

**PHILIPS**

**E**lectronic

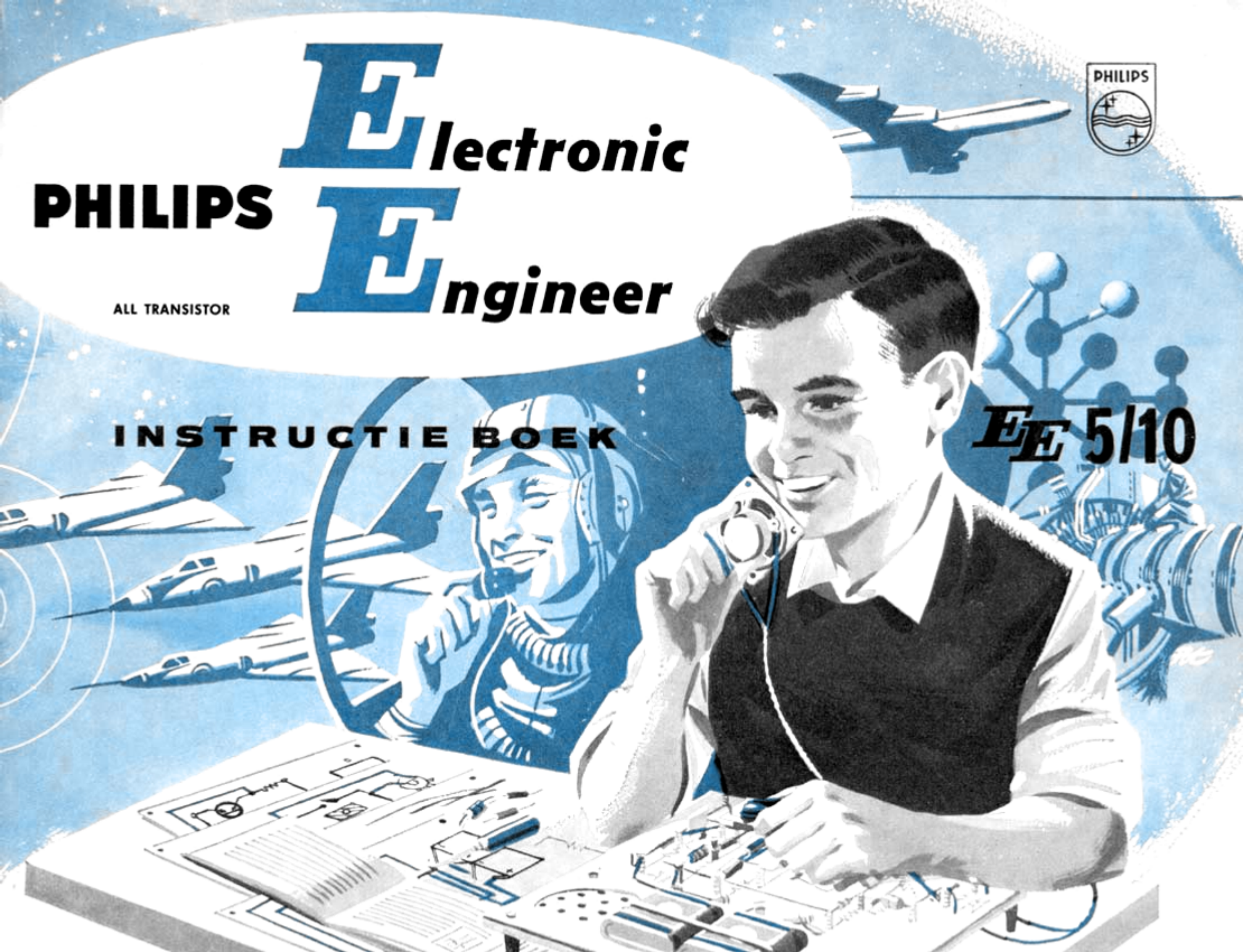
**E**ngineer

ALL TRANSISTOR



**INSTRUCTIE BOEK**

**EE 5/10**



# INHOUDSOPGAVE

## ALGEMEEN

Electronisch experimenteren	pagina 1
Monteren en aansluiten	pagina 2
Demonteren	pagina 9
Lijst van onderdelen en symbolen	pagina 10

## BOUWAANWIJZINGEN

Diode-ontvanger (EE 5 en EE 10)	pagina 14
Hoepelantenne (EE 5 en EE 10)	pagina 16
Buitenantenne en aardleiding	pagina 18
Twee-transistorontvanger (EE 5 en EE 10)	pagina 20
Drie-transistorontvanger (EE 10)	pagina 24
Microfoonversterker (EE 5 en EE 10)	pagina 26

Laagfrequentversterker (EE 10)	pagina 28
-----------------------------------	-----------

Luidsprekende telefoon (EE 10)	pagina 30
-----------------------------------	-----------

Huistelefoon (EE 5)	pagina 34
------------------------	-----------

Electronische schakelaar (EE 10)	pagina 36
-------------------------------------	-----------

Dievenalarm (EE 10)	pagina 38
------------------------	-----------

Seintoestel (EE 5 en EE 10)	pagina 40
--------------------------------	-----------

Electronische xylofoon (EE 10)	pagina 42
-----------------------------------	-----------

Regen-, vocht- en lichtverklikker (EE 10)	pagina 44
--	-----------

Regen- en vochtverklikker (EE 5)	pagina 46
-------------------------------------	-----------

## ALGEMEEN

Het opzoeken van een fout	pagina 47
---------------------------	-----------

De kleurcode van de koolweerstand	pagina 48
-----------------------------------	-----------

Het morse-alfabet	pagina 48
-------------------	-----------

# Electronisch Experimenteren

Elke dag weer kom je in aanraking met de electronica. De verkeerslichten, die je op weg naar school tegenkomt, worden vaak electronisch bediend. Schepen en vliegtuigen kunnen zelfs bij dichte mist hun bestemming bereiken met behulp van radiopeiling en radar – dank zij de electronica! Je ontvangt een telegram, dat enige ogenblikken tevoren van de andere zijde van de oceaan werd verzonden – radiotelegrafie. Raketten, die tot op grote hoogten worden afgevuurd, worden electronisch bestuurd. De satellieten die om de aardbol cirkelen, vertellen ons allerlei bijzonderheden over bijvoorbeeld het zonlicht en de temperatuur in het heelal – alweer dank zij de electronica.

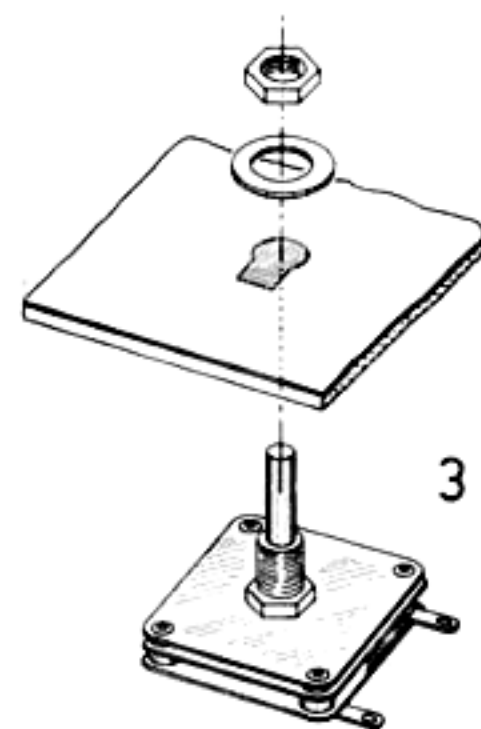
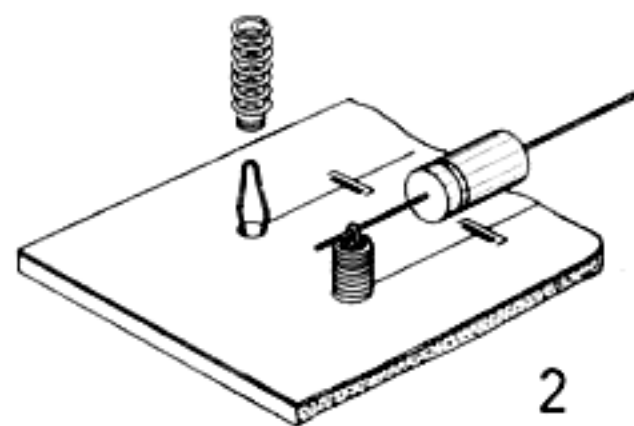
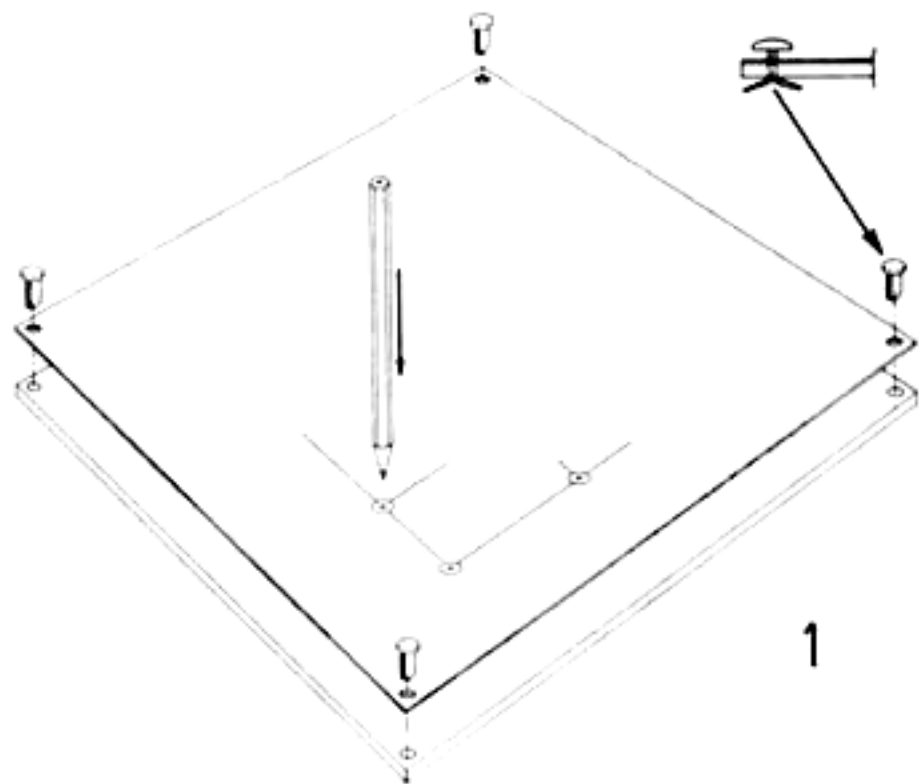
Met je EE-bouwdoos kun je een groot aantal verschillende electronische apparaten bouwen. Om er een paar te noemen: diverse radio-ontvangers, een microfoonversterker, een telefooninstallatie en, als je een EE 10-bouwdoos hebt, zelfs een dievenalarm en een lichtverklikker. Een seintoestel, een regenverklikker en een electronische xylofoon zijn nog andere mogelijkheden. 't Is verbazend aardig om deze apparaten te bouwen, en nóg leuker om er zelf mee te werken. Zo kun je naar een zelfgebouwde radio luisteren of zelfs je kamer tegen indringers beschermen met je eigen dievenalarm. Zonder naar buiten te kijken kun je je moeder vertellen

of het is gaan regenen. Zo is het zelfs mogelijk om heel zachtjes te praten, terwijl je broer of je vriend in een andere kamer je tóch goed kan verstaan. Zonder je kamer te verlaten kun jij vertellen dat iemand het licht, b.v. op zolder, heeft laten branden; je zult leren telegraferen en zelf muziek kunnen maken. En, terwijl je al deze spannende experimenten uitvoert, leer je – zonder enige moeite – principeschema's lezen, net als een ervaren technicus; tegelijkertijd zul je de functies van de verschillende electronische onderdelen en schakelingen gaan begrijpen.

De stap-voor-stap aanwijzingen zijn heel gemakkelijk te volgen en je hebt er heus geen wiskundeknobbel voor nodig. Elk apparaat werkt alleen op batterijen; je hoeft dus echt niet bang te zijn dat de stoppen doorslaan of dat je een elektrische schok krijgt.

Lees het hoofdstuk over monteren en aansluiten en kijk de lijst van onderdelen en symbolen eens goed door, voordat je aan het eerste ontwerp begint. Volg verder de aanwijzingen als gegeven in de volgende hoofdstukken. We raden je aan om met de diode-ontvanger te beginnen, vervolgens de transistorontvangers en, daar je tegen die tijd voldoende ervaring zult hebben opgedaan, zul je zonder moeite de ingewikkelder ontwerpen kunnen bouwen.

Veel plezier!



## Monteren en aansluiten

Alvorens tot het bouwen van de diverse EE-ontwerpen over te gaan, moet je eerst iets over de elektronische onderdelen weten. Een zakmes en een schroevendraaier heb je absoluut nodig; de laatste zit reeds in de bouwdoos. Overigens is het ook makkelijk als je een potlood en een schaar of kniptang bij de hand hebt.

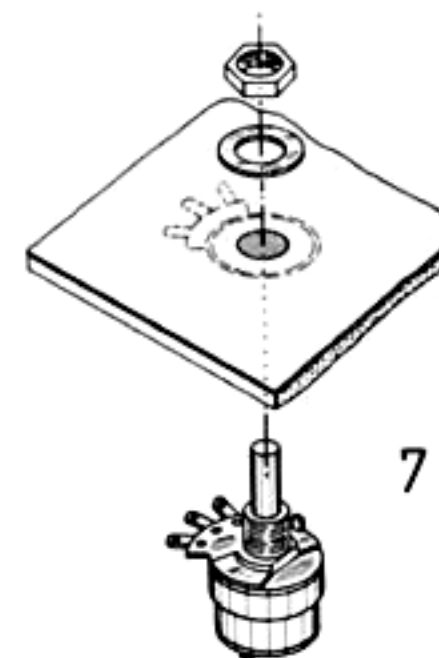
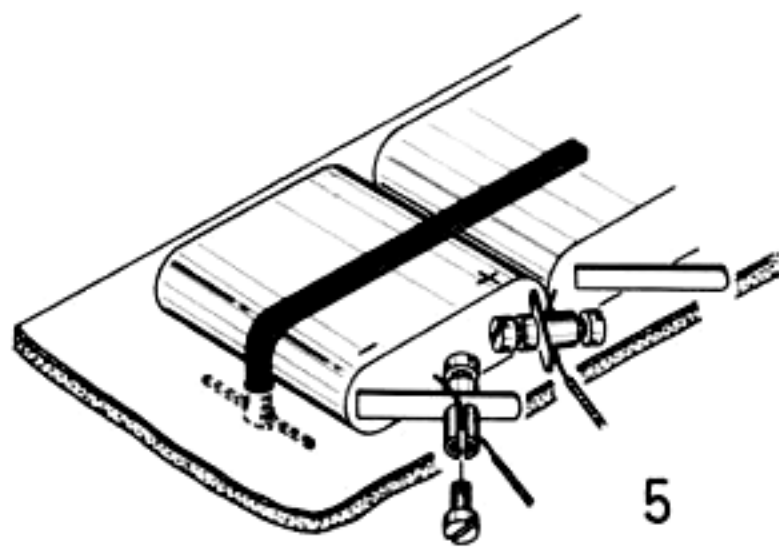
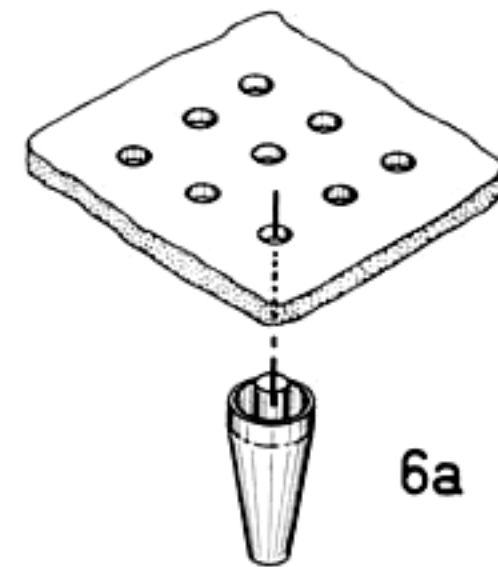
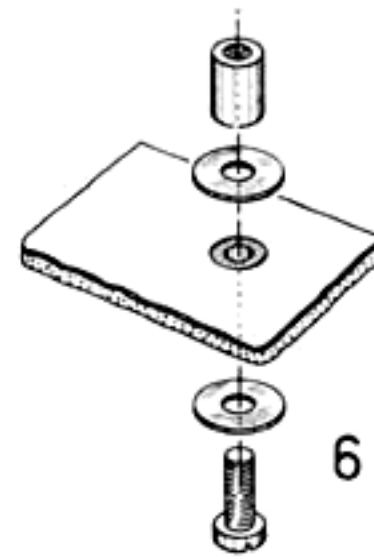
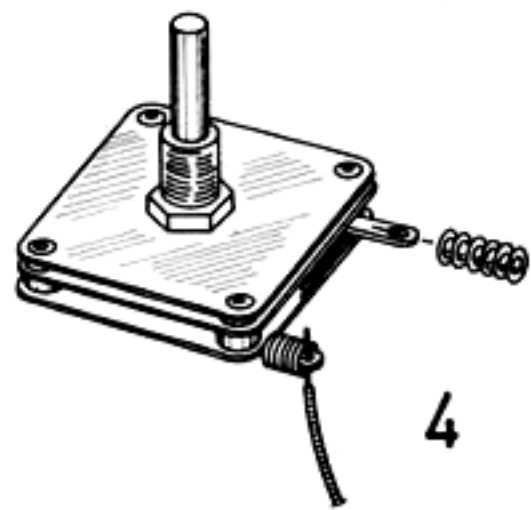
Technici gebruiken principeschema's om aan te geven welke onderdelen worden gebruikt en hoe deze worden aangesloten. Bedradingsschema's worden gebruikt om de juiste plaats van de onderdelen aan te geven en om te laten zien hoe je de draden moet laten „lopen“. De met Romeinse cijfers genummerde tekeningen zijn schemakaarten. Van de te gebruiken onderdelen zijn enkel de symbolen op de schemakaarten gedrukt. De verklaring van deze symbolen kun je op de pagina's 10 t/m 13 vinden, waar elk onderdeel naast zijn symbool getekend staat.

Elk ontwerp wordt op een aparte schemakaart gebouwd. Deze schemakaart wordt op het geperforeerde experimenteerbord bevestigd met vier splitpennen, zoals aangegeven in fig. 1.

De onderdelen worden op het experimenteerbord bevestigd met behulp van draadklemmen, die je op de met ⊕ aangegeven plaatsen aanbrengt. Alvorens echter de draadklemmen daar te

plaatsen, wordt de schemakaart (met bijvoorbeeld een potlood) geperforeerd, zoals aangegeven in fig. 1.

Als je dat gedaan hebt, duw je de „haarspelden“ door de perforaties en druk je de klemveer er overheen. Fig. 2 laat zien hoe dat in zijn werk gaat. Zoals je vast al gezien hebt, zitten er aan diverse onderdelen zogenaamde draadeinden. In fig. 2 kun je zien hoe je die onderdelen moet vastzetten. Je drukt de veer iets naar beneden, steekt het draadeinde in het oogje van de haarspeld en laat de veer weer omhoog komen (het voor- en achterlicht van je fiets heeft wellicht eenzelfde soort bevestiging). Een belangrijk onderdeel van elke radio is de afstemcondensator. Het woord zegt eigenlijk alles wat je weten moet; met deze afstemcondensator stem je af op het station waarnaar je wilt luisteren. In de eigenlijke beschrijving van de ontvangers zullen we je vertellen wanneer je hem moet monteren en wanneer hij aangesloten moet worden. Op de bouwtekeningen in dit boekje staat aangegeven waar hij geplaatst moet worden. Fig. 3 laat zien dat de afstemcondensator door het „sleutelgat“ moet worden gestoken en dat, alvorens hem met een moer vast te zetten, een ring over de as moet worden geschoven. De draden worden aan



de lipjes van de afstemcondensator bevestigd met kleine drukveertjes (zie fig. 4). Verwar deze veertjes niet met die, welke je over de haarspelden moet schuiven. De afstemcondensator wordt, evenals de andere grote onderdelen, altijd éérst op het bord bevestigd; pas daarna worden de draden er aan vastgemaakt.

Kijk nu nog eens naar fig. 2 en fig. 4. Zoals je ziet is de draad in fig. 4 anders getekend. Deze draad is namelijk geïsoleerd en die in fig. 2 is blank, dus zonder isolatiekous. Als je verbindingen met geïsoleerd draad moet maken, snij dan heel voorzichtig een stukje van de isolatie aan de uiteinden weg (met een scherp zakmes) zo, dat het blanke draadeinde goed in het oogje van de haarspeld of van de montagelip (b.v. van de afstemcondensator) valt. De geïsoleerde draden zijn op de schema-kaarten rood gedrukt.

Voor bijna alle experimenten heb je twee „platte” batterijen nodig. Deze zul je niet in de bouwdoos vinden; we weten nu eenmaal niet hoe lang je EE-bouwdoos in een magazijn staat opgeslagen voordat jij er mee gaat werken, en het is niet goed om batterijen lange tijd te bewaren.

