draadklemmen KL 1 N met bijbehorende korte boutjes. Let op de juiste plaats van de klemmen: twee aan de ene en twee aan de

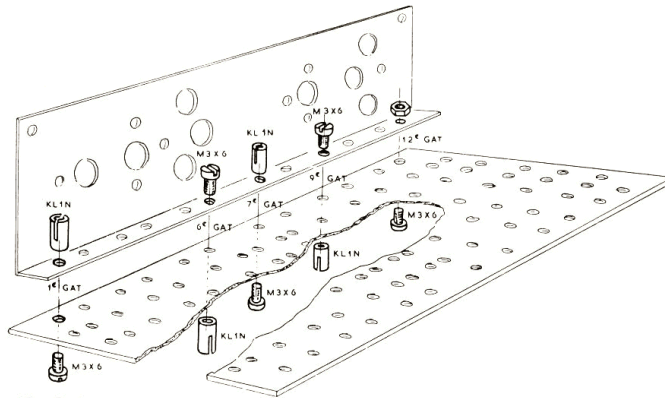


Fig. B 4

andere zijde van de montageplaat. Zet alle boutjes stevig vast (fig. B 4).

De potentiometer wordt straks gebruikt om de geluidsterkte te regelen. Met dezelfde knop wordt het apparaat aan en uit geschakeld. Als je niet meer luistert, zet je natuurlijk de schakelaar uit, knop helemaal links om. Dan hoor je een klik en het batterijtje is uitgeschakeld, waardoor wordt voorkomen, dat het te snel leeg zou raken.

2. Bevestig aan de aansluitlippen van de potentiometer vijf klemmen KL 2 N; twee aansluitlippen (op het zwarte schakelaargedeelte) worden niet gebruikt.

Met de variabele condensator kunnen we straks afstemmen op de verschillende zenders.

3. Bevestig ook aan dit onderdeel twee klemmen KL 2 N.

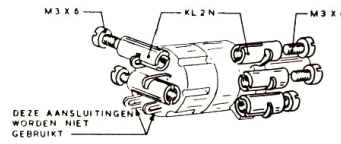
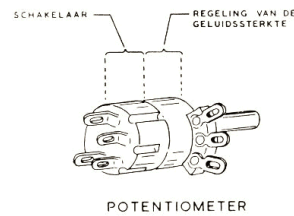


Fig. B 5

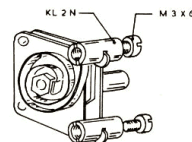


Fig. B 6

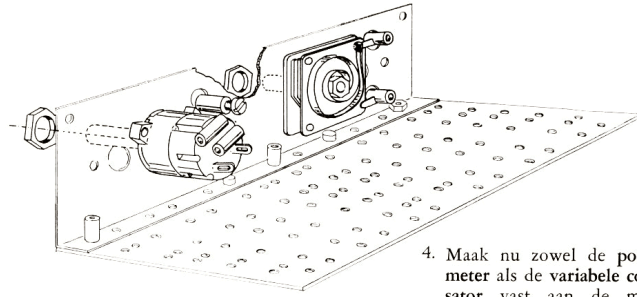


Fig. B 7

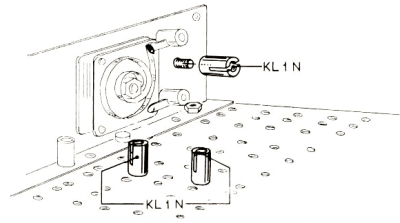


Fig. B 8

4. Maak nu zowel de potentiometer als de variabele condensator vast aan de metalen montageplaat, die reeds is vastgezet aan de bruine isolatieplaat. Let er op, dat de klemmen KL 2 N, die je zojuist hebt bevestigd aan de potentiometer en de variabele condensator, recht voor de gaten in de metalen montageplaat komen.
5. Bevestig vervolgens nog drie klemmen KL 1 N op de bekende wijze, twee op de bruine isolatieplaat en één naast de variabele condensator.
6. Breng nu aan de bovenzijde negen klemmen KL 1 N aan. Even tellen: aan de bovenzijde moeten er nu in totaal elf klemmen zijn.

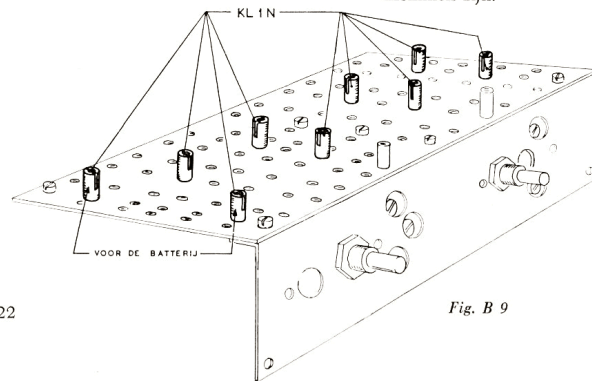


Fig. B 9

7. Tussen de twee klemmen KL 1 N links (vanaf de zijde van de assen gezien) wordt straks de batterij aangebracht. Daarvoor maken we van vier losse aansluitlippen twee stel contactstukjes voor deze batterij. Buig de lippen in de aangegeven vorm (fig. B 11) en zet ze vast met twee korte boutjes. Let op de **juiste plaats** van de lange en korte lippen van de lange en korte lippen (fig. B 10).

