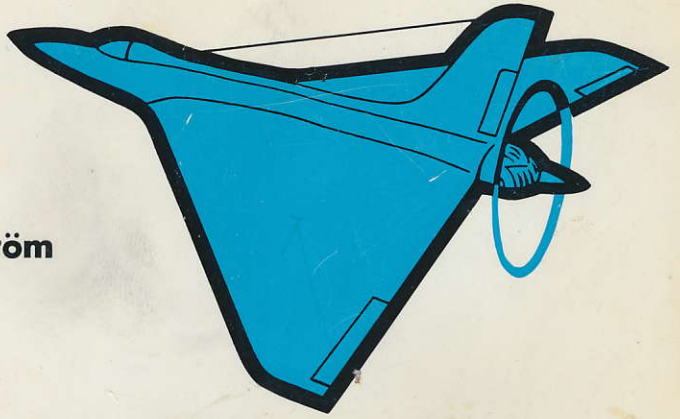


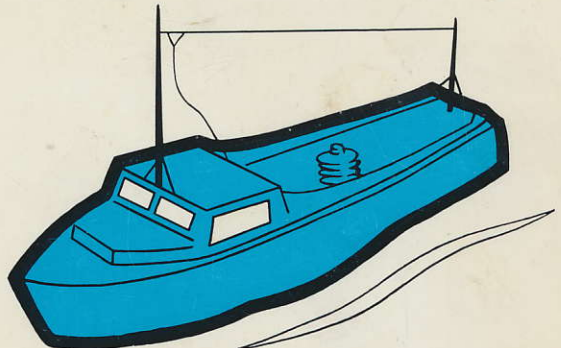
Beckman – Hellström



Radiostyrning



av modeller



NORDISK
ROTOGRAVYR

BERTIL BECKMAN · SVANTE HELLSTRÖM

Radiostyrning
av
modeller



ANDRA, OMARBETADE UPPLAGAN

NORDISK ROTOGRAVYR · STOCKHOLM

Innehåll

KAPITEL 1	Radiokontroll — en fascinerande hobby	9
	Hur det började 9 · RK i dag 11 · Bestämmelser 12	
2	Radiostyrningens princip	15
	Erforderlig sändareffekt 17 · Antennen 17 · Räckvidden 17	
3	Sändare för radiokontroll	19
	Frekvensstabiliteten 20 · Strömförsörjningen 20 · Metz Mecatron Baby 21 · Kraft enkanalssändare 22 · Metz Mecatron trekanalssändare 23 · Novaton 10 24 · Kraft 12-kanalssändare 25	
4	Bygg själv en sändare	27
	En enkel RK-sändare 27 · Tonmodulerad, kristallstyrd enkanalssändare 32 · Flerkanalssändare 40 · Kontrollbox 43	
5	Mottagare för radiokontroll	45
	Metz Mecatron Baby enkanalsmottagare 46 · Kraft K3VK 48 · Metz Mecatron trekanalsmottagare 50 · Novaton 10 51 · Kraft Custom 12 Superheterodyne 52	
6	Bygg RK-mottagaren själv	55
	En enkel enkanalsmottagare 55 · Bygge av tonmodulerad, heltransistoriserad och relälös enkanalsmottagare 58 · Flerkanalsmottagare 62 · Reläenheten 66 · Trimning 67	
7	Mekanismer	69
	Stegreläet 69 · Varicomp 71 · Kinematic 73 · Climax Servomote 76 · Duramite 77 · Transmite 78 · Rotor 80 · Pulsning 80 · Ripmax OBM miniservo 82 · Metz Mecatronic enkanalsmekanism 82 · Metz Mecatronic tvåkanals roderservo 84	
8	Bygg rodermekanismen själv	87
	Elmotor drivet stegrelä 87 · Verknings sättet 88 · Kompakt rodermekanism 89 · Rodermekanism av universaltyp 94	

9	Reläer	97
	Justering av relä 99 · Transistorrelä 100 · Tungrelä 101	
10	Modellflygplan	103
	Vilken flygplanstyp är bäst för RK? 103 · Modellens vikt och hållfasthet 106 · Radioinstallationen 106	
11	Modellbåtar	111
	Byggråd för modellbåt 114 · RK-installation i modellbåt 116	
12	Bilar och traktorer	121
13	Om motorer för modeller	127
	Flygmotorer 127 · Båtmotorer 127	
14	Batterier	132
	Vilken batteristorlek är lämplig? 133 · Hur kontrollerar man batteriet? 134 · Batterityper 134 · Ackumulatorer 135	
15	Enkelt universalinstrument för RK-materiel	137
	Praktisk uppbyggnad 137 · Instrumentets kalibrering 138	
16	På fältet	140
17	Tryckta kretsar	143
18	Bygge av fältstyrkemätare	145
	Tillägg	148
	Om lödning 148 · Principsschemor 149 · Märkning av motstånd 149 · Inköpskällor 149 · Villkor för radioanläggning, avsedd för fjärrkontroll av modeller 150	

Förord

Det är ett misstag att tro att man måste vara fullfjädrad radiotekniker för att kunna bygga och sköta radiostyrda modeller, vare sig det är flygplan, bilar eller båtar. I själva verket är det så, att var och en kan installera och med framgång sköta de radiokontrollutrustningar som finns i marknaden, bara man följer fabrikantens anvisningar.

För att nybörjaren skall kunna undvika de misstag som lätt kan uppstå när han skall följa kortfattade instruktioner, är det lämpligt att han vänder sig till någon som redan skaffat sig en del erfarenheter inom området. Tyvärr är det inte alltid möjligt för nybörjaren att få personlig kontakt med erfarna utövare av denna hobby. Han söker då i stället vägledning i böcker och tidskriftsartiklar. Böcker inom detta gebit är vanligtvis skrivna på främmande språk av experter på radioteknik, som vet mer om det teoretiska än om det praktiska. Att genom tidningsartiklar få en samlad uppfattning om problemen är nästan hopplöst.

Denna bok är avsedd att ge de praktiska informationer som är nödvändiga för att de intresserade med framgång skall kunna bygga och sköta radiokontrollerade modeller. Boken är emellertid inte endast avsedd för nybörjaren. När de första försöken är lyckligt avklarade uppstår med all säkerhet både det ena och det andra problemet, inte minst beträffande driftsäkerhet och underhåll. Även sådana saker behandlas i boken och även en relativt erfaren »byggare» bör därför finna en hel del »matnyttigt» i den.

Förord till andra, omarbetade upplagan:

De mest genomgripande ändringarna i denna upplaga har gjorts i de kapitel som redovisar i handeln tillgängliga utrustningar. Vidare har byggbeskrivningarna utökats med en heltransistoriserad enkanals ultraminiatormottagare, en kristallstyrd delvis transistoriserad sändare och en fältstyrkemätare. Dessutom har medtagits ett nytt kapitel om tryckta kretsar.

Bertil Beckman Svante Hellström



Radiokontroll — en fascinerande hobby

I denna teknikens tidsålder är det naturligt att även en icke-tekniker drömmer om att själv aktivt kunna delta i den lavinartade tekniska utveckling som kommer att leda till — ja varför inte — universums erövring! Detta har medfört att våra fritidssysselsättningar mer och mer domineras av tekniska ting.

Att göra modeller av de omgivande tingen har i alla tider fascinerat människan. Att dagens modeller inte bara görs arbetande utan även fjärrstyrda är fullt naturligt. Radioteknikens framsteg har för oss möjliggjort att trådlöst kunna styra våra modeller.

Hur det började

Så vitt vi känner till byggdes den första radiokontrollerade modellen, en båt, 1910. Flygning med radiokontrollerade modeller togs först upp i Amerika. Flygning med RK (=radiokontroll)¹ som vi känner den i dag började med segelflygplansmodeller och tog på allvar fart under 30-talet. 1934 kom den första med framgång tillverkade förbränningsmotorn »Brown Junior». Tack vare denna motor blev det möjligt att konstruera motormodeller som kunde ta »nyttig last».

De amerikanska radioamatörtidskrifterna började 1937 publicera lämpliga schemor för radiokontroll. De frekvenser, som användes i första hand, låg på 5-, 80- och 160-metersbandet. Myndigheternas bestämmelser, som för övrigt var oförändrade till långt efter sista kriget, lade emellertid stora hinder i vägen för en snabbare utveckling av denna hobby. Varje utövare av den nya hobbyen måste nämligen ha sändarcertifikat. Detta förde med sig

¹ I denna bok användes förkortningen RK för radiokontroll, motsvarande engelska förkortning är RC (radio control).

att en del modellbyggare avskräcktes, men de verkliga entusiasterna arbetade vidare. 1937 började en grupp inom *American Radio Relay League* med experiment på 56 MHz-bandet och kom med två verkliga förbättringar, som visat sig spela en betydande roll även i våra dagar. Den första var stegreläet för roderkontroll, och den andra den lätta enrörmottagaren. År 1938 visades den första kommersiellt byggda utrustningen för modellstyrning.

I början på 40-talet kom flerkanalssystemen, som möjliggjorde flera separata kontroller. Efterkrigsåren i Amerika kännetecknades på RK-området av en febril aktivitet, först och främst inriktad på att söka omplantera alla de nyheter som kriget frambringat vid styrning av robotar etc.

Antalet typer av kommersiella utrustningar ökade kraftigt och nyheterna om lättare och pålitligare aggregat duggade tätt. Den typ av mottagare som kom att dominera och som i slutet av 40-talet förde fram till ultralätta enheter var den supergenerativa mottagaren, uppbyggd kring RK61, ett tyratronrör med hittills ouppnådda data. Något senare kom den engelska gasfyllda subminiatur-trioden XFG1, vilken kom att revolutionera radiostyr-



En radiostyrd modellbåt lägger ut.