Om de draden aan de messing batterijstrippen te bevestigen, gebruiken we speciale schroefklemmen, die gemonteerd worden als aangegeven in fig. 5. Met een breed elastiekje en twee luciferhoutjes klem je de batterijen op het experimenteerbord. In tekening 5 zijn die luciferhoutjes gestippeld getekend om

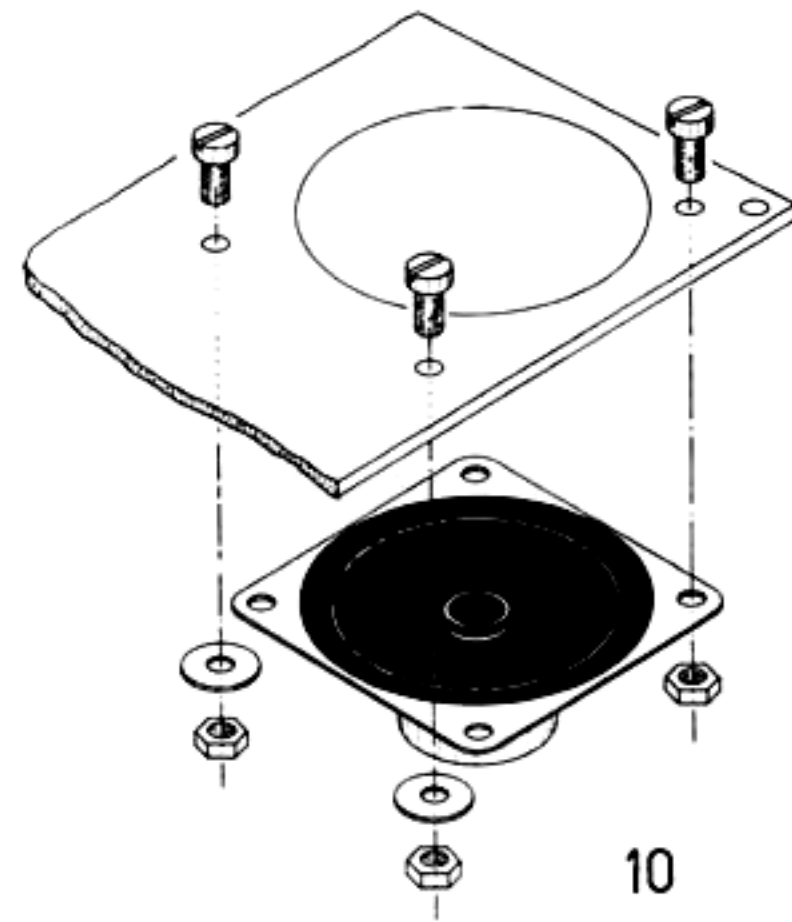
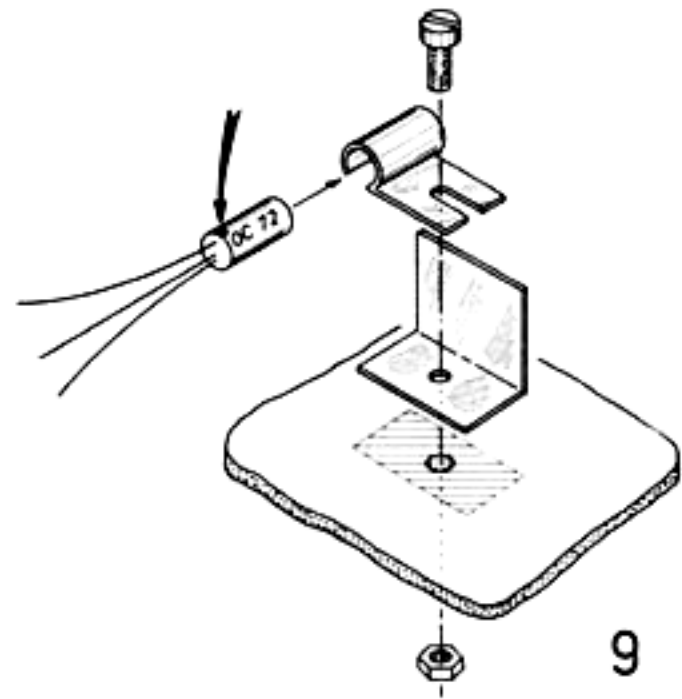
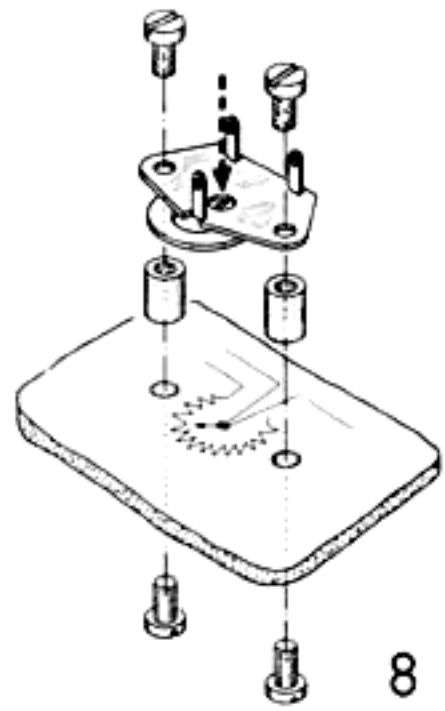
aan te geven dat zij *onder* het bord vallen.

Aan de batterij zit een lange strip, de min (—) pool, en een korte strip, de plus (+) pool. Soms staan de — en de + op de batterij aangegeven. Is dat echter niet het geval, let dan extra goed op want, sluit je de batterijen verkeerd aan, dan werkt je apparaat niet en, wat erger is, enkele kostbare onderdelen kunnen dan onherstelbaar beschadigd worden. Zo mag je ook nooit de polen van een batterij elkaar laten raken of ze doorverbinden (kortsluiten) met b.v. een schroevendraaier. Doe je dit tóch, dan is je batterij zó leeg. Daarom gebruiken we voor de batterij-aansluitingen altijd geïsoleerd draad.

Hoe je een hoepelantenne moet maken wordt op de pagina's 16 t/m 19 uitvoerig verteld. Fig. 6 laat je alvast zien hoe de steun voor deze antenne gemonteerd moet worden. De schroef komt aan de onderkant; de bus (aan de binnenkant voorzien van draad) wordt bovenop het bord geplaatst.

Fig. 6A laat je zien hoe de pootjes onder het experimenteerbord worden bevestigd.

De potentiometer is een regelbare weerstand en wordt in je radio's en versterkers als volumeregelaar (hard en zacht) gebruikt. Hoe je de potentiometer moet monteren laat fig. 7 zien. Vergeet vooral de ring onder de moer niet. De draden worden, net als bij de afstemcondensator in fig. 4, met veertjes aan de aansluitlippen bevestigd.





In enkele ontwerpen gebruiken we een potentiometer, die er wat anders uitziet dan degene die in fig. 7 wordt afgebeeld. Met deze potentiometer stellen we de eindtransistor OC72 in. In fig. 8 zie je deze instelpotentiometer afgebeeld boven zijn symbool, zoals dat op de schemakaart voorkomt. Zoals je ziet wordt de instelpotentiometer bovenop het experimenteerbord vastgezet met behulp van twee afstandsbussen, dan twee boutjes aan de onderzijde van het bord, en tenslotte twee boutjes aan de bovenzijde. De gestippelde pijl wijst naar het sleufje, waarin je je schroevendraaier kunt steken om de potentiometer in te stellen.

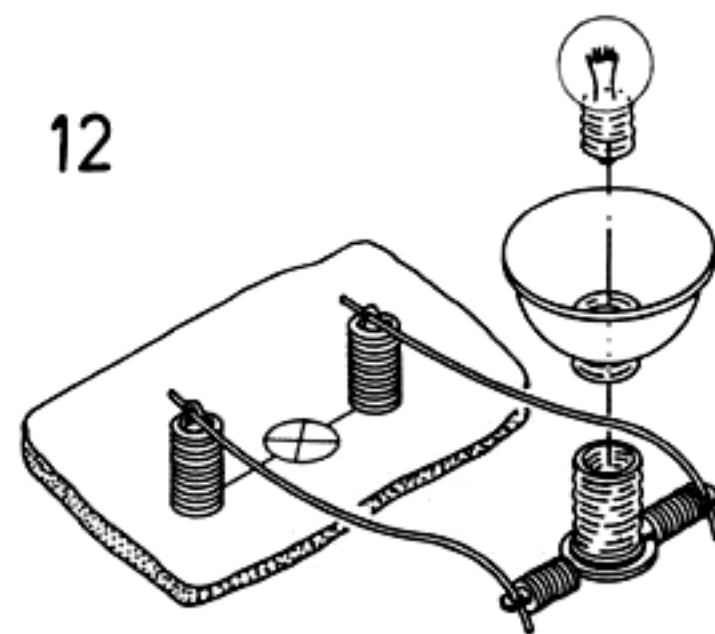
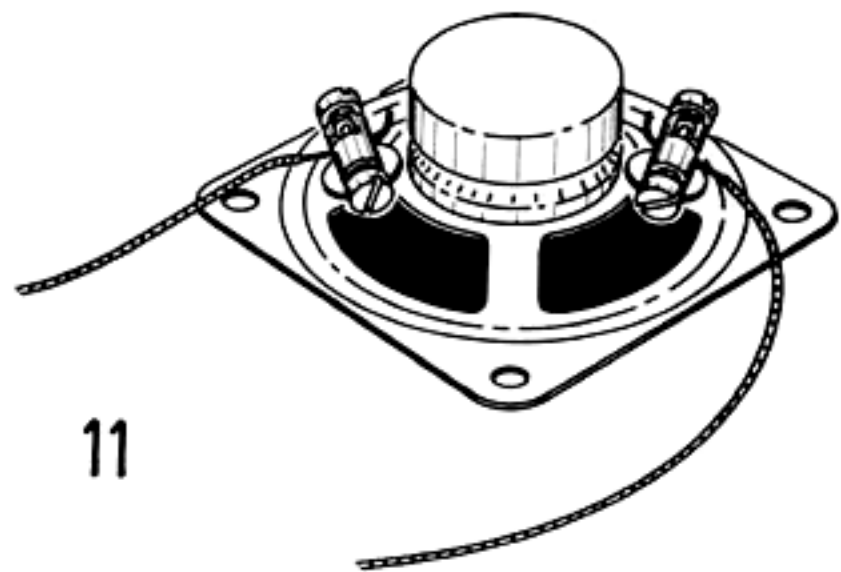
Zojuist noemden we al de transistor OC72, die gebruikt wordt om de luidspreker van stroom te voorzien. De stroom die door de transistor loopt, maakt de transistor nogal warm, net zoals de stroom de gloeidraad van een lamp verhit. Transistoren mogen echter niet heet worden; als dit toch gebeurt raken ze defect. Om deze reden wordt de OC72 op een zogenaamd koelplaatje bevestigd. Dit plaatje zorgt ervoor dat de warmte van de transistor afvloeit. Hoe de OC72 op het koelplaatje wordt beves-

tigd, laat fig. 9 zien. Denk er om dat je het boutje altijd stevig vastdraait.

Voordat je de luidspreker onder het experimenteerbord monteert, moet je het omcirkelde deel in de rechterbovenhoek van de schemakaart uitknippen of wegsnijden, anders wordt het geluid van de luidspreker te veel gedempt. Je kunt de luidspreker natuurlijk ook in een apart kastje of op een groot klankbord zetten, waardoor je een nog mooier geluid krijgt.

De luidspreker wordt met drie boutjes aan het bord bevestigd. Eén boutje gaat door een van de vier gaten in het luidsprekerchassis (zie fig. 10). De andere twee boutjes worden naast het chassis bevestigd. De grote ringen, die je daarbij moet gebruiken, drukken de luidspreker stevig tegen het bord.

Wees vooral voorzichtig met de zwarte papieren conus van de luidspreker. Steek er niet per ongeluk een schroevendraaier of je vinger door, want uit deze conus komt het geluid en, als je hem beschadigt, loop je de kans dat je niets of althans heel weinig hoort.



Om de (geïsoleerde) draden aan de luidspreker te bevestigen gebruiken we dezelfde schroefklemmen als voor de batterijen. Hoe je ze moet monteren laat fig. 11 je zien. Op het luidsprekerchassis zitten drie aansluitlipjes. Eén daarvan is eigenlijk een deel van het chassis; deze moet je niet gebruiken. De twee die je wel moet gebruiken zijn op een kartonnen plaatje bevestigd.

In enkele experimenten maken we gebruik van een lampje. In fig. 12 staat precies aangegeven welke onderdelen uit je EE-bouwdoos daarbij moeten worden gebruikt.

## DEMONTEREN

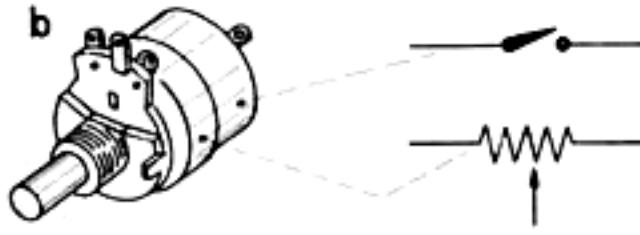
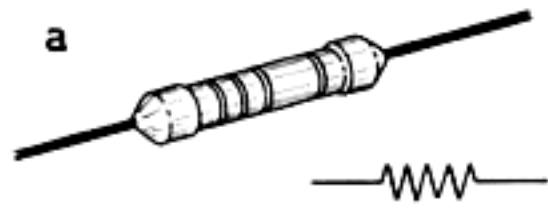
Wanneer je eenmaal een ontwerp hebt gebouwd, zal het vast niet lang meer duren voordat je aan het volgende gaat beginnen. Haal dan echter niet meteen het ontwerp helemaal uit elkaar, maar kijk eerst eens de aanwijzingen voor het volgende ontwerp door. Zo loop je niet het risico dat je een deel uit elkaar haalt en dat voor het volgende ontwerp weer precies zo in elkaar moet zetten. Denk maar eens aan de hoepelantenne, die je in meer dan een ontwerp nodig hebt. Bekijk dus eerst even de bouwaanwijzingen voor het volgende ontwerp en begin pas daarna te demonteren.

Als je een apparaat gebouwd hebt waarbij batterijen werden gebruikt, zet het apparaat dan eerst uit (knop van potentiometer geheel naar links draaien). Verwijder vervolgens de batterijen

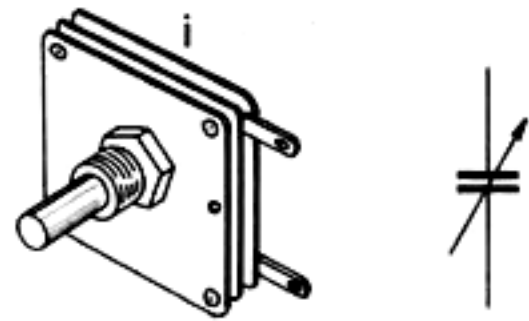
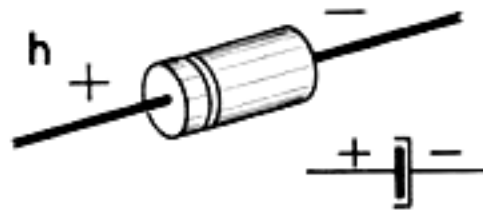
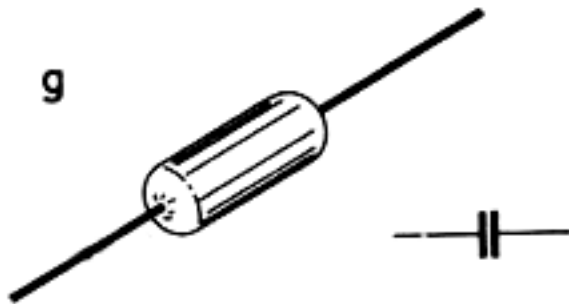
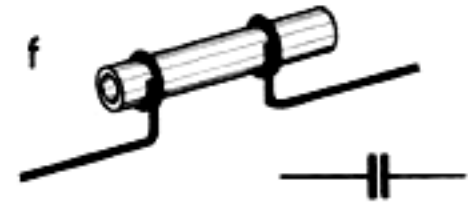
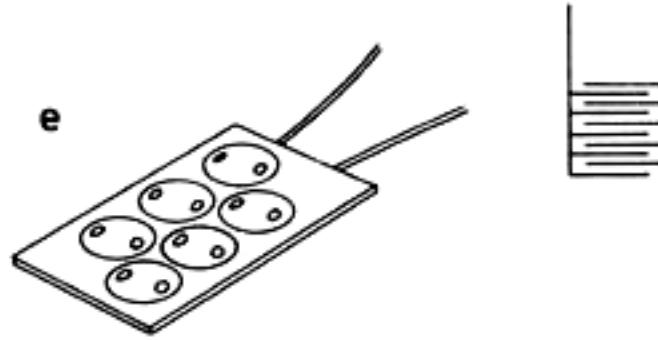
en let op dat je ze niet kortsluit. Schroef nu de hoepelantenne (indien aanwezig) van het bord en leg hem opzij, daar je hem straks nog nodig kunt hebben. Haal hem dus vooral niet uit elkaar! Als je een antenne en een aardleiding hebt gebruikt, maak die dan los. Haal vervolgens de luidspreker of de oor-telefoon los. Trek de draden niet uit de draadklemmen, maar druk eerst de veertjes wat naar beneden. Haal nu voorzichtig de aansluitdraden van de transistoren tussen de draadklemmen uit (druk de veertjes in!). Behandel de transistoren voorzichtig; ze zijn erg kwetsbaar.

Maak de draden naar de afstemcondensator en de potentiometer los – let op dat de drukveertjes niet wegspringen. Haal nu de afstemcondensator, de potentiometer, de antennesteun en de vier pootjes van het bord.

Verwijder alle draden en de kleine onderdelen en tenslotte ook de draadklemmen. Pak de veren zo dicht mogelijk bij het bord vast en trek ze van de haarspelden af. Zorg ervoor dat je de veren niet uitrekt! Maak nu de vier splitpennen los en neem de schemakaart van het bord. Leg al de gebruikte onderdelen weer netjes in de doos terug. Bedenk dat als je een onderdeel zoek maakt of het op de grond laat vallen en er per ongeluk op gaat staan, je naar je radiohandelaar moet om een nieuw te kopen, daar je alle onderdelen nodig zult hebben om de andere experimenten uit te voeren. Leg dus elk gedemonteerd onderdeel meteen in de doos terug.



13



# Lijst van onderdelen en symbolen

## WEERSTANDEN

Een weerstand biedt, zoals de naam al zegt, weerstand aan een elektrische stroom. Deze weerstand wordt in Ohms gemeten. Fig. 13a laat je een koolweerstand zien zoals hij er in werkelijkheid uitziet en ook zoals hij op het principeschema wordt aangegeven.

Hieronder volgt een opsomming van de weerstanden, die in je bouwdoos (een EE 5 of een EE 10) moeten zitten.

EE 5	EE 10
1 van 1500 Ohm	1 van 150 Ohm
2 van 4700 Ohm	1 van 220 Ohm
2 van 150000 Ohm	1 van 1500 Ohm
1 van 180000 Ohm	2 van 4700 Ohm
2 van 470000 Ohm	1 van 10000 Ohm
De kleurcode staat op bladzijde 48	2 van 150000 Ohm
	1 van 180000 Ohm
	2 van 470000 Ohm

Er zijn twee soorten regelbare weerstanden: de potentiometer, die gecombineerd is met een aan/uit-schakelaar (fig. 13b) en die in beide bouwdozen zit, en de instelpotiometer (fig. 13c), die alleen in de EE 10-bouwdoos voorkomt.

Er zijn ook zogenaamde lichtgevoelige weerstanden, waarvan de weerstand verandert als er licht op valt. Fig. 13d laat je zo een lichtgevoelige weerstand zien; deze wordt alleen in de EE 10 gebruikt.

Het vochtgevoelige element, afgebeeld in fig. 13e, maken we zelf.

## CONDENSATOREN

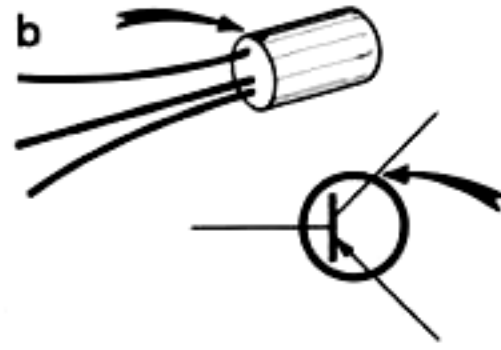
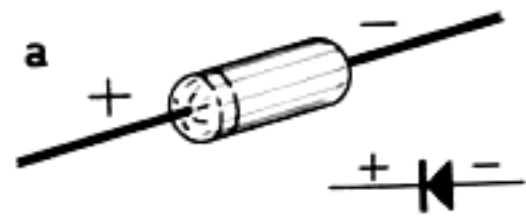
Condensatoren houden gelijkstroom tegen en laten wisselstroom door. Hoe hoger hun capaciteit, des te gemakkelijker kan de wisselstroom er door. De capaciteit wordt in Farad gemeten; dit is wel een heel erg grote eenheid, en daarom gebruiken we de microfarad (= 1 miljoenste Farad), die wordt aangegeven met  $\mu\text{F}$ , en de picofarad (= 1 miljoenste microfarad), aangegeven met pF. In jouw EE-bouwdoos zitten keramische condensatoren (zie fig. 13f).

EE 5	EE 10
1 van 12 pF	1 van 12 pF
1 van 1000 pF (gemarkt: 1K)	1 van 1000 pF (gemarkt: 1K)
1 van 2200 pF (gemarkt: 2K2)	1 van 2200 pF (gemarkt: 2K2)
2 van 6800 pF (gemarkt: 6K8)	1 van 3900 pF (gemarkt: 3K9)
	1 van 4700 pF (gemarkt: 4K7)
	1 van 6800 pF (gemarkt: 6K8)
	1 van 10000 pF (gemarkt: 10K)
	1 van 12000 pF (gemarkt: 12K)

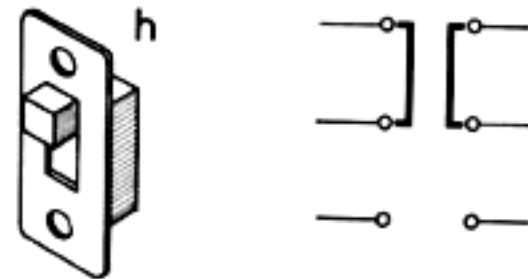
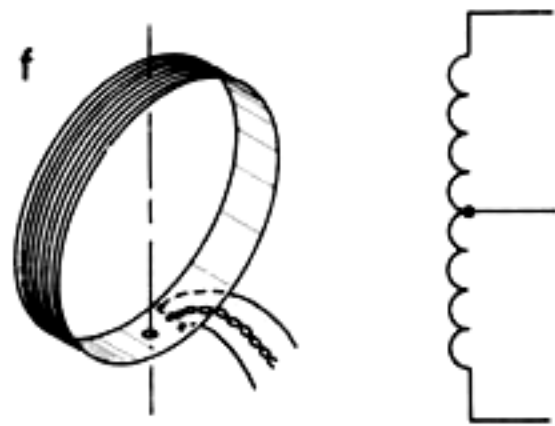
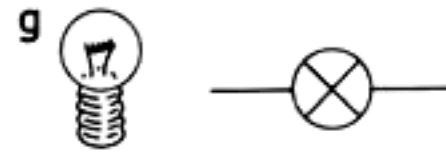
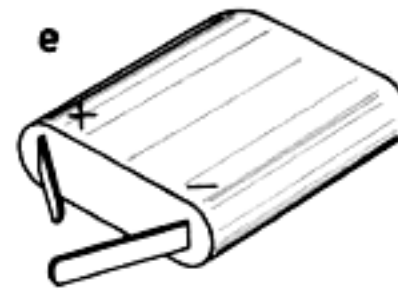
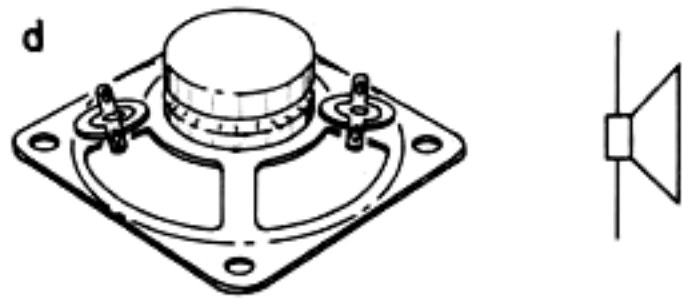
Als we hogere waarden nodig hebben maken we gebruik van polyester condensatoren. Deze condensatoren zien er uit als dikke gele kokertjes en worden eveneens met het condensatorsymbool aangegeven (fig. 13g). In elke bouwdoos zitten er twee van 100.000 pF (gemarkt: 0,1  $\mu\text{F}$ ).

Een nog hogere capaciteit hebben de electrolytische condensatoren (fig. 13h). In de EE 5 zit er een van 10  $\mu\text{F}$ , en in de EE 10 zitten er twee van 10  $\mu\text{F}$  en één van 100  $\mu\text{F}$ .

In beide bouwdozen vinden we een afstemcondensator (zie fig. 13i).