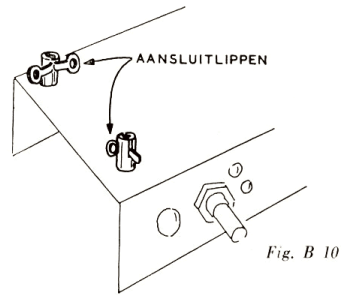


Fig. B 10

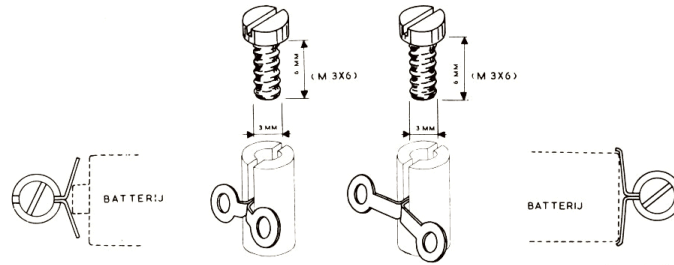


Fig. B 11

Voordat de achterzijde (de tweede metalen montageplaat) wordt vastgezet, gaan we eerst enkele kleine onderdelen en een paar leidingen monteren. De aansluitdraden en leidingen worden in de gleuven in de klemmen gelegd en vastgezet met boutjes M 3 x 8 (doorsnede 3 mm; lengte 8 mm). Dat zijn de langste boutjes, die in de doos zijn verpakt.

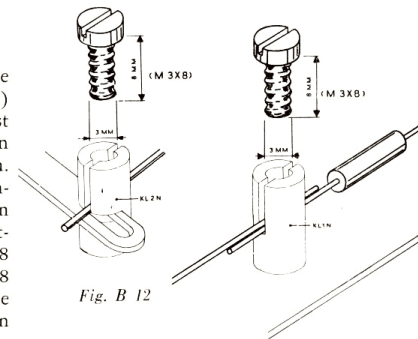


Fig. B 12

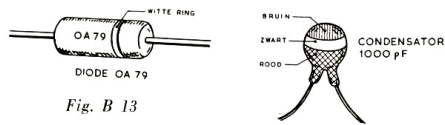


Fig. B 13

Eerst komen de diode OA 79 en de condensator van 1000 pico Farad (pF) aan de beurt.

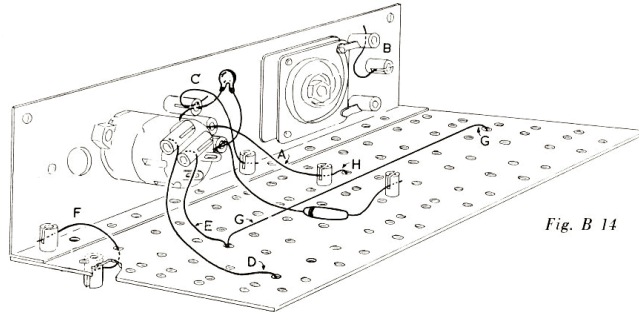


Fig. B 14

Laat de aansluitdraden van deze onderdelen niet langer dan nodig is en zorg er voor, dat de leidingen elkaar niet raken.

8. Sluit de diode OA 79 aan en let daarbij op het witte ringetje, dat aan de zijde van de potentiometer moet komen. Sluit daarna ook de condensator aan en leg vervolgens de draden, die gemerkt zijn met A, B en C. De leidingen D, E, F en G worden nu gevoerd door gaten in de bruine isolatieplaat en aan de andere zijde hiervan aangesloten. Kijk voor het monteren van deze draden daarom vast naast figuur B 16, daar vind je dezelfde letters weer terug.

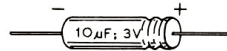


Fig. B 15

De elektrolytische condensatoren van 10 micro Farad (μ F) zijn „voor en achter” niet gelijk. De zijde, waar twee rillen in de buitenzijde zijn aangebracht, is de pluszijde. Zorg ervoor, dat deze aan de goede kant komt.

9. Breng deze twee elektrolytische condensatoren aan, zoals in fig. B 16 is getekend. Eén aansluitdraad van één van deze twee condensatoren is gemerkt met H. In de tekening B 14 vind je deze aansluitdraad met dezelfde letter gemerkt terug.

De weerstanden hebben geen voor- of achterkant. Het komt er dus niet op aan, hoe ze tussen de klemmen worden aangebracht. Natuurlijk moet wel de juiste weerstand (dus de juiste waarde) op de aangegeven plaats komen. De kleurringen op de weerstanden geven de waarde aan, tenzij de

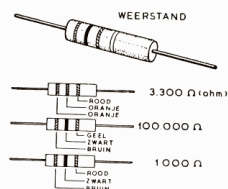


Fig. B 17

cijfers op de weerstand zijn gedrukt. In het laatste geval staat er voor 3300 ohm: 3k3, voor 100.000 ohm: 100k en voor 1000 ohm: 1k. Op de verdere cijfers en letters hoeft niet te worden gelet.

- Monteer de drie weerstanden van 3300, 1000 en 100.000 ohm en vervolgens de draad, die gemerkt is met de letter I (fig. B 18).