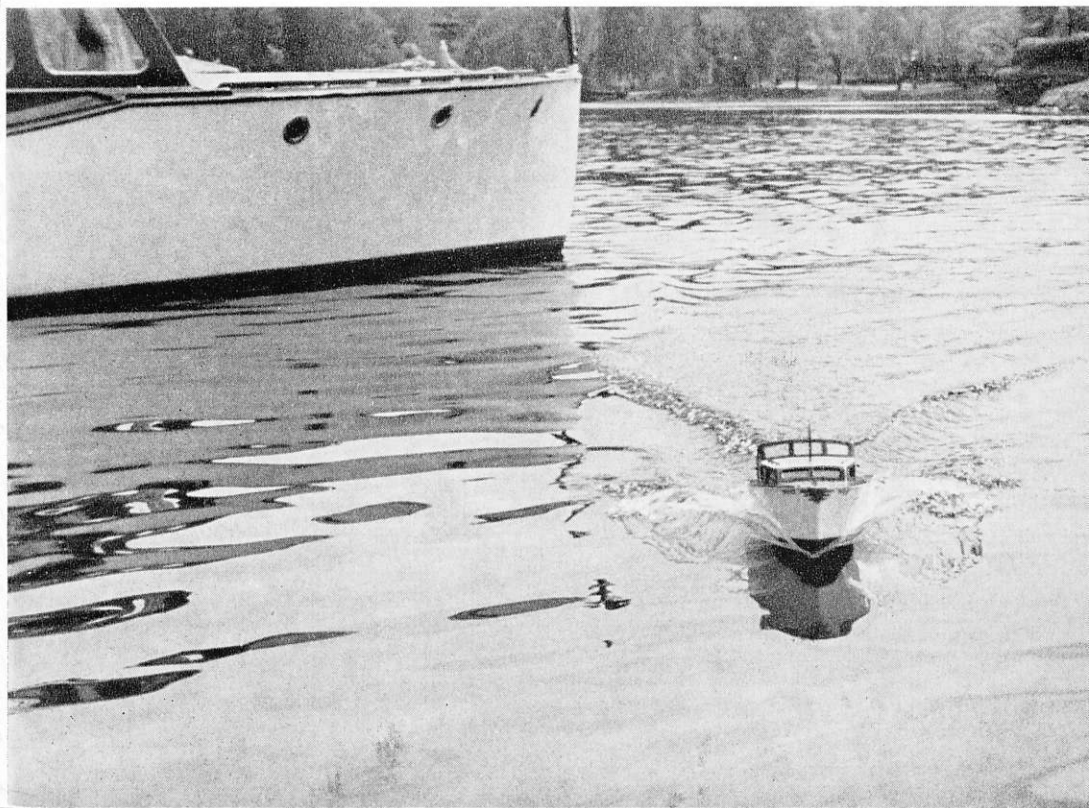
ningen i England. Mer eller mindre lyckade konstruktioner för roderkontroller med enkanalsmottagare gjordes under de efterföljande åren. Parallellt hade också ett flerkanalssystem utvecklats, det s.k. »reed»- eller tonfrekvensreläsystemet. Detta system medgav oberoende och gradvis kontroll av olika roder och är i dag det mest fulländade.

RK i dag

Radiokontroll av modeller har blivit en hobby med mängder av entusiastiska utövare såväl i Amerika och Europa som i Ryssland och öststaterna. Driftsäkerheten hos utrustningarna är numera mycket god. Engelsmännen har t.ex. kört både båt och flygplan med radiokontroll över Engelska kanalen.

Som skapad att användas i radiokontrollutrustningar är *transistorn*, uppfunnen av amerikanen *Shockley* för omkring 15 år sedan. I dag är transistorn en praktisk realitet för RK-entusiasterna. Även om den ännu inte helt kan ersätta radiorören tycks åtminstone utvecklingen gå åt det hållet. För närvarande används transistorn huvudsakligen som förstärkare och för vissa relä-

Liten men snabb.
Kan göra samma fart
som »storebror».



funktioner, då transistorn är liten till formatet och samtidigt sparsam med ström. Ur denna synpunkt lämpar den sig väl för radiostyrningsändamål. Vi har redan fått lättare och kompaktare utrustningar, som behöver ett minimum av batterier.

Bestämmelser

Den som vill ägna sig åt radiokontroll av modeller måste iaktta vissa bestämmelser som utfärdats av Televerket i aug. 1953. Dessa bestämmelser återges i slutet av boken.

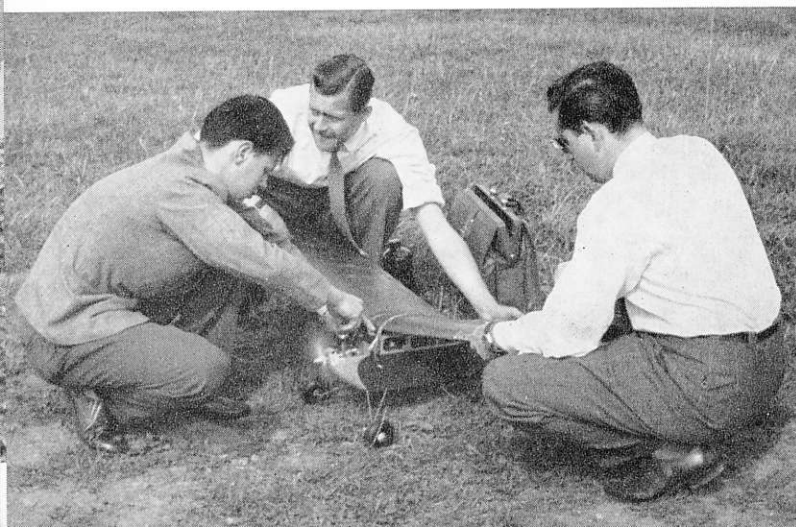
Det kan nämnas att de svenska bestämmelserna är synnerligen liberala jämfört med de flesta in- och utomeuropeiska, våra skandinaviska grannar undantagna. Sålunda föreskrives i England ett betydligt omständligare registreringsförfarande. Licensinnehavaren måste t.ex. här skriftligen anmäla till den lokala myndigheten när han önskar använda sin utrustning utom hemorten.

För att vi även i fortsättningen skall kunna räkna med att få behålla våra nuvarande bestämmelser måste varje utövare av hobbyn till punkt och pricka följa Telestyrelsens direktiv och framför allt omedelbart anmäla innehav av sändaranläggning.

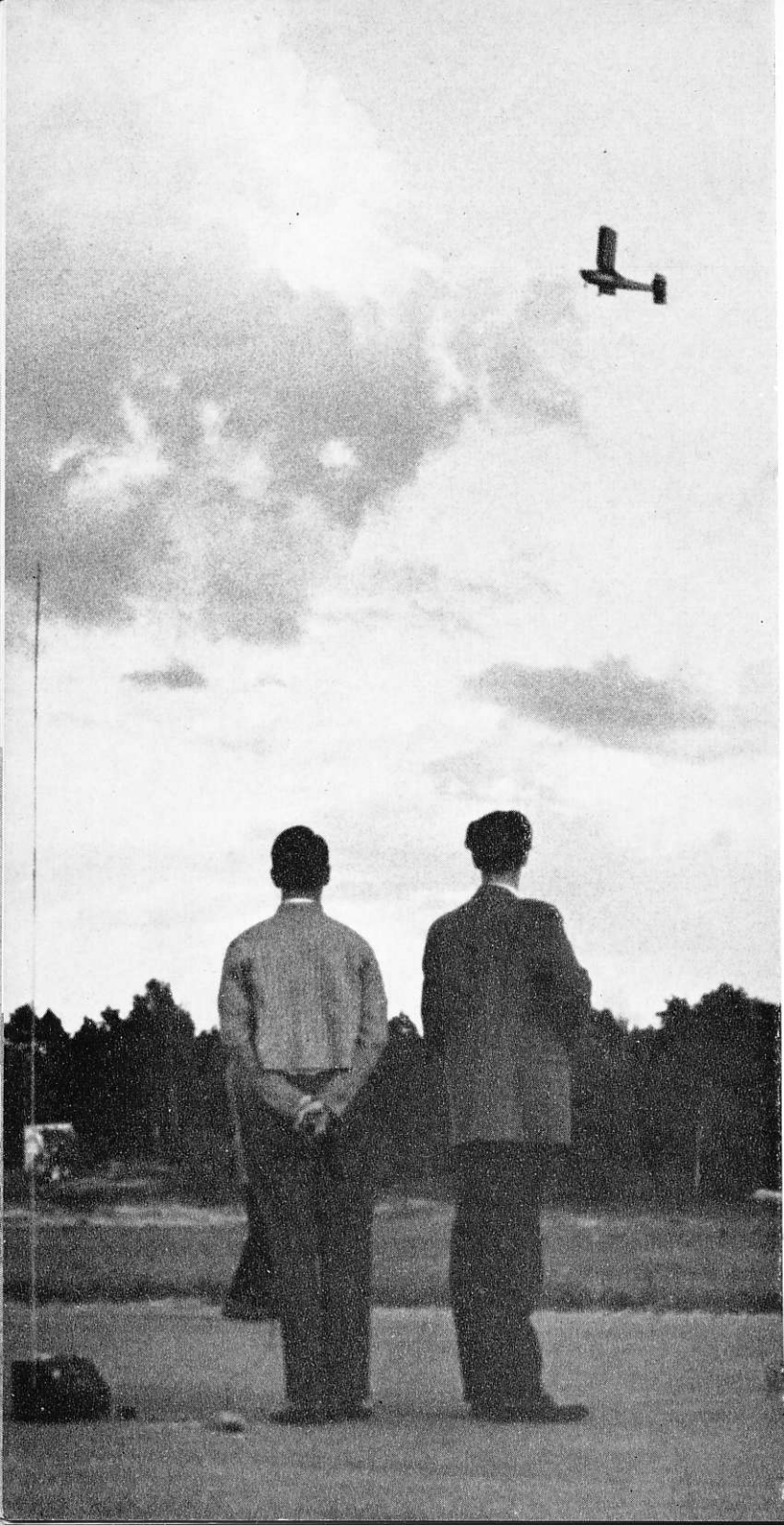
»Auster», en lämplig nybörjarmodell.



Det gäller att få toppvarv på motorn.







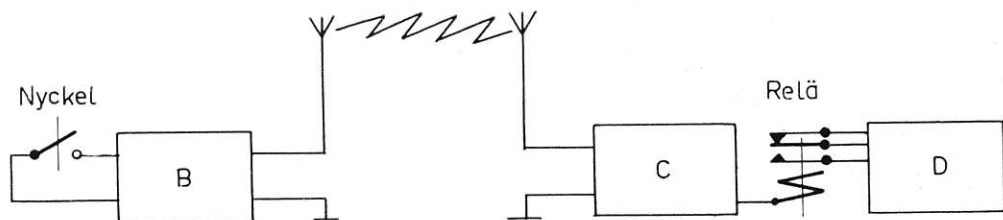
Det roligaste av allt,
»kärran» lyder
perfekt.

När det gäller radiokontroll av modeller är det primära givetvis att kunna *styra* modellen. Sedan kanske vi vill utrusta modellen med ytterligare finesser, så att t.ex. krigsfartygsmodeller kan fyra av kanoner, hissa ankare m.m., flygplansmodeller kan fälla in och ut landningsställ, fälla fallskärmar och liknande. Det är visserligen mycket roligt att kunna åstadkomma sådana effekter, men det är inte någonting som man i första hand bör sträva efter. Styrningen är den viktigaste funktionen, och man bör därför koncentrera sig på att få ett fulländat och driftsäkert styrsystem, som inte är för komplicerat. Nästa funktion utöver styrning bör vara fartkontroll och häri gärna inbegripet en möjlighet att stoppa motorn.

