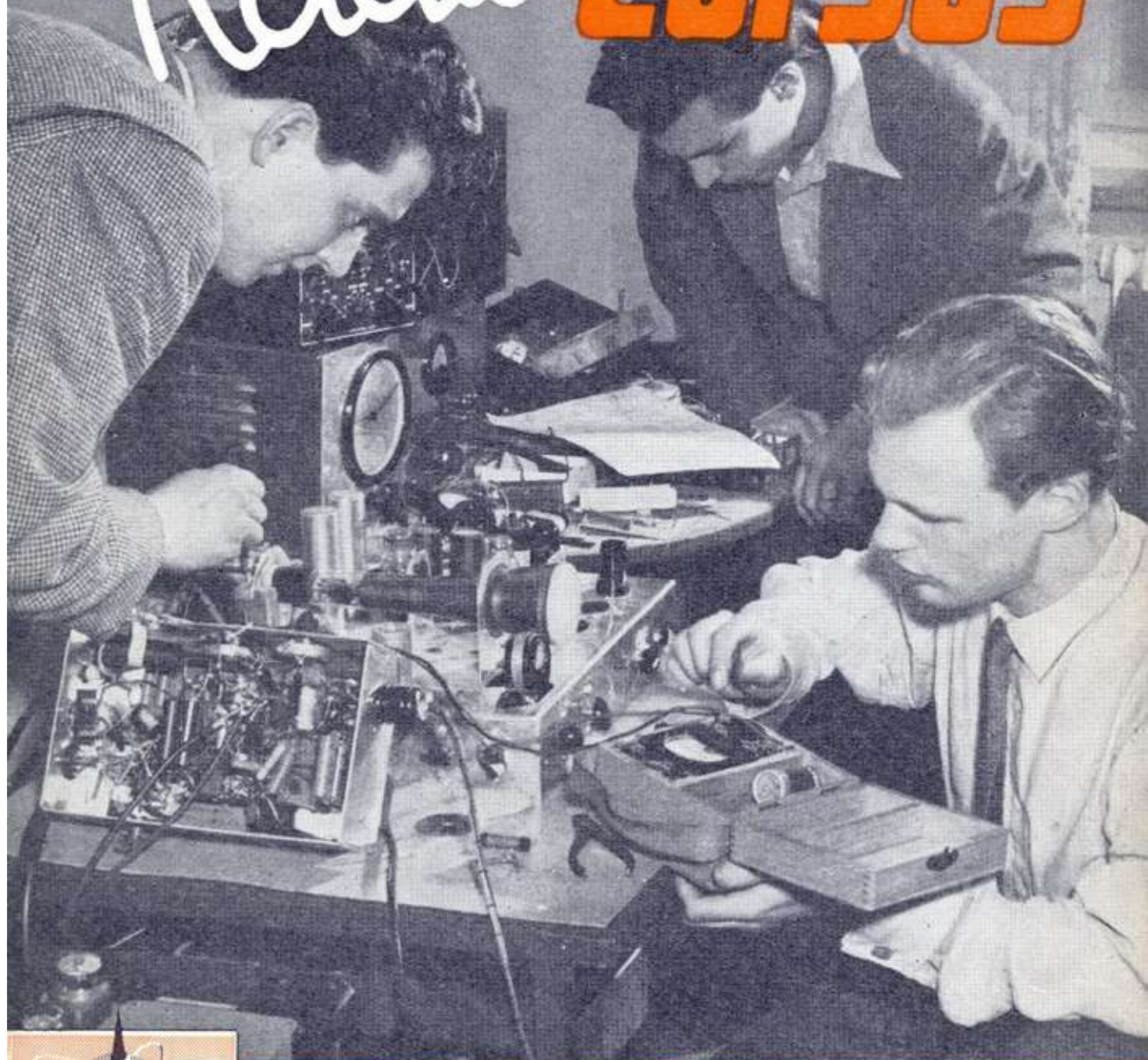


dr. Blan

2

Radio-CURSUS



vormingscentrum voor radio en electronica

INHOUDSOPGAVE

Chassis	4
Plattegrond	4
Afschrijven	4
Gaten maken	5
Zetten	6
Uniframe-chassis	7
Stationsnamenschaal	8
Bevestigingsboutjes	8
Gereedschap	9
Bedrading	11
Afgeschermd leidingen	12
Solderen	12
Finish	15
Lak	15
Ventilatie	16
Assen inkorten	16
De radio-techniek in blokschema	17
Vraagstukken over de 2e les	19

MONTAGE EN GEREEDSCHAP

2e LES

In de eerste les hebben wij gezien hoe verschillende elektrische verschijnselen te verklaren zijn en leerden we weerstanden kennen. Voordat we onze theoretische beschouwingen vervolgen zullen we ter afwisseling eens een onderwerp van meer praktische aard behandelen: wij zullen thans eens bezien hoe en waarin we onze toekomstige elektronische apparaten, als voedingsapparaten, versterkers en ontvangers, zullen onderbrengen.

We kunnen hiermede twee wegen inslaan: in de handel kunnen zeer attractieve chassis en metalen kastjes betrokken worden en omdat constructief werk op het gebied van de metaalbewerking lang niet ieders werk is en bovendien vaak vrij veel gereedschap vereist en tijdrovend is, zullen velen aan een gekocht chassis de voorkeur geven. Daarnaast zullen velen echter ook het metalen stoffelijk omhulsel zelf willen construeren, en voor deze groep zal deze les vele aanwijzingen bevatten, naast constructieve tips voor alle radio-amateurs. Vanzelfsprekend zal de radio-fabrikant andere constructie-wegen inslaan; de tips zijn bestemd voor amateurs, met een beperkte hoeveelheid gereedschap.

Wanneer we hiermede starten moeten we ons realiseren, dat het oog ook „wat” wil; het oog wil zelfs héél veel náást het oor. We zullen voorlopig echter het stoffelijk omhulsel, de houten kast buiten beschouwing laten; die kopen we meestal gereed (fig. 1). We verdiepen ons om te beginnen meer in het interieur.

Oorspronkelijk bouwde men een radiotoestel op een plankje en de onder delen uit die tijd waren bestemd voor bodemmontage (fig. 2); aan de onderkant van de plank zag men niets, afgezien van de houtschroeven die soms te lang bleken en er doorstaken. Nu vindt zowel in ontvangers als in versterkers een grote signaal-versterking plaats en het is nu eenmaal zo, dat wanneer van dat versterkte signaal maar iets, hoe weinig ook, terecht komt op de plaats waar het onversterkte signaal in het apparaat komt, er z.g. genereren optreedt en dit is een hoogst ongewenst verschijnsel. Later zullen we dit onderwerp nader leren bezien, maar voor het ogenblik is het voldoende dat we beseffen, dat zulk een „terugwerking” voorkomen moet worden en dat bereiken we alleen met metaal-afscherming. Een tijdlang heeft men de montageplank bekleed met zilverpapier, aluminium e.d. maar tenslotte is de amateur overgegaan op de z.g. „chassis-bouw”, nadat de industrie daarin was voorgegaan.

Vóór we echter verder gaan moet ik er nog uitdrukkelijk op wijzen dat we alles zodanig moeten vervaardigen en solderen, dat we er later nog eens bij kunnen en onderdelen kunnen vervangen, wanneer ze defect zijn. Heus, onze onderdelen hebben een beperkte levensduur. Denk niet „het is toch maar voor mijn tante” (resp. oom, grootvader, enz.), want juist met die toestellen krijgt u meer te maken, men rekent immers min of meer op een levenslange garantie en service. Werk altijd netjes en overzichtelijk en verander niets in beproefde schema's, tenzij u reeds een matador in het vak is.

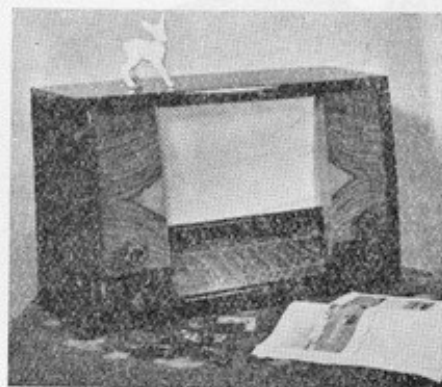


fig. 1

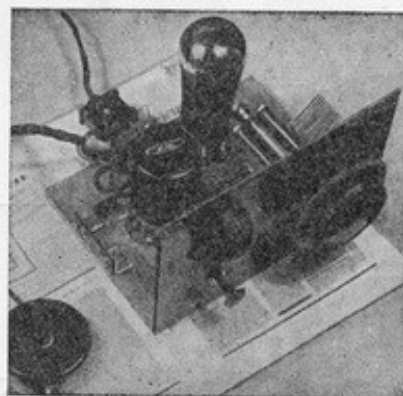


fig. 2

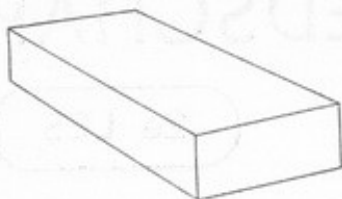


fig. 3

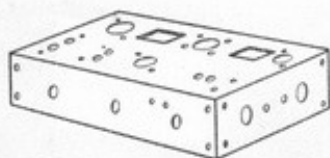


fig. 4

CHASSIS

Een chassis is dus een metalen kistje, in oorsprong zonder bodem (fig. 3). Als metaal is gewoon plaatijzer in de meeste gevallen uitstekend geschikt; het is sterk en dat is veel waard. Het is door een fabriek gemakkelijk met ponsen en persen te bewerken, kan door galvanische baden met een roestwerende laag bedekt worden, b.v. met cadmium of koper en is voldoende vormvast; daarnaast is het weinig kostbaar. Voor de amateur zitten we aanstonds met grote moeilijkheden: roestvrij maken is zeer moeilijk; gaan we het verven dan kunnen we nergens een aardverbinding maken, zonder eerst de verf te moeten wegkrabben. Gaten boren tot 10 mm gaat nog, maar om gaten voor buishouders e.d. te maken hebben we gereedschap en tijd nodig.