14



## DIODES EN TRANSISTOREN

De diode (fig. 14a) „detecteert”, dat wil zeggen: ontdekt, het geluid dat je radio-ontvanger op de radiogolven bereikt. In elke bouwdoos zit één diode, type OA70.

De transistoren (fig. 14b) versterken de signalen in de verschillende ontwerpen. In elke bouwdoos zitten twee OC75-transistoren, en er zit nog één OC72-transistor in de EE 10.

## DE OORTELEFOON

Deze verandert de elektrische stroom in geluid (fig. 14c). In de EE 10 zit er maar één, maar in de EE 5 zul je er twee vinden.

## DE LUIDSPREKER

Deze heeft dezelfde functie als de oortelefoon, doch geeft een veel harder geluid en heeft dan ook meer stroom nodig (fig. 14d). In de EE 10 zitten er twee.

## BATTERIJEN

De batterijen (fig. 14e) moet je zelf aanschaffen.

## DE HOEPELANTENNE (fig. 14f)

Deze bestaat uit een plastic hoepel, een antennestaaf en wikkel-draad.

Onthoud: Je hebt deze antenne nodig bij elke ontvanger die je gaat bouwen, óók als je een binnen- of buitenantenne gebruikt. Lampje (fig. 14g). Twee in de EE 10.

Schuifschakelaar (fig. 14h). Eén in elke bouwdoos.

## ANDERE SYMBOLEN

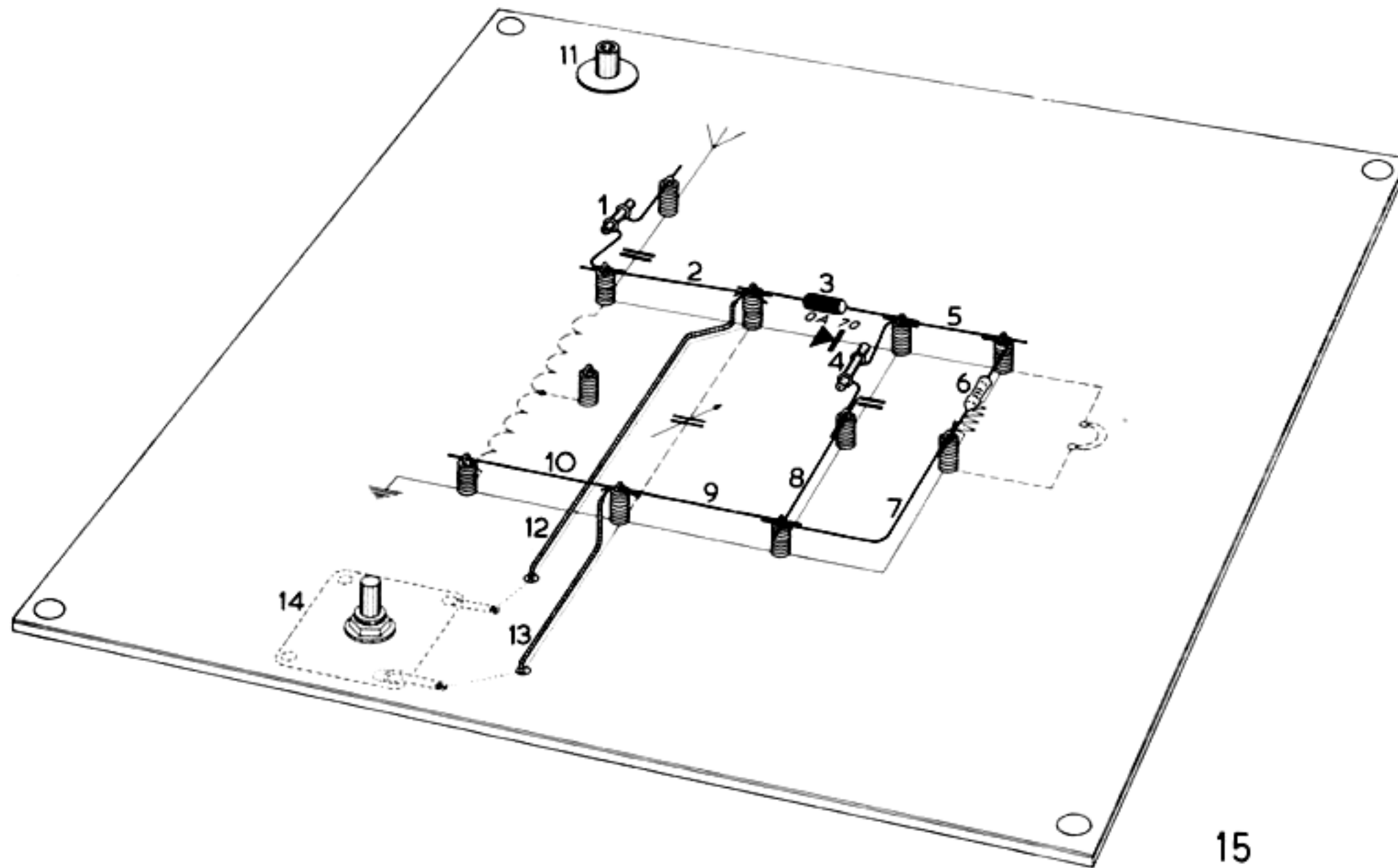
Aansluitpunt voor de antenne (fig. 14i).

Aansluitpunt voor de aardleiding (fig. 14j).

Aansluitpunt voor de grammofoon (fig. 14k).

## ANDERE ONDERDELEN

	EE 5	EE 10
Blank montagedraad	5 m.	6 m.
Geïsoleerd draad	35 m.	35 m.
Plastic kous	3 cm.	3 cm.
Geperforeerd experimenteerbord	1	1
Schroevendraaier	1	1
Knoppen	2	2
Transistorklem + koelplaat voor OC72	—	1 van elk
Fitting	—	2
Reflector	—	1
Boutjes 3 × 6	17	25
Boutjes 3 × 10	2	8
Boutjes 3 × 10 (verzonken kop)	2	2
Moertjes	4	14
Schroefklemmen	6	10
Klemveren	24	30
Haarspeldveertjes	24	30
Drukveertjes	15	16
Vulring	9	9
Afstandsbussen	2	4
Plastic dopje	1	1
Elastiekjes	2	2
Splitpennen	4	4
Pootjes	4	4
Seinsleutelstrip	1	1
Seinsleutelknop	1	1
Stukje plastic profiel	1	1
Schemakaarten	5	9





## Diode-ontvanger (EE 5 en EE 10)

Dit is ons eerste radio-ontwerp; het werkt zonder batterijen. Daar er geen transistoren (versterking!) in gebruikt worden, is deze ontvanger niet zo erg gevoelig, maar dank zij de gevoelige oortelefoon zul je toch nog een of meer sterke radiostations kunnen ontvangen door gebruikmaking van de hoepelantenne (zie bladzijde 17) of een binnen/buitenantenne (zie bladzijde 19). Maar laten we deze ontvanger eerst eens bouwen.

Fig. 15 toont je zowel het principe- als het bedradingschema. Begin met schemakaart I op het experimenteerbord te bevestigen (fig. 1) en perforeer vervolgens de met ⊕ aangegeven punten op de schemakaart.

Bevestig de haarspeldveertjes en de klemveren in de perforaties (fig. 2) en gebruik verder fig. 15 als handleiding bij de montage van de onderdelen.

- Deel 1. Monteer een keramische condensator van 12 pF tussen de draadklemmen zoals aangegeven in fig. 15.
- Deel 2. Maak een verbinding met blank draad zoals aangegeven op de tekening.
- Deel 3. Nu moet je de diode OA70 bevestigen. Zorg ervoor dat het gemerkte eind naar rechts wijst, dat wil zeggen, naar de zijde waar het symbool een korte, dikgedrukte streep vertoont.
- Deel 4. Een keramische condensator van 1000 pF. Op de condensator staat óf 1000 óf 1 K gedrukt (K = kilo = 1000).
- Deel 5. Een blanke draad.

Deel 6. Een koolweerstand van 180.000 Ohms.  
Kleurcode: bruin - grijs - geel (zie pagina 48).  
Onthoud dat je de kleurcode altijd van links naar rechts moet lezen, waarbij de zilver- of goudkleurige ring rechts moet zitten.

Deel 7, 8, 9, 10. Blanke draden.

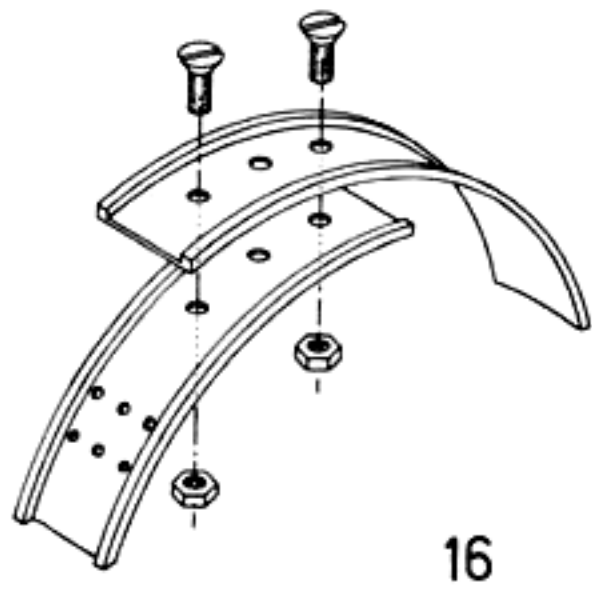
Deel 11. Fig. 6 laat je zien hoe de antennesteun op het bord moet worden bevestigd. Monteer ook de vier pootjes onder het bord (fig. 6a).

Deel 12 en 13. Twee rode geïsoleerde draden. Deze draden zijn (eveneens in rood) op de schemakaart gedrukt. Alvorens de draden aan de afstemcondensator te bevestigen (zie fig. 4) moet je deze eerst even monteren, zoals beschreven in deel 14.

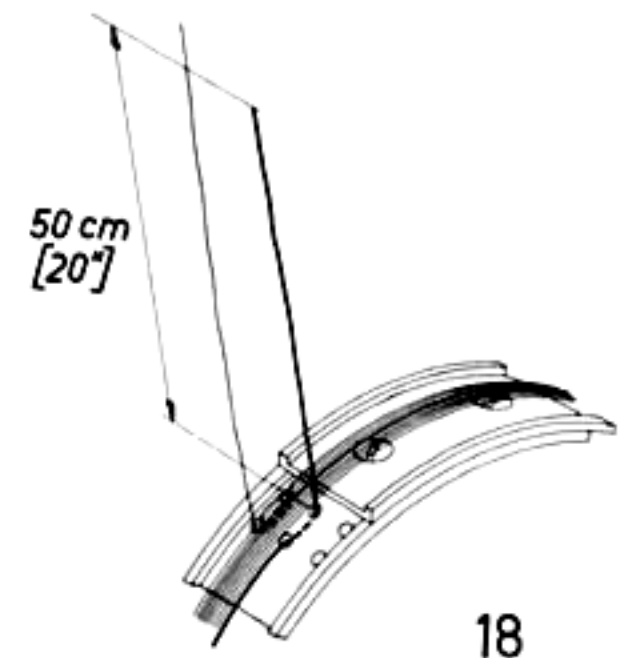
Deel 14. Monteer de afstemcondensator als aangegeven in fig. 3. Daar je het gemakkelijkst afstemt als de condensator vooraan op het bord geplaatst wordt, zetten we hem niet precies daar waar zijn symbool gedrukt staat. Om dit nog eens te beklemtonen is het symbool gestippeld aangegeven.

Je kunt nu ook de oortelefoon aan de draadklemmen bij het symbool bevestigen. Zorg ervoor dat de blanke draadeinden van het oortelefoonsnoer goed contact maken in de oogjes van de haarspelden.

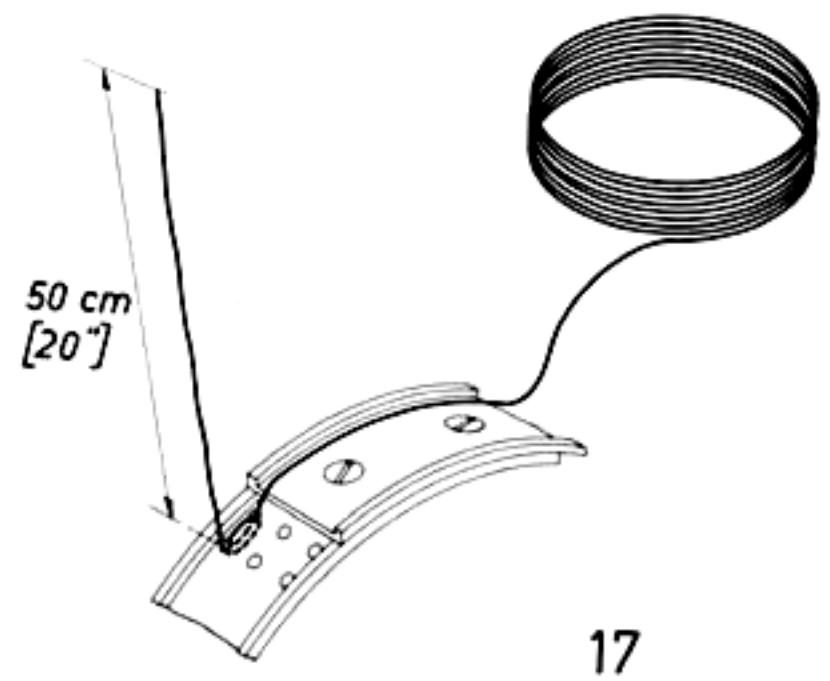
Bevestig vervolgens de knop aan de as van de afstemcondensator. Om je ontvanger te laten werken heb je nu alleen nog de hoepelantenne nodig.



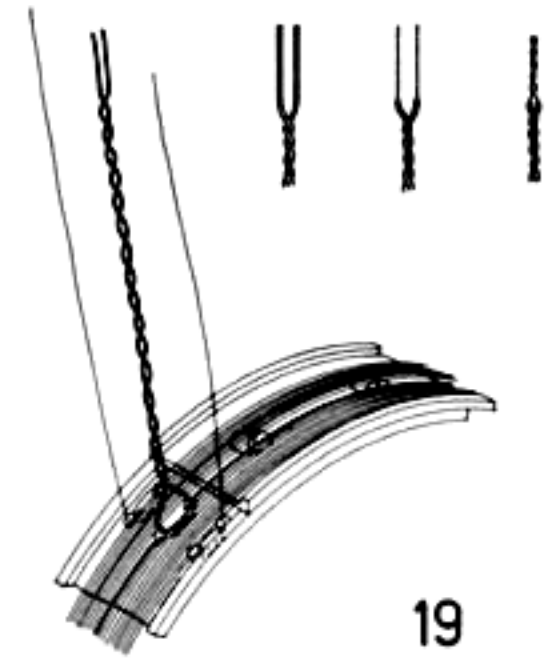
16



18



17



19

## Hoepelantenne (EE 5 en EE 10)

Dit is een nogal secuur karweitje; maar erg belangrijk, want de hoepelantenne – die in nog meer ontwerpen moet worden gebruikt – vangt de radiogolven op en leidt ze binnen in je ontvanger. De zorg die je aan de hoepelantenne moet besteden, is dus dubbel en dwars de moeite waard.

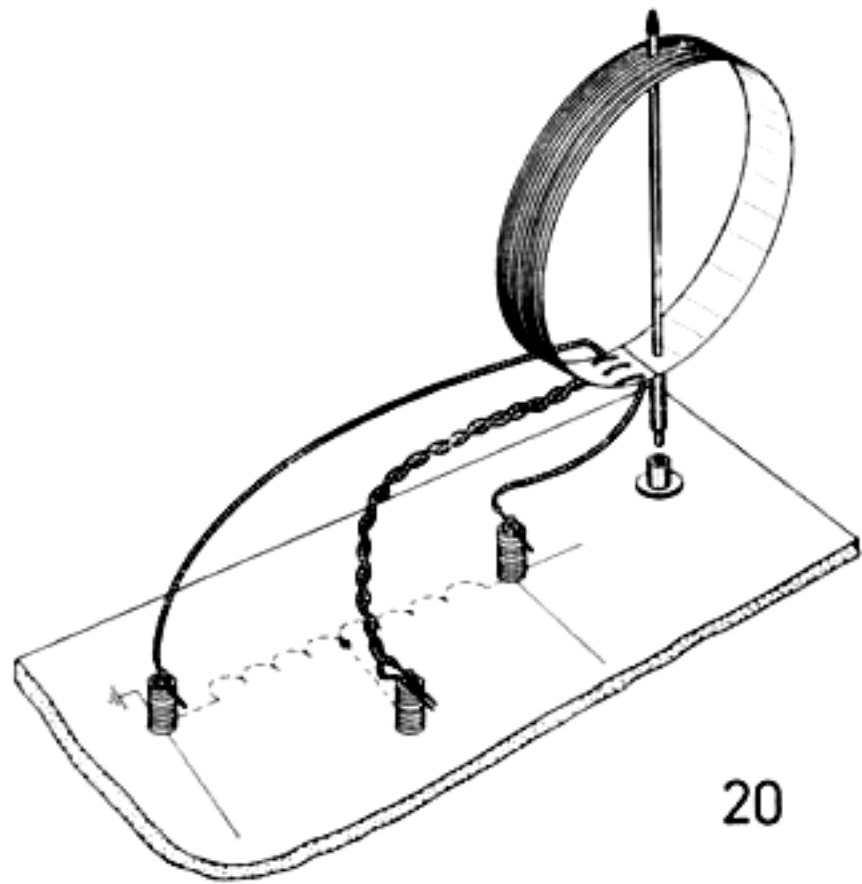
Bevestig eerst de uiteinden van het plastic profiel aan elkaar met behulp van twee boutjes (verzonken kop), precies zoals aangegeven in fig. 16. Tussen de randen van dit profiel moeten we 18 windingen van rood geïsoleerd draad leggen, en wel als volgt: eerst 9 windingen, dan een aftakking en tenslotte weer 9 windingen. Elke nieuwe winding moet strak tegen de vorige aan liggen, maar mag er niet overheen vallen.

Neem nu het bosje geïsoleerd draad (pas op dat het niet in de war raakt) en steek het einde tweemaal door de twee gaatjes in de hoepel, precies als aangegeven in fig. 17. Zorg dat er een stuk van ongeveer 50 cm overblijft. Laat de hoepel vervolgens in je handen naar links schuiven en wel zodanig dat het antenne-draad door je rechterhand glijdt, waarbij je duimen het draad tegen de hoepel drukken, zodat de windingen strak om de hoepel

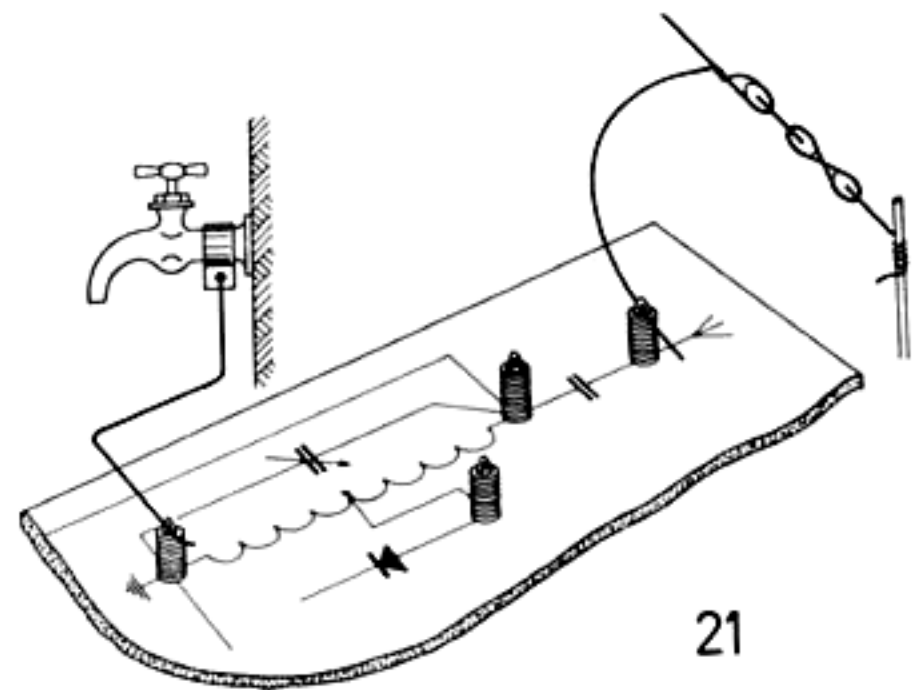
komen te liggen. Leg nu op deze manier 9 windingen om de hoepel. Als je eenmaal zover bent, knip het draad dan zo af dat er nog ongeveer 50 cm overblijft. Dit einde wordt eenmaal door de middelste gaten van de hoepel geregen (fig. 18). Trek het draad stevig aan (niet te hard, want dan breekt het), zodat de reeds gelegde windingen niet meer los raken. De volgende 9 windingen worden op precies dezelfde manier aangebracht als de vorige 9. Draai de hoepel dus om en begin met ongeveer 50 cm van het draad tweemaal door de vrije gaten te rijgen, waarna je weer 9 windingen strak om de hoepel legt (zie fig. 17).

Knip het resterende draad op een lengte van ongeveer 50 cm af en rijg dit ook eenmaal door de middelste gaten, net als bij de vorige 9 windingen (fig. 18). Zorg ervoor dat de vier draadeinden ongeveer even lang zijn en in geen geval veel korter dan 50 cm.

Draai tenslotte de twee middelste draden in elkaar (de „aftakking”, zie fig. 19), verwijder dan voorzichtig 1 cm van de isolatie en draai deze blanke einden eveneens in elkaar.



20



21

Fig. 20 laat zien hoe je de hoepelantenne op het bord moet bevestigen. Schuif de antennestaaf voorzichtig door de juiste gaten in de hoepel (pas op dat je de isolatie van de draden niet beschadigt; dit kan namelijk kortsluiting veroorzaken!). Duw het plastic dopje op de bovenkant van de staaf en schuif een stukje isolatiekous van 2½ cm lengte over de onderkant van de antennestaaf. Nu kun je de staaf in de antennesteun schroeven. Bevestig tenslotte de verbindingsdraden van de hoepelantenne aan de juiste draadklemmen en ... je ontvanger is gereed. De beste ontvangst verkrijg je als de hoepel naar de zender is gericht; zo kun je tevens ontdekken in welke richting de diverse zenders liggen.

## ANTENNES

In gebieden waar de radio-ontvangst niet zo erg sterk is kun je met een zogenaamde binnenantenne vaak veel betere resultaten bereiken. Een eenvoudige binnenantenne kun je gemakkelijk zelf maken, en wel als volgt: span een 3 à 5 meter lange koperdraad (al of niet geïsoleerd) tussen twee spijkers in de muur, dicht bij het plafond. Zorg wel dat de draad geïsoleerd is van de spijkers en eventuele andere voorwerpen. Verbind nu een draad tussen deze antenne en het aansluitpunt van de antenne op je ontvanger (zie fig. 14i voor het antennesymbool).