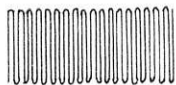
I sin enklaste utformning består radioutrustningen för styrning av en modell av en sändare, en mottagare med relä samt en styrmekanism. Vidare finns för sändaren ett manöverorgan, som i sin enklaste form kan bestå av en nyckel eller tryckknappsströmbry-

Fig. 201.

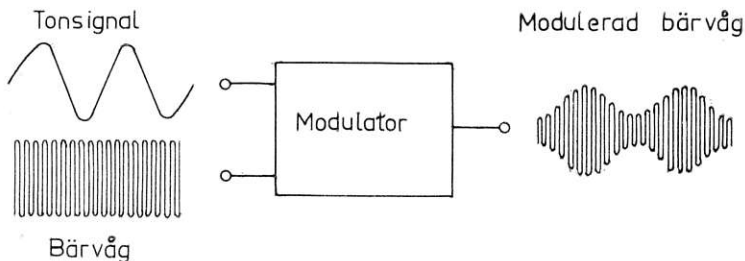
Blockschema för enkelt system för radiokontroll. Sändarens (B) bärvåg slås till eller från med hjälp av en nyckel och uppfångas i mottagaren (C). I mottagaren omvandlas bärvågen så att ett känsligt relä påverkas. I *styrmekanismen* (D) omvandlas den elektriska ström som erhålles via mottagarens relä till mekanisk rörelse, som påverkar t.ex. ett roder.



a) Omodulerad bärvåg



b) Modulerad bärvåg



tare. Se fig. 201. Genom att trycka ned »nyckeln» erhålles från sändaren en signal, som uppfångas av mottagarens antenn. Signalen ger en strömändring i mottagarens elektronrör. Denna strömändring påverkar ett relä, som slår till eller ifrån, beroende på mottagarens konstruktion. Reläet sluter då en strömkrets, som ger ström till styrmekanismen, som då påverkar rodret på t.ex. ett flygplan eller en båt.

Den vanligaste styrmekanismen är ett stegrelä, som fått smeknamnet »hick-hack». När strömmen slutes genom spolen i stegreläet frigöres rotern, som i ett vridande moment påverkar roderytorna och ger dessa alternerande rörelser till höger och vänster. Denna mekanism är självneutraliserande och vridningen åstadkommes genom en tvinnad gummisnodd eller en elektrisk motor.

De flesta sändare för radiokontroll arbetar med *omodulerad bärvåg* (A1). Denna bärvåg sändes ut endast då sändarnyckeln slutes. Vissa sändare, framför allt sådana som är avsedda för flerkanalskontroll, arbetar med *tonmodulerad* bärvåg (A2). Sådana sändare avger en kontinuerlig bärvåg, som när nyckeln slutes blir tonmodulerad. Den principiella skillnaden mellan omodulerad och modulerad bärvåg framgår av fig. 202 a och b.

En *enkanalsmottagare* för tonmodulering reagerar för en viss bestämd ton. När det gäller flerkanalsmottagare separeras olika

Fig. 202.

a) En omodulerad bärvåg, som utsändes då nyckeln hålls nedtryckt, b) en »tonmodulerad» bärvåg. Moduleringen av bärvågen sker med en tonfrekvent signal.

toner av ett mekaniskt eller elektroniskt filter, så att de via reläer påverkar respektive kontroller.

Erforderlig sändareffekt

De sändare som användes för radiokontroll har relativt låg effekt. En gräns för effekten är redan satt genom myndigheternas bestämmelser. Den tillförda anodeffekten får, som vi tidigare sett, ej överstiga 5 W. Det visar sig emellertid i praktiken att så låg effekt som t.ex. 1/2 W är tillräcklig.

Antennen

Intimt förknippad med räckvidden är, förutom mottagarens känslighet, sändarantennen. Av framför allt praktiska skäl kommer som regel endast 1/4- och 1/8-vågsantenner ifråga. Den tillåtna frekvensen motsvarar en våglängd av ca 11 m. En kvartvågsantenn blir då ca 2,75 m och en 1/8-vågsantenn ca 1,35 m lång.

Räckvidden

Med de flesta radioutrustningar får man vid noggrann trimning och gynnsamma förhållanden en räckvidd av ca 1500 m. I praktiken betyder detta en räckvidd som vida överstiger vad man praktiskt har behov av. För att med säkerhet kunna avgöra färdriktningen måste man i allmänhet kunna se modellen med blotta ögat. Avståndet mellan modellen och »föraren» begränsas därför till ca 500 m. Att med hjälp av kikare följa modellen är givetvis möjligt, men synfältets begränsning ger inga jämförelsepunkter i terrängen och omöjliggör en mera exakt manövrering.

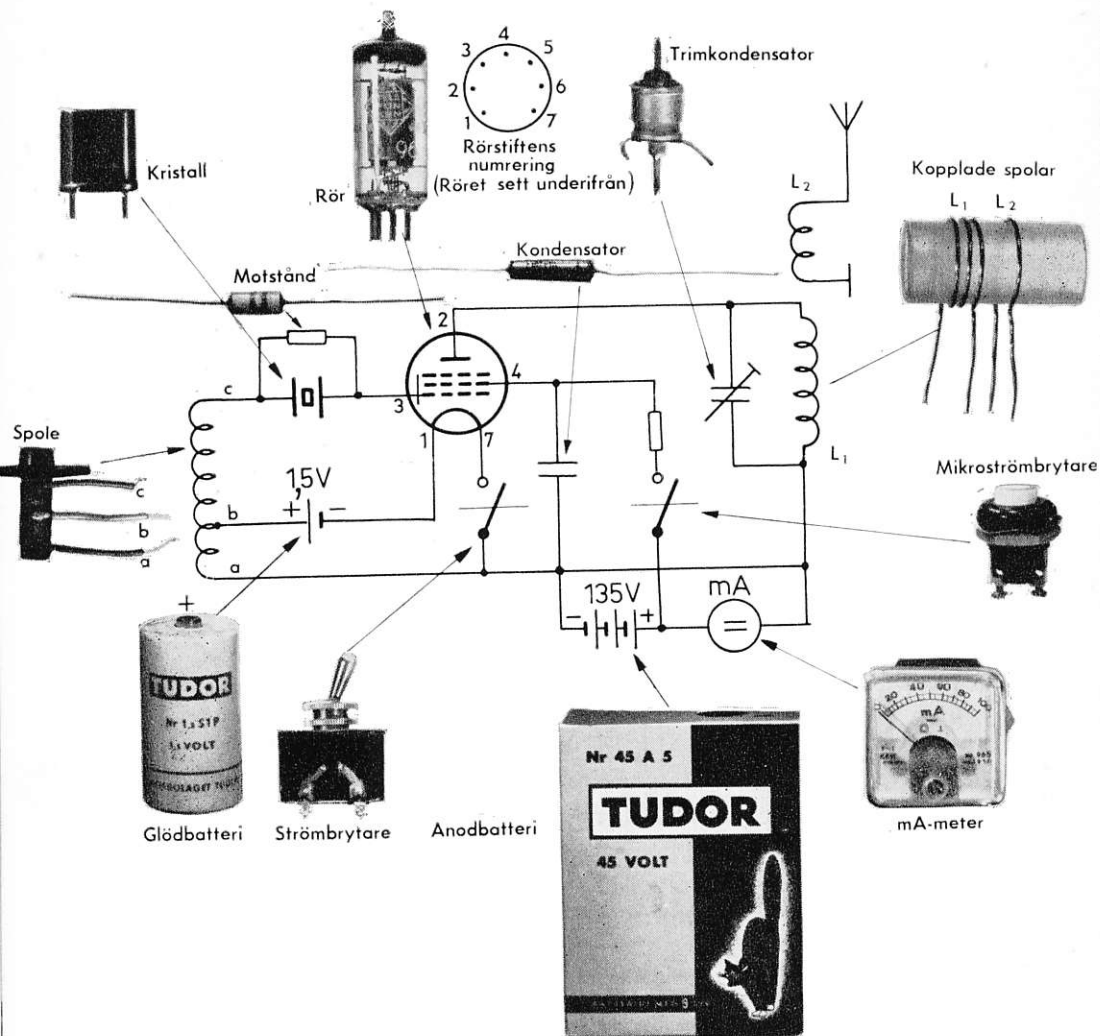


Fig. 301.

Denna bild visar vilka komponenter som ingår i en enkel sändare för radio-kontroll.

Den första länken i vår kontrollkedja, sändaren, är i de flesta fall en relativt enkel anordning. Den i dag vanligast förekommande sändaren, den modulerade enkanalssändaren (vågtyp A2), har i allmänhet bara ett rör. Sändaren är oftast inmonterad i en låda, som rymmer både radiodelen och batterierna. Sändarens antenn är i allmänhet fastsatt vid lådan.

Som tidigare nämnts skiljer man mellan två typer av sändare: tonmodulerade (vågtyp A2) och omodulerade (vågtyp A1). De modulerade sändarna kan uppdelas i två kategorier: de som är avsedda för en kanal och de som är avsedda för flera kanaler. Bägge typerna förekommer både som s.k. *handsändare* (se nedan) och som *marksändare*.

Vilken typ av sändare bör man helst välja? Bägge typerna har såväl för- som nackdelar. Handsändaren är lätt och behändig att ha med sig, och man kan lätt ändra antenneriktning och därigenom undvika s.k. »döda» vinklar. Vid start och landning av flygplan måste man många gånger snabbt kunna förflytta sig, och då är handsändaren mindre hindrande. Med handsändare är man hänvisad till relativt små batterier, vilket ökar driftskostnaden. Vissa sändarkopplingar är känsliga för handkapacitans, vilket innebär att sändarens frekvens påverkas av hur man håller sändaren.

Marksändarnas fördel är främst att de kan förses med stora batterier, som har lång livslängd och möjliggör hög sändareffekt under lång tid. De kan vidare förses med en betydligt längre antenn än handsändaren, vilket i kombination med den högre effekten ger ännu större räckvidd.

KRAFT enkanalssändare

Typ: A2	Anodspänning: 67,5 eller 135 V
Frekvens: 27.225	Anodström: 6 eller 16 mA
Rör: 3 A5	Glödspänning: 1,5 V
Transistorer: 2×2N224	Glödström: 200 mA
Krystall: 13,6275 MHz	Mått: 75×140×200 mm
Tonfrekvens: 400 Hz	

Denna tonsändare av amerikansk tillverkning är uppbyggd på tryckt krets. Den är utrustad med en Hög—Låg-omkopplare som fungerar så att de två 67,5 voltbatterierna seriekopplas i läge »Hög», medan de i läge »Låg» parallellkopplas. Då man normalt får tillräcklig räckvidd i läge »Låg» sparas därigenom batterierna. Denna sändare finns även i byggsats.