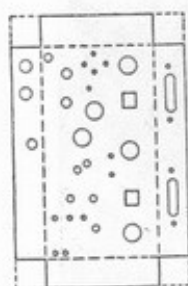
Slechts wanneer we een plaatijzeren chassis kant en klaar kunnen kopen, is er geen bezwaar tegen. Voor amateurgebruik leent aluminium zich veel beter dan ijzer. Daar het „slapper” is, dienen we dikker materiaal te gebruiken dan bij ijzer nodig zou zijn. Er bestaan 3 kwaliteiten in aluminium, zacht, half-hard en hard. Het zachte is voor carrosserie-fabricage bestemd, kan gemakkelijk in allerlei vormen geklopt worden, maar is en blijft toch te slap; hard of half-hard is beter bruikbaar voor ons doel. Zoals gezegd gebruiken we als chassis dus een bakje van aluminium, de bodem komt boven (fig. 4). We kunnen hierbij 4 zijanten aanbrengen, doch vaak zijn 2 voldoende. Voor een goed en stevig chassis is het nodig dat bodem en zijanten uit één stuk bestaan; de zijanten worden dan omgebogen „gezet” zegt de loodgieter, die daar een mooie zetbank voor heeft.

Als we nu zo'n chassis maken, dan is het verstandig éérst alle grote gaten er in te maken vóór dat we gaan zetten, voornamelijk de grote gaten die er niet met een boor in te maken zijn. Natuurlijk komt het vaak voor dat er achteraf nog een gat bij moet komen, maar beperk dat aantal!

PLATTEGROND

We moeten beginnen met op een stuk papier een plattegrond te tekenen van het uitgeklapte chassis, een uitslag zoals dat heet (fig. 5). In 't midden dus de bodem en er omheen de vier zijanten. De gaten, groot en klein, moeten er óók alle opstaan!

De tekening knippen we langs de buitenomtrek van het chassis uit en leggen die op een plaat aluminium; aan de 4 hoekpunten vasthechten met een likje lijm; met 6 paperclips gaat het ook. Aluminium van 1½ mm dikte is als regel prima maar 1 mm gaat ook wel. Laat het stuk „haaks” afknippen als men het koopt, alle hoeken dus 90°. De metaalhandel kijkt niet zo nauw en 't resultaat is: scheve platen en wat nog erger is: scheve chassis'! (fig. 6).



chassis ongezet

fig. 5



het stuk metaal moet haaks zijn

fig. 6

AFSCHRIJVEN

Nu moet de tekening overgebracht worden op het aluminium; we noemen dat afschrijven en nu begint de grap. Met een potlood doen we op het aluminium niets en daarom maken we eerst een kraspen. Het best is een stukje hard hout te nemen zo dik als een potlood. Aan de punt drijven we er een grammofoonnaald in met de punt naar binnen, we trekken hem dan weer er uit met de nijptang en brengen hem dan

weer in dat gaatje, maar nu met de punt naar buiten. Een „overleden” vulpotlood of een oude potloodstifthouder waarin een grammofoonnaald, leveren eveneens schitterende kraspen op (fig. 7). Van cirkels prikken we de middelpunten en enige puntjes van de omtrek door; alle kruispunten van lijnen worden ook doorgeprikt (fig. 8 en 9). Nu nemen we de plattegrondtekening van de plaat af, leggen hem náást de plaat op tafel, leggen daarna de plaat op de tekening, om ten slotte plaat en tekening tegelijkertijd om te keren. We kijken nu tegen de achterkant van de plattegrond aan! We prikken nu de begin- en eindpunten van de buiglijnen op de metalen plaat door, evenals de kruispunten. Daarna kraspen we, nadat de plattegrond weer weggenomen is, de buiglijnen op de plaat. Denk er om, niet te diep kraspen! (fig. 10). De buiglijnen mogen we dus niet op de bovenkant van de plaat kraspen; bij het buigen bestaat n.l. de kans dat de plaat langs de kraslijn zou inscheuren; vooral bij dik aluminium (2 mm) bestaat deze neiging.

GATEN MAKEN

We beginnen nu met alle gaten in het aluminium aan te brengen nadat de tekening in veiligheid is gebracht. Voor de ronde gaten kunnen we gebruik maken van gatensnijders (fig. 11). Deze zijn in verschillende uitvoeringen en prijzen in de handel. Heel vaak gebruikt men ook de ponsjes; men koopt deze per stel, waartoe dan verschillende opvolgende maten behoren (fig. 12). Voor beide werktuigen moeten we eerst een gat in het midden aanbrengen en dat doen we met de gewone metaalboor. Nu is aluminium in sommige opzichten lastig te bewerken; wanneer we zonder meer de boor er op zetten, al is die nog zo scherp, dan ziet 't gat er uit alsof we met een eierlepel in een ontbijtkoek hebben gewroet. Vóór alles moet de boor scherp zijn; om nu mooie zuivere gaten te krijgen moeten we een druppel petroleum of nog liever terpentijn of spiritus aan de boorpunt doen en dan niet te snel boren; het materiaal brokkelt dan in 't geheel niet. Leg onder het aluminium op de plaats waar 't gat komt een blokje hout; krijgen we aan de onderkant een „braam” als een ringetje, dan is de boor blijkbaar te onscherp (fig. 13). De braam kunnen we het best verwijderen met een mesje, vlak langs de plaat gehouden (fig. 14). Met een boor van een paar nummers groter dan 't gat gaat 't afbramen ook, maar niet zo mooi.

Wanneer we de grote ronde gaten met een cirkelsnijder maken, geldt precies hetzelfde: doe een paar druppels terpentijn of spiritus aan de beitel, snijd het gat tot zowat op de helft, draai dan de plaat om en begin van de andere kant af opnieuw aan 't zelfde gat. Slijp het beiteltje wat rond, zodat de achterkant niet in 't materiaal vastloopt. Kijk, wanneer we nu eerst 't chassis zetten en dan aan 't gaten boren slaan, kunnen we niet van twee kanten af beginnen te werken en dat is toch noodzakelijk om knappe gaten te krijgen.

Ook wanneer we gaten met ponsjes maken, is gebruik van een weinig petroleum noodzakelijk. En op de schroef waarmee we de ponsjes aanhalen doen we een druppeltje smeeroilie.

We ponsen de gaten van boven naar beneden. De braam halen we weer weg door met een mes vlak langs de plaat

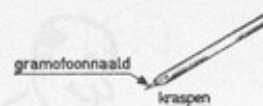


fig. 7

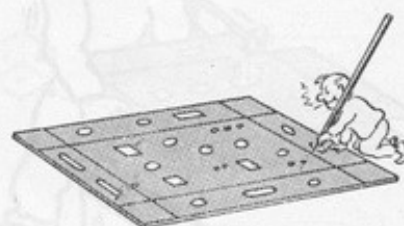


fig. 8

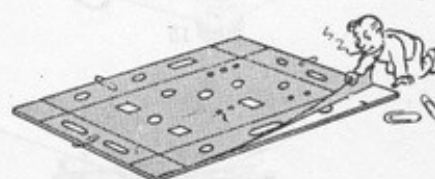


fig. 9

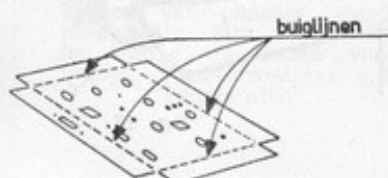
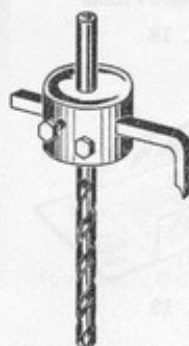


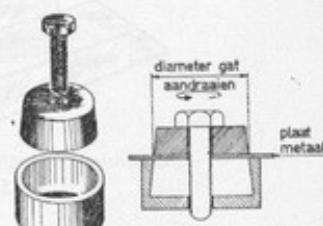
fig. 10

Chassis, geboord en geknipt,
van de onderkant gezien



GATENSNIJDER

fig. 11



PONSJE

fig. 12



fig. 13

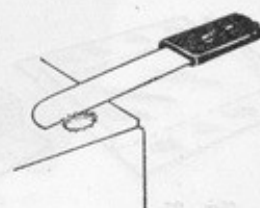


fig. 14

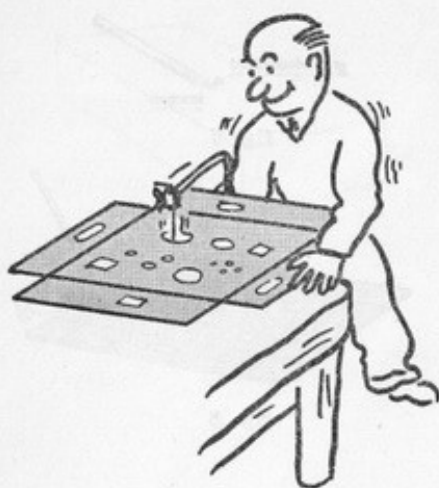


fig. 15

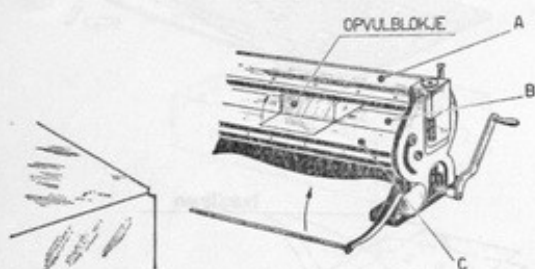


fig. 16

fig. 17

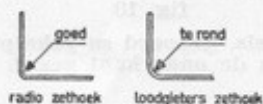


fig. 18

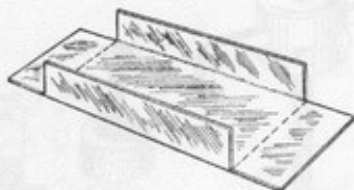


fig. 19



fig. 20



fig. 21



fig. 22

te snijden. Voor de vierkante gaten hebben we aan de cirkel-snijders en ponsjes niets; het beste is hiervoor 'n figuur-zaag te gebruiken, waarin we een metaalzaagje spannen (fig. 15). We boren dus in één der hoeken een gaatje, brengen het zaagje hierdoor en klemmen het weer vast aan de beugel. De kunst is om het zaagje hierbij heel te houden! Denk er wel aan, dat het zaagje loodrecht op de te zagen plaat moet blijven staan tijdens het zagen. Dat „hakken" wat sommigen er mee doen kost zaagjes; per slot is een figuurzaagje géén bijltje.