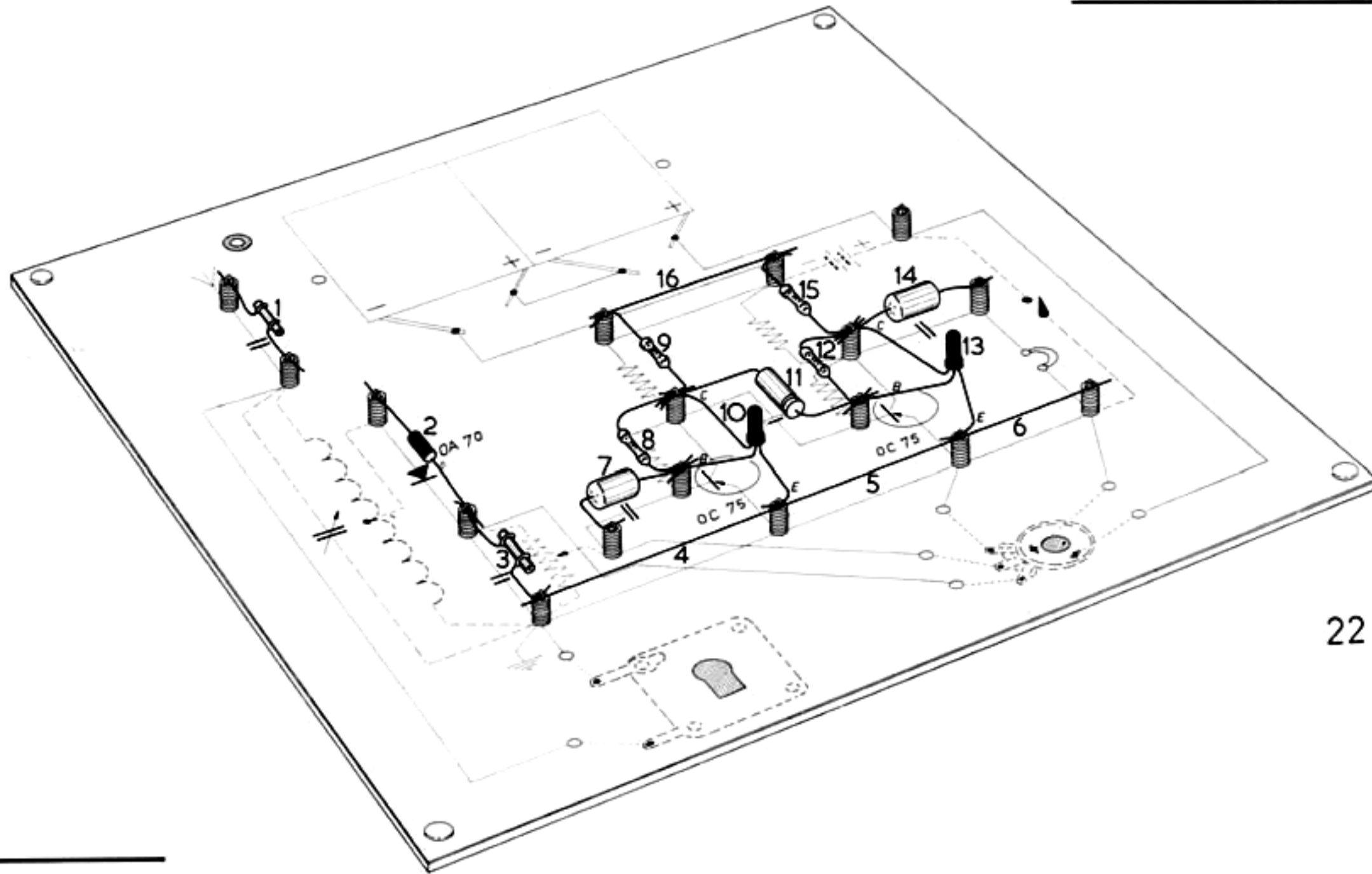
Een buitenantenne is nog beter, **MAAR!** deze moet opgehangen worden tussen twee hooggeplaatste punten, bijvoorbeeld twee schoorstenen of een huis en een garage. Denk erom dat je zoiets **NOOIT** op eigen houtje doet. Een buitenantenne moet door een volwassene worden aangelegd en **MET TOESTEMMING VAN**

**JE OUDERS!** Je hebt er geen geïsoleerd draad voor nodig, als je maar zorgt dat hij gespannen wordt tussen glazen of porceleinen isolatoren. Zowel deze isolator als speciaal antennendraad zijn bij je radiohandelaar verkrijgbaar.

Fig. 21 laat zien hoe de draad door de isolatoren wordt gevoerd. Deze draad wordt via een plastic kousje het huis binnengevoerd. Voor de verdere leiding naar het apparaat moet je wél geïsoleerd draad gebruiken. Denk erom dat je je ouders vraagt of je een gaatje door het raamkozijn mag laten boren.

Een andere, ook zeer goed bruikbare buitenantenne kun je als volgt maken: laat een stuk geïsoleerd draad vanuit het zoldervenster naar je kamer zakken. Knoop één eind op zolder vast en voer het andere eind je kamer binnen. Dit gaat natuurlijk niet als je kamer op de bovenste etage is gelegen. Nogmaals: **VRAAG JE OUDERS EERST TOESTEMMING!**

Ook al heb je een binnen- of buitenantenne, dan nóg kun je de ontvangst proberen te verbeteren door een goede aardleiding te gebruiken. Hiervoor moet je een draad aan de buis van de waterleiding bevestigen; het andere draadeinde sluit je aan op je ontvanger bij het aardsymbool (zie fig. 21). Het beste kun je de draad aan de buis (mits niet van plastic!) bevestigen met een speciale aardklem, die je bij elke radiohandelaar of electriciteitswinkel kunt kopen. Vergeet vooral niet verf en eventueel roest van de pijp te schrappen op het punt waar je de klem vastzet. Ofschoon de koudwaterleiding het beste is voor een goede aardleiding, geeft de heetwaterleiding of de centrale verwarming soms eveneens goede resultaten.



## Twee-transistor ontvanger (EE 5 en EE 10)

Deze ontvanger is wat ingewikkelder dan de vorige en er moeten dan ook heel wat meer onderdelen gemonteerd worden.

Om je te laten wennen aan wat ingewikkelder ontwerpen, hebben we zowel de beschrijving als de afbeelding in tweeën gesplitst. Als je eenmaal deze ontvanger gebouwd hebt, zul je zonder veel moeite de hierop volgende ontwerpen in elkaar kunnen zetten.

Deze ontvanger verschilt voornamelijk van de diode ontvanger door toepassing van transistoren in dit ontwerp. Deze transistoren versterken de elektrische stroompjes in de ontvanger. Hierdoor is het mogelijk om meer stations te ontvangen; tevens zal de ontvangst wat luider worden, zodat we een volumeregelaar (de potentiometer) moeten gebruiken om je oren te sparen.

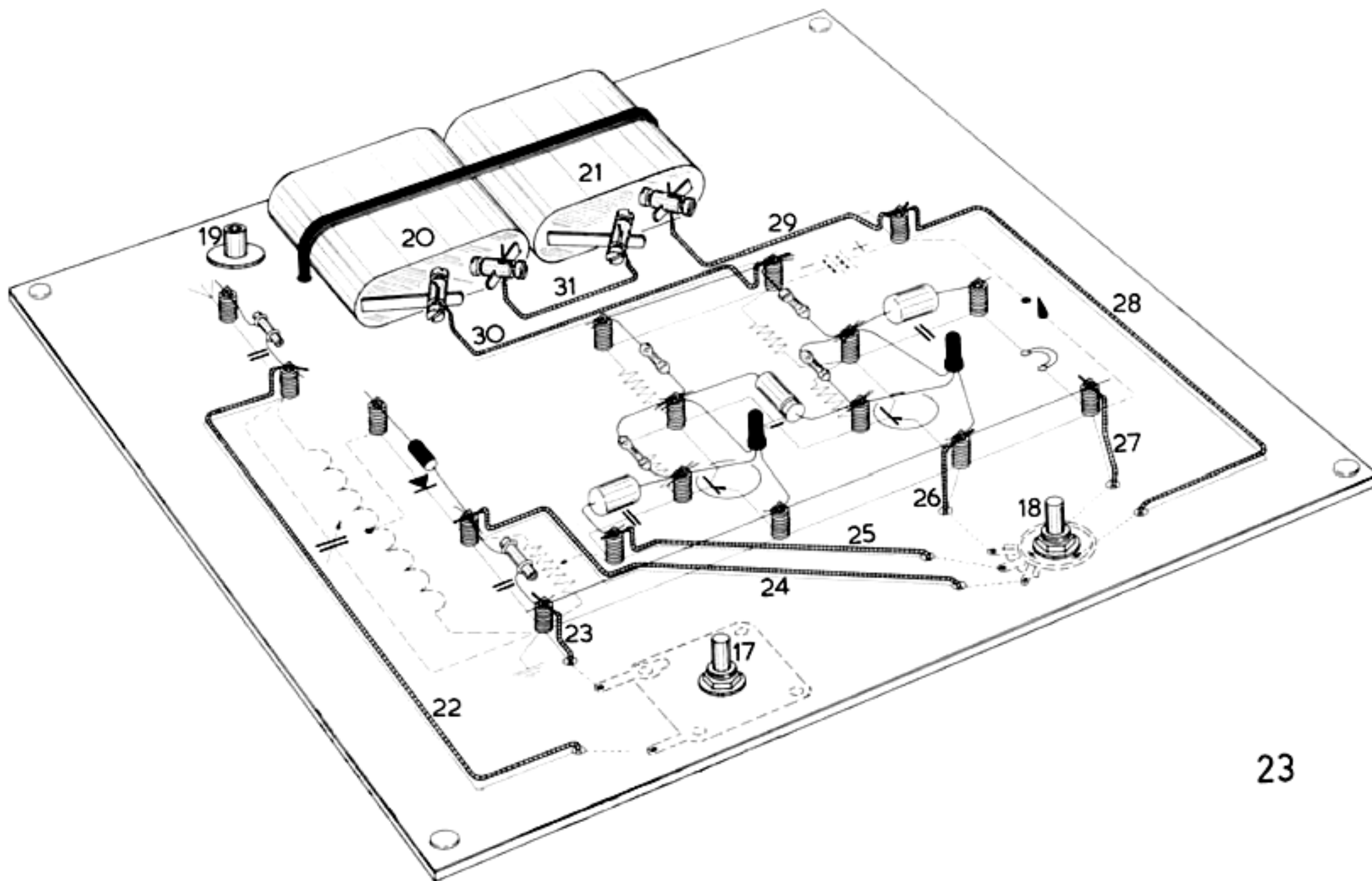
Begin met schemakaart II op het experimenteerbord te bevestigen, waarna je de met  $\oplus$  aangegeven plaatsen perforceert (zie fig. 1). Monteer vervolgens de draadklemmen en daarna de onderdelen en de diverse draden, als aangegeven in fig. 22.

- Deel 1. De keramische condensator van 12 pF.
- Deel 2. De diode OA 70. Zorg dat het gemerkte einde aan de kant van de streep van het symbool zit.
- Deel 3. De keramische condensator van 1000 pF (1 K).
- Deel 4, 5 en 6. Een lange blanke draadverbinding.
- Deel 7. Een polyester condensator van 0,1  $\mu$ F.
- Deel 8. De koolweerstand van 470.000 Ohm (GEEL - VIOLET - GEEL).

- Deel 9. De koolweerstand van 4700 Ohm (GEEL - VIOLET - ROOD).
- Deel 10. Een OC75-transistor. Let er goed op dat je de transistor zó monteert dat zijn rode stip overeenkomt met de rode stip op de schemakaart.
- Deel 11. De electrolytische condensator van 10  $\mu$ F. Let op de polariteit. De ril in het metalen busje geeft het +einde aan.
- Deel 12. De weerstand van 470.000 Ohm (GEEL - VIOLET - GEEL).
- Deel 13. Nog een OC75-transistor. Let op de juiste aansluiting van de transistor (kijk maar naar de rode stip).
- Deel 14. Een polyester condensator van 0,1  $\mu$ F.
- Deel 15. Een koolweerstand van 4700 Ohm (GEEL - VIOLET - ROOD).
- Deel 16. Een blanke draad.

Alvorens verder te gaan met Deel 17 monteren we eerst de vier pootjes onder het bord, zoals aangegeven in fig. 6a. Ga nu verder naar pagina 23 en fig. 23.

We vervolgen de constructie van onze ontvanger met het monteren van de onderdelen in de volgorde als onderstaand aangegeven en als afgebeeld in fig. 23.



23



- Deel 17. De afstemcondensator. Deze condensator moet gemonteerd worden als aangegeven in fig. 3.
- Deel 18. De potentiometer. Dit onderdeel wordt, net als de afstemcondensator, aan de voorkant van de ontvanger gemonteerd in plaats van boven zijn symbool. Kijk ook even naar fig. 7.
- Deel 19. De antennesteun. Deze wordt samengesteld als aangegeven in fig. 6.  
Voordat je de twee batterijen van  $4\frac{1}{2}$  Volt op het bord vastzet, moet je eerst de schroefklemmen aan de strippen bevestigen (fig. 5).  
Denk eraan dat je bij het vastschroeven van de klemmen de andere strip niet raakt met je schroevendraaier; hierdoor ontstaat kortsluiting, waardoor de spanning van je batterij snel terugloopt.
- Deel 20 en 21. De batterijen. Monteer ze met behulp van een elastiekje en twee luciferhoutjes, als aangegeven in fig. 5.
- Deel 22 en 23. Twee geïsoleerde draden naar de afstemcondensator. Gebruik kleine drukveertjes voor de bevestiging.
- Deel 24, 25 en 26. Drie geïsoleerde draden naar de potentiometer. Gebruik drukveertjes (fig. 4).
- Deel 27 en 28. Twee geïsoleerde draden naar de aan/uit-schakelaar. Gebruik drukveertjes.
- Deel 29 en 30. Twee geïsoleerde draden naar de batterijen. Voor

de bevestiging van deze draden aan de schroefklemmen, zie fig. 5.

- Deel 31. De geïsoleerde verbinding tussen de twee batterijen.

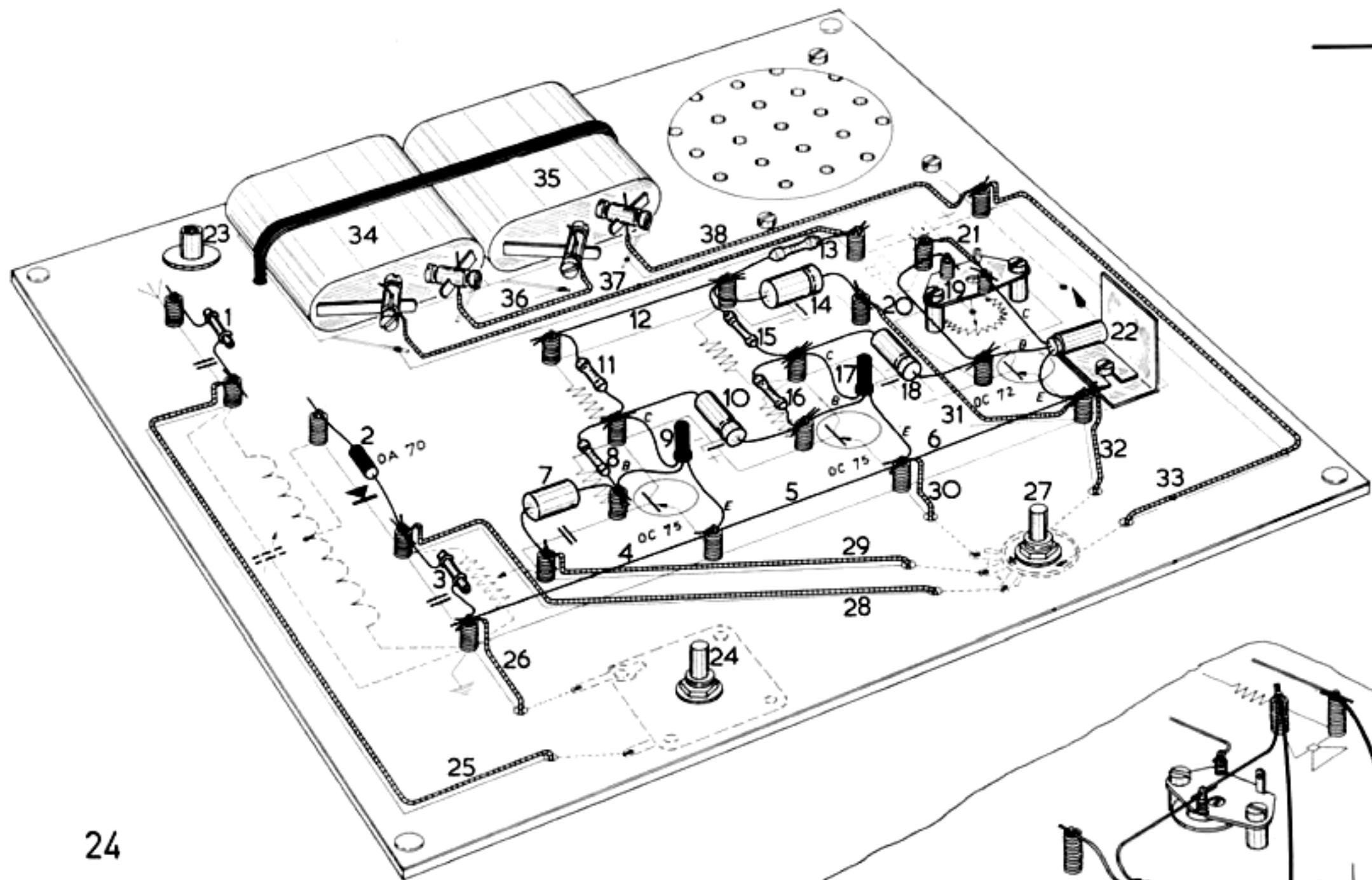
Zet de knoppen op de assen van de afstemcondensator en de potentiometer en draai de schroefjes aan. Bevestig vervolgens de blanke draadeinden van het oortelefoonsnoer aan de juiste draadklemmen bij het oortelefoonsymbool.

Monteer tenslotte de hoepelantenne (fig. 20) en bevestig de aansluitdraden aan de juiste draadklemmen. Ook als je een buitenantenne gebruikt moet je de hoepelantenne aansluiten, anders werkt je radio niet.

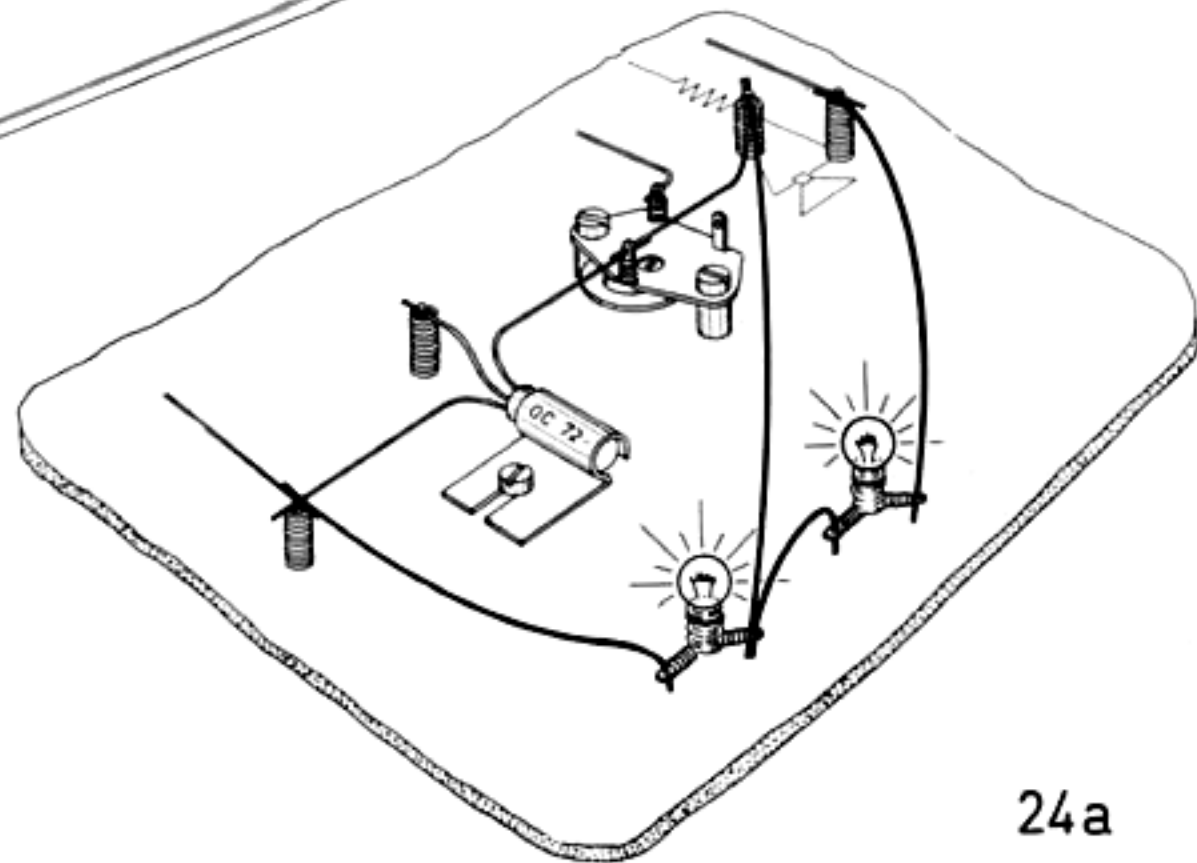
En nu maar luisteren!

Zet je radio aan door de rechter knop (volumeregelaar en aan/uitschakelaar) geheel naar rechts te draaien.

Draai nu voorzichtig aan de linker knop (van de afstemcondensator). Hoor je muziek of gepraat? Zoek de juiste stand van je hoepelantenne op (deze kan voor elk station verschillend zijn) door hem langzaam van links naar rechts en terug te draaien. Als je eenmaal een station ontvangt, zet de hoepelantenne dan zo, dat het station op zijn sterkst binnenkomt. Als het een beetje te hard klinkt, draai dan de volumeregelaar iets terug. Lukt het je niet om een station te ontvangen, dan heb je waarschijnlijk een fout in de montage gemaakt. Geen nood hoor; die is snel op te zoeken als je gebruik maakt van de aanwijzingen in het hoofdstuk: **HET OPZOEKEN VAN EEN FOUT** (pagina 47).