Fig. 304.

Principschema för Kraft enkanalssändare.

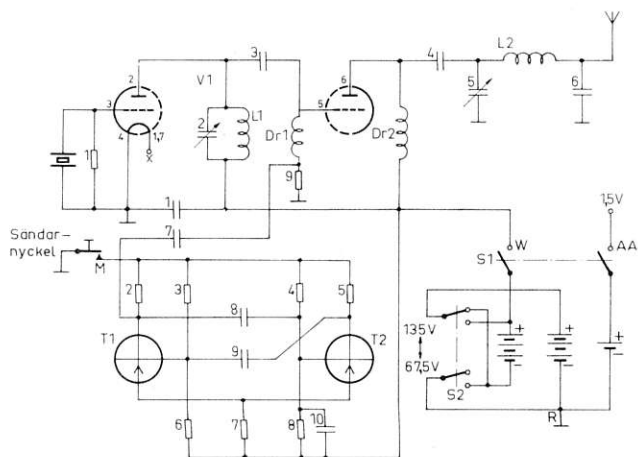
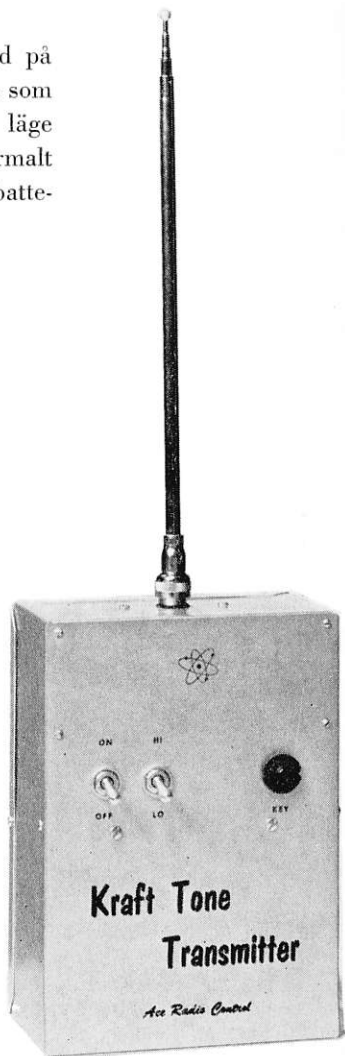


Fig. 305.

Kraft enkanalssändare.



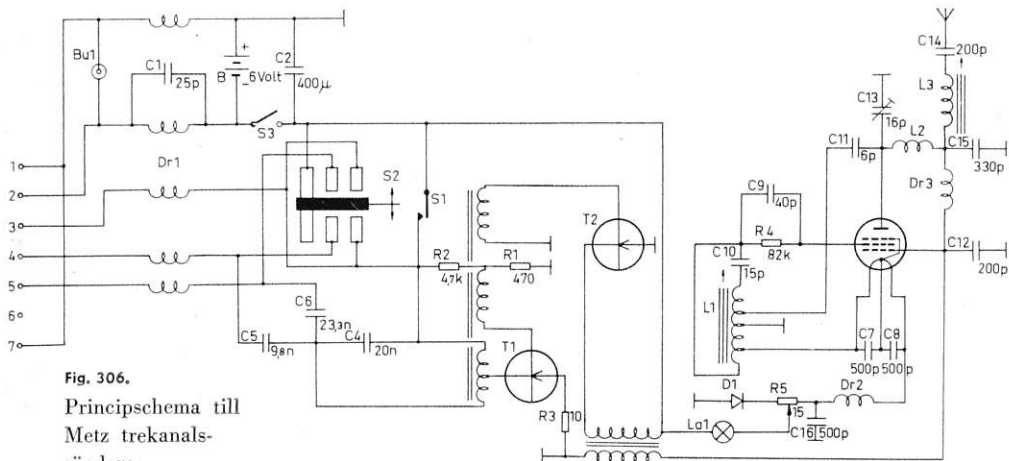


Fig. 306.

Principschema till Metz trekanals-sändare.

Fig. 307.

Metz trekanals-sändare.

METZ MECATRON trekanalssändare

En välbyggd, kompakt, tonmodulerad sändare med spakmanövrering för två kanaler och tryckknappsmanövrering för den tredje. Inbyggd likspänningsomvandlare gör att sändaren kan drivas med endast $4 \times 1,5$ volt spänning. Batteriförsörjningen sker därför endast genom 4 st stavceller. Tonerna alstras i en oscillator och tonfrekvensen ändras genom att olika kapacitans inkopplas för respektive kanal.

För fjärrmanövrering av sändaren finns möjlighet att ansluta extra kontrollbox. Vidare är sändaren försedd med anslutnings-möjlighet för yttre batteri t.ex. bilackumulator.

Tekniska data:

Frekvens: 27,12 MHz

Tonmodulation: 3 tonkanaler, 2280 Hz, 2730 Hz och 3300 Hz

Rör: DL94

Transistorer: OC80 & TF78

Temperaturstabiliserad: $-10^{\circ} \text{C} - +50^{\circ} \text{C}$

Batterier: $4 \times 1,5$ volt stavbatterier

Strömförbrukning: 60 mA, vid signal 400 mA

Vikt med batterier: ca 1200 g

Storlek: $145 \times 195 \times 50$ mm



NOVATON 10

En av de modernaste av alla amerikanska 10-kanals relälösa anläggningar. Sändaren är trippelsimultan, vilket innebär att alla roder kan manövreras oberoende av varandra. Således kan skev- och sidroder användas samtidigt, vilket ej går med andra anläggningar. Hög—Låg-strömbrytare finns, och i läge Låg drar sändaren utan signal endast 8 mA. Dubbla sidoroderspakar för att underlätta simultanmanövreringen. Alla potentiometrarna för toninställningen finns på ett särskilt trimdäck, som är åtkomligt från utsidan och lätt utbytbart. Man kan alltså ha flera mottagare med endast en sändare och sedan ett inställt trimdäck till varje.

Denna sändare finns också i byggsats.

- Rör: 1×3A5
- Transistorer: 1×2N1371, 3×2N1370
- Mått: 78×205×248 mm
- Vikt: 1.300 g
- Batterier: 2×67,5 V+1×1,5 V
- Anodspänning: 135 eller 67,5 V
- Anodström: 16 eller 8 mA
- Glödspänning: 1,5 V
- Glödström: 200 mA

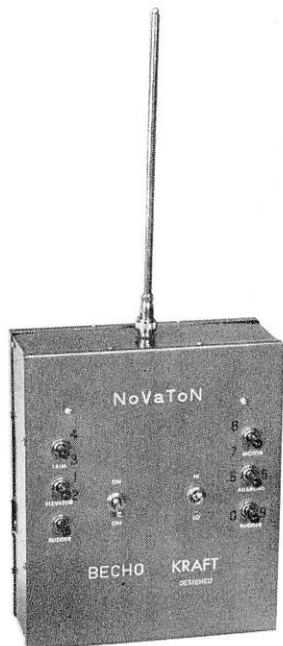


Fig. 309.
»NOVATON 10»

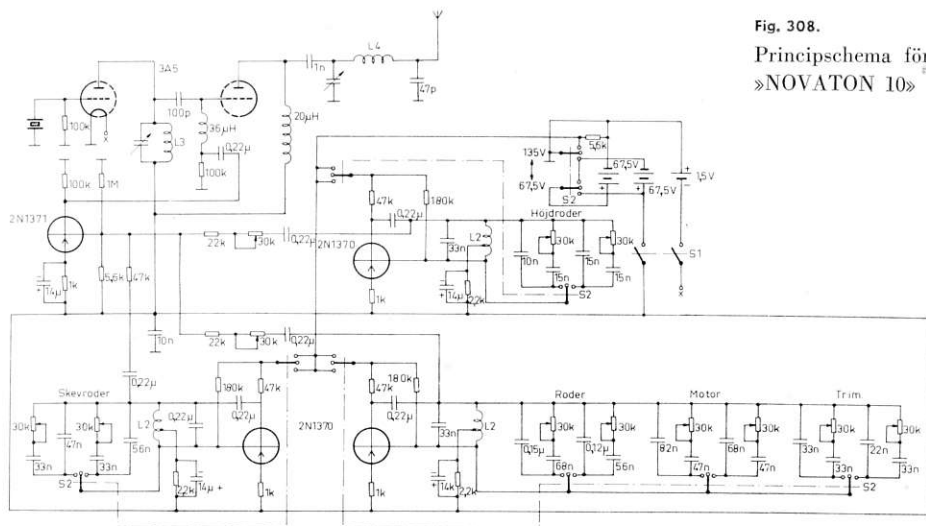


Fig. 308.
Principschema för
»NOVATON 10»

KRAFT 12 kanalssändare

Denna amerikanska sändare hör till det yppersta marknaden kan bjuda. Den är heltransistoriserad, bisimultan, kristallstyrd och arbetar på 9 V, och strömförbrukningen är så låg som 24 mA. Sändaren är temperaturstabiliserad ned till -17° C. Antennen är försedd med förlängningsspole. På sändaren finns ett instrument som visar dels utgående effekt, dels batterispänning.

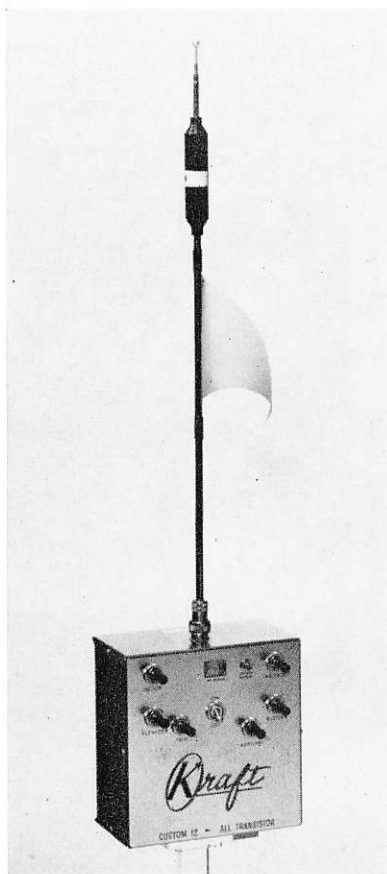
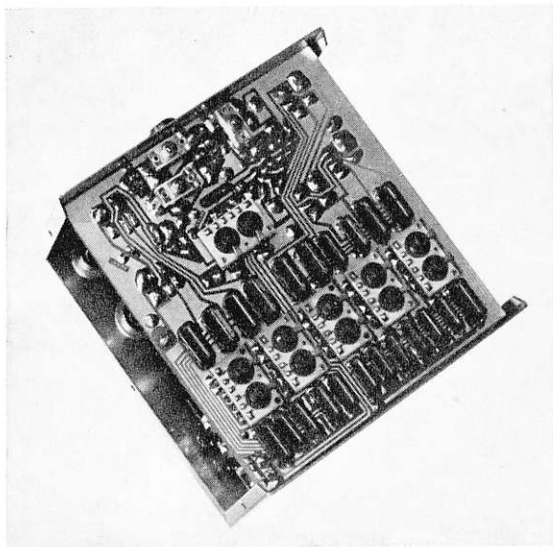
Hela sändaren är byggd på en tryckt krets, där även kontrollspakarna är monterade. Denna sändare finns även i 10 kanalsutförande.