Langs het afgekraste lijntje smeren we weer een weinig terpentijn of petroleum; zorg er voor het spoor niet uit 't oog te verliezen als er aluminiumzaagsel op komt! Vanzelfsprekend kunnen we ook ronde gaten keurig maken met de figuurzaag; velen gebruiken nooit anders en hun werk mag worden gezien. Wanneer we nu aan een gat wat moeten bijwerken omdat het wat scheef zit of zo, moeten we van een ronde of halfronde vijl gebruik maken. Ook hierbij doet petroleum wonderen; neem een grove vijl of voor ronde gaten een grove rattestaart en gebruik die niet meer voor andere materialen maar bewaar ze voor aluminium.

Als voorbereiding van het zetten gaan we op de 4 kruispunten van de buiglijnen een gaatje boren met de 3 of 4 mm boor, dat staat later keurig (fig. 16). De 4 afvallende hoeken zagen of knippen we er uit langs de buiglijnen; de lijnen moeten nog net blijven staan!

ZETTEN

Nu kunnen we het chassis gaan zetten; als regel bezitten we zelf geen zetbank en gaan we naar een bevriende loodgieter. Denk er om dat in de zetbank de onderkant van de plaat boven komt; het zou de eerste keer niet zijn, dat een chassis achteraf naar de verkeerde kant gezet bleek te zijn! In de zetbank (fig. 17) klemt men het stuk aluminium vast tussen 2 ijzeren balken (A en B) langs de lijn waarlangs we willen buigen; een derde scharnierende balk (C) wordt dan omgetrokken en het materiaal is gezet. Nu houden loodgieters van ronde zethoeken voor hun goten e.d., maar voor ons doel zijn die toch te rond, niet strak genoeg (fig. 18). Door de bank iets te verstellen kunnen we een scherpe hoek krijgen, maar we moeten dan kalm buigen en liefst niet bij koud weer. Aluminium heeft net als zink namelijk de eigenschap om in koude omgeving wat brokkelig te zijn; zetten we dan te wild, dan treedt er breuk op in de bocht. Bovendien moeten we goed weten wat we willen; terugbuigen leidt meestal tot breken. Nu kunnen we met een chassis nog twee kanten uit: alle vier de zijkanten worden even hoog (fig. 3 en 19), of alleen de vóór- en achterkant worden even hoog. De zijkanten dienen dan alleen maar om doorbuiging te verhinderen en worden b.v. maar 20 mm hoog (fig. 20 en 21). De laagste zijkanten zetten we het eerst om. Om nu de beide hoge kanten nog te kunnen zetten zonder last te ondervinden van de reeds eerder gezette lage kanten moeten we in het chassis een blokje eikenhout leggen, dat net zo lang als het chassis is en minstens 3 cm breed; het moet zó hoog zijn, dat de zijkanten vrij blijven, 1 cm meer is genoeg (fig. 22 en 23). Nu kunnen we weer rustig klemmen en zetten. De zijkanten willen steeds wat wijken; we knippen nu 4 hoekstukjes en bevestigen die met boutjes zo laag mogelijk in de

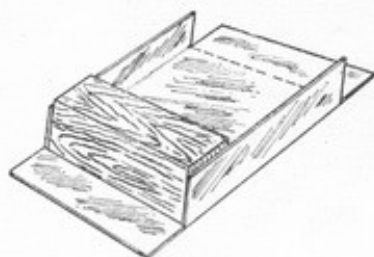


fig. 23

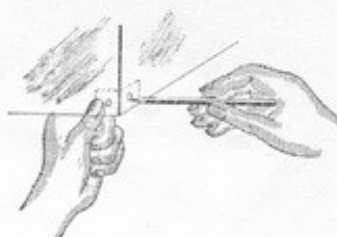


fig. 24



fig. 25



fig. 26

4 hoeken (fig. 24). Door die hoekstukjes L-vormig te maken hebben we tevens mooie bevestigingslippen voor 't chassis of steunpunten, waarop we b.v. rubberpootjes vastschroeven. Ook hier weer een gaatje van 3 mm boren op 't kruispunt van de buiglijnen (fig. 25, 26 en 27).

Intussen moeten we vaststellen, dat het alleen in bijzondere gevallen loont om een chassis zelf te gaan maken; in de handel zijn bij de meeste radio-onderdelen tevens geboorde bijbehorende chassis verkrijgbaar, in vele gevallen zelfs met bijbehorende kast en schaal tot één min of meer artistiek geheel verenigd (fig. 28). Versterkers bouwen we bij voorkeur



fig. 27

In de tekeningen waarin het buigen van chassis' wordt toegelicht, zijn duidelijkheidshalve de gaten voor buizen, transformatoren e.d. weggelaten

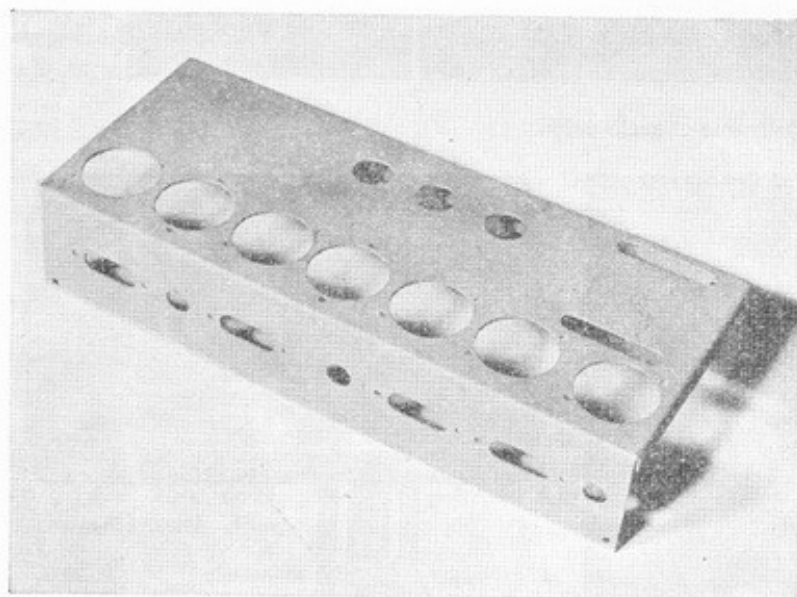


fig. 28
Novocon „Universeel"-chassis

op een chassis, waarbij een behoorlijke afdekkap behoort, waardoor beschadiging van buizen e.d. wordt voorkomen, doch goede ventilatie mogelijk is. Ook deze zijn in attractieve uitvoeringen in de handel verkrijgbaar (fig. 29).

UNIFRAMECHASSIS

Wanneer we dan toch iets willen maken dat buiten het normale kader valt, is het goed te bedenken dat er losse bouw-elementen voor chassis bestaan. En het moet wel een raar chassis zijn als we het niet uit deze onderdelen kunnen bouwen; in bijgaande foto's geven we verschillende mogelijkheden. En aangezien er niets veranderlijker is dan de mens, kunnen we later van diezelfde onderdelen weer een ander chassis maken (fig. 30 en 31).