24



24a

## Drie-transistor ontvanger (EE 10)

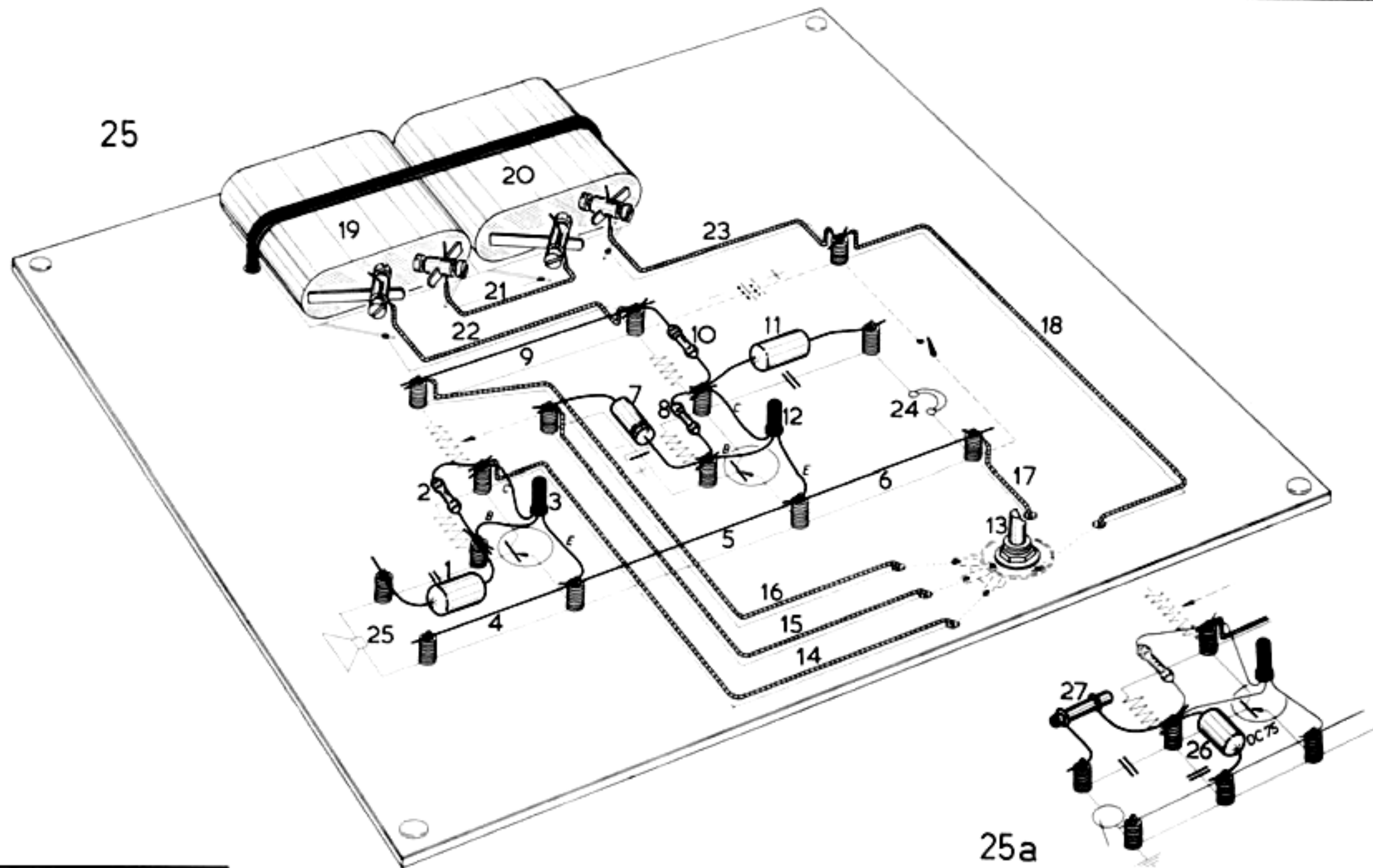
Deze drie-transistor ontvanger is niet zo gemakkelijk om te bouwen. Maar met je reeds verkregen ervaring zal je het best klaarspelen.

Snijd eerst in schemakaart III de opening voor de luidspreker uit en bevestig dan de kaart op het bord en perforer op de juiste plaatsen. Monteer nu de draadklemmen in de pas geprikte gaatjes en zet het apparaat als volgt in elkaar:

- Deel 1. De keramische condensator van 12 pF.
- Deel 2. De diode OA70 (met zijn gemerkte zijde aan de kant van de streep van het symbool).
- Deel 3. Een 1000 pF keramische condensator (1 K).
- Deel 4, 5 en 6. Een lange blanke draadverbinding.
- Deel 7. De polyester condensator van 0,1  $\mu$ F.
- Deel 8. Een koolweerstand van 470.000 Ohm (GEEL - VIOLET - GEEL).
- Deel 9. Een OC75-transistor. Zorg ervoor dat je deze zo aansluit dat de rode stip op de transistor overeenstemt met de rode stip op de schemakaart.
- Deel 10. Een electrolytische condensator van 10  $\mu$ F. De ril in het metalen busje geeft het +einde aan.
- Deel 11. Een 4700 Ohm koolweerstand (GEEL - VIOLET - ROOD).
- Deel 12. Een blanke draadverbinding.
- Deel 13. Een koolweerstand van 220 Ohm (ROOD - ROOD - BRUIN).
- Deel 14. De electrolytische condensator van 100  $\mu$ F (denk aan de ril).
- Deel 15. Een 1500 Ohm koolweerstand (BRUIN - GROEN - ROOD).
- Deel 16. Een koolweerstand van 150.000 Ohm (BRUIN - GROEN - GEEL).
- Deel 17. De tweede OC75-transistor. Lees ook Deel 9 op deze bladzijde.
- Deel 18. De electrolytische condensator van 10  $\mu$ F (de ril geeft de + aan).
- Deel 19. De instelpotentiometer. Zie fig. 8.
- Deel 20. Een blanke draadverbinding.
- Deel 21. Een geïsoleerde draadverbinding.

Monteer de OC72-transistor als volgt: schuif de transistor in de metalen klem en wel zodanig, dat de verbindingsdraad bij de rode stip aan de kant van de instelpotentiometer komt te zitten.

- Deel 22. Bevestig vervolgens de klem (mèt de transistor) op het bord; vergeet het koelplaatje niet (zie fig. 9). Nogmaals: denk aan de juiste positie van de rode stip. Bevestig vervolgens de luidspreker (fig. 10) en sluit hem aan (fig. 11). Monteer nu vier pootjes.
  - Deel 23. De antennesteun (fig. 6).
  - Deel 24. Bevestig de afstemcondensator onder het bord (fig. 3).
  - Deel 25 en 26. Twee geïsoleerde draden naar de afstemcondensator.
  - Deel 27. De potentiometer (fig. 7).
  - Deel 28, 29 en 30. Geïsoleerde draadverbindingen naar de potentiometer.
  - Deel 31, 32 en 33. Nogmaals drie geïsoleerde draden, waarvan er twee naar de aan/uit-schakelaar op de potentiometer gaan. Controleer of de schakelaar in de uit-stand staat (geheel naar links). Zet meteen even de instelpotentiometer in de minimum-stand: schroefdraaijer in het sleufje (zie pijl in fig. 8) en daarna voorzichtig naar links draaien.
  - Deel 34 en 35. Zo je bij de demontage van het vorige ontwerp de schroefklemmen van de batterijstrippen hebt afgehaald, zet ze er nu dan weer op (pas op voor kortsluiting). Bevestig vervolgens de batterijen op het bord (fig. 8).
  - Deel 36, 37 en 38. Alvorens de geïsoleerde draadverbindingen naar de batterijen te leggen is het verstandig om eerst alle verbindingen, die je tot nog toe gemaakt hebt, te controleren.
- Tenslotte zullen we de instelpotentiometer even instellen (fig. 24A). — Schroef in elke fitting een lampje en verbind ze met vier draden aan de schakeling. — Zet het apparaat aan. — Tenminste één van de lampjes moet nu branden. — Draai nu met je schroefdraaijer (in sleufje) tot beide lampjes ongeveer even sterk branden. — Demonteer nu dit hulpschakelingetje voorzichtig.
- Deel 23. Monteer de hoepelantenne en sluit de verbindingsdraden aan.



25

25a

## Microfoonversterker (EE 5 en EE 10)

Dit apparaat kun je beschouwen als een telefoon met een versterker. De P.T.T. gebruikt versterkers voor lange-afstand-gesprekken; je zou dit ontwerp dus ook een telefoonversterker kunnen noemen.

Bevestig schemakaart IV en de draadklemmen.

De onderstaande beschrijving geldt voor degenen die een EE 10-bouwdoos hebben.

Deel 1. Een 0,1  $\mu$ F polyester condensator.

Deel 2. Een koolweerstand van 470.000 Ohm (GEEL – VIOLET – GEEL).

Deel 3. Een OC75-transistor. Denk aan de juiste aansluiting (rode stip!).

Deel 4, 5 en 6. Een lange blanke draadverbinding.

Deel 7. Een electrolytische condensator van 10  $\mu$ F. De ril duidt de + aan.

Deel 8. Een koolweerstand van 470.000 Ohm (GEEL – VIOLET – GEEL).

Deel 9. Een blanke draadverbinding.

Deel 10. Een koolweerstand van 4700 Ohm (GEEL – VIOLET – ROOD).

Deel 11. Weer een polyester condensator van 0,1  $\mu$ F.

Deel 12. De tweede OC75-transistor. Denk aan de rode stip op de transistor en op de schemakaart. Monteer de vier pootjes.

Deel 13. Monteer de potentiometer onder het bord (fig. 7) en bevestig de knop.

Deel 14, 15 en 16. Drie rode draden naar de potentiometer.

Deel 17 en 18. Twee rode draden naar de schakelaar op de potentiometer. ZET DE SCHAKELAAR UIT.

Deel 19 en 20. Bevestig de batterijen op het bord met behulp van een elastiekje en twee luciferhoutjes.

Deel 21, 22 en 23. Drie geïsoleerde draadverbindingen.

Deel 24 en 25. Sluit de oortelefoon en de luidspreker aan (zoals je al gemerkt zult hebben, wordt deze niet onder het bord gemonteerd; in dit ontwerp fungeert de luidspreker namelijk als microfoon).

Je kunt de draden van het apparaat naar de luidspreker of de oortelefoon zo lang maken als je wilt; pas echter op dat je de luidspreker niet beschadigt. Eventueel bouw je er zelf een kastje omheen.

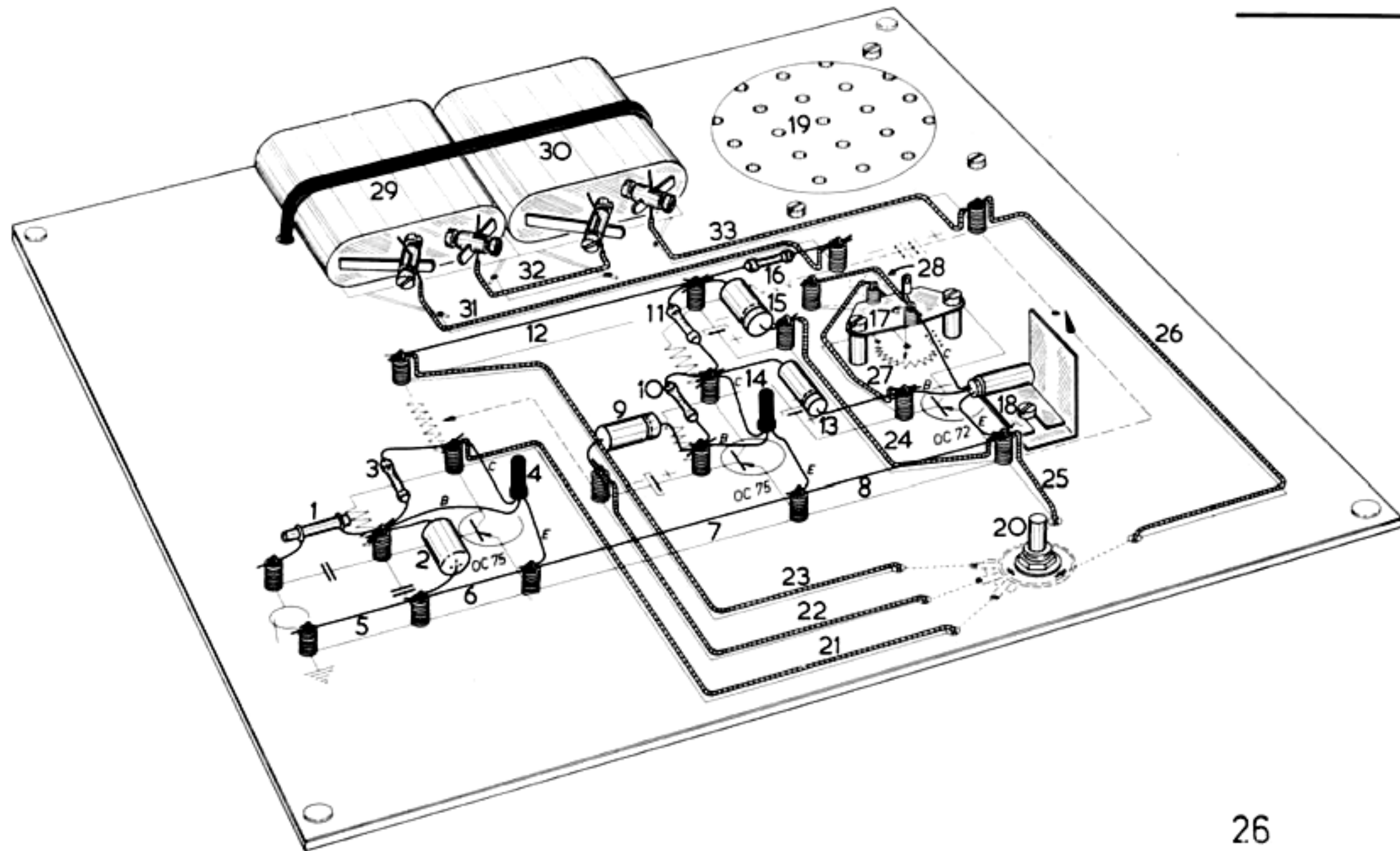
**CONTROLEER NU DE BEDRADING NOG EENS GOED!**

Zet de versterker aan. De kans bestaat dat je een fluittoon hoort; dit noemen we „rondzingen”. Je kunt dit voorkomen, door de luidspreker en de oortelefoon wat verder van elkaar af te houden of door de volumeregelaar een beetje dicht (= naar links) te draaien.

### MICROFOONVERSTERKER (EE 5)

In de EE 5-bouwdoos zit inplaats van een luidspreker een extra oortelefoon. Deze kun je ook als microfoon gebruiken. Het schema is bijna gelijk aan dat van de EE 10. Zet dus schemakaart III op het bord en volg – voor zover mogelijk – de beschrijving van de EE 10. Fig. 25a laat zien welk deel van de schakeling afwijkt.

Deel 26 en 27. Let op de afwijkende onderdelen: 26 (0,1  $\mu$ F polyester condensator) en 27 (2200 pF keramische condensator). Je kan ook een grammofoon aansluiten inplaats van je tweede oortelefoon. Vandaar dus het grammofoonstroombeeld aan de „ingang” van de versterker.



# Laagfrequentversterker (EE 10)

Om de zwakke signalen van een microfoon of een grammofoon hoorbaar te maken door een luidspreker, hebben we een laagfrequentversterker nodig. Je zou het dus „de grote broer” van het voorgaande ontwerp kunnen noemen.

Snijd het ronde gat voor de luidspreker uit en zet dan schema-kaart V op het bord vast, perforer en breng de draadklemmen aan. Bouw deze versterker met behulp van fig. 26 als volgt:

Deel 1. Een keramische condensator van 2200 pF.

Deel 2. Een polyester condensator van 0,1  $\mu$ F.

Deel 3. Een koolweerstand van 470.000 Ohm (GEEL – VIOLET – GEEL).

Deel 4. Een OC75-transistor. Denk aan de juiste positie van de rode stip.

Deel 5, 6, 7 en 8. Een lange blanke draadverbinding.

Deel 9. Een electrolytische condensator van 10  $\mu$ F. De ril geeft de +zijde aan!

Deel 10. Een koolweerstand van 150.000 Ohm (BRUIN – GROEN – GEEL).

Deel 11. Een koolweerstand van 1500 Ohm (BRUIN – GROEN – ROOD).

Deel 12. Een blanke draad.

Deel 13. Nog een electrolytische condensator van 10  $\mu$ F. De ril is de +zijde.

Deel 14. De tweede OC75-transistor. Denk aan de rode punt.

Deel 15. Een electrolytische condensator van 100  $\mu$ F. De ril is de +zijde.

Deel 16. Een koolweerstand van 4700 Ohm (GEEL – VIOLET – ROOD).

Deel 17. De instelpotentiometer. Draai met je schroevendraaier het sleufje geheel naar links (zie pijl in fig. 8).

Deel 18. Druk de OC72 in de metalen klem en monteer deze samen met de koelplaat. Als je de verbindingsdraden van de transistor aansluit, let dan goed op de draad

aan de kant van de rode stip. Verkeerde aansluiting kan je transistor onherstelbaar beschadigen!

Deel 19. Nu kun je de luidspreker onder het bord schroeven. Gebruik drie boutjes van 10 mm lengte (zie ook fig. 10).

Prik twee gaatjes in de schemakaart, voer er de luidsprekerdraden (geïsoleerd) doorheen en bevestig ze aan de juiste draadklemmen (fig. 11). Bevestig daarna de vier pootjes.

Deel 20. De potentiometer (fig. 7).

Deel 21, 22 en 23. Drie rode draden naar de potentiometer.

Deel 24, 25 en 26. Weer drie rode draden, waarvan er twee aan de schakelaar op de potentiometer worden bevestigd. Zet de schakelaar uit!

Deel 27 en 28. Twee rode draden. Gebruik drukveertjes en verwijder voorzichtig de isolatie van de draaduiteinden.

Deel 29 en 30. Bevestig de batterijen met een elastiekje en twee luciferhoutjes.

Deel 31, 32 en 33. Tenslotte nog eens drie rode draden.

## INSTELLEN VAN DE INSTELPOTENTIOMETER

— Schroef in elk fittinkje een lampje en verbind ze met vier draden aan de schakeling (zie fig. 24a).

— Controleer de verbindingen en zet het apparaat aan.

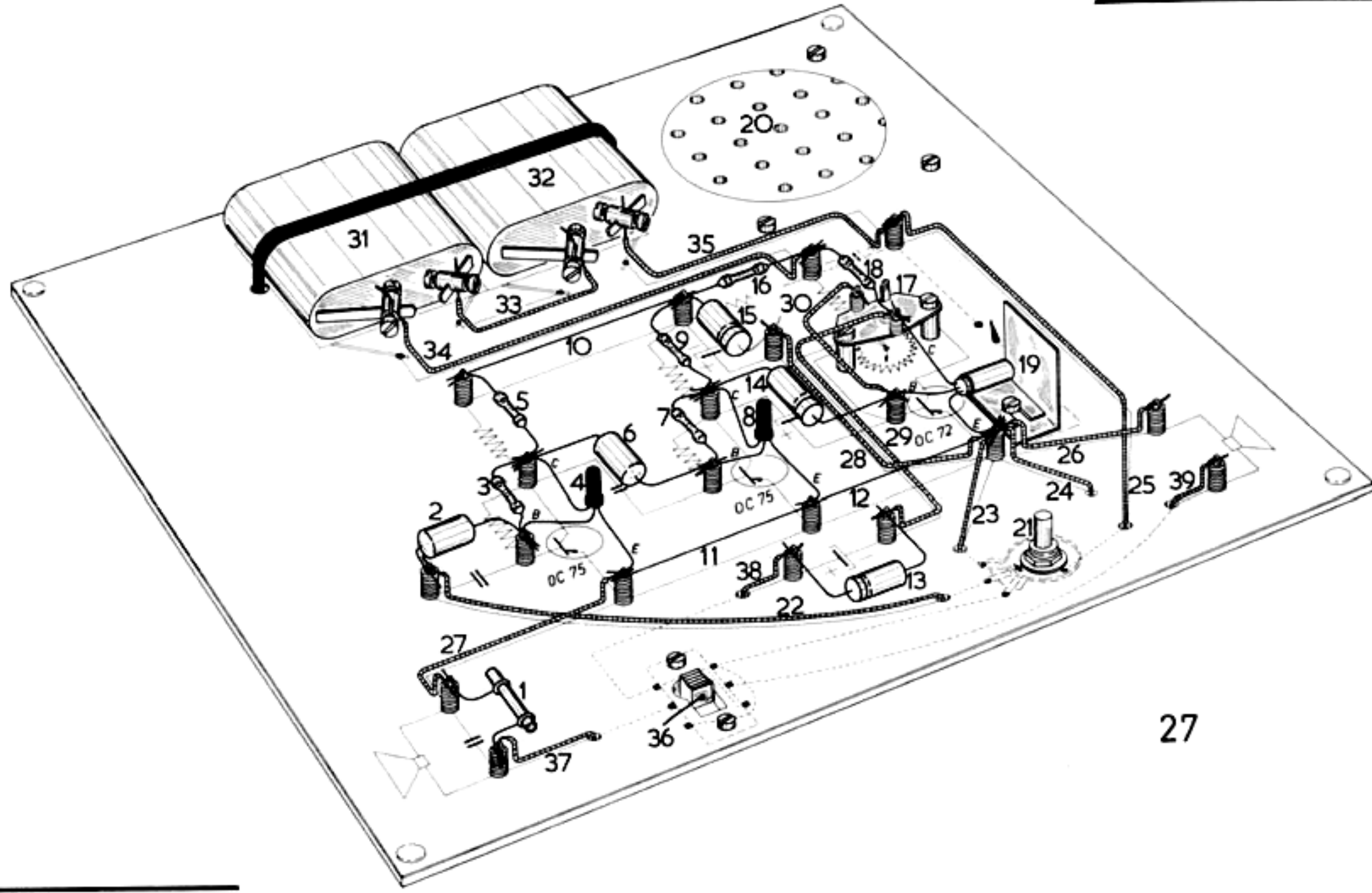
— Tenminste één van de lampjes moet nu branden.

— Draai nu je schroevendraaier (in sleufje) tot beide lampjes ongeveer even sterk branden.

— Haal dit hulpschakelingetje voorzichtig los.

Je versterker is nu gereed om er mee te werken.

Je kunt zowel een grammofoon als een microfoon (eventueel oortelefoon of luidspreker) aan de ingang van de versterker verbinden. De binnendraad van de afgeschermd grammofoonkabel moet aan de 2200 pF keramische condensator worden bevestigd. De afscherming zelf komt aan de andere draadklem.





## Luid-sprekende telefoon (EE 10)

Neem schemakaart VI (van de EE 10-bouwdoos), bevestig hem op het bord en monteer de draadklemmen. Houd je aan fig. 27 bij het bouwen.

Vergeet niet eerst de opening voor de luidspreker te maken.

- Deel 1. Een keramische condensator van 6800 pF.
- Deel 2. Een polyester condensator van 0,1  $\mu$ F.
- Deel 3. Een koolweerstand van 470.000 Ohm (GEEL – VIOLET – GEEL).
- Deel 4. Een OC75-transistor. Let op de rode stip.
- Deel 5. Een koolweerstand van 4700 Ohm (GEEL – VIOLET – ROOD).
- Deel 6. Een polyester condensator van 0,1  $\mu$ F.
- Deel 7. Een koolweerstand van 150.000 Ohm (BRUIN – GROEN – GEEL).
- Deel 8. Nog een OC75-transistor (rode punt!).
- Deel 9. Een koolweerstand van 1500 Ohm (BRUIN – GROEN – ROOD).
- Deel 10. Een blanke draad.
- Deel 11 en 12. Een lange blanke draad.
- Deel 13. Een electrolytische condensator van 10  $\mu$ F (de ril geeft de + aan).
- Deel 14. Nog een electrolytische condensator van 10  $\mu$ F (denk aan de ril).
- Deel 15. Een electrolytische condensator van 100  $\mu$ F (de ril = +).

Deel 16. Een 220 Ohm koolweerstand (ROOD – ROOD – BRUIN).

Deel 17. De instelpotentiometer. Voor de montage zie fig. 8. Vergeet niet het sleufje geheel naar links te draaien met je schroevendraaier.

Deel 18. Een koolweerstand van 150 Ohm (BRUIN – GROEN – BRUIN).