- Bevestig aan de stekerbuisplaat twee draadklemmen KL 2 N, nadat je de aansluitlippen van deze stekerbuisplaat met een tangetje hebt omgebogen. Voor het vastzetten gebruik je weer de korte boutjes.

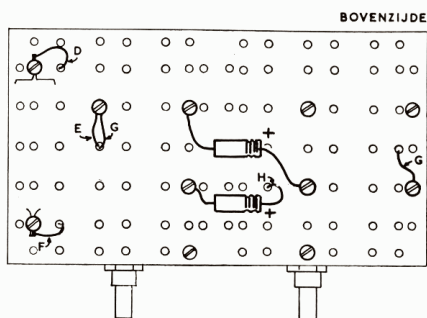


Fig. B 16

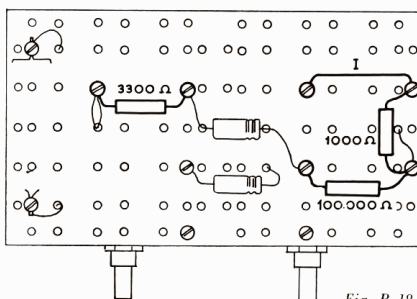


Fig. B 18

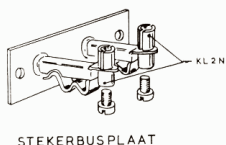


Fig. B 19

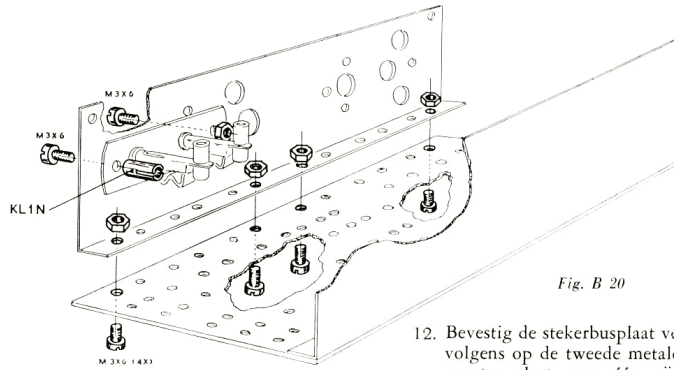


Fig. B 20

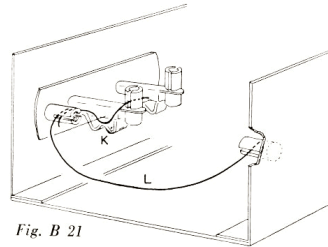


Fig. B 21

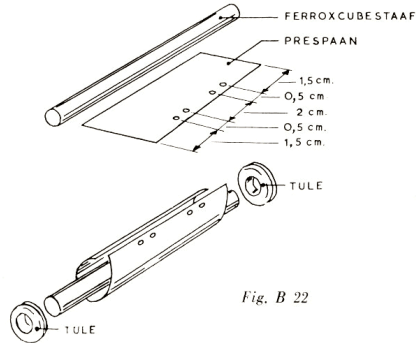


Fig. B 22

12. Bevestig de stekerbuisplaat vervolgens op de tweede metalen montageplaat; aan één zijde met een kort boutje en aan de andere zijde met een klem KL 1 N.
13. Maak nu met vier korte boutjes en bijbehorende moertjes deze tweede metalen montageplaat vast aan de bruine isolatieplaat. Let weer op de juiste stand! (fig. B 20).
14. Leg vervolgens de draden K en L (fig. B 21).

Nu gaan we de antennespoel maken, waarbij we gebruik maken van de ferroxcube staaf. Deze is vervaardigd van een bijzonder materiaal, dat bij Philips is ontwikkeld en waarmee het mogelijk is, zelf een uitstekende spoel te maken.

15. Van één van de stukjes prespaan (een speciaal soort geel isolatie-materiaal) maken we een spoelvormpje. Prik eerst met de punt van een schaar of met een stopnaald vier gaatjes in het prespaan. Buig nu het stukje tot een kokertje om de staaf heen.

Aan beide zijden schuif je daarna een rubbertule (een grote ring van rubber, met een sleuf in de rand) om het vormpje, zodat dit niet meer verschuift. De afstand tussen de twee rubbertulen moet 4 cm zijn. Zorg ervoor, dat het kokertje om het midden van de staaf zit; de staaf moet aan beide zijden even ver uitsteken.

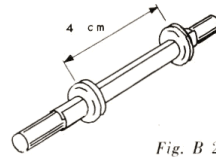


Fig. B 23

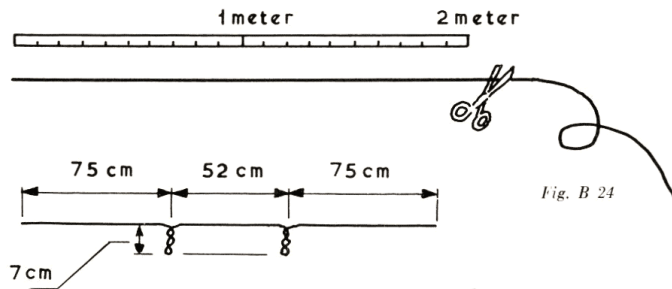


Fig. B 24

16. Knip nu van het bruin-gekleurde wikkeldraad 230 cm af. Draai op twee plaatsen dit draad over 7 cm in elkaar.

17. Steek één uiteinde van de draad door twee gaatjes in het prespaan en trek dit uiteinde voor 20 cm onder de rubbertule door.