Fig. 311

»KRAFT» 12 kanalssändare.

Fig. 310

Sändarens tryckta krets med komponenter.



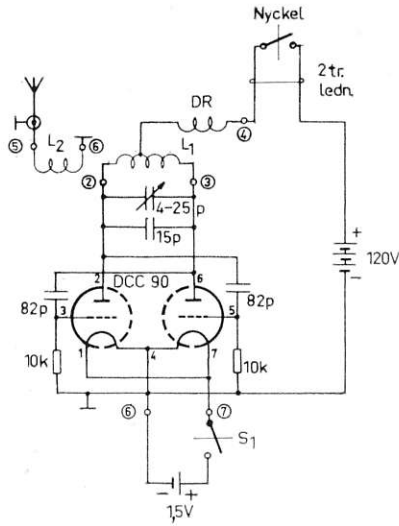


Fig. 401.
Sändarens princip-
schema.

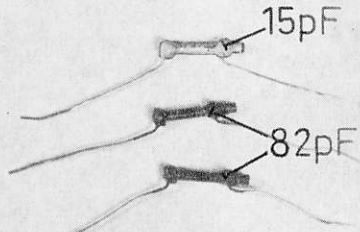
Lödöron



Trimmer

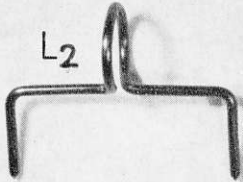


15pF

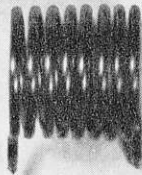


82pF

L₂



L₁



DCC 90

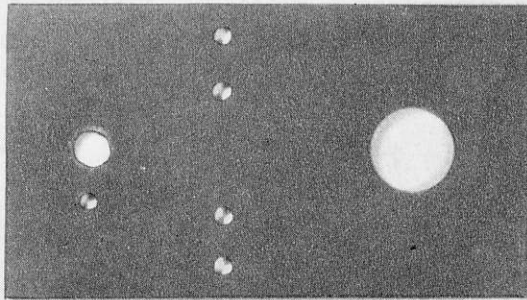


10k

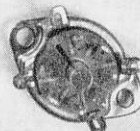


Drossel

Pertinaxplatta



Rörhållare



Bygg själv en sändare

Som framgår av beskrivningarna i kap. 3 är en användbar sändare mycket enkelt uppbyggd. Man kan alltså mycket väl bygga sin enkanalssändare själv. Här skall beskrivas en enkel RK-sändare av marktyp. Den är utrustad med 1/4-vågsantenn, som ger god utstrålning.

En enkel RK-sändare

Fig. 401 visar sändarens principschema. Sändaren är enkel att bygga och dessutom inte så kritisk i sitt verkningssätt. Sändaren kan kompletteras med en modulatorenhet och är då användbar även för A2 för en eller flera kanaler. En sådan modulator med tillhörande kontrollbox beskrivs i slutet av detta kapitel.

De komponenter som ingår i sändaren finns att få hos större radiomaterialfirmor (inköpskällor, se i slutet av boken).

M A T E R I A L L I S T A

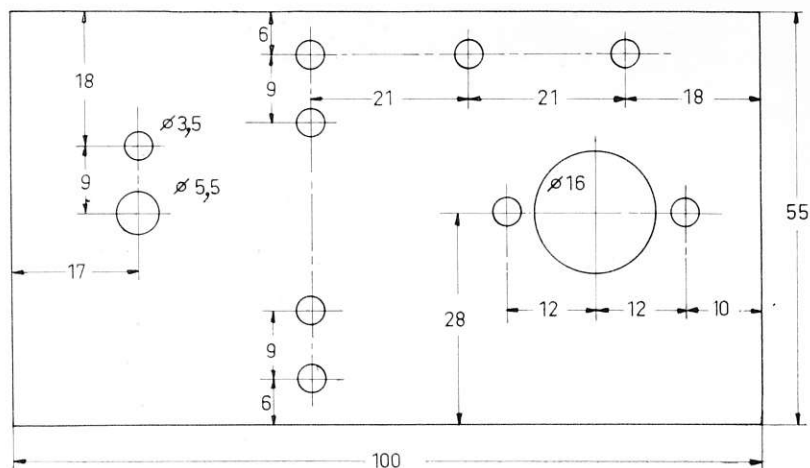
(för sändarchassiet)

1 st DCC90 radiorör	6 st lödöron med rörnit, diam. 3,5 mm
1 » rörhållare, 7-pol. miniatyr	2 st skruv M 3×6 med muttrar
1 » 4—25 pF trimmer, <i>Philips</i> (typ C005BA/25E) (ELFA Q2203)	80 cm emaljerad koppartråd, 2 mm diam.
1 st 15 pF ker. kondensator	20 cm kopplingstråd
2 » 82 pF ker. kondensator	1 st pertinaxskiva 55×100×2 mm
2 » 10 kohms motstånd	1 st vippströmbrytare (S1)
1 » drossel, ADS 1 (DR) (ELFA N 64)	1 » tryckströmbrytare, (S2) lödtenn, hartsfyllt

Fig. 402.

Komponenter till sändarbygget.

Byggsatsens komponenter framgår av fig. 402.



Skala 1:1

Fig. 403.

Måttskiss för monteringsplattan av pertinax sedd ovanifrån. Mått i mm. Måttskissen återgives i skala 1:1, och måttskissen kan därför användas för direkt avkalkering på monteringsplattan.

UPPBYGGNADEN

Chassiet bygges upp steg för steg i följande ordning:

- 1) Pertinaxplattan sågas till och hålen centrum markeras enligt ritningen i fig. 403.
- 2) Hålen borraras och lödöronen fastsättes som visas i fig. 404. För vägledning i kopplingsarbetet numreras lödöronen enligt figuren.
- 3) Rörhållaren trädes uppifrån genom hålet i pertinaxplattan och fästes med 2 st 3×6 skruv med mutter. Observera att mellanrummet mellan rörhållarens stift nr 1 och 7 skall vändas mot närmaste kortsidan av plattan. Ser man rörhållaren underifrån numreras stiften enligt fig. 405.
- 4) Spolen L1 lindas 8 varv med 2 mm koppartråd kring en rundstav med 21 mm diam., L2 lindas med samma tråd ett varv kring en rundstav med 13 mm diam. Tillräckligt långa ändrar lämnas för spolarnas infästning i lödhålen. Se fig. 402.
- 5) Drosseln lödes till spolen L1:s mittpunkt, se fig. 406.
- 6) Spolen L1 lödes till lödöronen 2 och 3, och drosselns andra ände lödes till lödörat nr 4. Se fig. 407.
- 7) Spolen L2 lödes till lödöronen 5 och 6. Lödörat nr 6 är minusuttaget, dvs. jord.

Fig. 404.

Pertinaxplattan
sedd underifrån med
rörhållaren monterad
och lödöronen num-
rerade. Byggmo-
ment 1—3.

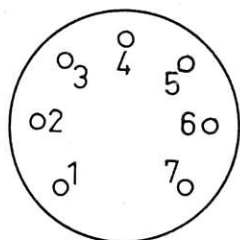
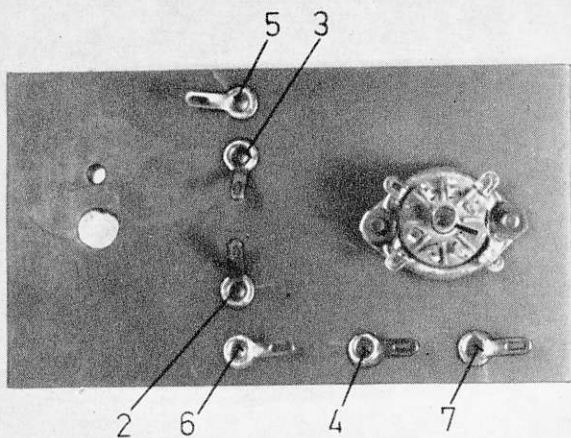


Fig. 405.

Principskiss av rör-
sockeln sedd från
lödsidan med stiften
numrerade.

Fig. 406.

Byggmoment 5.
Spolen med drosseln
fastlöd.

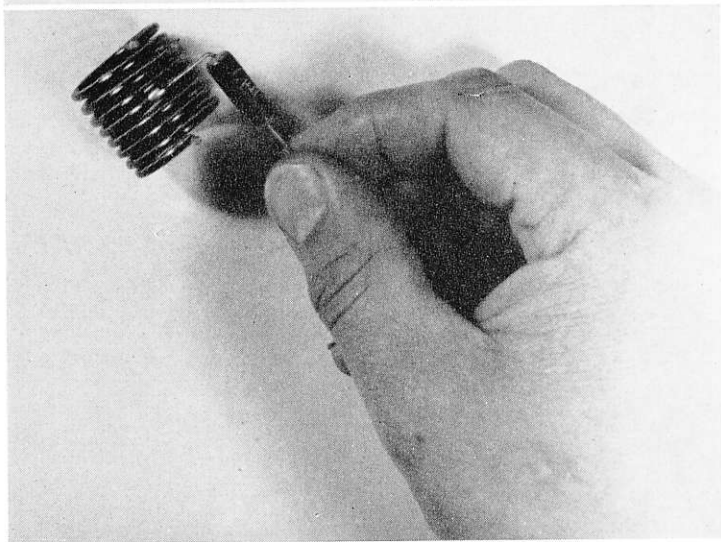
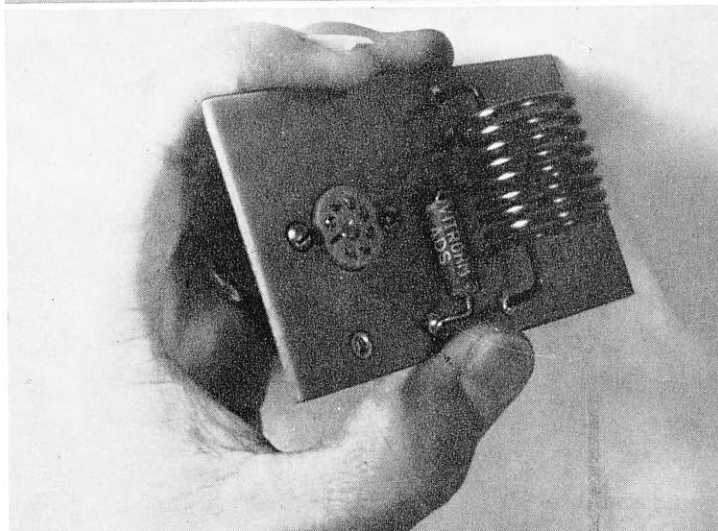


Fig. 407.