Let op dat geen van de draden, die naar de instelpotentiometer gaan, een andere aansluitlip raakt dan op de tekening is aangegeven.

Deel 19. Monteer de OC72-transistor zoals je al enkele malen hebt gedaan. Let vooral goed op de juiste positie van de rode stip. Bevestig de vier pootjes.

Deel 20. Zo je één van de luidsprekers onder het bord wilt monteren, doe dat dan nu (fig. 10). Sluit hem aan als aangegeven in fig. 11.

Deel 21. De potentiometer (fig. 7).

Deel 22 en 23. Bevestig twee rode draden AAN DE JUISTE LIPPEN van de potentiometer (zie ook fig. 29).

Deel 24 en 25. Twee rode draden naar de aan/uit-schakelaar op de potentiometer (zie ook fig. 29).

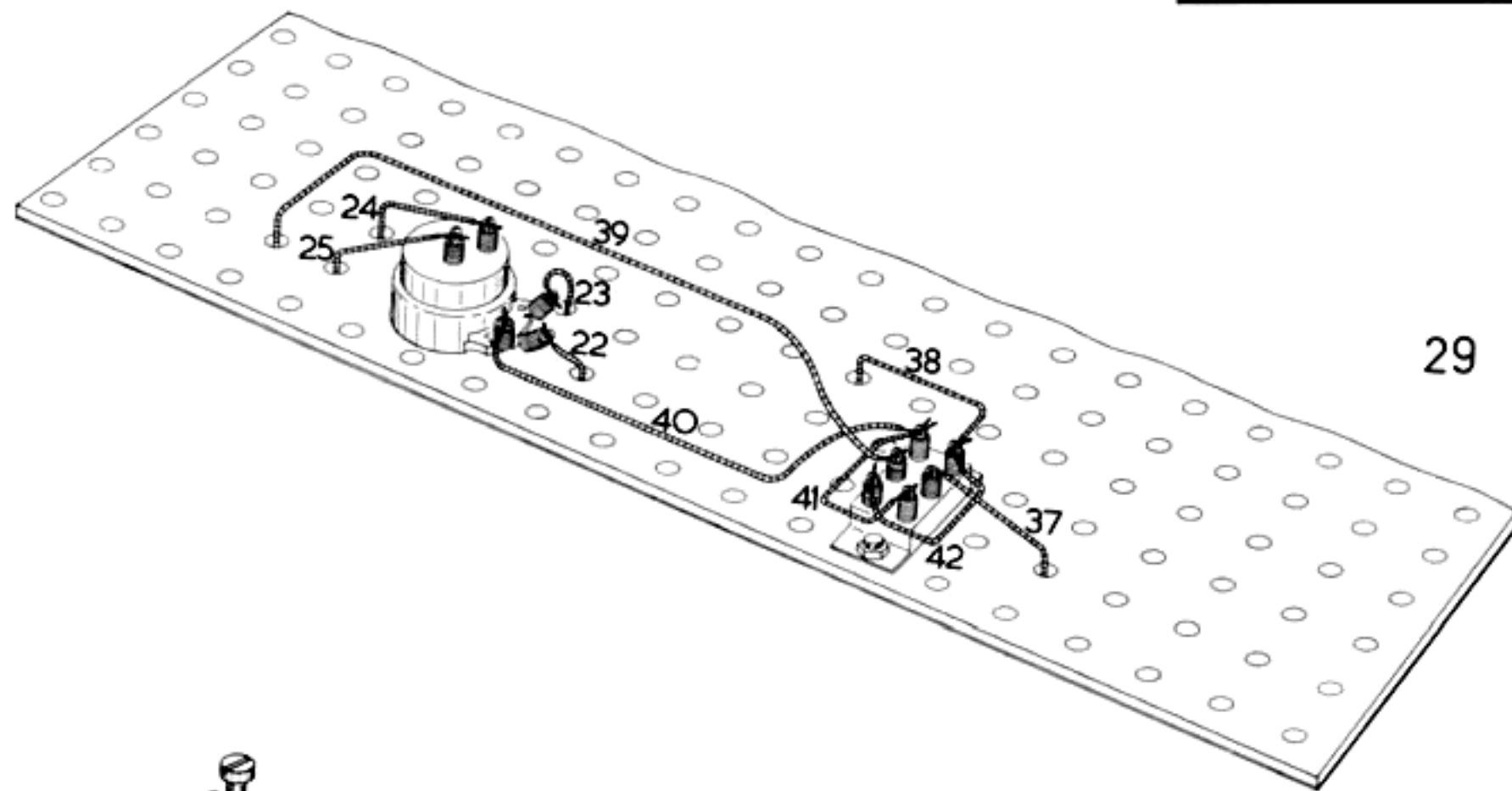
Deel 26 en 27. Twee rode draadverbindingen.

Deel 28, 29 en 30. Drie rode draadverbindingen.

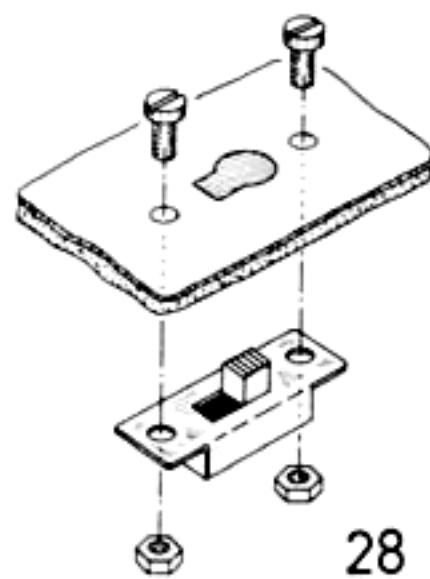
Deel 31 en 32. Monteer de twee batterijen (fig. 5).

Deel 33. Een rode draadverbinding tussen de twee batterijen.

Deel 34 en 35. Twee rode draden naar de batterijen.



29



28



- Deel 36. De luister/spreekschakelaar. Maak het gat voor het schakelaarknopje in de schemakaart („sleutelgat”) en monteer de schakelaar met twee 10 mm lange boutjes, als aangegeven in fig. 28.
- Deel 37 en 38. Twee rode draden naar de luister/spreekschakelaar (zie fig. 27 en 29).
- Deel 39. Een rode draad van de luidsprekeraansluiting (fig. 27) naar de schakelaar.
- Deel 40. Een rode draad van de nog ongebruikte aansluitlip van de potentiometer naar de schakelaar.
- Deel 41 en 42. Twee rode draden om vier aansluitlippen van de schakelaar twee-aan-twee door te verbinden.

Bevestig de knop op de as van de potentiometer en controleer of je niet vergeten bent de tweede luidspreker aan te sluiten (aan de draadklemmen in de linkerbenenhoek).

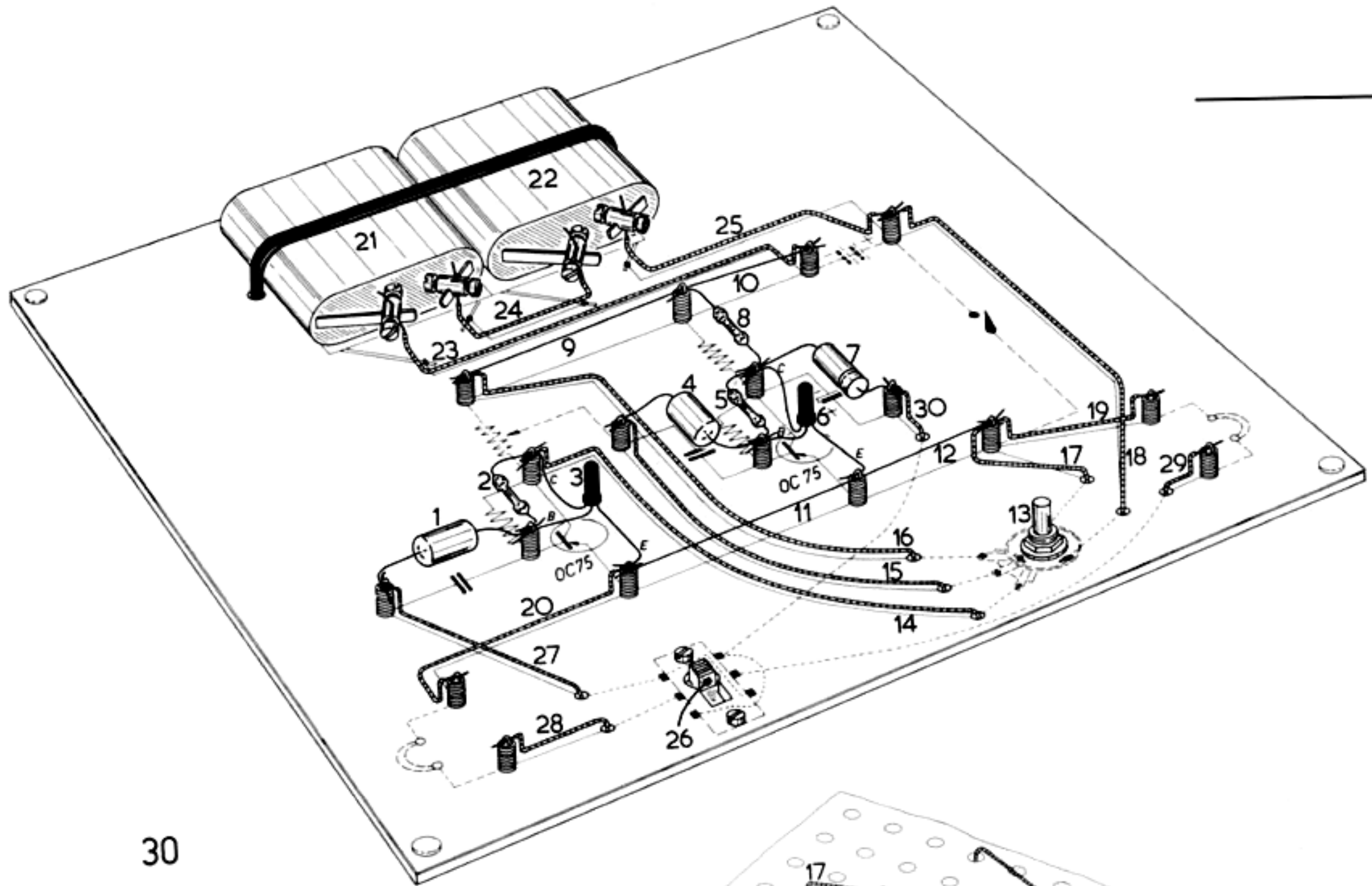
Bevestig vervolgens weer de twee lampjes; nu echter iets anders dan aangegeven in fig. 24a. Eén draad moet vastgemaakt worden aan het punt waar de onderdelen 16 en 18 samenkomen. De

gemeenschappelijke draad moet aan het middelste lipje van de instelpotentiometer worden vastgemaakt. De derde draad wordt bevestigd aan de draadklem waar de aansluitdraad (gemarkt E) van de OC72-transistor aan vastzit (zie fig. 27).

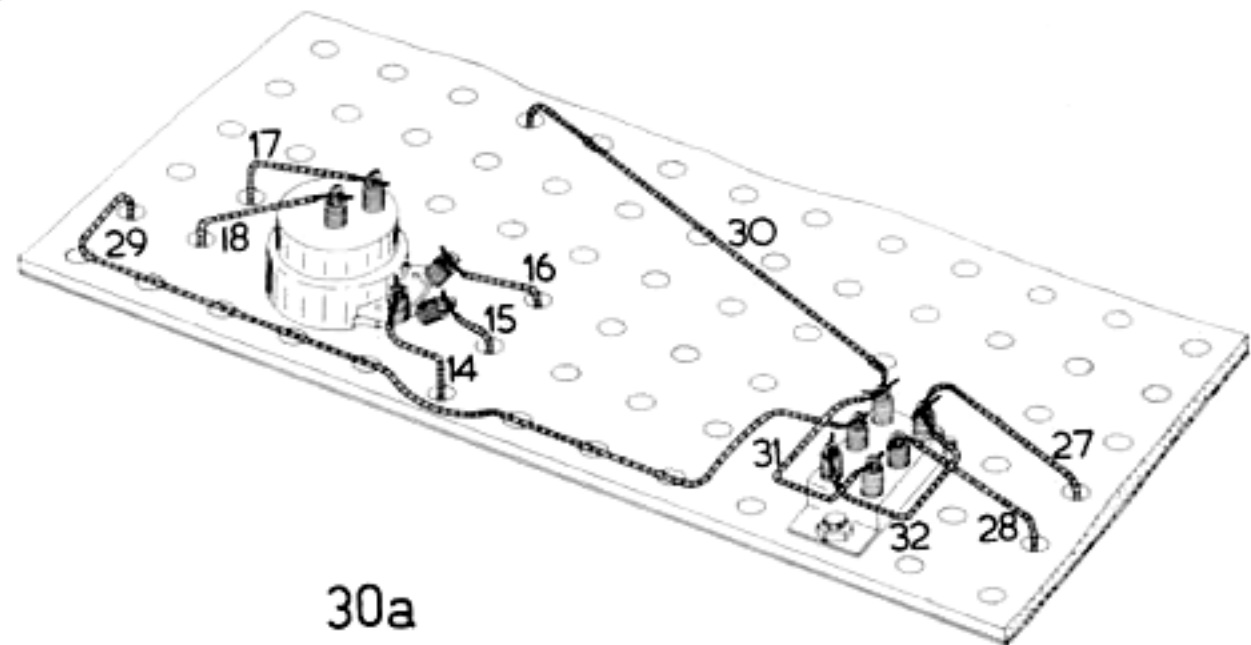
Zet het apparaat aan en draai de instelpotentiometer tot beide lampjes even helder branden.

Haal dan dit hulpschakelingetje los en laten we nu eens dit ontwerp proberen. Je zult bemerken dat je met de schuifschakelaar kunt bepalen of je wilt luisteren of spreken. Als je één luidspreker in de kamer van bijvoorbeeld je broertje hangt, en de andere in de huiskamer plaatst, kan je moeder onmiddellijk horen als je broertje roept. Nu hoeft ze alleen maar even de schuifschakelaar in de spreekstand te zetten om hem te vertellen dat ze er aan komt of ... dat hij nu maar eens moet gaan slapen.

Er zijn natuurlijk nog veel meer toepassingen mogelijk met je luid-spreekende telefoon en, daar dit ontwerp in elk huis zo goed van pas komt, zul je ontdekken dat geen van de huisgenoten het erg prettig zal vinden als je het weer uit elkaar haalt om er wat anders van te maken. Hoe je dat moet oplossen zoek je zelf maar uit.



30



30a

## Huistelefoon (EE 5)

In de huistelefoon gebruiken we beide oortelefoontjes afwisselend als microfoon en als (oor)telefoon. Jij kunt in de ene telefoon spreken en je vriend kan met de andere telefoon horen wat jij zegt. Door de stand van het knopje van de schuifschakelaar te veranderen, kun jij luisteren, terwijl je vriend spreekt. Hij moet echter wel zorgen dat hij zijn „microfoon“ dicht bij zijn mond houdt; maar ach, dat vind je zelf wel uit. Bevestig schemakaart IV op het bord en monteer de draadklemmen net als bij de vorige ontwerpen. Werk verder volgens fig. 30.

- Deel 1. Een polyester condensator van 0,1  $\mu$ F.
- Deel 2. Een koolweerstand van 470.000 Ohm (GEEL – VIOLET – GEEL).
- Deel 3. Een OC75-transistor. Zorg ervoor dat de draad aan de zijde van de rode stip aan de juiste draadklem wordt bevestigd (zie ook de rode stip op de schemakaart).
- Deel 4. Nog een polyester condensator van 0,1  $\mu$ F.
- Deel 5. Een koolweerstand van 150.000 Ohm (BRUIN – GROEN – GEEL).
- Deel 6. Nog een OC75-transistor (lees het geschrevene onder Deel 3 nogmaals).
- Deel 7. Een electrolytische condensator van 10  $\mu$ F. De ril in het busje geeft het +einde aan.
- Deel 8. Een koolweerstand van 1500 Ohm (BRUIN – GROEN – ROOD).
- Deel 9, 10, 11 en 12. Twee lange blanke draadverbindingen. Monteer de vier pootjes onder het bord, als aangegeven in fig. 6a.

Deel 13. De potentiometer. Monteer deze als aangegeven in fig. 7. Zet tevens de knop op de as van de potentiometer.

Deel 14, 15 en 16. Drie rode draden naar de potentiometer.

Deel 17 en 18. Twee rode draden naar de aan/uitschakelaar van de potentiometer.

Deel 19 en 20. Nog eens twee rode draden.

Deel 21 en 22. Twee batterijen. Deze worden bevestigd als aangegeven in fig. 5. Vergeet de schroefklemmen niet op de strippen van de batterij te schroeven (sluit de batterijen niet kort met je schroevendraaier!).

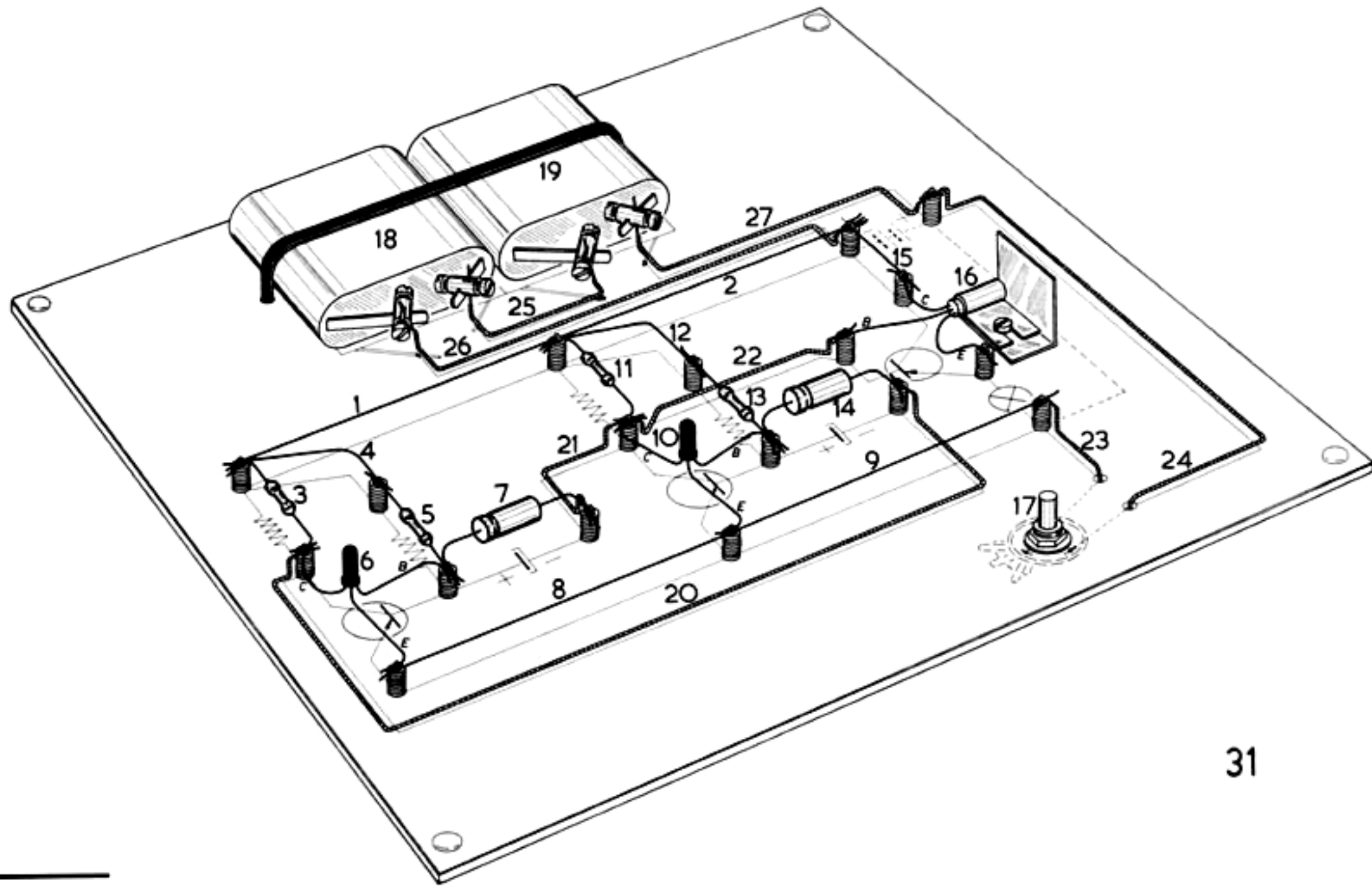
Deel 23, 24 en 25. Drie rode draadverbindingen.

Deel 26. De luister/spreekschakelaar. Maak het gat voor het knopje in de schemakaart (niet het zgn. „sleutelgat“) en monteer de schakelaar met twee 10 mm lange boutjes, als aangegeven in fig. 28.

Deel 27, 28, 29 en 30. Vier rode draadverbindingen vanaf de luister/spreekschakelaar naar verschillende punten in de schakeling (zie ook fig. 30a).

Deel 31 en 32. Twee rode draadverbindingen tussen vier aansluitlipjes van de luister/spreekschakelaar (zie fig. 30a).

Bevestig tenslotte beide oortelefoontjes aan de draadklemmen bij hun symbolen. Nadat je alle verbindingen nog eens goed gecontroleerd hebt, kun je je huistelefoon aanzetten (volumeregelaar zover mogelijk naar rechts draaien). Nu moet je in de ene telefoon duidelijk kunnen horen wat in de andere wordt gesproken. Gebruik de schuifschakelaar om van luisteren naar spreken (en andersom) over te schakelen.



## Electronische schakelaar (EE 10)

Je kent natuurlijk de knipperlichten op kruispunten, de waarschuwingslichten bij spoorwegovergangen, lichtbakens en lichtreclames die aan en uit floepen. De electronische schakelaar is het moderne vervangingsmiddel van de tot voor kort nog gangbare mechanische schakelaars, en nu ga jij zelf zo'n electronische schakelaar bouwen. Hiervoor gebruiken we schemakaart VII.

Deel 1 en 2. Een lange, blanke draad.

Deel 3. Een koolweerstand van 4700 Ohm (GEEL - VIOLET - GEEL).

Deel 4. Een blanke draadverbinding.

Deel 5. Een koolweerstand van 150.000 Ohm (BRUIN - GROEN - GEEL).

Deel 6. Een OC75-transistor. De draad, welke het dichtst bij de rode stip is geplaatst wordt aan de 4700 Ohm-weerstand bevestigd.

Deel 7. Een electrolytische condensator van 10  $\mu$ F (de ril geeft de + aan).

Deel 8 en 9. Een lange, blanke draad.

Deel 10. Nog een OC75-transistor. Let op de positie van de rode stip.

Deel 11. Een koolweerstand van 4700 Ohm (GEEL - VIOLET - ROOD).

Deel 12. Een blanke draadverbinding.

Deel 13. Een koolweerstand van 150.000 Ohm (BRUIN - GROEN - GEEL).

Deel 14. Een 10  $\mu$ F electrolytische condensator (de ril geeft de + aan).

Deel 15. Een blanke draadverbinding.

Deel 16. Monteer de koelplaat, samen met de transistorklem en de OC72-transistor (zie fig. 9). Zorg ervoor dat de gemerkte aansluitdraad van de transistor (rode stip) aan Deel 15 wordt bevestigd.