18. Draai dan de draad om het prespaan kokertje, netjes winding naast winding. In totaal leg je zo 48 windingen. Je houdt dan weer ongeveer 20 cm over. Zet dit uiteinde op dezelfde manier vast als daarstraks, dus door het prespaan en onder de rubbertule door.

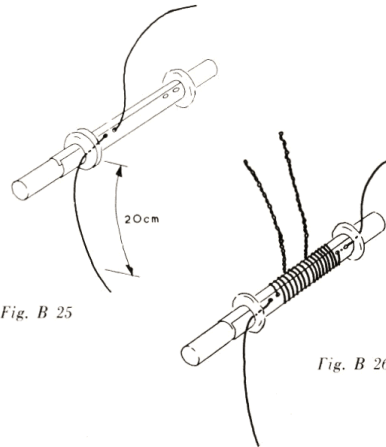


Fig. B 25

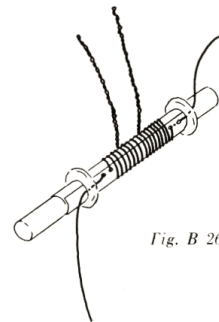


Fig. B 26

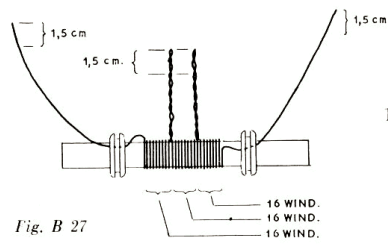


Fig. B 27

De spoel is nu klaar en heeft vier aansluitdraden. Tussen deze aansluitdraden liggen ongeveer 16 windingen.

19. Maak de uiteinden van deze vier draden over ongeveer 1½ cm blank door met een stukje schuurpapier of met mesje voorzichtig de bruine isolatie weg te halen.

20. Haal twee stukjes koord van 10 cm door gaatjes in de bruine isolatieplaat nabij de achterzijde. Leg de spoel tussen de koordeindjes en knoop het koord samen; dat kan prachtig in de groeven van de rubbertulen.

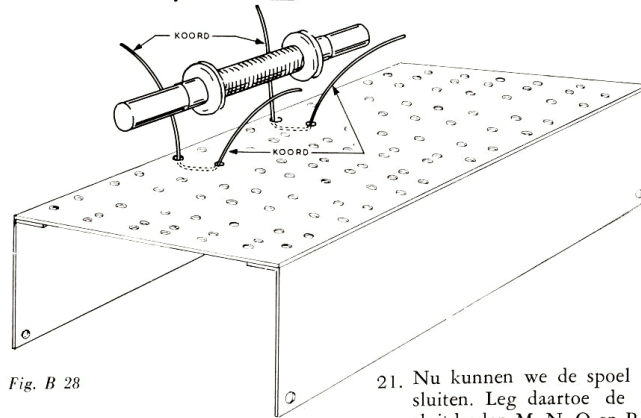
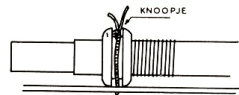


Fig. B 28

21. Nu kunnen we de spoel aansluiten. Leg daartoe de aansluitdraden M, N, O en P, die door gaatjes naar de onderzijde worden gevoerd. De letters van deze draden vind je weer in beide tekeningen terug. Desgewenst kan draad

P wat worden ingekort. Draad M komt aan die aansluiting van de variabele condensator, die het meest van de bruine isolatieplaat verwijderd is (zie fig. B 29 en fig. B 30).

De twee transistors die we nu gaan monteren vormen samen het voornaamste gedeelte van de versterker van de „Pionier”, zoals in het schema in fig. 12 te zien is.

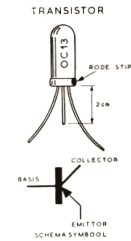


Fig. B 31

Elke transistor is voorzien van drie aansluitdraadjes. Het is heel belangrijk, dat deze niet worden verwisseld. Om ze goed uit elkaar te houden, is aan één zijde een rode stip op de transistor aangebracht. Let er goed op, dat deze rode stip aan de goede zijde komt. Het middelste draadje kan worden ingekort tot 2 cm.

22. Sluit de twee transistors aan, zoals hiernaast is getekend. Verkeerde aansluiting kan schadelijk zijn voor de transistors!