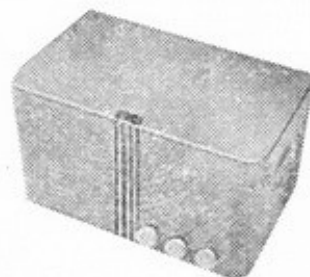


fig. 29
„Ultraflex" 10 watt versterker in kast

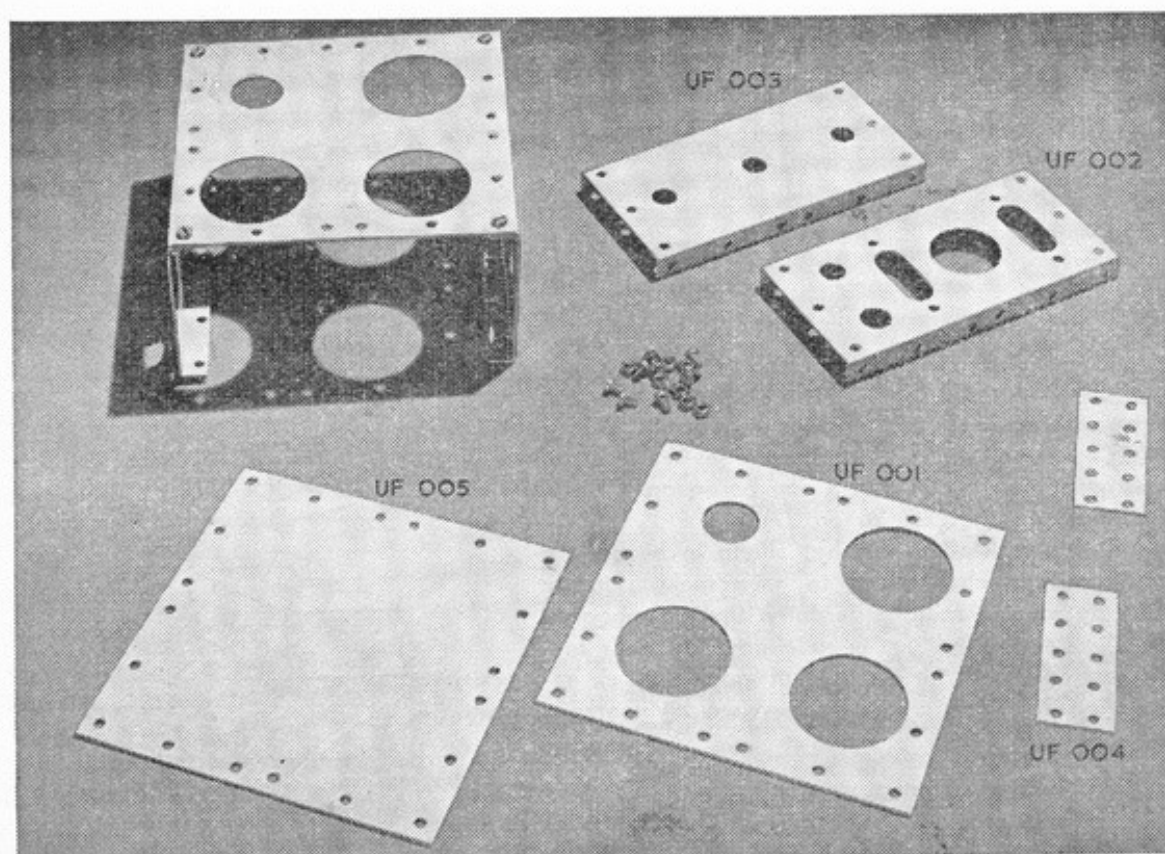


fig. 30 Uniframe-chassis-delen

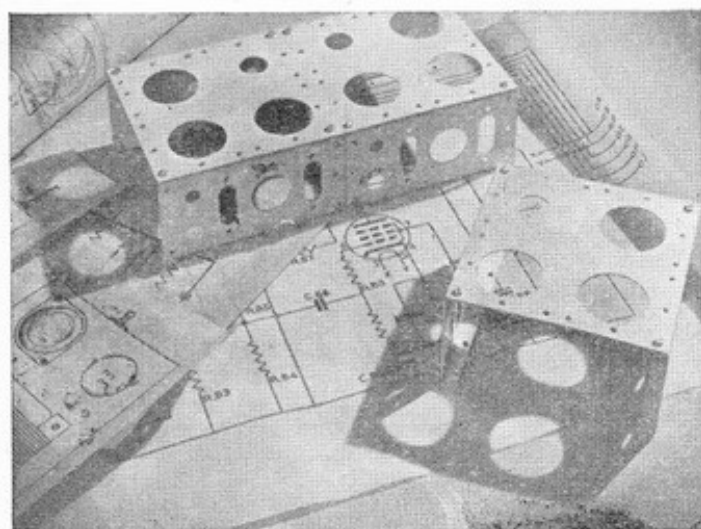


fig. 31

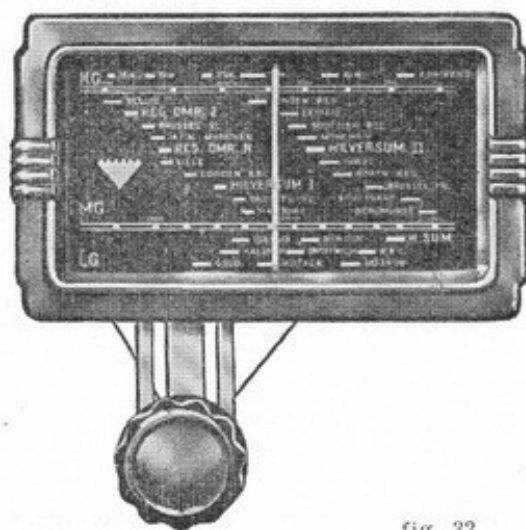


fig. 32
„Sudell“-schaal met
horizontale glasplaat

STATIONSNAMENSCHAAL

Wanneer we een schaal uit de handel betrekken krijgen we daarbij meestal een boorplan. Met de kraspen prikken we de middelpunten van de gaten op 't chassis over en boren ze op maat (fig. 32).

BEVESTIGINGSBOUTJES

Teneinde de verschillende onderdelen op het chassis te bevestigen, gebruiken we boutjes met moertjes. We doen het verstandigst, niet anders dan metrische boutjes en moertjes te

gebruiken. Een veel gebruikte maat is 3 mm; de lengte hangt af van de omstandigheden, maar $1\frac{1}{2}$ cm is als regel voldoende *).

Voor transformatoren en dergelijke zware stukken zijn 4 of 5 mm boutjes aangewezen; daar deze vaak minder gemakkelijk te verkrijgen zijn moeten we noodgedwongen tot $\frac{1}{8}$ " of $\frac{3}{16}$ " ons toevlucht nemen.

Het is verstandig veerringetjes of tandringetjes (fig. 33) te gebruiken om lostrillen te voorkomen, maar een kwastje lak op het uitstekende draadeindje is ook uitstekend. Als veerringetjes zijn de getande het beste, vooral als we de soldeerlippen (fig. 34) op 't chassis moeten klemmen; de ring komt dan tussen chassis en soldeerlip (fig. 35) om een goede aarding te verkrijgen. Op alle andere plaatsen komt de veerring vlak onder 't moertje (fig. 36). In veel gevallen zijn we niet instaat een moertje op een boutje te draaien, bijvoorbeeld als we een onderplaat onder een chassis aanbrengen; we kunnen er dan niet meer bij. Draad snijden in aluminium haalt niets aan. Felsmoeren komen niet voor de amateurbouw in aanmerking, maar we hebben toch nog wel een hulpmiddel in de z.g. zelftappende boutjes (fig. 37). We boren een gaatje (iets groter dan de schroefkern) in de bevestigingsondergrond en draaien hierin het boutje, dat dus zijn eigen schroefdraad snijdt. (Iemand die schroefje zegt begaat geen grote misdaad.) Het spreekt vanzelf dat een dergelijke schroefverbinding niet geschikt is om regelmatig open-en-dicht te worden gedraaid.

GEREEDSCHAP

Tenslotte belanden we bij het gereedschap. In ieder geval hebben we een buigtangetje met spitse punt nodig (een z.g. rondtangetje), om aan draadeinden haakjes of oogjes te kunnen buigen (fig. 38); verder een tang met platte bek om draadeinden recht te buigen en wat zwaarder werk te doen (fig. 39), de z.g. platte tang.

Een kniptang met scheef of in de lengte geplaatste bek (fig. 40) is te verkiezen boven een nijptang; een gecombineerde knip-buigtang voldoet als tegel voor geen van beide. Vijlen en rattestaarten moeten bij gebruik op aluminium grof zijn en niet voor ander materiaal gebruikt worden; met een schoenmakersrasp doen we wonderen. Vanzelfsprekend kan

* Over de schroefboutmaten het volgende. In de landen die het z.g. metrische stelsel gebruiken, kan men door met 10 te vermenigvuldigen de hoger liggende maat bereiken: 10 mm = 1 cm; 10 cm = 1 dm; 10 dm = 1 m; 1000 m = 1 km enz. Metrische boutjes worden in millimetermaten vervaardigd; per cm boutlengte komt een geheel aantal schroefwindingen voor, dat afhangt van de boutdikte. Op dunne boutjes maakt men meer schroefwindingen per cm dan op dikke bouten; men duidt die boutjes aan met M; M 4 betekent dus een boutje dat 4 mm dik is.

Het Engelse maatsysteem is al even onlogisch als het muntstelsel: 1 inch schrijft men 1" en is ca $2\frac{1}{2}$ cm (25.4 mm).

12 inch = 1 voet (1'); 3 voet = 1 yard en 1760 yards = 1 mijl. Het rekenen met deze maten is zeer lastig; de inch is onderverdeeld in 64 delen; men heeft $\frac{1}{4}$ " boutjes, maar ook $\frac{3}{8}$ " en $\frac{5}{16}$ ". De laatste tijd is men er in Engeland toe overgegaan de inch in 1000 mills onder te verdelen; 1 mil is dus 0.001 inch. Overigens is dit systeem gedoemd spoedig te verdwijnen; in de Engelse en Amerikaanse laboratoria past men reeds 't metrische stelsel toe.



fig. 33



fig. 34



fig. 35

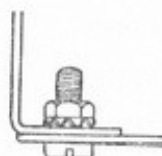


fig. 36



fig. 37



fig. 38



fig. 39



fig. 40

een minder grove vijl (een z.g. basterdvijl) het eindresultaat veel verbeteren maar helaas heeft aluminium (en ook messing en lood) de akelige eigenschap om zich wel in een vijl vast te zetten maar zich daaruit niet te laten verwijderen.

Het aardige van een schoenmakersraspje is wel, dat er een zéér grof en een minder grof vijlvlak aan zit, benevens een gebogen vlak, dat voor grote ronde gaten geschikt is; 3-in-één-dus.

Als ijzerzaag is de z.g. padhacksaw heel nuttig. Hiermede kunnen we n.l. in de volle plaat zagen, zonder last van de zaagbeugel te ondervinden (fig. 41).

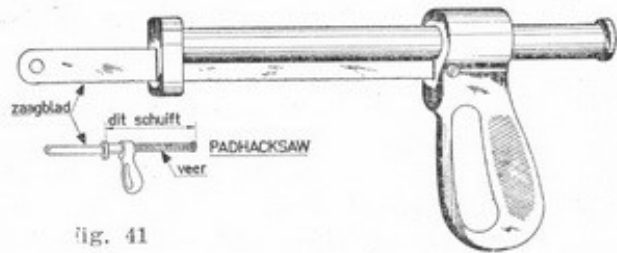


fig. 41

Verder zijn schroevendraaiers en moersleuteltjes voor ons werk noodzakelijk; een z.g. radioschroevendraaiertje, lang ca. 15 cm met een bekbreedte van 4 mm is uitstekend naast een zwaardere met een bekbreedte van 6 mm, lang 17 à 18 cm (fig. 42).