Deel 17. Monteer de pootjes onder het bord. Bevestig de potentiometer; alleen zijn schakelaar wordt in dit ontwerp gebruikt. Zet maar meteen een knop op de as van de potentiometer.

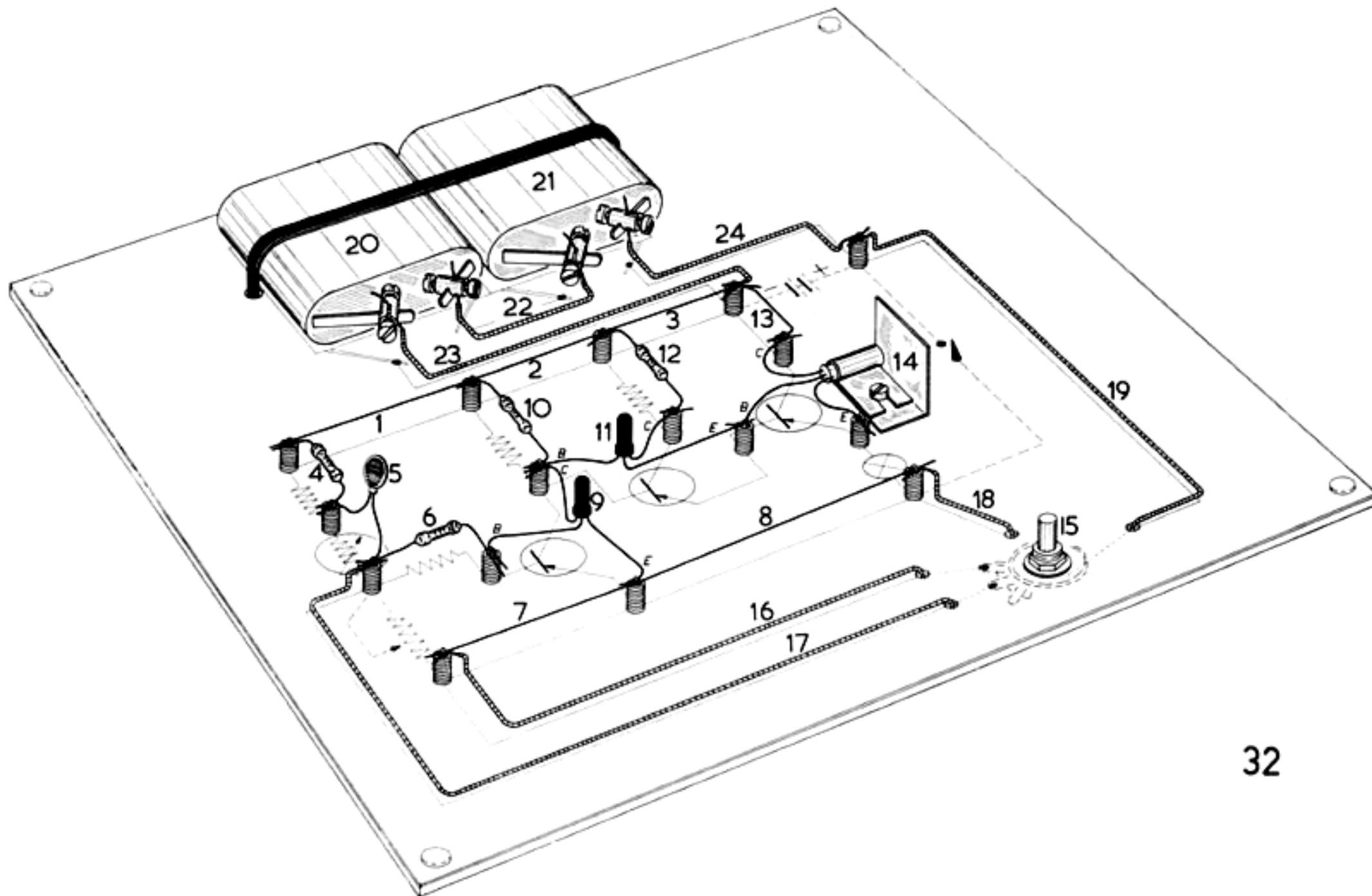
Deel 18 en 19. Bevestig de batterijen (fig. 5).

Deel 20, 21 en 22. Drie rode draden.

Deel 25, 26 en 27. Drie rode draden naar de batterijen.

Fig. 12 laat zien hoe je het lampje, de fitting en de reflector in elkaar zet. Sluit de draden op de juiste plaats in de schakeling aan (zie het symbool in fig. 12 en fig. 31).

Zet het apparaat aan en zie hoe het lampje onafgebroken aan- en uitfloept.





## Dievenalarm (EE 10)

Dit is een wel heel erg geheimzinnig apparaat, want het waarschuwt je wanneer iemand een bepaalde lichtstraal passeert, terwijl die persoon zelf van niets weet. In dit ontwerp gebruiken we een nieuw onderdeel, namelijk een lichtgevoelige weerstand. De weerstand van een lichtgevoelige weerstand is erg hoog zolang er geen licht op valt. Hoe meer licht er op de gevoelige zijde van deze weerstand valt, des te lager wordt de weerstand. Bevestig schemakaart VIII op het bord en monteer de draadklemmen.

Monteer de onderdelen in onderstaande volgorde (zie fig. 32):

Deel 1, 2 en 3. Een lange, blanke draad.

Deel 4. Een koolweerstand van 4700 Ohm (GEEL – VIOLET – ROOD).

Deel 5. De lichtgevoelige weerstand. Monteer hem met de lichtgevoelige (= gestreepte) zijde naar links.

Deel 6. Een koolweerstand van 10.000 Ohm (BRUIN – ZWART – ORANJE).

Deel 7 en 8. Een lange, blanke draad.

Deel 9. Een OC75-transistor. De gemerkte aansluitdraad (rode stip) wordt aan Deel 10 bevestigd.

Deel 10. Een koolweerstand van 4700 Ohm (GEEL – VIOLET – ROOD).

Deel 11. De andere OC75-transistor. De gemerkte aansluitdraad (rode stip) wordt aan Deel 12 bevestigd.

Deel 12. Een koolweerstand van 1500 Ohm (BRUIN – GROEN – ROOD).

Deel 13. Een blanke draad.

Deel 14. Monteer de OC72, compleet met klem en koelplaat (fig. 9) en sluit zijn draden aan. De gemerkte aansluitdraad (rode stip) wordt aan Deel 13 bevestigd. Bevestig de vier pootjes.

Deel 15. Monteer de potentiometer onder het bord (fig. 7). Zet een knop op de as en draai de schakelaar uit.

Deel 16 en 17. Twee rode draden naar de potentiometer.

Deel 18 en 19. Twee rode draden naar de aan/uitschakelaar op de potentiometer.

Deel 20 en 21. Monteer de batterijen met een elastiekje en twee luciferhoutjes.

Deel 22, 23 en 24. Drie rode draden naar de batterijen. Monteer het lampje, de fitting en de reflector, als aangegeven in fig. 12 en sluit het geheel aan tussen Deel 14 (aansluitdraad E) en Deel 18.

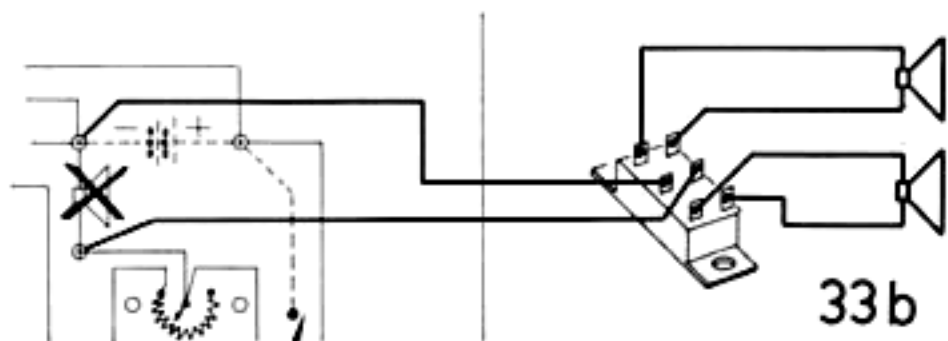
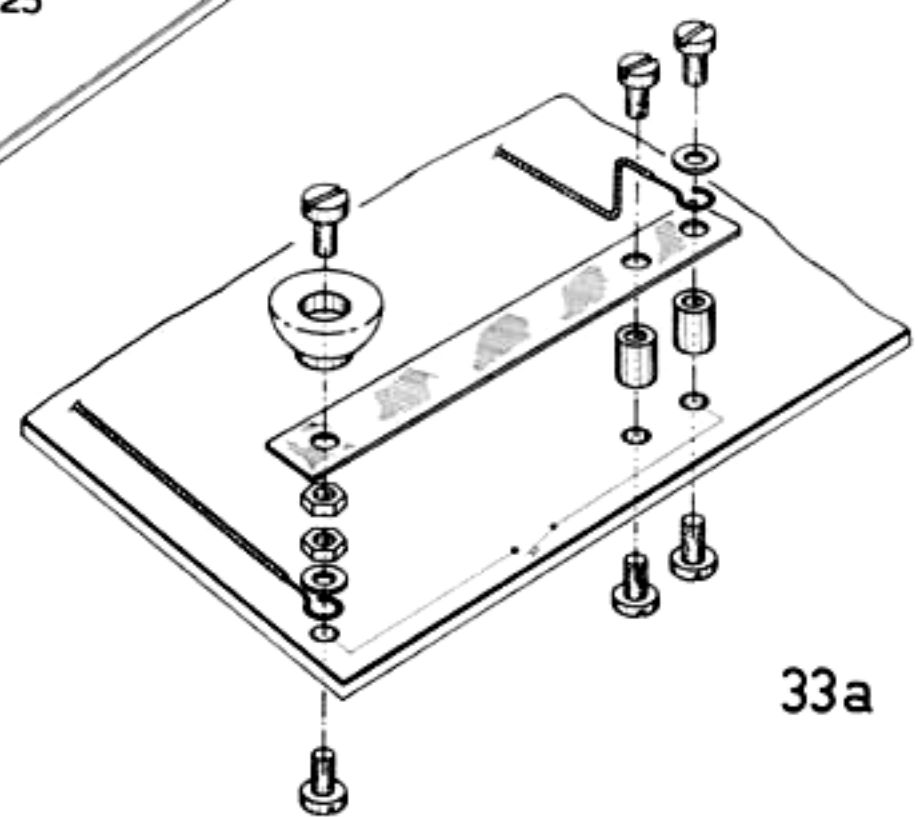
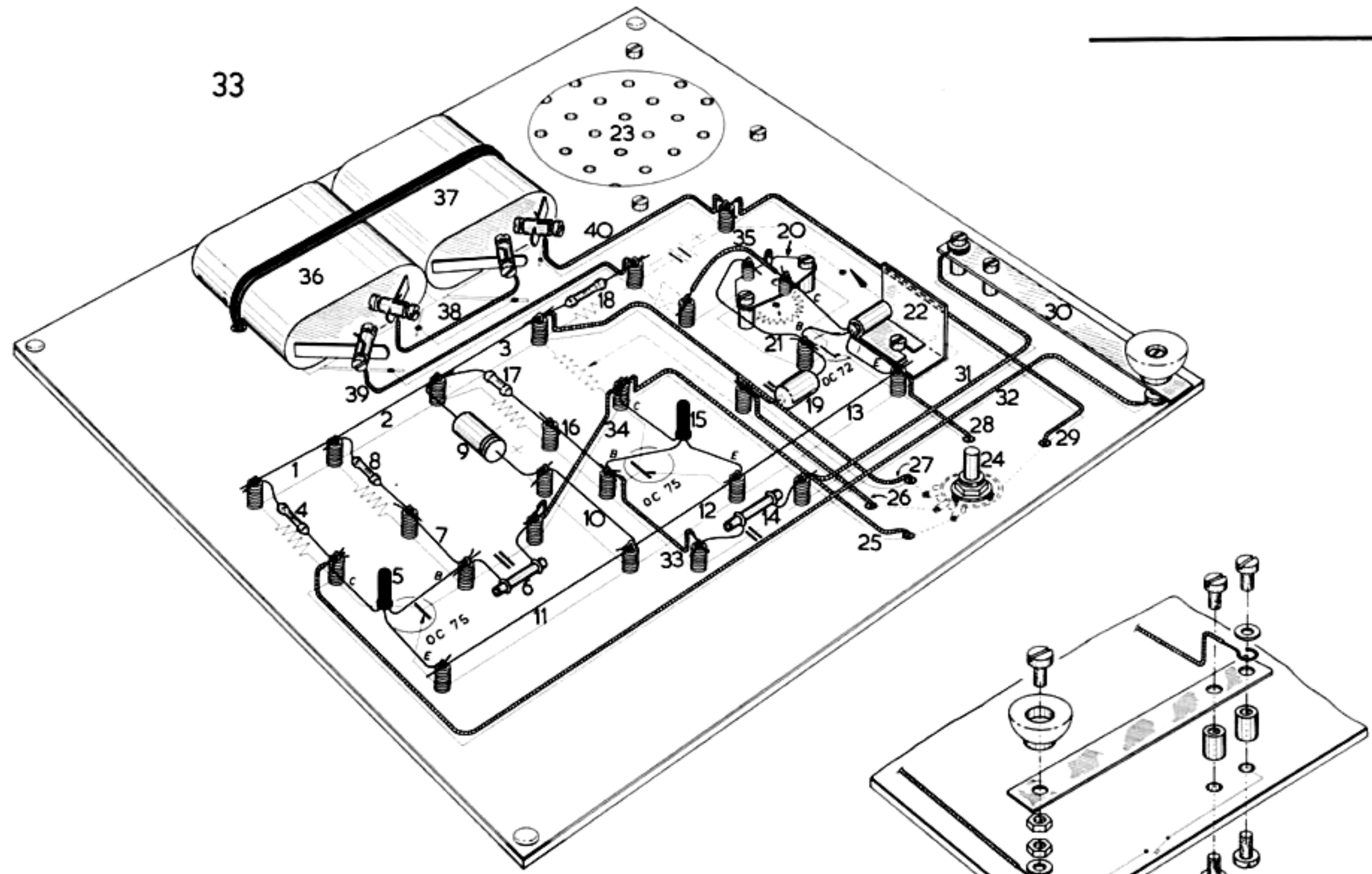
Laat nu wat licht op de gestreepte zijde van de lichtgevoelige weerstand vallen en zet het apparaat aan. Draai de knop van de potentiometer langzaam naar rechts totdat het lampje net uitgaat („op de rand“). Houd nu je hand tussen de lichtbron en de lichtgevoelige weerstand en... het lampje in je apparaat zal oplichten. Je kunt de lichtgevoelige weerstand ook tegenover een zaklantaarn monteren, zodat de lichtstraal precies op de gevoelige zijde van de lichtgevoelige weerstand valt. Zet je dit geheel nu b.v. op de trap of bij de deur van je kamer, dan zal de lichtstraal onderbroken worden zodra iemand de trap opgaat of je kamer inloopt, en het lampje zal oplichten.

### BRIEVENVERKLIKKER

Je kunt de lichtgevoelige weerstand ook op de bodem van de brievenbus monteren en een klein lampje (gevoed door een aparte batterij) tegen de bovenkant binnen in de brievenbus schroeven. Zodra nu de postbode een brief in de brievenbus gooit, zal het lampje in je apparaat aanflitsen en blijven branden tot je de brief uit de bus hebt gehaald.

### AUTOMATISCHE NOODVERLICHTING

Plaats de lichtgevoelige weerstand zó in de kamer, dat overdag het daglicht erop valt en 's avonds het licht van de elektrische lamp. Als de zon ondergaat, of het licht in de kamer valt uit (b.v. door kortsluiting), zal het lampje in je apparaat onmiddellijk oplichten en net voldoende licht geven om je in staat te stellen door de kamer te lopen zonder je ergens tegen te stoten. Je moet in dit geval de potentiometer wel erg „scherp“ instellen.



33

33a

33b

## Seintoestel (EE 10)

Een van de aantrekkelijkste eigenschappen van dit seintoestel is, dat het precies zo klinkt als de seinen die je van de radio (kortegolf) kunt horen. Met dit seintoestel kun je dan ook niet alleen het morse-alfabet leren, maar je zult tegelijkertijd gewend raken aan de juiste toon.

Knip eerst het omcirkelde deel voor de luidspreker uit en bevestig vervolgens schemakaart IX op het bord. Monteer de draadklemmen en begin met de montage (zie fig. 33).

Deel 1, 2 en 3. Een lange, blanke draad.

Deel 4. Een koolweerstand van 1500 Ohm (BRUIN – GROEN – ROOD).

Deel 5. Een OC75-transistor. Let op de rode stip als je de transistor aansluit.

Deel 6. Een keramische condensator van 6800 pF.

Deel 7. Een blanke draad.

Deel 8. Een koolweerstand van 150.000 Ohm (BRUIN – GROEN – GEEL).

Deel 9. Een electrolytische condensator van 100  $\mu$ F. De ril geeft het +einde aan.

Deel 10. Een blanke draad.

Deel 11, 12 en 13. Een lange, blanke draad.

Deel 14. Een keramische condensator van 6800 pF.

Deel 15. De tweede OC75-transistor. Denk aan de rode stip!

Deel 16. Een blanke draad.

Deel 17. Een koolweerstand van 150.000 Ohm (BRUIN – GROEN – GEEL).

Deel 18. Een koolweerstand van 220 Ohm (ROOD – ROOD – BRUIN).

Deel 19. Een polyester condensator van 0,1  $\mu$ F.

Deel 20. Monteer de instelpotentiometer (zie ook fig. 8). Draai het sleufje van de potentiometer met je schroevendraaier geheel naar links.

Deel 21. Een blanke draad naar de instelpotentiometer

Deel 22. Monteer de OC72-transistor, samen met de klem en de koelplaat (fig. 9) en sluit hem aan (draad bij rode

stip naar de instelpotentiometer).

Monteer vier pootjes.

Deel 23. Monteer de luidspreker (fig. 10) en verbind twee rode draden van de luidspreker naar de draadklemmen bij zijn symbool.

Deel 24. Monteer de potentiometer onder het bord (fig. 7), bevestig de knop aan zijn as en zet de schakelaar uit.

Deel 25, 26 en 27. Drie rode draden naar de potentiometer.

Deel 28 en 29. Twee rode draden naar de aan/uitschakelaar.

Deel 30, 31 en 32. Monteer de seinsleutel samen met twee rode draden. Zie fig. 33a voor de samenstelling van de morsesleutel.

Deel 33, 34 en 35. Drie rode draden.

Deel 36 en 37. Bevestig de batterijen op het bord.

Deel 38, 39 en 40. Drie rode draden naar de batterijen.

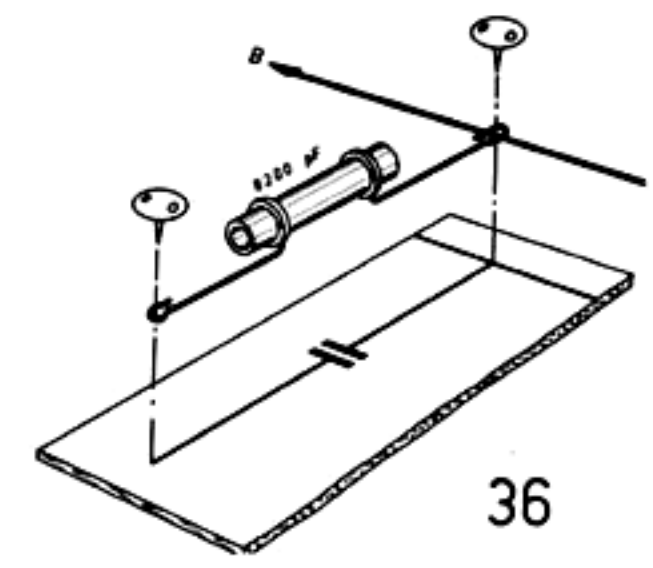
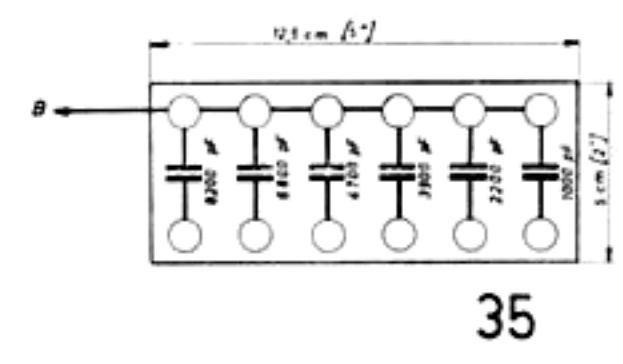
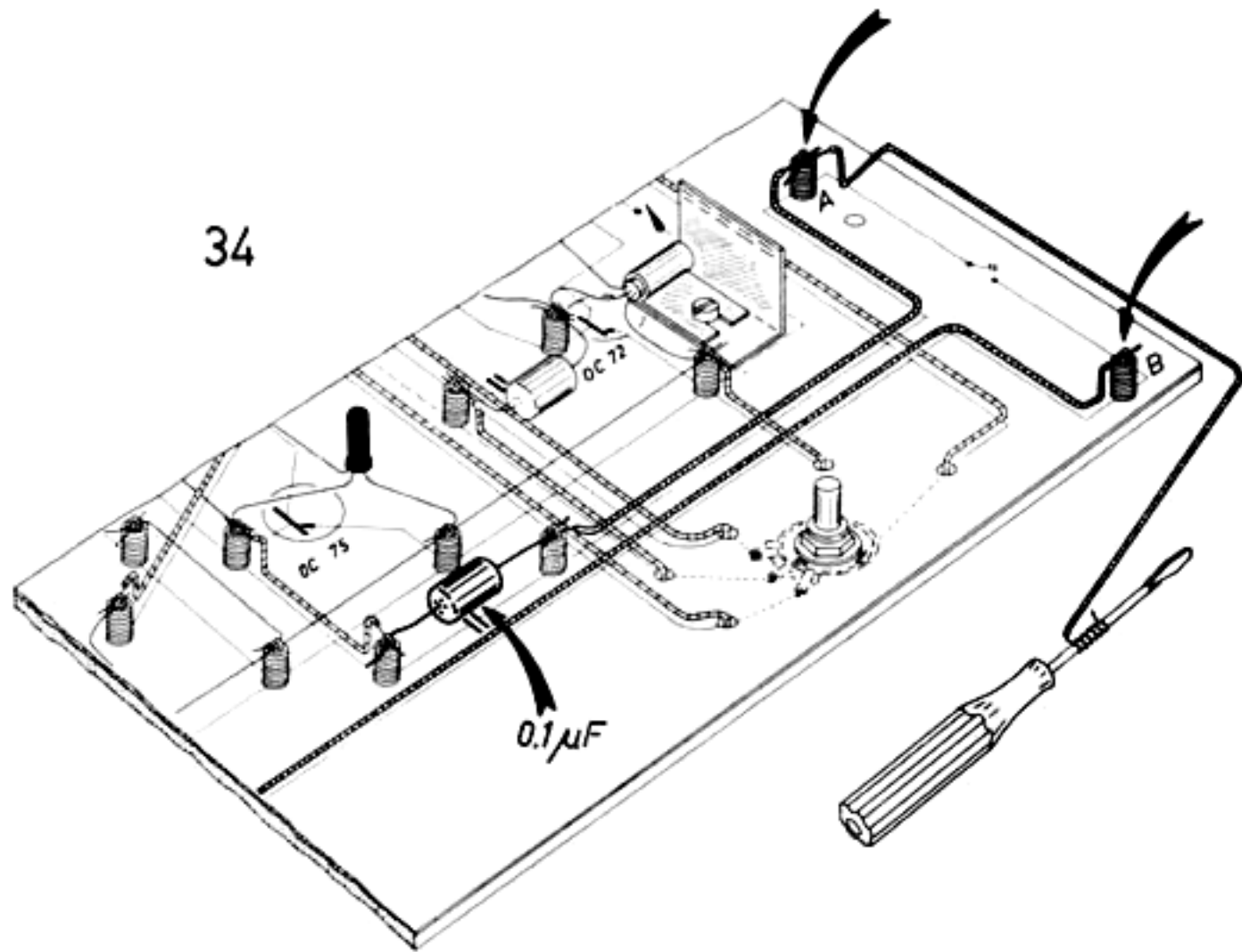
**VOORDAT JE DE INSTELPOTENTIOMETER INSTELT, MOET JE EERST EVEN ALLE DRAADVERBINDINGEN CONTROLEREN.**

Instelling van de instelpotentiometer: Monteer het hulpschakelingetje als aangegeven in fig. 2-4a, zó dat er twee draden over het luidsprekersymbool worden aangesloten en de derde aan de met „E” gemerkte draad van de OC72 komt. Zet het apparaat aan en draai het sleufje totdat de beide lampjes ongeveer even sterk branden. Verwijder tenslotte het hulpschakelingetje.