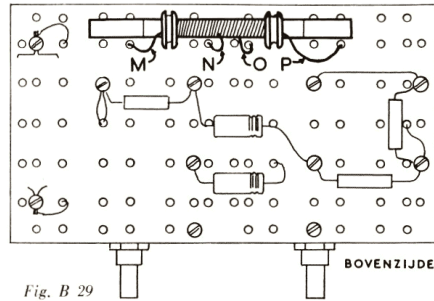


Fig. B 29

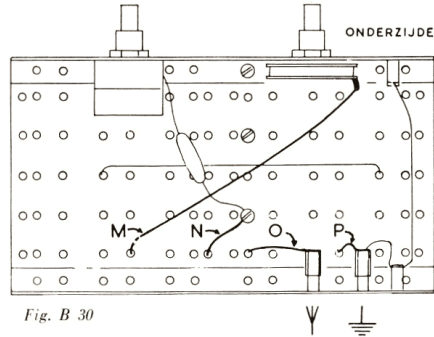


Fig. B 30

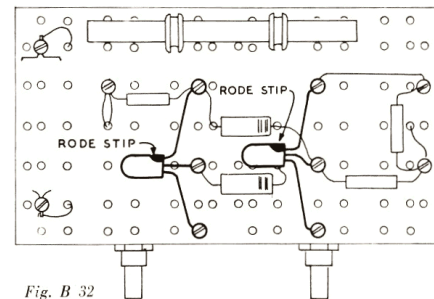


Fig. B 32

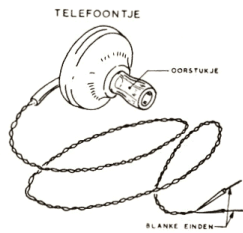


Fig. B 33

Met het kristaltelefoontje heb je straks een heldere, duidelijke weergave. Je kunt het eenvoudig in je oor duwen, zonder dat er klemmende hoofdbeugels aan te pas komen. Het oorstukje past altijd.

23. Zet de aansluitdraden van het telefoontje vast in de klemmen **uiterst rechts** op de bruine montageplaat.

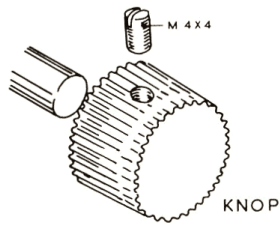


Fig. B 35

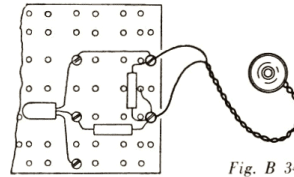


Fig. B 34

24. Voorzie de knoppen van een boutje zonder moer (M 4x4) en zet ze vast op de assen. Het toestel is nu **helemaal klaar**, op het aanbrengen van de batterij na.

Controleer alles nog eens goed.
Alles in orde?

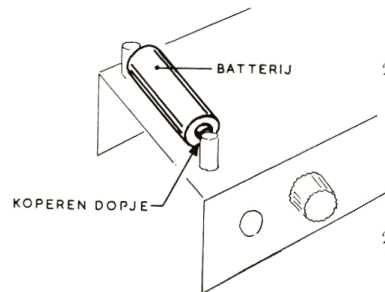
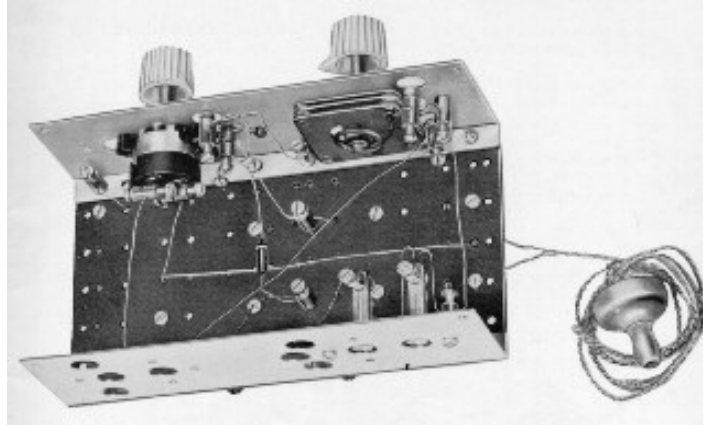


Fig. B 36

25. Breng nu de batterij aan. Denk er aan, dat het koperen dopje naar de **voorzijde** moet wijzen (de zijde van de knoppen dus). Ook hier kan verkeerde plaatsing zeer schadelijk zijn voor de transistors.
26. Sluit antenne en aarde aan. De „aarde“-bus vind je aan de achterzijde uiterst links en de antenne-bus rechts daarvan.



Klaar:

Nu is dus het moment gekomen, dat je voor het eerst je zelf gebouwde radio kunt laten spelen. Stop het kristaltelefoontje maar in je oor en draai de **sterkteregelaar** (knop links) **helemaal rechts om**. Bij bepaalde standen van de afstemcondensator (knop rechts) zul je dan ontvangst krijgen. Probeer maar eens, welke stations je kunt horen.

Maar misschien hoor je helemaal niets... Dan is er ergens iets verkeerd gegaan! Controleer in dat geval alle verbindingen nog eens aan de hand van de afbeeldingen en zoek de fout op. Let daarbij vooral op de juiste aansluiting van de transistors en de batterij.

Fig. 16. Wanneer je alle verbindingen en onderdelen goed hebt gemonteerd, ziet de Philips „Pionier” er aan de onderzijde uit, zoals hier is afgebeeld. Controleer ook met behulp van deze foto alle aansluitingen nog eens, wanneer je klaar bent met het bouwen.