Byggmoment 6—7.
Spolarnas och drosselns
fastlödning.



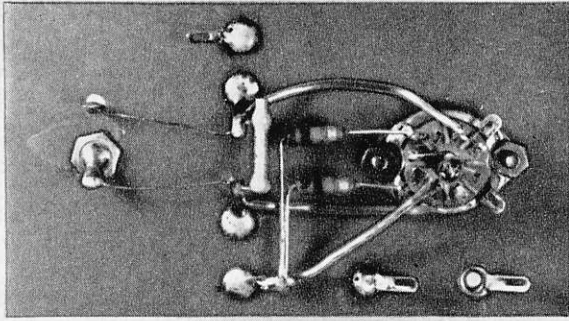


Fig. 408.
Byggmoment 8—12.

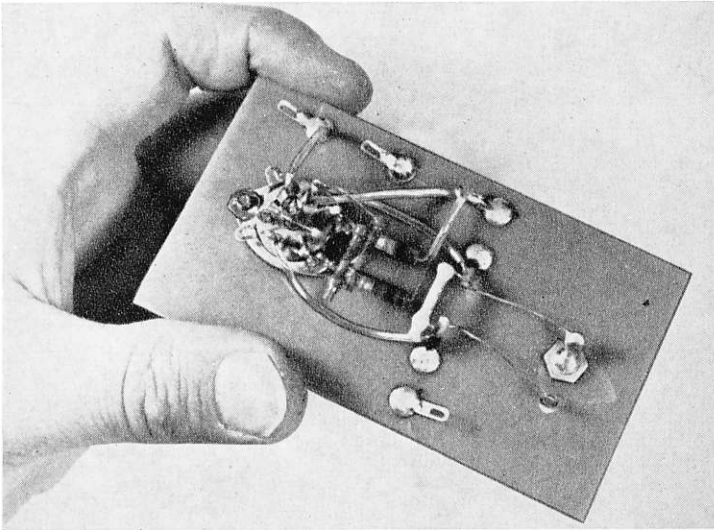


Fig. 409.
Byggmoment 13—14.

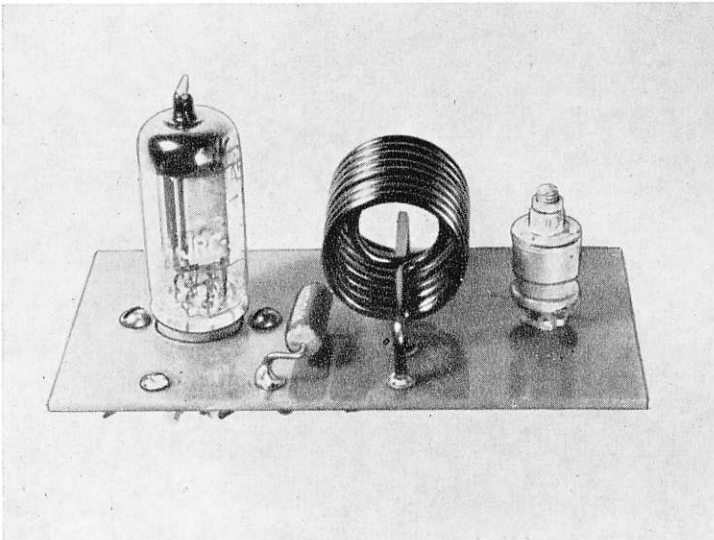


Fig. 410.
Det hembyggda sändarchassiet färdigt.

- 8) 4—25 pF trimmerkondensatorn skruvas fast.
 - 9) 15 pF kondensatorn lödes till hål 2 och 3 samt till 4—25 pF trimmerns bägge uttag. Se fig. 408.
 - 10) Lödörat 2 förbindes med stift 2 samt lödörat 3 med stift 6 på rörhållaren.
 - 11) Från lödörat 6 lödes ett motstånd på 10 kohm till stift 3 samt ett annat motstånd på 10 kohm till stift 5 på rörhållaren.
 - 12) Stift 4 på rörhållaren förbindes med lödöra 6.
 - 13) Den ena av de två 82 pF-kondensatorerna lödes mellan stift 2 och 5 och den andra mellan stift 3 och 6 på rörhållaren. Se fig. 409.
 - 14) Stift 1 och 7 på rörhållaren förbindes med lödörat 7.
- Chassiet är nu färdigbyggt, se fig. 410.

HÖLJET

Höljet till sändaren kan man bocka till av aluminiumplåt. Man bör beräkna lådans storlek så, att den förutom chassiet rymmer ett stort 120 V batteri och ett 1,5 V glödströmsbatteri. På höljet för sändaren anbringas vippströmbrytaren S1. Se fig. 411.

ANTENN

Antennen gör man av ett 5—10 mm aluminiumrör eller mässingsrör. Den skall vara 2,7 m lång. Av praktiska skäl är det lämpligt att göra en så lång antenn delbar. Se då till att god metallisk kon-

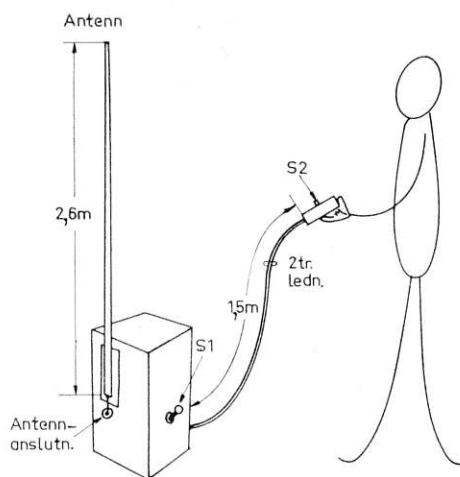


Fig. 411.

Så här kan man lämpligen utforma sändarens hölje.

takt erhålles vid skarvarna. Antennen, som måste helt isoleras både från lådan och från marken, monteras på sändarlådan med hjälp av lämpliga isolatorer, en pertinaxplatta kan duga. Den kabel som förbinder antennen med chassiets antennuttag skall göras så kort som möjligt.

AVPROVNING

Antennen anslutes till lödörat 5. Till lödörat 6 anslutes $-1,5$ V och -120 V från batterierna. Till lödörat 4 anslutes $+120$ V och till lödörat 7 $+1,5$ V. I ledningen mellan glödströmsbatteriet och lödörat 7 inkopplas vippströmbrytaren S1, som tjänar som till- och frånslag för sändaren. Mellan anodbatteriets pluspol och lödörat 4 inkopplas tryckströmbrytaren S2 som »nyckel». Lämpligt är att ansluta denna via en $1,5$ m lång isolerad 2 tr. kabel. Se fig. 411. Som tryckströmbrytare kan lämpligen användas en mikroströmbrytare, som är behändig och ger distinkta kontaktlägen.

För att trimma in sändaren på rätt frekvens bör man ha tillgång till en kalibrerad mottagare. I nödfall kan man emellertid använda en för radiokontroll avsedd mottagare, som man vet är intrimmad på rätt frekvens. Med hjälp av sändarens trimmer justeras frekvensen tills signalen tas emot av mottagaren. Om en mA-mätare inkopplas i anodkretsen, bör denna vid signal ej visa mer än 30 mA.

Tonmodulerad, kristallstyrd enkanalssändare

Den här beskrivna sändaren är mycket lätt att bygga men har ändå sådana finesser som kristallstyrning och hög-lågeffektomkopplare. Modulationsfrekvensen är 400 Hz och den passar således utmärkt till den i kapitlet om mottagarbygge beskrivna heltransistoriserade tonmottagaren. Den är uppbyggd på tryckt krets.

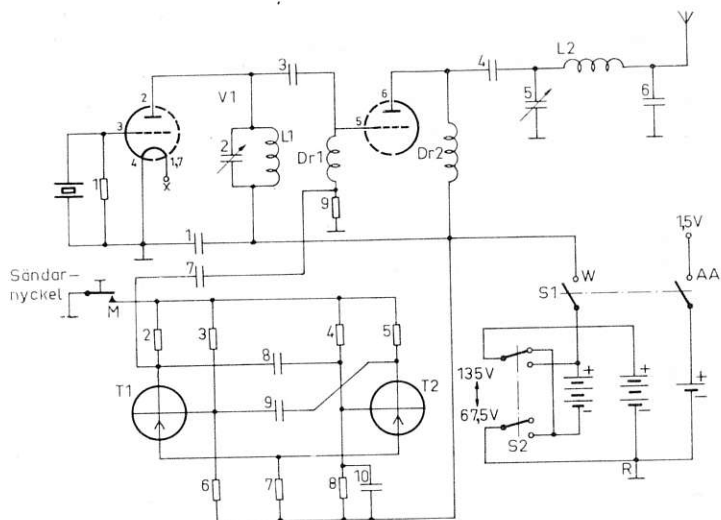
Schemat syns i fig. 412.

Frekvens 26.960 — 27.280 MHz (beroende på styrkristallen)

Anodspänning $2 \times 67,5$ V

Anodström	Högeffekt	Lågeffekt
bärvåg	$14,5$ mA	$5,6$ mA
ton	$15,9$ mA	$6,1$ mA
Glödspänning	$1,5$ V	

Fig. 412



Glödström 200 mA

Modulationsfrekvens 400 Hz

Materialsats finns för den som så önskar hos Beckman & Co,
Stockholm.