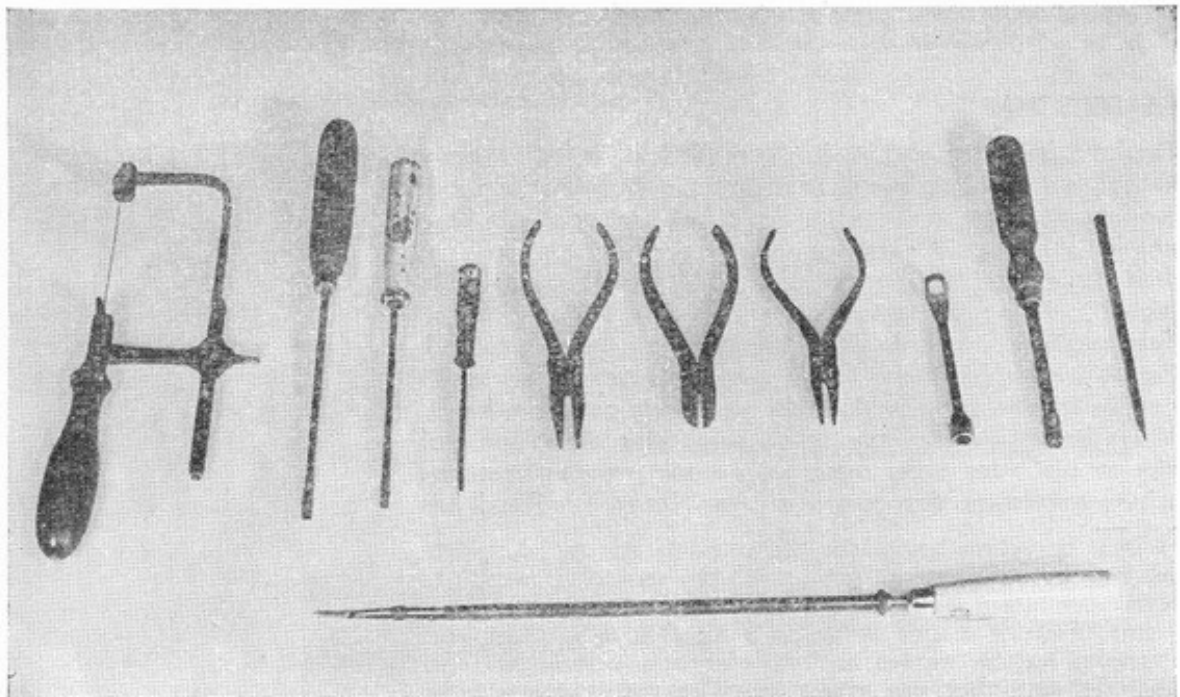


fig. 42

Van links naar rechts: figuurzaagje voor metaal, schroevendraaiers, tang met platte bek, kniptang, rondtang; sok-ringsleutel en kraspen.

Onder: speciale lange schroevendraaier met splijt-bek om boutjes vast te houden (voor moeilijk te bereiken plaatsen).

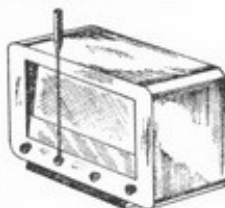


fig. 43

Bij het opzetten van knoppen hebben we veel plezier van een heel lange schroevendraaier, b.v. 30 cm met een bekbreedte van 4 mm (fig. 43), ofschoon het in principe beter is de boutjes in de knoppen van de onderkant af vast te schroeven met een kortere schroevendraaier waaraan we meer houvast hebben. Om boutjes (schroefjes) op moeilijk toeganke-

lijke plaatsen in een houten kast aan te brengen, kunnen we veel plezier hebben van een speciale schroevendraaier, die het boutje met de bek vasthoudt, maar met een stukje kleverig materiaal als pek, vaseline of kauwgummie aan de bek van een gewone schroevendraaier kunnen we een boutje mooi vastpakken (fig. 44). Bij de speciale schroevendraaiers moeten we er om denken dat ze uitsluitend bestemd zijn om de schroef op zijn plaats te brengen; het vast aandraaien moeten we aan een degelijker schroevendraaier overlaten!

Overigens is een priem een nuttig voorwerp om in een triplex- of multiplex-plaat een klein gaatje te prikken op de plaats waar we een houtschroef willen indraaien; een houtschroef zonder meer in triplex draaien is onbegonnen werk. Een stel moersleuteltjes met aan de ene kant een soksleutel en aan de andere kant een ringsleuteltje in opvolgende maten is ideaal, maar één soksleutel voor 3 mm is al prachtig. Tenslotte nog een houtbewerkingsartikel, dat echter overal geschikt voor is: een vleugelboor van $2\frac{1}{2}$ cm ø. Voor triplex is die in ieder geval geschikt, maar zelfs voor aluminium is hij prima (denk aan de druppel spiritus!). Zij zijn in alle maten verkrijgbaar en goedkoop. Ook hiervoor geldt: van twee kanten afwerken!

BEDRADING

Om in een radiotoestel of versterker de onderlinge verbindingen tot stand te brengen gebruiken we montagedraad, vertind koper van 0.8 mm dik. Slechts wanneer de verbinding beweegbaar moet zijn, b.v. bij schaalampjes gebruiken we soepel snoer, dat uit 20 à 30 dunne draadjes bestaat. Nu kunnen we verschillende kanten uit: we nemen draad dat reeds geïsoleerd is of we gebruiken blank draad, dat we zelf isoleren met z.g. kous. In het reeds geïsoleerde draad onderscheiden we: draad met plastic isolatie (fig. 46) en z.g. push-back-draad (fig. 47). De draad met plastic-isolatie knippen we iets langer af dan we nodig hebben; met een mesje maken we rondom een kerfje in de isolatie en trekken deze er af. Een speciale tang hiervoor bestaat, maar is kostbaar. Wel kunnen we van een oud ijzerzaagblad echter een keurig draadstrippertje maken (fig. 48); wij vijlen de bek wat scherp, maar knippen de stripper niet te veel aan, anders snijden we de koperkern half (of heel...) door en dat mag niet. Omdat plastic des winters hard is en zich soms slecht verwijderen laat, houden we tevoren even de soldeerbout tegen de plaats, waar we de draad afgeknipt hebben. Hierdoor wordt de plasticlaag en de koperlaag over enige lengte verwarmd. Push-back-draad is koperdraad met een geparaaffineerde omspinning. We knippen het iets te lang af en... schuiven de isolatie gewoon terug.

Na het vast solderen komt de kous in de regel terug en geeft de zaak het aanzien van een afgezakte sok. Net werk kan men dus feitelijk met dit draad nooit maken, maar 't is vlug te verwerken en dat is soms ook wat waard. Het mooiste werk maken we met blank draad, 0.8 mm, dat we zelf van isolatiekous voorzien. We knippen dan telkens een stukje van de juiste lengte af en schuiven het om de draad. Oliekous is het mooiste; er bestaat ook kous van plastic maar bij het solderen smelt dat materiaal vaak in. Vooral als er een bocht in de koperdraad zit zien we de kous vaak „uit de bocht”



fig. 44

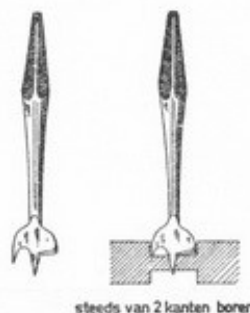


fig. 45

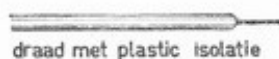


fig. 46

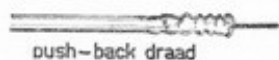


fig. 47



fig. 48



fig. 49

vliegen (fig. 49). Ook de draadsoort met vaste plastic omkleding lijdt aan dit euvel. Wanneer we de kous in de bocht wat met de vinger steunen tijdens 't solderen kan 't nog wel meevallen, maar 't blijft oppassen (óók voor de vinger!). Door verschillende kleuren kous voor diverse leidingen als gloeistroom, anodespanning, hoog- en laag-frequent te gebruiken, kunnen we die later gemakkelijk herkennen.

AFGESCHERMDE LEIDINGEN

Bij sommige leidingen bestaat gevaar voor „uitstraling”; we schermen ze dan af. We komen later hierop terug. Maar we willen hier even behandelen, hoe we deze afgeschermd leidingen moeten afwerken: meestal bestaat de kous uit gevlochten, vertind koperdraad. We knippen de draad op de juiste lengte af, rafelen het gevlochten metaal over een lengte van 2 cm uit, buigen alle dunne draadjes naar één kant, draaien ze in elkaar en solderen ze aan een aardpunt. De geïsoleerde binnendraad behandelen we op de normale manier: verwijderen een eindje (1 cm) isolatie en solderen de kerndraad op het aansluitpunt. Een andere methode is de afschermkous rondom afknippen op 2 cm van het eind, netjes en gelijk. We slaan 2 windingen blank montagedraad, niet te dik, 0.5 mm er omheen en solderen dat even door op de metaalkous (fig. 50). Bij deze methode bestaat gevaar, dat de isolatie smelt en de binnenkerndraad dus sluiting tegen aarde maakt (aarde = chassis). Om dit te ontgaan kan men het best de binnendraad uit de metalen afscherming trekken, een houtje ter dikte van de binnendraad in de afschermkous steken, waarna de aarddraad volgens de onderste tekening van fig. 50 kan worden vastgesoldeerd; zonder dat houtje loopt de afschermkous van binnen vol met soldeer, hetgeen onplezierig en onherstelbaar is.

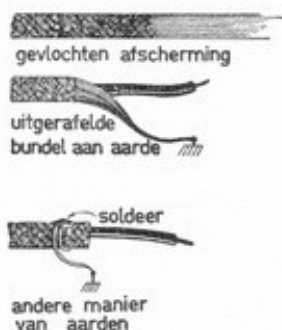


fig. 50

SOLDEREN

Op verschillende plaatsen in een apparaat moeten verbindingen gemaakt worden; we denken hierbij aan buishouders, transformatoren. Ook moeten vaak één of meer draden of draadeinden van weerstanden en condensatoren bijéengevoegd worden.