Zoals je al gezien hebt, is het doosje van de Philips „Pionier” zó gemaakt, dat je het kunt gebruiken als kastje voor je zelf gemaakte radio. Schakel het toestelletje uit en verwijder weer even de knoppen en de stekers van de antenne en de „aarde”. Via de achterzijde van het doosje kun je nu de Philips „Pionier” in zijn nieuwe jasje steken. Het snoer van het oortelefoontje kun je kwijt door de uitsparing in de linker-bovenhoek van de achterzijde. Even de knoppen aanbrengen, antenne en aarde aansluiten en klaar is je Philips „Pionier”.

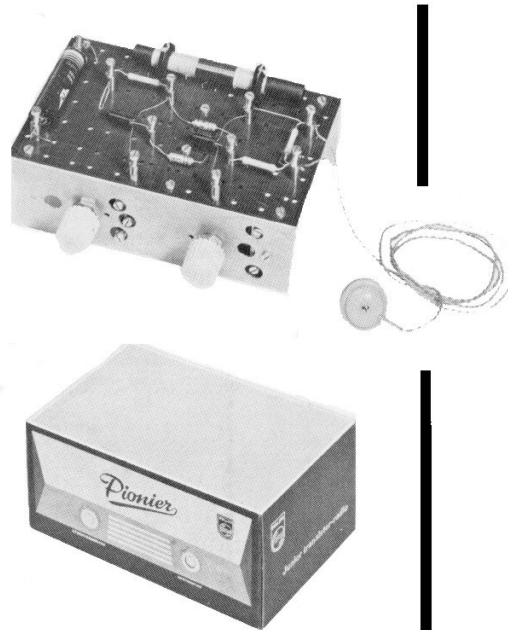
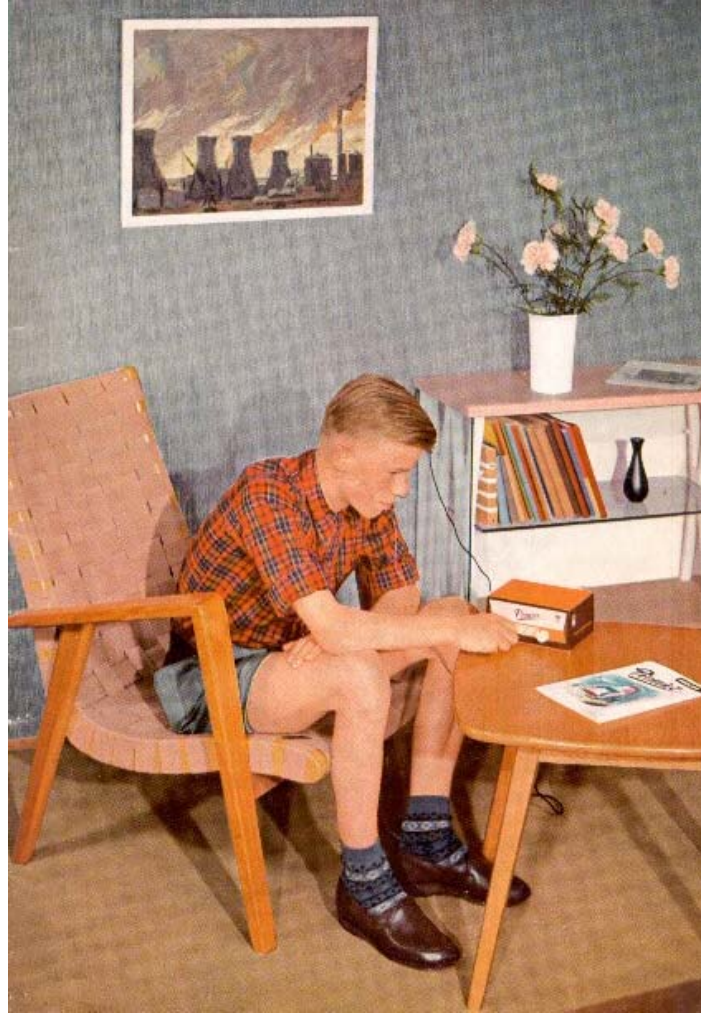


Fig. 17. De „Pionier” kan nu in het doosje worden gebracht.



Nog meer plezier met de „pionier”

experimenteren met de antennespoel

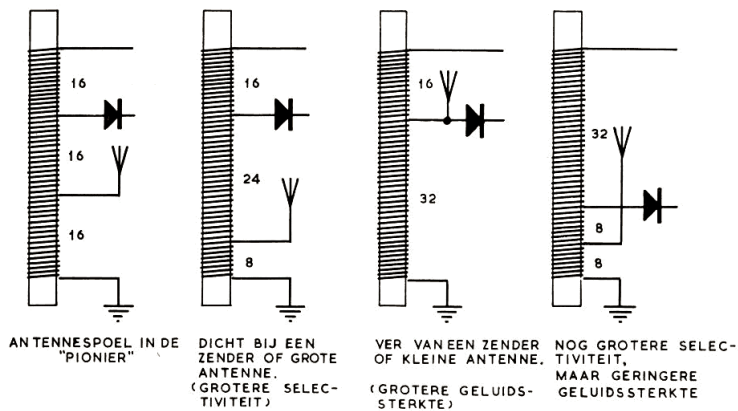
De schakeling van de Philips „Pionier” is zo opgezet, dat met een normale antenne- en aardverbinding en binnen ongeveer 100 km van een zender een prima ontvangst wordt verkregen.