MATERIALFÖRTECKNING:

Rör V1=3 A 5

Transistorer T1=T2=2N224 Philco (eller motsvarande)

Motstånd

R1=R2=R9=100 k

R3=R4=470 k

R5=330 k

R6=R8=10 k

R7=1 k

(Samtliga 1/2 watt 10 %)

Kondensatorer

C1=C8=10 nF

C2=C5=Arco 423 trimkondensator (3—13 mmf)

C3=100 pF

C4=1 nF

C6=10 pF

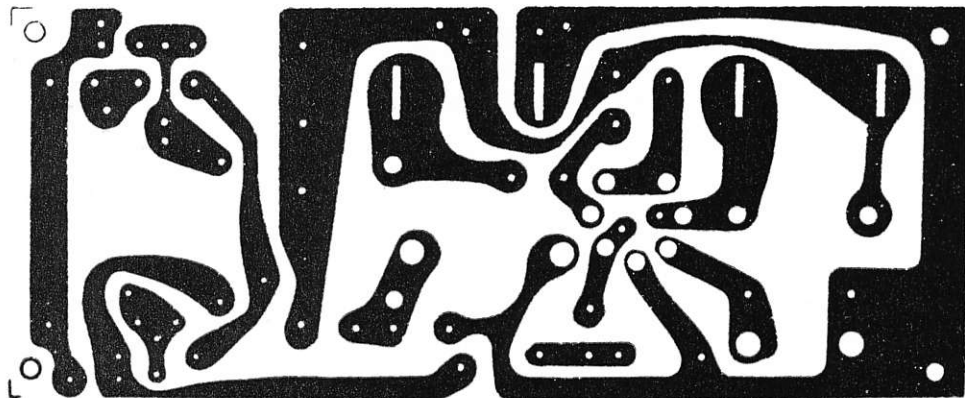


Fig. 413.

$$C7=C9=0,1 \mu\text{F} \pm 10 \%$$

$$C10=10 \text{ nF} \pm 10 \%$$

Keramiska skivkondensatorer

Drosslar

Dr1=36 μH	}	(B. Beckman & Co)
Dr2=20 μH		

Spolar (L1 och L2)

13 varv 1.25 mm \varnothing emaljerad koppartråd lindad tätt på en kärna med 18 mm \varnothing 2 st

Total trådåtgång 1600 mm

Kristall

13.480—13.640 MHz 1 st (B. Beckman & Co)

Strömbrytare

Tryckströmbrytare (sändarnyckel) av typ microströmbrytare 1 st

Dubbelpolig strömbrytare 1 st

Dubbelpolig omkopplare 1 st

Antenn

Teleskopantenn (110—120 cm i utdraget skick) 1 st (ELFA T258)

Socklar

7-polig rörsockel för tryckt krets 1 st

2-polig kristallhållare för tryckt krets 1 st

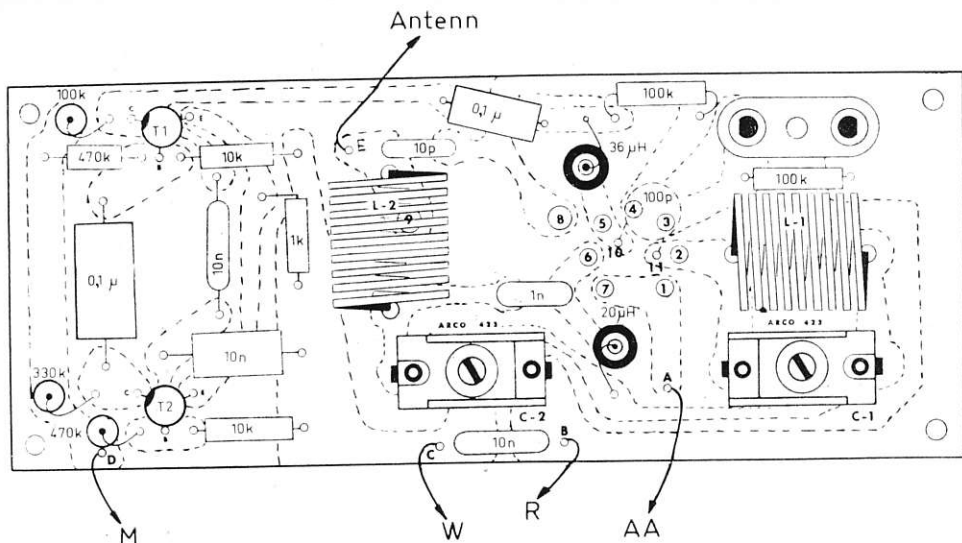


Fig. 414.

Material till tryckt krets

Pertinax med kopparlaminat 56×138 mm 1 st
(ELFA K953 80×160 mm kapas)

Kopplingstråd

25 cm mångtrådig enkelledare av vardera färgerna svart, röd, brun, blå, grå

Batterianslutningar

2-polig plugg (för glödströmsbatteriet) 1 st
Tryckknappskontakter för anodbatterierna 4 st
(2 han- och 2 hon-)

Låda

Aluminiumlåda med lock. Format ca. 75×150×200 mm 1 st
3×20 mm skruv med mutter 4 st
Mässingsrör med 4 mm inre diameter, längd 12 mm 4 st

BYGGBESKRIVNING:

Tillverka den tryckta kretsen enl. beskrivning i kap. Tryckta kretsar. Utseendet framgår av fig. 413. Linda spolarna L1 och L2 med 14 varv. Linda sedan upp $\frac{1}{2}$ varv från varje ände och böj i rät vinkel mot spolen. Kapa till 6 mm längd. Detta är anslutningarna vid monteringen av spolarna på den tryckta kretsen.

Skrapa bort isoleringen på dessa »anslutningsbitar». Montera sedan samtliga komponenter, spolarna, rörhållare och kristall-

sockel på den tryckta kretsen. Placeringen framgår mycket tydligt av fig. 414. Observera 100 pF kondensatorns placering mellan stift 2 och 5 på rörhållaren på kopparfoliesidan av plattan. Alla övriga delar är monterade på »pentinaxsidan» av plattan.

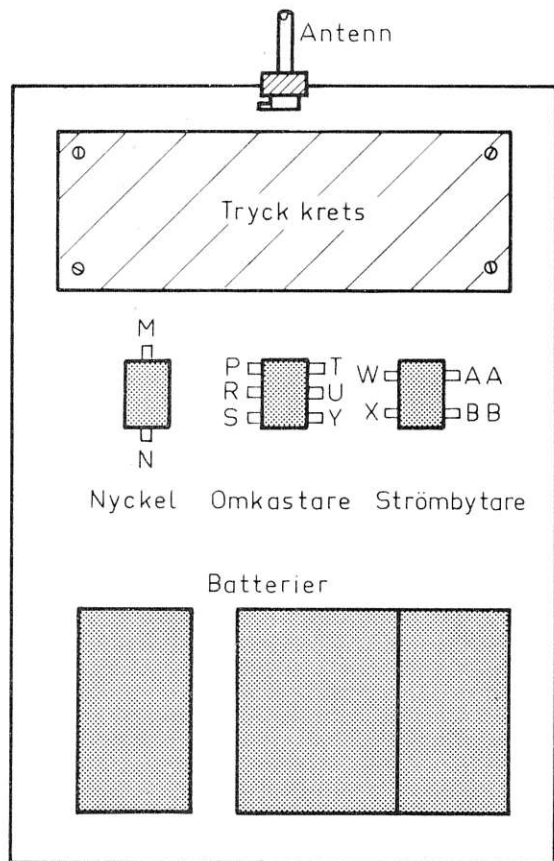


Fig. 415.

Lådan sedd bakifrån.

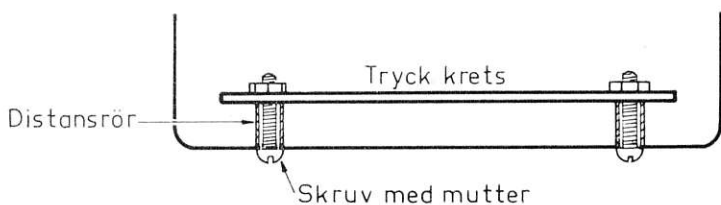


Fig. 416.

Lådan sedd från övre gaveln.

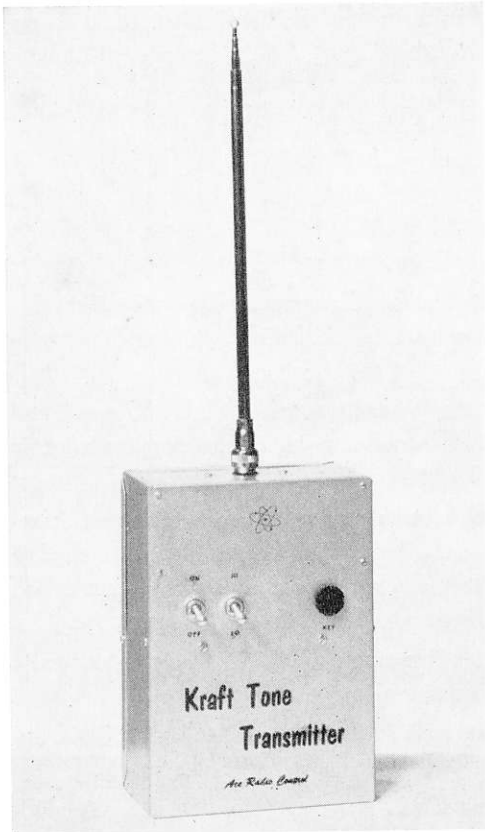
Hophoppling av den tryckta kretsen med strömbrytare, omkopplare nyckel och batterianslutningar. I fortsättningen förkortas tryckt krets till PC.

1. Löd 4 cm blå sladd i hål A på PC
2. Löd 6 cm blå sladd till punkt C på PC
3. Löd 4 cm blå sladd till punkt B på PC
4. Löd 5 cm blå sladd till punkt D på PC
5. Löd 5 cm blå sladd till punkt E på PC

Denna sladd ansluts sedan till antennen. De övriga fyra blå sladdarna skall sedan anslutas till strömbrytare och omkopplare.