### AANPASSING VOOR HEEN-EN-TERUG SEINEN

Voor deze aanpassing moet je een tweede luidspreker en de schuifschakelaar benutten. Je moet zelf de tweede seinsleutel maken, maar dat zal je niet moeilijk vallen, als je die in de bouwdoos als voorbeeld gebruikt.

Hoe je de luidspreker en de schakelaar moet aansluiten laat fig. 33b zien; met jouw ervaring – opgedaan in de vorige ontwerpen – zul je deze tekening gemakkelijk begrijpen. De tweede seinsleutel wordt aan dezelfde punten bevestigd als de eerste, dus ook aan de draden 31 en 32 in fig. 33.



## Electronische xylofoon (EE 10)

Dit electronische muziekinstrument is – voor wat betreft de schakeling – bijna geheel gelijk aan je vorige ontwerp: het seintoestel.

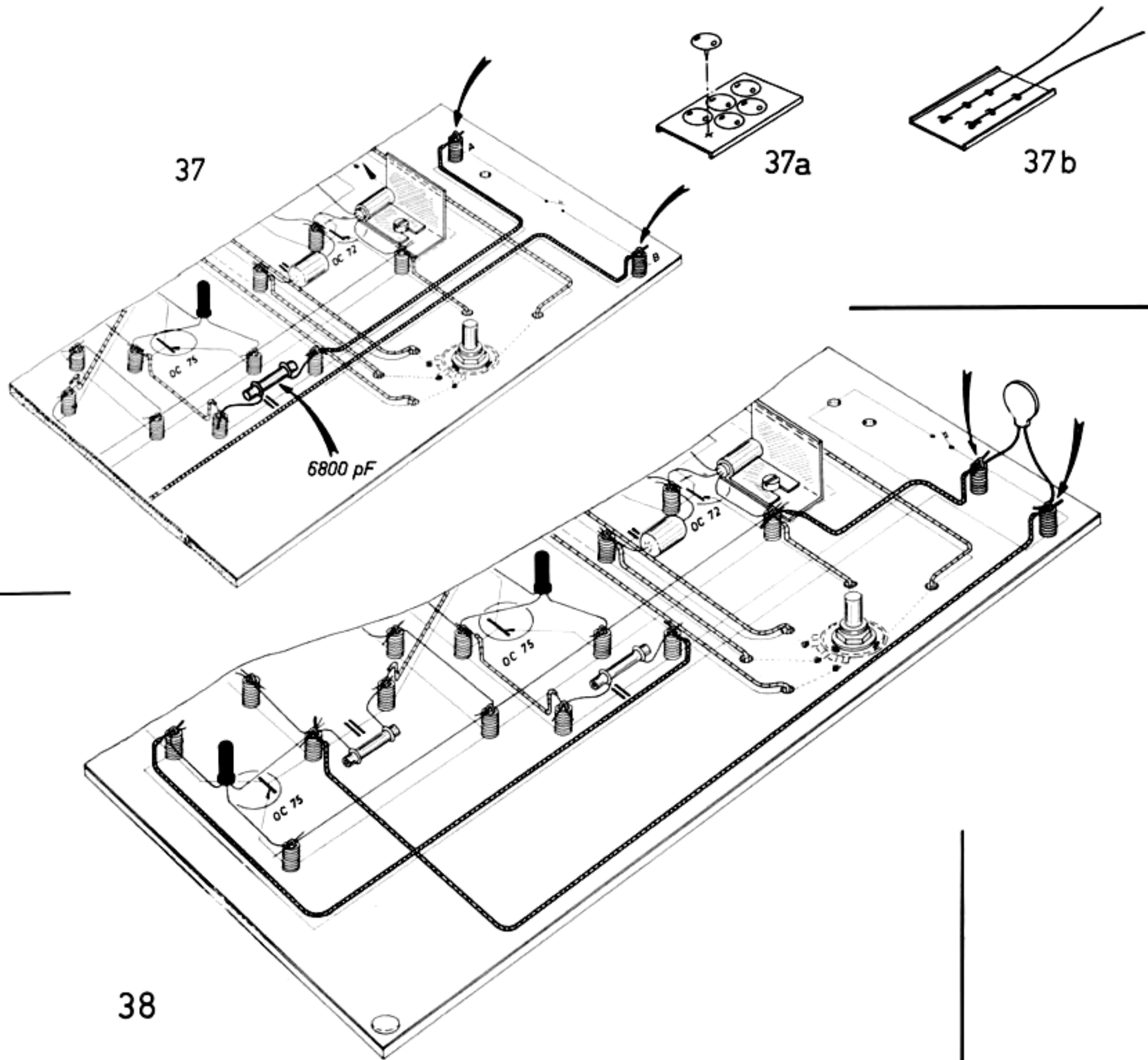
Fig. 34 laat zien in hoeverre dit ontwerp verschilt. Haal dus je vorige ontwerp niet uit elkaar.

Je „toetsenbord” wordt aan punt B bevestigd; aan punt A maken we een schroevendraaier vast. Dat „toetsenbordje” maken we zelf en wel als volgt:

Neem een plaatje hardboard of triplex van ongeveer  $5 \times 10$  cm. Druk daar 12 punaises in op gelijke afstanden als aangegeven in fig. 35. Bevestig vervolgens de 6 keramische condensatoren als in fig. 36. Zorg er voor dat de condensatoren goed contact

maken met de blanke draad „B”. Maak nu een geïsoleerde draad van ongeveer één meter lengte aan de schroevendraaier; het andere eind bevestig je aan „A” op de schemakaart (zie fig. 34). Zet het apparaat aan en raak de niet doorverbonden punaises met je schroevendraaier aan. Nu hoor je verschillende tonen. Je zult een hoge toon horen als je de condensator met de laagste waarde aanraakt en een lagere toon als je een condensator met een hogere waarde aanraakt.

Door toevoeging van andere condensatoren kun je het toonbereik van je muziekinstrument vergroten. Raak je meerdere punaises tegelijk aan, dan zul je een nieuwe toon horen die lager ligt dan wanneer je elke punaise apart zou aanraken.



## Regen-, vocht- en lichtverklikker (EE 10)

Dit bruikbare apparaat kun je eveneens van het seintoestel maken. Net als bij de elektronische xylofoon hoef je maar weinig aan de schakeling te veranderen.

Fig. 37 laat zien welke wijzigingen je moet aanbrengen. Let er op dat Deel 14 (in fig. 33) is veranderd in  $0,1 \mu\text{F}$ .

Je moet zelf het vochtgevoelige element maken. Neem daarvoor het stukje plastic profiel uit de bouwdoos en druk er zes punaises in, als aangegeven in fig. 37a. Let er goed op dat deze punaises elkaar niet raken. Verbind vervolgens de punaises drie-aan-drie met een blanke draad door en buig de punten om als aangegeven in fig. 37b. Bevestig vervolgens de twee blanke draden aan draadklemmen A en B.

Schakel het apparaat in en raak de punaises met een natte vinger aan. Nu moet je de alarmtoon horen! Verdraai de potentiometer om de grootste gevoeligheid te verkrijgen!

Als regenverklikker heeft dit ontwerp verscheidene toepassingen. Zodra het gaat regenen zal het je waarschuwen om het raam te sluiten of om de was, die buiten te drogen hangt, binnen te halen.

Als vochtverklikker kun je dit apparaat gebruiken om te waarschuwen als het water kookt (door het element boven de ketel te hangen), of om je te vertellen dat het water in de badkuip, teil of emmer hoog genoeg is gestegen.

Als je een boot hebt, dan kun je deze verklikker ook gebruiken om je te waarschuwen als er ergens een lek is. In dit geval zul je het element op de bodem van de boot moeten monteren. Je kunt dit apparaat ook als „trainer” gebruiken bij het water-

pistoolschieten. Maak hiervoor zelf een niet te groot gat in het midden van een houten plank en bevestig het element op ongeveer  $2\frac{1}{2}$  cm achter het gat. Zodra je de waterstraal precies in het gat mikt, wordt het element nat en hoor je de alarmtoon. Vergeet niet het element na elk raak schot of te drogen.

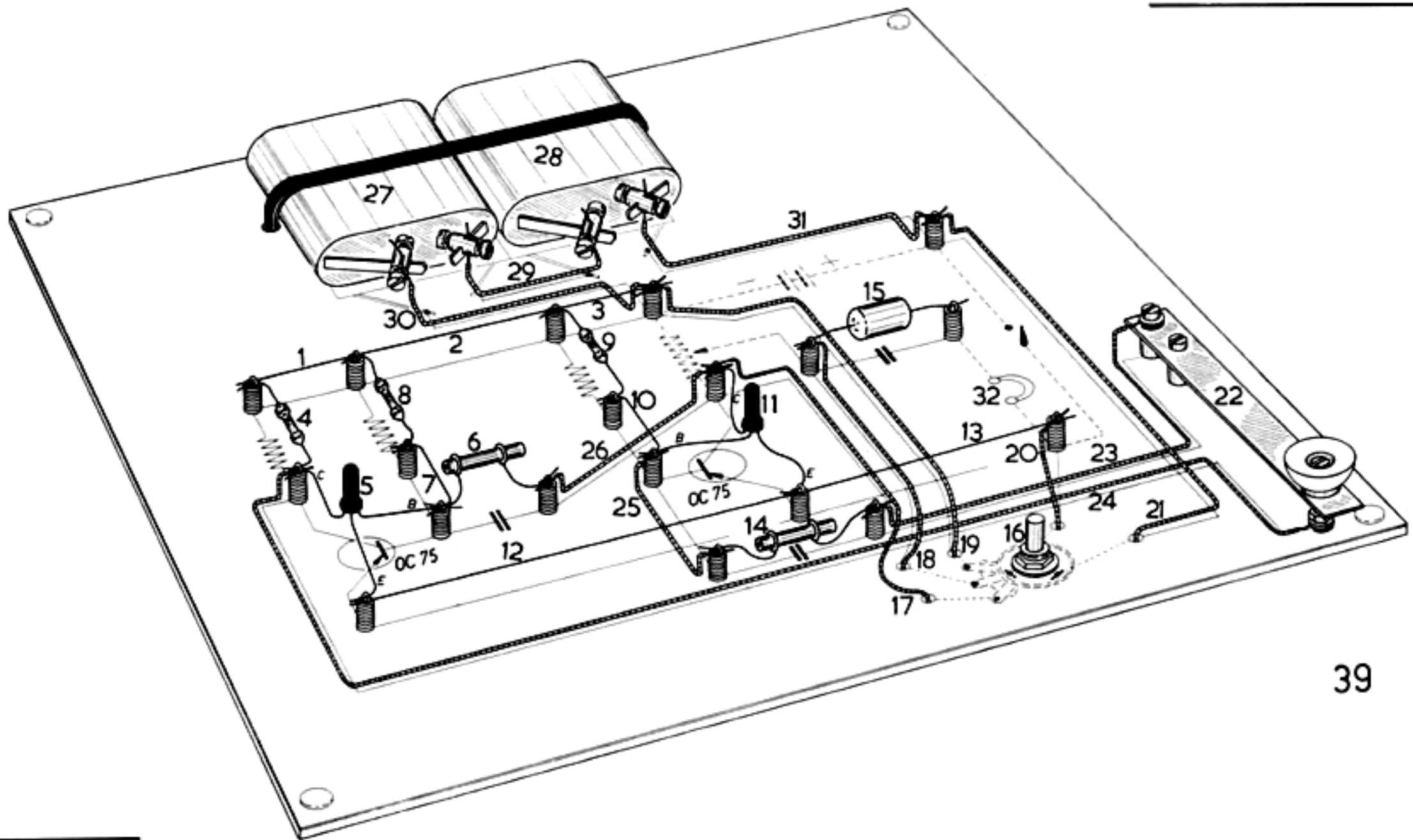
### LICHTVERKLIKKER.

Met een paar kleine wijzigingen in de schakeling van het seintoestel (fig. 33) kun je dat apparaat veranderen in een lichtverklikker. Vergelijk fig. 33 maar met fig. 38 en je zult weten wat je moet doen.

Laat vervolgens een felle lichtstraal op de gevoelige zijde van de lichtgevoelige weerstand schijnen en draai de knop van de potentiometer zover mogelijk naar rechts. Bij onderbreking van de lichtstraal (b.v. met je hand) zul je onmiddellijk de alarmtoon horen.

De lichtverklikker kun je gebruiken om te vertellen of de verlichting in een vertrek – dat altijd verlicht moet blijven – nog steeds aan is. Zodra daar het licht uitvalt, zul je onmiddellijk de alarmtoon horen. Je kunt er ook een dievenalarm of brievenverklikker van maken. Sla daarvoor terug naar pagina 29, waar je verteld wordt hoe je een en ander moet opstellen.

Tenslotte nog een tip: Als je een modelspoorweg hebt, kun je dit apparaat ook als signaal bij de spoorwegovergang gebruiken. Plaats aan de ene zijde van de spoorlijn de lichtgevoelige weerstand en aan de andere zijde een zaklantaarn. Zodra een trein passeert zullen de wielen de lichtstraal onderbreken en hoor je het waarschuwingssignaal.





## Seintoestel (EE 5)

Bevestig schemakaart V, monteer de draadklemmen en vervolgens de onderdelen, als aangegeven in fig. 39.

Deel 1, 2 en 3. Een lange blanke draad.

Deel 4. Een koolweerstand van 1500 Ohm (BRUIN – GROEN – ROOD).

Deel 5. Een OC75-transistor. Let op de rode stip als je de transistor aansluit.

Deel 6. Een keramische condensator van 6800 pF (6K8).

Deel 7. Een blanke draad.

Deel 8. Een koolweerstand van 150.000 Ohm (BRUIN – GROEN – GEEL).

Deel 9. Een tweede koolweerstand van 150.000 Ohm.

Deel 10. Een blanke draad.

Deel 11. Een tweede OC75-transistor. Let op de rode stip.

Deel 12 en 13. Een lange blanke draad.

Deel 14. Een keramische condensator van 6800 pF.

Deel 15. Een polyester condensator van 0,1 pF.

Monteer de vier pootjes (fig. 6a).

Deel 16. De potentiometer (fig. 7).

Deel 17 t/m 21. Vijf rode draden naar de potentiometer en de aan/uitschakelaar.

Deel 22. De seinsleutel samen met de twee rode draden (23 en 24). Voor de seinsleutel zie fig. 33a.

Deel 25 en 26. Twee rode draden.

Deel 27 en 28. De batterijen.

Deel 29, 30 en 31. Drie rode draden.

Deel 32. De oortelefoon.

De morse-code staat op pagina 48 afgedrukt.

Voor heen-en-terug seinen moet je de tweede oortelefoon aan dezelfde draadklemmen bevestigen als de eerste, en een tweede seinsleutel (die je gemakkelijk zelf kunt maken) aan dezelfde draden als de eerste seinsleutel.

## REGEN- EN VOCHTVERKLIKKER (EE 5)

Lees bladzijde 45 goed door en stel het vochtgevoelige element samen, als aangegeven in fig. 37a en 37b. Vervang de seinsleutel (fig. 39) door het element en verdraai de potentiometer (Deel 16) tot je de grootste gevoeligheid hebt verkregen.

## Het opzoeken van een fout

Als je apparaat niet goed werkt zodra je het aanzet (of later), draai dan allereerst de knop van de potentiometer geheel naar links (= uit). Controleer vervolgens de volgende punten:

- 1) Controleer de bedrading. Lees de bouwbeschrijving van het betreffende apparaat goed door; wellicht heb je een verbinding vergeten. Overtuig je ervan dat de draden goed contact maken bij de draadklemmen (en nergens anders!).
- 2) Controleer of je de batterijen goed hebt geplaatst en aangesloten (+ en —). Heb je de draadverbinding van de ene batterij naar de andere niet vergeten?
- 3) Controleer of je de transistoren wel goed hebt aangesloten. De draad, die het dichtst bij de rode stip zit, moet overeenstemmen met de getekende draad bij de rode stip op de schemakaart.
- 4) Kijk of het gemerkte einde van de diode (indien aanwezig in je ontwerp) wel aan de streepzijde van het symbool zit.
- 5) Controleer of je de electrolytische condensatoren wel goed hebt aangesloten; de ril in het busje geeft de +zijde aan.
- 6) Controleer (met behulp van de kleurcode op de volgende pagina) of je wel de juiste weerstanden hebt aangesloten.
- 7) Controleer of de *blanke* draadeinden van het oortelefoon snoer goed contact maken met de draadklemmen.
- 8) Controleer of je de draadverbindingen naar de afstemcondensator en de potentiometer aan de juiste aansluitlippen hebt bevestigd.
- 9) Controleer met *één* batterij of het lampje niet is doorgebrand.
- 10) Controleer met een lampje of je batterijen nog niet „leeg” zijn.

# Het morse-alfabet

Een streepje moet even lang duren als drie punten.

De rustpauze tussen de delen van dezelfde letter (of hetzelfde cijfer) duurt even lang als drie punten.

De rustpauze tussen twee woorden duurt even lang als vijf punten.

A	. -	Ä = AE	. . . -
B	- . . .	Á or À	. - - - -
C	- . - .	CH	- - - -
D	- . .	É	. . . . .
E	.	Ë	- - - - -
F	. . . -	Ö = Ø	- - - .
G	- - .	Û =	. . . -
H	. . . .		
I	. .		
J	. - - -	1	. - - - -
K	- . -	2	. . - - -
L	. . . .	3	. . . - -
M	- -	4	. . . . -
N	- .	5	. . . . .
O	- - -	6	- . . . .
P	. - - .	7	- - . . .
Q	- - - -	8	- - - . .
R	. . .	9	- - - - .
S	. . .	0	- - - - -
T	-	Punt	. - - - -
U	. . -	Begin van de	
V	. . . -	boodschap	- - - - -
W	. - -	Vraagteken	. . - - - .
X	- . . -	Vergissing	. . . . . . .
Y	- . - -	Einde van de	
Z	- - . .	boodschap	. - - - -
		Noodsignaal	. . . - - - . . . .

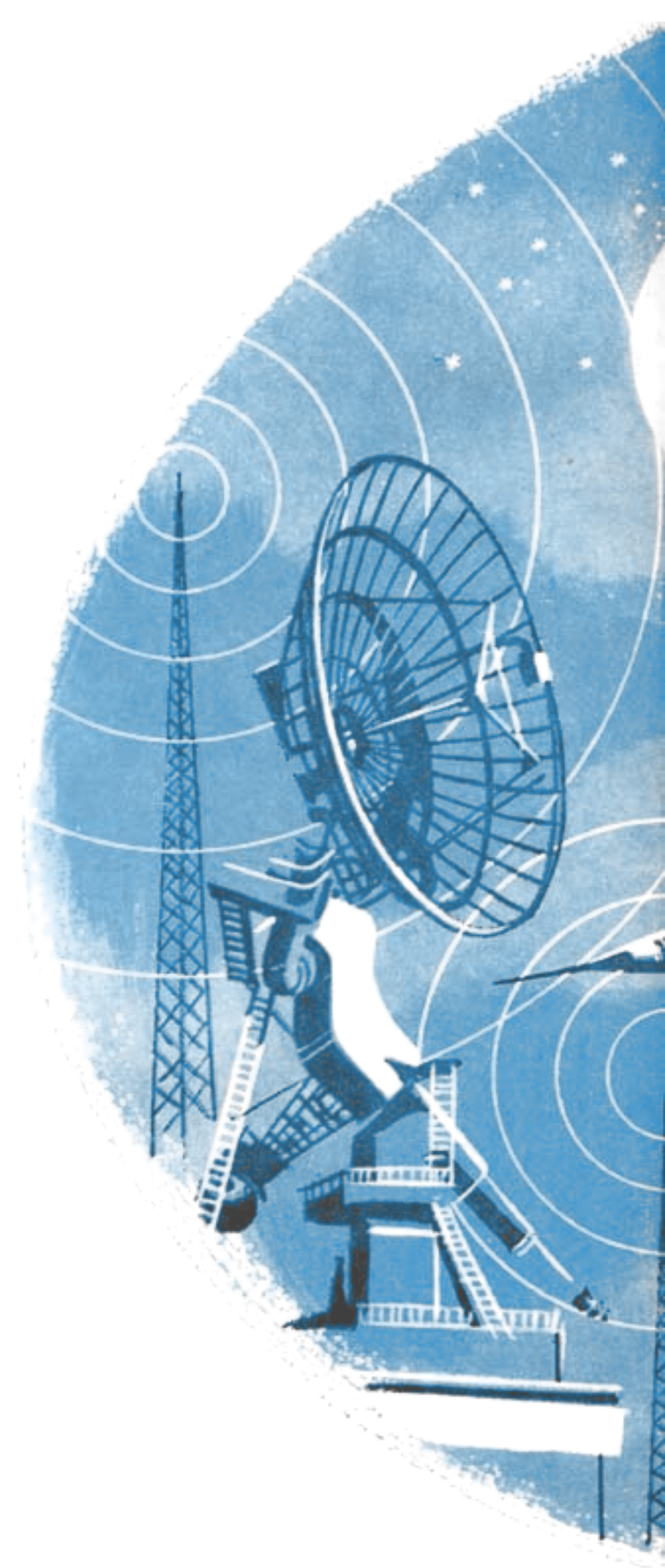
## DE KLEURCODE VAN DE KOOLWEERSTANDEN

(zie fig. 13a)

	eerste en tweede kleurring	derde kleurring (aantal nullen)
Zwart	0	
Bruin	1	0
Rood	2	00
Oranje	3	000
Geel	4	000.0
Groen	5	000.00
Blauw	6	000.000
Violet	7	000.000.0
Grijs	8	000.000.00
Wit	9	000.000.000

De vierde kleurring (zilver of goud) moet altijd naar rechts wijzen als je de kleurcode „leest“.





Printed in Holland

RD 084-4-'63