Wanneer je echter zin hebt, om nog wat te experimenteren, heb je kans, dat voor de omstandigheden, die voor jou gelden, nog betere ontvangst mogelijk is. Waarschijnlijk is het je al opgevallen, dat er veel meer wikkeldraad in de doos aanwezig was, dan je voor het maken van de antennespoel nodig had. Ook zijn er nog twee stukjes prespaan over. Door de aftakkingen op de spoel anders te kiezen, kun je de gevoeligheid en de „selectiviteit” (de scheiding van de verschillende zenders) beïnvloeden.

Met de extra vormpjes en het extra wikkeldraad kun je nog een paar andere antennespoelen maken en dan met verschillende aftakkingen proberen, of er nog meer uit het toestelletje te halen valt.

Om je een beetje te helpen, hebben we in onderstaande afbeeldingen enkele voorbeelden gegeven, hoe je de aftakkingen over de spoel kunt verdelen. In het algemeen geldt, dat hoe „hogere” de aftakkingen op de spoel worden gekozen (verder van de aard-aansluiting af), hoe sterker het geluid wordt, maar ook hoe slechter de „selectiviteit”: je gaat soms meerdere zenders door elkaar horen.

Fig. 18. Enkele voorbeelden van antennespoelen.



Met de spoel kun je experimenteren, zoveel als je maar wilt. Misschien vergis je je wel eens een keertje en werkt de „Pionier” niet, maar dat is dan niet zo erg. Wanneer je de fout hebt opgezocht, kun je weer met de proeven verder gaan. Waar je wel op moet letten bij experimenteren, is het volgende:

1. Zorg er voor, dat de transistors zo aangesloten blijven, als in de tekeningen is aangegeven.
2. Draai de batterij nooit om.
3. Leg geen hogere batterijspanning aan.
4. Sluit ook de elektrolytische condensatoren nooit andersom aan.
5. Het inwendige van het telefoontje zou beschadigd kunnen worden, als je er met een lucifer of iets dergelijks in zou gaan peuten. Wanneer je het oorstukje schoon wilt maken, schroef het er dan even af.

De antenne en de aardleiding

Het aantal zenders, dat je kunt ontvangen, is afhankelijk van verschillende omstandigheden, bijv. of je ver van een zender woont of niet en ook of je antenne en „aarde” wel goed zijn. Hieronder geven we een paar voorbeelden van goede antennes en aardverbindingen. Misschien dat je met een van die voorbeelden je voordeel kunt doen, wanneer de ontvangst je wat tegenvalt. Een goede antenne moet „vrij” zijn opgesteld. De draad mag nergens raken aan min of meer met „aarde” verbonden voorwerpen (huis, boom, dakgoot, schoorsteen enz.) en daarvan ook liefst zo ver mogelijk verwijderd zijn. Verder is het aan te raden de verbindingdraad tussen antenne en het toestel niet al te lang te maken.

Er zijn twee soorten antennes, die voor de Philips „Pionier” bruikbaar zijn: de z.g. spriet- of staafantenne (fig. 19) en de (horizontale) draadantenne (fig. 20). Het materiaal voor deze antennes is bij vrijwel elke radiohandelaar verkrijgbaar. De sprietantennes worden meestal met bevestigingsbeugel geleverd.

Een sprietantenne kan op vele manieren worden aangebracht, waarbij je in gedachten moet houden: hoe hoger de antenne, hoe beter. De bevestiging aan een schoorsteen of een ander hoog punt is dus het beste, maar ook een vensterbank of dakgoot kan soms goede diensten bewijzen.

De antenne-verbindingdraad komt **direct aan de metalen spriet**, dus boven het isolatie-stukje aan de voet van de antenne.

Een draadantenne kun je spannen tussen twee hoge punten, bijv. twee schoorstenen, palen, een huis en een schuur enz.

De draad wordt aan weerszijden voorzien van isolatoren, welke verkrijgbaar zijn in glazen en porseleinen uitvoering. Enkele van deze isolatoren achter elkaar (twee of drie) is voldoende. Het spreekt vanzelf, dat de antennendraad geen contact mag maken met de bevestigingsdraden van de isolatoren.

Ook de antenne-invoerdraad moet zoveel mogelijk „vrij” zijn aangebracht.

Daarvoor zijn verkrijgbaar porseleinen isolatoren op een metalen pen met schroefdraad, die je bijv. aan de dakgoot kunt bevestigen. Voor de invoer door het raamkozijn kun je het best gebruik maken van de speciaal voor dat doel vervaardigde antenne-invoeren. De draad, die van deze invoer naar het ontvangsttoestel loopt, moet geïsoleerd zijn en liefst soepel, zie fig. 22.

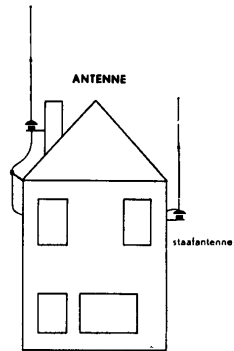


Fig. 19. De spriet- of staafantenne.