We brengen ze dan in een soldeerlipje, waarna het onderling contact tot stand komt door de soldeer. Dat soldeer is een mengsel van lood en tin. In de handel zijn verschillende verhoudingen van deze metalen verkrijgbaar; voor radiowerk is de verhouding 60 % tin 40 % lood noodzakelijk, omdat hiervan het smeltpunt voldoende laag ligt om weerstanden en condensatoren niet te beschadigen door de warmte. Het soldeer moet goed vloeien, zoals men dat noemt, d.w.z. langs het te solderen metaal kruipen en er niet als een knikkertje op blijven liggen (fig. 51). Om dat te bereiken moet een vloeimiddel worden toegepast. In de handel is soldeervet verkrijgbaar, dat inderdaad het vloeien bevordert. Het blijkt echter, dat de vetresten het oxyderen van de metaaldraden binnen korte tijd in de hand werken; we zien dan z.g. koper-groen op de draden. Voor grof werk, dat na het solderen goed afgespoeld kan worden met benzine of tetra is dit vet dus bruikbaar, maar voor radiowerk n i m m e r. Soldeerwater is nòg erger. Hars is een behoorlijk vloeimiddel doch het bezit voor vervuilde draadeinden niet voldoende reinigend ver-

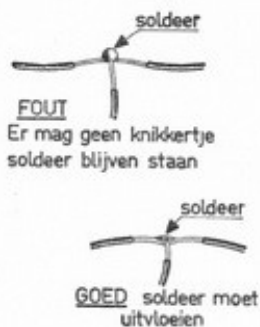


fig. 51

mogen; daarom moeten we uitsluitend één van de bekende moderne soldeersoorten gebruiken zoals Superspeed „sterkern” soldeer, waarbij het vloeimiddel reeds in het tin is opgenomen. Het is duurder maar voorkomt teleurstelling. Als soldeerboutje nemen we een niet te zwaar type; 60 watt is voldoende; liefst met kromme bek. Zorg voor een licht, soepel snoetje aan de bout, b.v. het moderne twin-snoer. Het is n.l. meer dan hinderlijk met een zwaar snoer te solderen; bovendien ligt het boutje dan nooit rustig, omdat een zwaar snoer steeds zal proberen het van de tafel af te trekken door zijn gewicht.

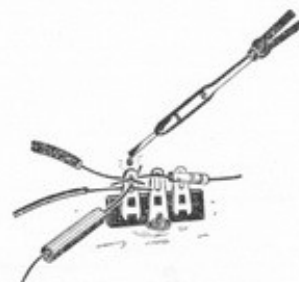
Het is de bedoeling, dat we zoveel mogelijk warmte van de bout op de soldeerplaats overbrengen, hetgeen het best gaat als er een druppel soldeer aan de bout hangt. De bout moet dus „vertind” zijn; vooral als we zo'n bout te heet laten worden, wordt de bek, d.i. de plaats waarmee we solderen, geheel bedekt met verbrande soldeerresten, zwart. Nu kun je dit er af vijlen, maar als je dat vaak doet, blijft er niets van de stift over; het is beter de bout heet te laten worden en dan de verbrande bek in een stukje hars te duwen of met een grove doek af te vegen en onmiddellijk daarna er een staafje soldeer tegen te houden; de bek vertint dan weer en een druppel blijft er nu wel aanhangen. In hardnekkige gevallen kan een staalborstel uitkomst brengen. Breng nu bout-met-druppel op de soldeerplaats en voer nog wat soldeer aan (fig. 52). Helder glanzend verspreidt het soldeer zich; het moet „hol” uitvloeien en niet in een knikkertje blijven staan. Wanneer een soldeerbout veel gebruikt is zullen we op de „bek” een kratervormige uitholling zien ontstaan; men zegt dan, dat de bout is „ingebrand”. Blijkbaar slijt het koper op die plaats weg; door de boutpunt te vernikkelen (b.v. Solon en Zeva-bouten) poogt men dit euvel te voorkomen. Wordt het gat te groot, dan zit er helaas niets anders op, dan de bout bij te vijlen totdat de punt weer geheel vlak is.

Om te zorgen dat de bout niet te heet wordt leggen we hem tijdens een gebruikspauze op een hamerkop of iets dergelijks (fig. 53); die neemt goed warmte op. Een stukje hars is bij de drogist verkrijgbaar; we leggen het in een blikken dekseltje en doen er ons leven lang mee.

Als „tussenlandingsplaats” voor verbindingen in een radio-toestel gebruikt men vaak „draadsteunen”; de soldeerlippen hiervan mogen wel even vertind worden vóórdat we de draden er in brengen. Bij merkartikelen, die vaak verzilverd zijn, is dit overbodig. Overigens kunnen dergelijke soldeerlippen en ook wel draadeindjes gemakkelijk schoongemaakt worden met een stukje schuurpapier, ca. $1\frac{1}{2} \times 4$ cm, dat we gevouwen tussen duim en wijsvinger houden (fig. 54).

Wanneer enige weerstandjes en/of condensatoren op een plaats samenkomen doen we verstandig, een z.g. soldeerveertje te gebruiken. In principe is dit een draadspiraaltje, gewonden van vertind draad van 0,5 mm dik. Men kan ze gemakkelijk zelf winden, bijv. om het eind van een boortje en we „rekken” het spiraaltje na het winden een weinig uit, totdat het een lengte van 4 of 5 mm heeft (fig. 62).

Hebben we 3 draadjes samen te voegen, dan is een diameter van 3 mm voldoende; komen er meer samen dan winden we het spiraaltje om een dikker boortje. Door het gebruik van een dergelijk soldeerveertje kunnen we later, bijv. bij sloop of schema-wijziging de onderdelen weer eenvoudig van elkaar scheiden door verwarming van het „veertje”.



Een druppel soldeer moet aan de bout blijven hangen

fig. 52



fig. 53

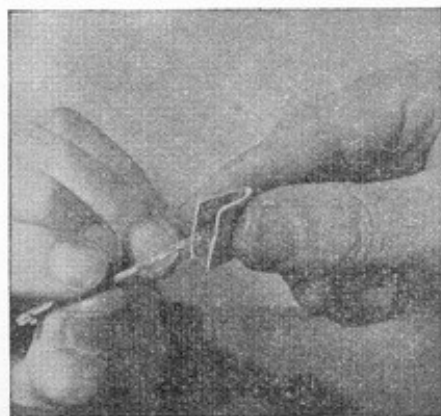


fig. 54

Wanneer we volgens een goed uitgedokterd bouwschema werken doet men het best zich aan de opstelling van onderdelen en soldeerplaatsen te houden; maken we zelf een opstellingsplan, dan moeten we er voor zorgen, alle verbindingen in principe zo kort mogelijk te houden.

We komen hierop terug. Verder moeten we er om denken, dat een radiotoestel niet het eeuwige leven heeft; we zullen er stellig wel eens iets in moeten vernieuwen of vervangen. Wring daarom niet te veel verbindingen in één soldeerlipje of aansluitoogje.

Zowel weerstandjes als condensatortjes kunnen slecht tegen grote verwarming; wij moeten dus snel solderen met een behoorlijk warme bout. Zijn de draadjes of het soldeerlipje niet schoon genoeg, dan duurt het langer voordat de soldeer vloeit en heeft de warmte tijd om zich aan het inwendige van weerstanden en condensatoren mede te delen. In geval van twijfel maken we dus de draadjes en zo nodig de soldeerlippen met schuurpapier schoon; ten slotte kunnen we door tijdens het solderen met de punt van een tangetje het draadje vast te houden de warmte af laten vloeien en zodoende onze condensator beschermen (fig. 55). En als we iets slopen moeten uit een toestel, knip dan liever de weerstand of condensator met zo lang mogelijk draadeind af, dan er lang met de soldeerbout aan te verwarmen, om het begeerde „artikel los te branden”.

Potentiometers, die ronde gevalletjes met 3 soldeerlippen dienen met alle égarde gesoldeerd te worden; verwarmen we die lipjes te lang, dan deelt de warmte zich aan het interieur mede, en dan is het onherroepelijk gebeurd. „Kraken” is al het minste wat hij gaat doen.

Voor al bij het slopen van dump-goed lijken de draden wel vastgeknoopt te zijn vóór het solderen. We knippen de zaak dus af met zo lang mogelijke draadeindjes, die we later weer gemakkelijk verlengen kunnen. Zo'n verlengdraadje voor onze weerstand maken we van een normaal stukje montagedraad, dat we aan 't eind laten uitlopen in een spiraaltje. Dit verkrijgen we, door het montagedraad 4 à 5 slagen om de gladde naald te winden. Die naald moet iets dikker zijn dan 't draad-stompje aan de weerstand (of condensator (fig. 55 en 56). Dit spiraaltje vertinnen we, en als het heet is drukken we er het draadstompje van onze sloopcondensator of -weerstand in.

Een soldeer-plaats mag tijdens 't afkoelen niet bewegen; het soldeer wordt dan ruw en grijs en de verbinding slecht. We kunnen door blazen de afkoeling versnellen, b.v. als onze vinger, waarmee we een weerstandje vasthouden, de hitte niet langer verdragen.

Om „in en uit” een chassis te komen met onze verbindingen gebruiken we z.g. entrées, een soort inbouwstopcontacten; ze worden met twee boutjes bevestigd (weer met veerringetjes) en kunnen onder maar ook boven het chassis liggen, mits de gaten in 't chassis maar ruim genoeg zijn (fig. 57). De gatafstand is 19 mm hart op hart, corresponderend met stekers. Netaansluitingen kan men op contra-stekerpennen tot stand brengen; de montage geschiedt dan als bij de entrées vermeld (fig. 57). Als regel zal men echter met het netsnoer „binnenkomen”. We mogen echter dat snoer niet zó maar door een gat in 't chassis voeren doch moeten steeds een rubber doorvoertulle gebruiken; die kosten haast niets. Wanneer we dit snoer inwendig „ergens” op aansluiten lopen we



fig. 55

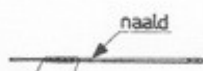


fig. 56

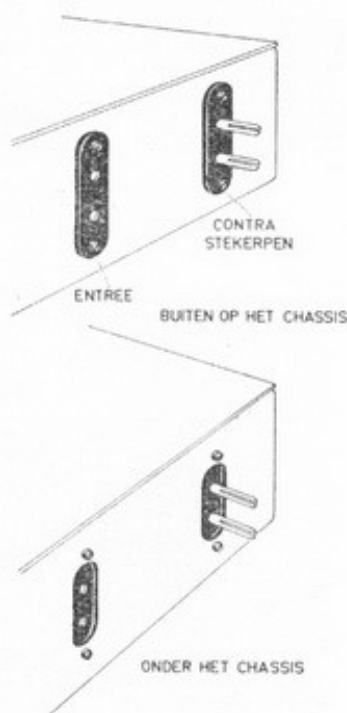


fig. 57

een pracht kans de „ingewanden” uit het chassis te trekken als we wat ruw met 't snoer omgaan; we moeten dus steeds een z.g. trekontlasting aanbrengen. Dat kan, door het snoer onmiddellijk achter de tulle onder een beugeltje tegen de chassiswand te klemmen. Het snoer moet dan eerst even met plakband omwikkeld worden op de plaats waarover het beugeltje komt; dan is 't stroever. Een knoop in 't snoer leggen achter de tulle gaat ook, maar is niet elegant (fig. 58). Het netste is, het snoer met een snoerklem vast te zetten en het dan meteen via een paar draadsteunen aan te sluiten op een montagedraad.

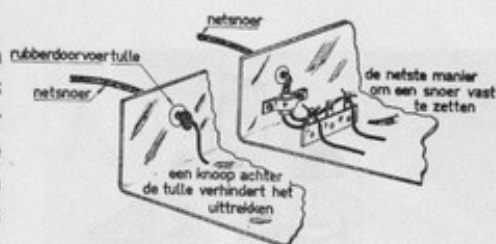


fig. 58

fig. 59

Als we ooit in een snoerleiding een las moeten maken, knip de draadeindjes dan op ongelijke lengte af; wij krijgen dan niet die twee knobbels vlak naast elkaar! Schuif om de beide langste draadeindjes eerst een stukje oliebus, schuif daarna de beide vooraf schoongeschoorde koperdraadjes in elkaar, soldeer ze dan dóór en schuif de oliebus om de lasplaatsen. Om het geheel gaat dan plak- of isolatieband. Maar als 't even kan, vermijdt dan lassen in snoerleidingen (fig. 60).

Zo'n soldeerbusje is een aardig nieuwigheidje; het is een busje waarin reeds soldeer en vloeimiddel is aangebracht. Met een lucifer brengen we de zaak tot verhitting en de draadeinden, die we er domweg in moeten steken, zijn gesoldeerd. Kind kan de was doen.

Met een open haakje, wanneer er een draadeindje van een weerstand (of condensatortje) aan een doorgaand stuk montagedraad gesoldeerd worden moet (fig. 61). Alleen op deze manier kunnen we later het weerstandje gemakkelijk vervangen. Het is een lelijke gewoonte om draden vóór het solderen te „knopen”.

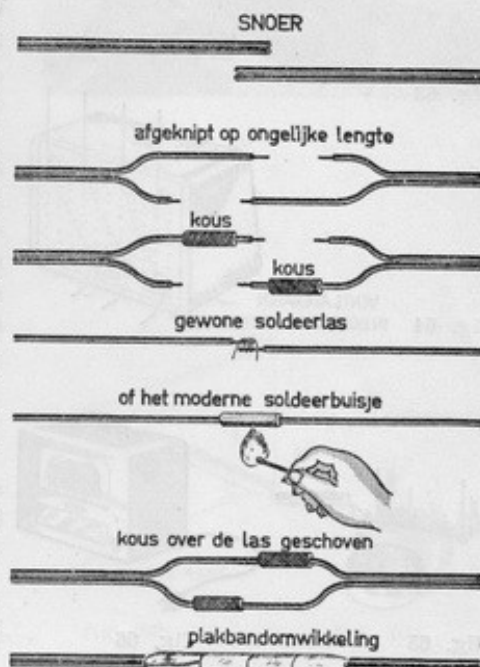


fig. 60

FINISH

Nu gaan we eerst naar de finishing touch kijken. Aluminium bedekt zich praktisch onmiddellijk met een oxyd huidje, dat door ons niet te verwijderen is. Dit is ook de reden waarom we het niet solderen kunnen. Slechts met behulp van ultrasone trillingen kan men sinds enige jaren dit huidje verwijderen, maar dit is alleen in de industrie mogelijk. Ons aluminium chassis krijgt dus een dof glanzend uiterlijk op den duur, maar de oxydhuid biedt overigens goede bescherming tegen verder bederf.

We kunnen ons chassis een keurig aanzien geven door het in heet, sterk soda-water te dompelen; daarna goed afspoelen met water. Het krijgt dan een voornaam grijs uiterlijk, waarop kleine krasjes e.d. onzichtbaar geworden zijn.

LAK

Wanneer we ons chassis gaan lakken, doen we het verstandigst dit vóór de montage te doen. Spuiten is af te raden, want de laklaag blijft dan wel mooi, maar bij de minste stoot valt er een bladder af. In de industrie maakt men daarom eerst van een speciale aanhechtlak op rubberbasis gebruik. Voor ons doel kunnen we een chassis, als 't nu heel mooi moet zijn het best met de kwast lakken of bij een moffel-inrichting laten krimplakken of met craquelé lak bewerken; dat is machtig mooi en kost weinig.

Maar vergeet n i m m e r de aardpunten goed blank te maken, ook al gebruiken we tand- of veerringen onder onze soldeer-lippen.

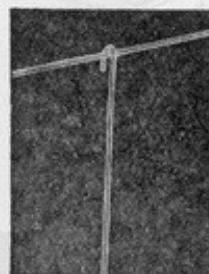


fig. 61

Aan het draadje een haakje buigen en dit niet dichtknijpen!

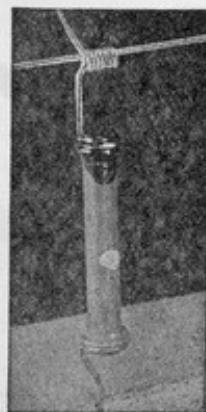


fig. 62

De mooiste soldeer-verbinding wordt gemaakt met een soldeerveertje

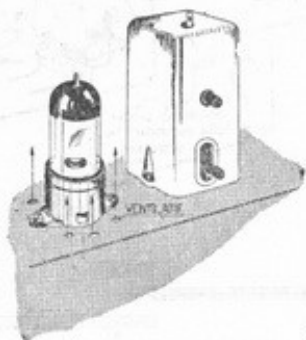


fig. 63

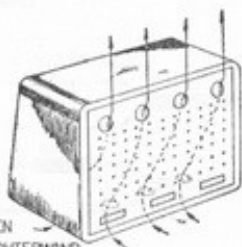


fig. 64 VENTILATIEGATEN IN BODEM EN ACHTERWAND

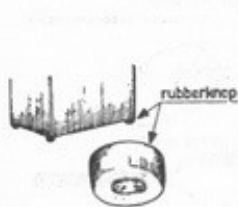


fig. 65



fig. 66

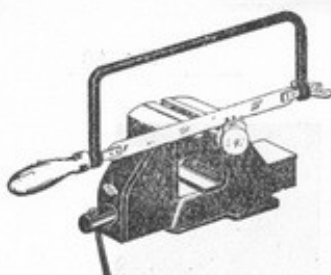


fig. 67

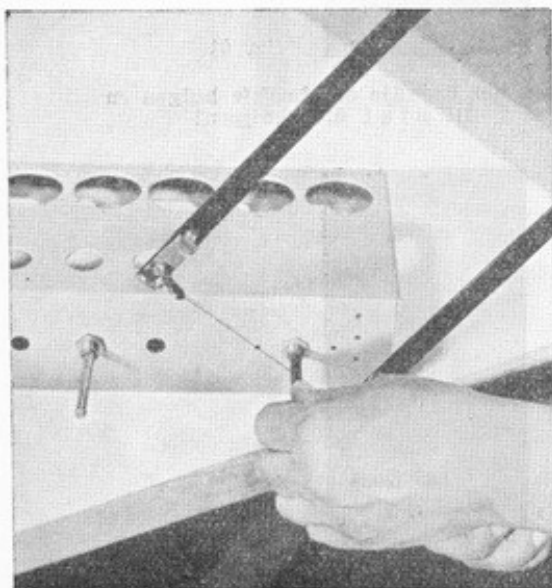


fig. 68

VENTILATIE

Uit de eerste les weten we dat alle waarstanden bij belasting min of meer als een kacheltje werken. Wanneer er geen ventilatie in een kastje of chassis is, loopt de temperatuur op. Op zichzelf is dit niet zo erg; daarmee verdrijven we vocht, de doodsvijand van elke isolatie, maar 't kan ook te grijs worden. Te hoge temperatuur is b.v. schadelijk voor condensatoren en vooral elektrolyt-condensatoren in karton hebben veel daarvan te lijden. Zorg altijd voor een natuurlijke trek; maak gaatjes in 't chassis en boor in de bovenplaat van 't chassis enige gaatjes, b.v. 6 rondom de gelijkrichter en de eindbuis. Deze worden n.l. ook nogal warm en zodoende stijgt er koele lucht langs (fig. 63). Gaatjes van 6 mm ϕ zijn groot genoeg. Ook bij inbouw in toestelkasten is er een grote kans op te grote verhitting. Kasten worden als regel van een geperforeerd achterschotje voorzien; men doet echter verstandig langs de bovenrand in 't achterschotje en in de kastbodem onder 't chassis een paar gaten te maken met de vleugelboor van ϕ 2½ cm. Ook hier weer: zo mogelijk van 2 kanten af boren, eerst van binnen, dan van buiten. Er ontstaan dan mooie gave gaten, die de trek bevorderen (fig. 64). Beschadig met de scherpe kanten van chassis en kastjes niet het meubilair, dat de trots uitmaakt van de vrouwelijke huisgenoten! Voorzie kastjes en alle apparaten aan de onderkant van 4 rubber nopjes; niet alleen dat ze dan niet krassen maar ze glijden ook minder gemakkelijk van de tafel (fig. 65). Ook heeft het voordeel alle chassis en kastjes van twee handgrepen opzij of één van boven te voorzien; zelfs voor kleine ontvangers die dan hier en dan daar gebruikt worden, is zo'n handgreep nuttig. U zou verbaasd staan als u wist hoeveel bakeliet kastjes er sneuvelen doordat men ze uit de handen laat vallen (fig. 64).

Over houtbewerking zullen we het hier niet hebben; een kast maken heeft geen zin, behalve als we een pikant klein draagbaar ontvangertje gaan maken, maar daar komen we nog wel op terug.