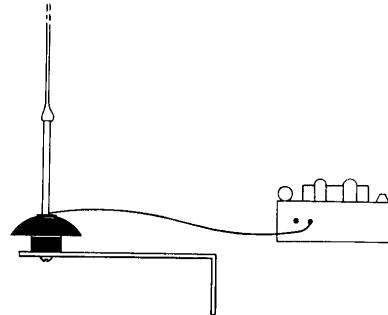


Fig. 20. De aansluiting van de antenne.

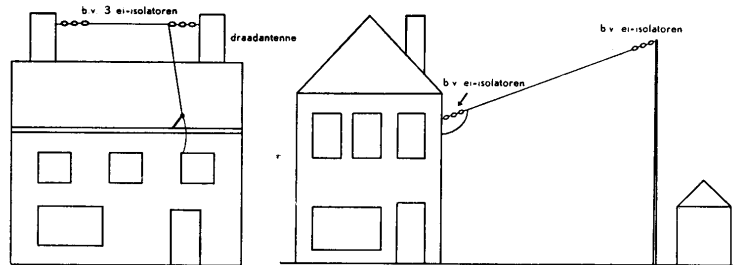


Fig. 21. Twee voorbeelden van draadantennes.

Minstens even belangrijk als de antenne is een goede verbinding met „aarde”. Hier zijn nog enkele voorbeelden getekend van goede aardverbindingen. Van de klemmen, die je om de kraan, de waterleiding, de centrale verwarming, de gasleiding enz. kunt aanbrengen, zijn verschillende uitvoeringen in de handel. De aardleiding zelf hoeft niet geïsoleerd te zijn en kan ook zonder bezwaar langs de muur of over de grond worden geleid. Deze draad liefst niet te dun nemen.

Goede antenne- en aardverbindingen zijn belangrijk! Zorg er voor, dat deze in orde zijn, want ook dat vormt een gedeelte van het „Pionier” plezier. Veel succes en veel prettige uren met je zelf gemaakte toesteltje!

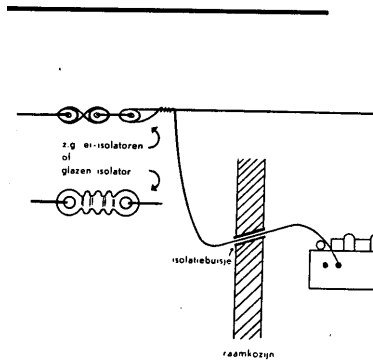


Fig. 22. De antenne-invoerdraad.

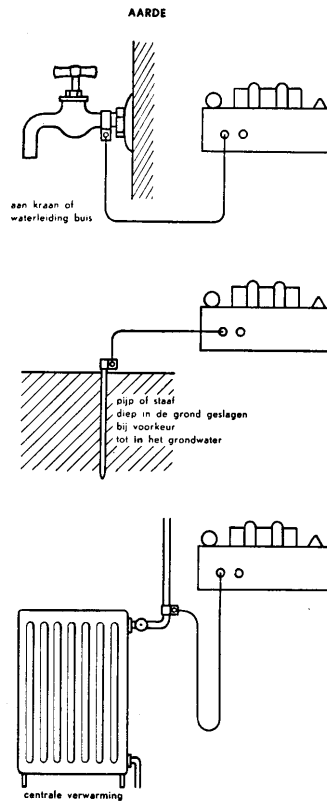


Fig. 23. Enkele voorbeelden van aardverbindingen.

Dit moet in de doos aanwezig zijn :

Aantal	Omschrijving	Typenummer
1	Montageplaat (isolatiemateriaal)	CH 5702 N/31
2	Montageplaten (metaal)	CH 5702 N/34
17	draadklemmen met één gleuf	KL 1 N
9	draadklemmen met twee gleuven	KL 2 N
1	variabele condensator	TC 500 N
1	ferroxcube staaf	FXC 110 N
10 m	wikkeldraad 0,3 mm geëmailleerd	
3	spoelvormpjes (prespaan)	SV 5702 N
2	tulen (rubber)	R 1877
1	stekerbusplaat	PS 42/250
6	soldeerlippen	G 963
2	transistors	OC 13
1	germaniumdiode	OA 79
1	koolweerstand 3300 ohm, 0,5 watt	KW 1001 N/3K3
1	koolweerstand 1000 ohm, 0,5 watt	KW 1001 N/1K
1	koolweerstand 100.000 ohm, 0,5 watt	KW 1001 N/100K
2	elektrolytische condensatoren 10 μ F/3 volt	AC 5700/10
1	keramische condensator 1000 pF	KCP/1K
2	knoppen	K 5702 N
2	stelschroeven M 4 x 4	M 1405
1	oortelefoon met snoer.	TF 5702 N
1	potentiometer 50 kilo ohm, met schakelaar	AR 9130/DL50K
35	boutjes M 3x6	M0306
30	boutjes M 3x8	M0308
7	moeren M3	MM03
20 cm	koord	GD 13
1 m	montagedraad 0,7 mm (blank)	

Voor de Philips „Pionier” is verder alleen nog nodig een batterijtje van 1,2 à 1,5 volt, afmetingen 49 à 50 mm lang, 13 à 14 mm dik. Deze batterijtjes zijn bij de radiohandelaar verkrijgbaar.





PHILIPS NEDERLAND n.v. - EINDHOVEN

EL 35 - SEPT. '57