ASSEN INKORTEN

Het is wel goed het hier nog even te hebben over het inkorten van asjes aan schaal aandrijvingen, potentiometers of schakelaars.

Is de as te lang, dan zagen we er een eindje af, nadat we het aseind wat er af moet vallen tussen de bankschroef geklemd hebben (fig. 67).

Als we 't goed doen, moeten we de juiste lengte al bepaald hebben vóór we zo'n ding gaan inbouwen, maar we vergeten dit helaas wel eens.

Zit de potentiometer of de schakelaar reeds gemonteerd in het chassis, schrijf dan met een vijltje de juiste lengte er op af en zaag met een figuurzaagje het eind er af (fig. 68); geen gewone ijzerzaag, want dan heeft de weerstandlaag binnen in de potentiometer te veel te lijden.

Wat ook kan is dit: laat iemand 't chassis vasthouden, klem het stuk van de as wat er af moet tussen de bankschroef en zaag dan maar desnoods met een ijzerzaag (fig. 69). Zaag in geen geval aseinden af, wanneer ze vóór uit een radio-kast steken; beschadiging van de kast is dan onvermijdelijk. Denk er om: éérst de buizen er uit en dan pas zagen!

Om te maken dat de knop zijn „grip” op de as niet verliest,

moeten we een plat kantje aan de as maken (fig. 70 en 71). We draaien daartoe het aanzetschroefje van de knop even vast aan, maken hem weer los en zien nu op de as een indruk van 't boutje (fig. 70a). Op de plaats van die indruk maken we met een rattestaart-vijltje van minstens $\frac{1}{2}$ cm $\varnothing$ een gootje dwars op de asrichting (fig. 71a). Ook kunnen we met 't figuurzaagje een plat kantje aan de as zagen (fig. 70b).

Een derde manier is wat moeilijker: boor met de boor van 4 mm een gaatje van ca. 1 mm diep op de plaats waar het puntje van het schroefje in de knop komt. Niet dieper, want dan zou de draad van het boutje beschadigen! (fig. 71b). Passen we één dezer methoden toe, dan komt onze knop muurvast te zitten!

Tenslotte moeten we er goed op letten, dat het zaagsel en vijlsel van metaal aanleiding kan geven tot grote narigheid, wanneer het tussen de platen van onze draaibare afstemcondensatoren terecht komt. Is het bepaald niet te vermijden dat er aan een compleet chassis gezaagd moet worden, pak dan desnoods de afstemcondensator in papier en plak het dicht met plakband!

DE RADIOTECHNIEK IN BLOKSCHEMA

Voordat we nu in de volgende lessen verder gaan met de behandeling van de theorie van de radio-techniek zullen we hier een globaal overzicht geven van verschillende begrippen en grondgedachten.

Wanneer we muziek of spraak uit een luidspreker horen, dan zijn het geluidstrillingen die ons oor bereiken. De luidspreker zelf echter wordt gevoed met een elektrische stroom, die een z.g. laag-frequente (l.f.) ofwel audio-frequente (a.f.) wisselstroom wordt genoemd. Deze stroom is tevoren versterkt in een versterker, die op zijn beurt zwakke a.f. wisselstroompjes ontvangt van a) een microfoon, het apparaat, waarin geluidstrillingen (muziek, spraak) omgezet worden in elektrische (a.f.) wisselstroompjes of b) van een pickup, die de in een grammofoonplaat vastgelegde trillingen omzet in a.f. stromen of c) van een geluidsband of d) van een radio-ontvanger. De bij al deze apparaten optredende trillingen noemen we laag-frequent (l.f. of a.f.), omdat ze beneden de grens van circa 20.000 trillingen per seconde liggen. Wat in de versterker gaat noemen we de „input”, wat er uitkomt noemen we de „output” (engelse ingeburgerde benamingen).

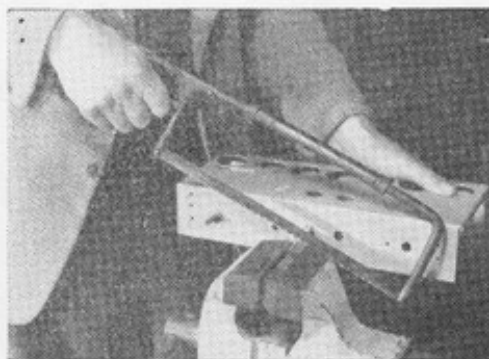


fig. 69

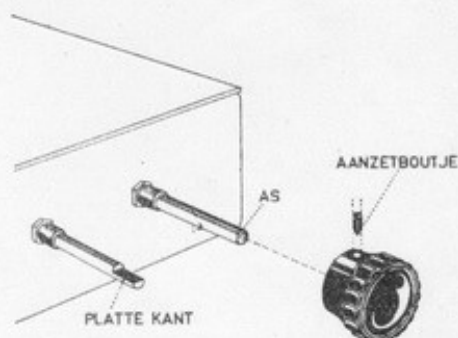


fig. 70b

fig. 70a

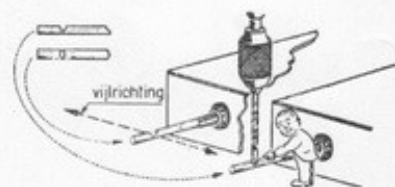


fig. 71a

fig. 71b

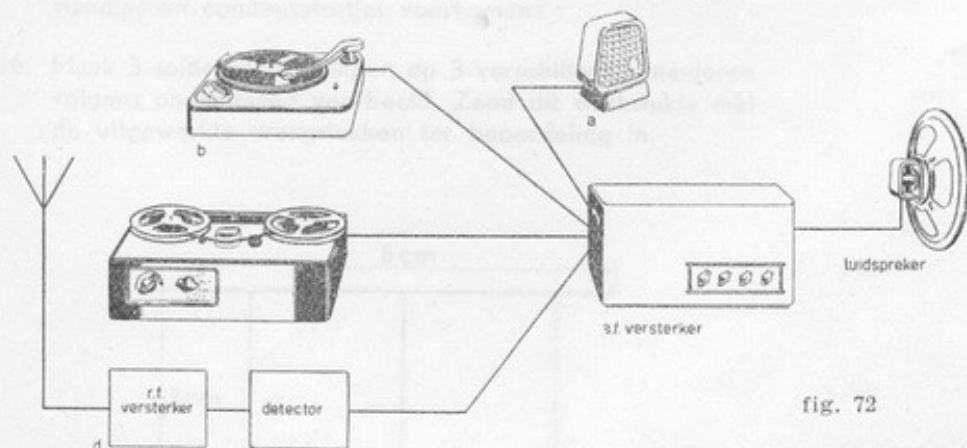


fig. 72

Komen de a.f. trillingen van een radiotoestel, dan wordt de zaak interessant. Zoals we zullen zien kunnen die a.f. trillingen niet draadloos worden uitgezonden. Dit is echter wel het geval met de hoog-frequente ofwel radio-frequente trillingen (h.f. of r.f.). Een ontvanger zal dus hoogfrequente trillingen uit de lucht opvangen. Hoeveel trillingen tellen we hier per seconde? Nu, heel veel; dat hangt van de golflengte af, maar voor radiogebruik kunnen we rekenen van 150.000 af tot 100.000.000 trillingen per seconde, ofwel van 150 kHz tot 100 MHz; later komen we hier vanzelf op terug. Deze r.f. trillingen zijn in feite de „dragers” van de a.f. trillingen; we zeggen dan dat de r.f. trilling gemoduleerd is met de a.f. trilling. Natuurlijk zijn de ontvangen trillingen zwak; in een r.f. versterker worden ze versterkt, doch alleen die trillingen welke door een door ons gekozen zender worden uitgezonden. We kiezen en versterken dus tegelijkertijd! Dat kiezen noemen we afstemmen. Maar dan hebben we nog steeds geen a.f. trillingen. Welnu, door de detector scheiden we de gewenste a.f. modulatie van de ongewenste, doch o zo nuttige r.f. draaggolf. We houden op dit punt dan een a.f. trilling over en versterken die in een versterker tenzij we van een hoofdtelefoon gebruik maken. En dat versterken, hoe gaat dit dan? Wel, met behulp van radiobuizen (vroeger zei men „lampen”) en, sedert kort, met behulp van transistoren. Maar, dat is nog maar in de kinderschoenen. Er bestaan nog andere ontvangsmethoden, maar daar komen we in de loop van de cursus vanzelf op terug.

VRAGEN BIJ DE TWEEDE LES

1. Als een chassis gelakt is, hoe kunnen we dan toch een goede aardverbinding daarop maken?
2. Mogen we aluminium enige malen heen en terug buigen?
3. Is het gemakkelijk grote gaten te maken in een reeds „gezet” chassis?
4. Als we een chassis buigen of zetten in een zetbank, waaraan moeten we dan denken?
5. Hoe kunnen we maken dat aluminium zich goed laat boren of zagen?
6. Hoe kunnen we een schroefje of boutje op zijn plaats brengen, als we met de vingers er niet bij kunnen door- dat de kast te diep is?
7. Moeten we bij het vijlen van aluminium een grof of een fijn (zoet) vijltje gebruiken?
8. Levert z.g. push-back draad mooi strak werk? Waarom gebruiken we het?
9. Als de soldeerbout verbrand (zwart) is, hoe kunnen we we hem dan weer vertinnen?
10. Op welke manier kunnen we ons netsnoer tegen „uit- trekken” beveiligen?
11. Wat kunnen we doen om te maken dat de temperatuur in een radiokast niet te hoog wordt?
12. Een as van een potentiometer is te lang; het chassis staat al in de kast; wat moeten we doen om die as te verkorten?
13. Wat doen we om te maken dat een knop niet op een as verdraaien kan?
14. Hoe voorkomen we krassen op ons meubilair?
15. Hoe kunnen we oververhitting bij 't solderen van weer- standjes en condensatortjes voorkomen?
16. Maak 3 soldeerverbindingen op 3 verschillende manieren volgens onderstaand voorbeeld. Zend dit werkstukje met de uitgewerkte vraagstukken ter beoordeling in.