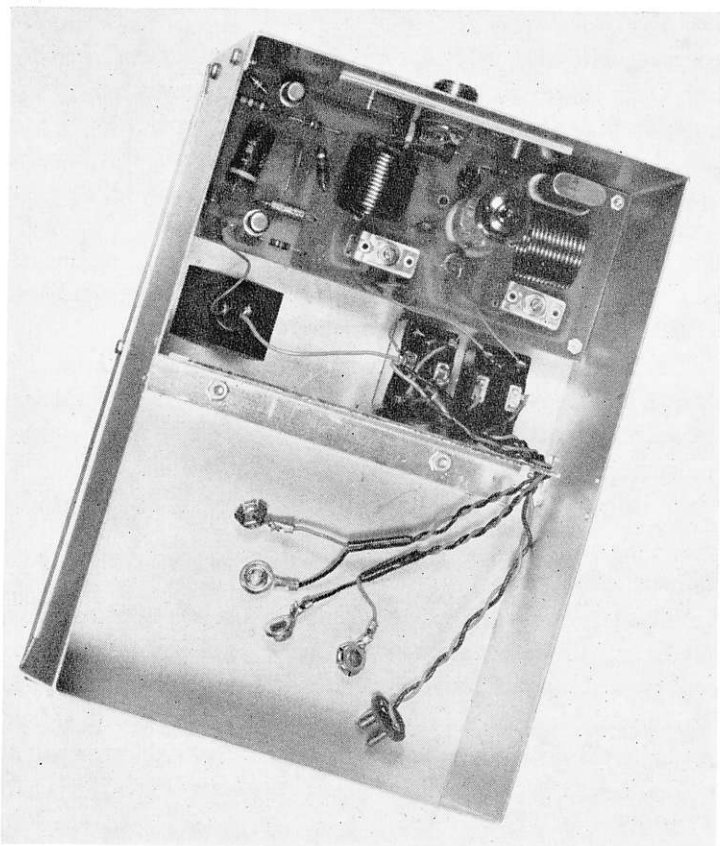
6. Montera strömbrytare, omkastare och nyckel i lådans frontvägg på ett sådant sätt att den tryckta kretsen ryms ovanför och batterierna under. Se fig. 415.
7. Montera den tryckta kretsen med kopparfoliesidan mot framsidan av lådan och ca. 12 mm från denna. Monteringen sker enklast med 4 st 20 mm långa 3 mm skruv med mutter och 12 mm långa distansrör med 4 mm inre diameter, se fig. 416.
8. Montera antennen i lådans övre gavel. Se till att antennen är väl isolerad från lådans gods.
9. Löd den blå sladden som är fäst vid punkt E på PC till antennen.
10. Löd 15 cm brun sladd till positiva (stora) stiftet på glödströmsbatteripluggen. Löd andra änden till punkt BB på strömbrytaren.
11. Löd 17,5 cm grå sladd till negativa stiftet (smala) på glödströmsbatteripluggen. Löd andra änden till punkt N på sändarnyckeln.
12. Löd 3 cm blå sladd mellan punkterna Y och X.
13. Löd den blå sladden från punkt A på PC till punkt AA på strömbrytaren.
14. Löd den blå sladden från punkt C på PC till punkt W på strömbrytaren.
15. Löd den blå sladden från punkt B på PC till punkt R på omkastaren.
16. Löd 3 cm blå sladd mellan punkterna T och S på omkastaren.

Fig. 417.



17. Löd den blå sladden från punkt D på PC till punkt M på sändarnyckeln.
18. Löd 6 cm blå sladd mellan punkterna R och N.
19. Löd de positiva batteritryckknäppena till varsin 12,5 cm lång röd sladd.
20. Löd den ena av dessa röda sladdar till punkt U och den andra till punkt Y.
21. Löd de negativa batteritryckknäppena till varsin 12,5 cm lång svart sladd.

Fig. 418.



22. Löd den ena av dessa svarta sladdar till punkt T och den andra till punkt R.
 23. Fäst ihop den röda sladden från Y med den svarta från T med tape. Dessa skall gå till det ena 67,5 volts batteriet.
 24. Fäst på samma sätt ihop den röda sladden från U med den svarta sladden från R. Dessa skall gå till det andra 67,5 volts-batteriet.
- Sändaren är nu färdigkopplad. Kolla att allt är rätt utfört. Sätt i rör och kristall. Anslut batterierna.

TRIMNING

Lossa ett av batteritryckknäppena på det ena 67,5 volts batteriet. Koppla in en mA-meter, 0—25 mA, mellan batteriet och tryckknappen. Ställ omkopplaren i läge »Hög» dvs. uppåt. Skruva ner C1 och C2 till bottenläge. Ställ strömbrytaren i läge Till. mA-mätaren skall nu visa ca. 24 mA. Vrid trimmern C1 till dess att strömmen hastigt sjunker och sedan ytterligare en liten bit. mA-mätaren skall nu visa ca. 14 mA. Vrid nu C2 till dess att strömmen sjunker ytterligare något (ca. $\frac{1}{4}$ mA). Nu svänger sändaren på rätt sätt och är färdigtrimmad.

Fintrimningen med C2 kan också göras med hjälp av den i kap. 18 beskrivna fältstyrkemätaren. Då vrids C2 så att FSM ger största möjliga utslag.

Den färdiga sändaren syns i fig. 417 och 418.

Flerkanalssändare

En enkanalssändare kan genom tillkoppling av en modulatorenhet lätt ändras till en A2-sändare. Beroende på modulatorenhetens uppbyggnad kan sändaren då användas för en eller flera kanaler. Den modulatorenhet för flera kanaler som här beskrivs, kan användas till varje sändare med 3A5 eller DCC90 rör, exempelvis till den i detta kapitel beskrivna enkla sändaren (sid. 27).

MATERIALLISTA

Aluminiumplåt 75×183×1,5 mm (eller ELFA K466)	1 » motstånd 47 kohm, $\frac{1}{2}$ W
	2 » kondensator 0,02 μ F
1 st rör 3S4 eller DL92	1 » kondensator 500 pF
1 » rörhållare	1 » kopplingsplint med 7 lödöron
1 » LF-transformator, omsättning 3:1 (ELFA M59)	1 » 4-polig sockel
3 » motstånd 22 kohm, $\frac{1}{2}$ W	Div. kopplingstrådar och skruv.

Modulatorenhetens principalschema framgår av fig. 419. Chassi-plåten tillverkas enligt fig. 420, där dock fästhålerna för transformatorn ej märkts ut, då de är beroende av den transformator som användes. Därefter monteras rörhållare och transformator.

Fig. 419

Principschema
för modulatorenhet.

$R1 = R3 = R5 =$

$= 22 \text{ kohm}$

$R2 = 47 \text{ kohm}$,

$C1 = C2 = 0,02 \mu\text{F}$,

$C3 = 500 \text{ pF}$.

TR = transformator

3:1

rör = 3S4 eller DL92.

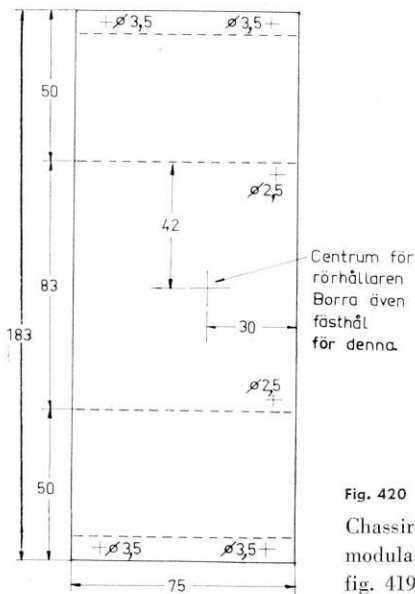
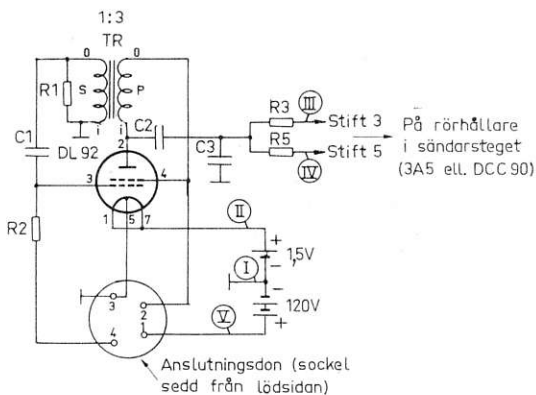


Fig. 420

Chassiritning till
modulatorenheten i
fig. 419.

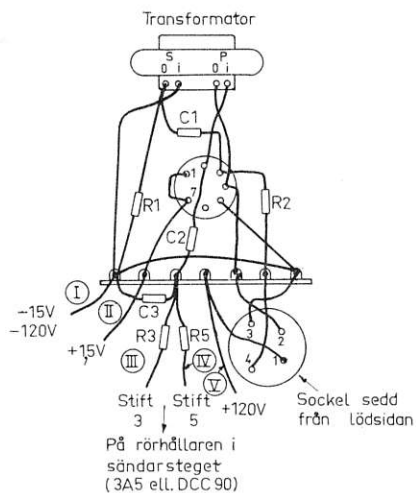


Fig. 421

Monteringskiss för
modulatorenheten.

Montera kopplingsplinten på chassiet med skruv 2×8 . Dessa skruvar dras lämpligen genom de två yttersta lödöronen så att dessa blir jordade till chassiet. Övriga lödöron skall vara isolerade från chassiet, vilket enklast göres med en bit tape eller celluloid mellan kopplingsplinten och chassiet. Löd nu in övriga

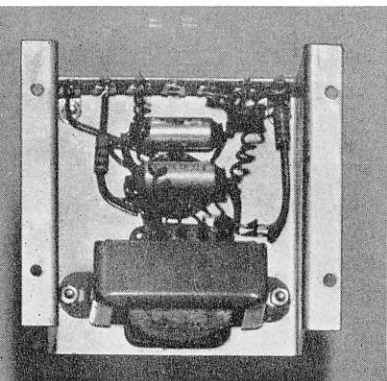


Fig. 422

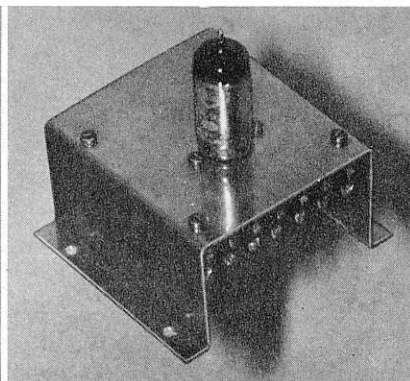


Fig. 423

komponenter i enlighet med planskissen i fig. 414. Var noga med att alla förbindningar blir isolerade mot chassiet, så att ej kortslutning mot chassiet uppstår. Det är av största vikt att anslutningarna till transformatorn göres riktigt.

Transformatorlindningarnas början och slut är i schemat markerade »i» resp. »o». Sekundärlindningens yttre ände »o» anslutes till rörets galler via kondensatorn C1 och primärlindningens inre anslutning »i» kopplas till anoden. Om modulorn, trots att allt är rätt gjort, inte skulle svänga, växlar man anslutningarna till den ena transformatorlindningen.

Fig. 422 och 423 visar den färdiga modulatorenheten.

Om möjligt bör modulatorenheten monteras inne i sändarlådan och anslutningarna lödas (I, II, III, IV och V, se fig. 414). Går ej detta av utrymmesskäl göres en separat låda och anslutningen görs via en 5-polig kabel med plugg. Det 4-poliga kontaktdonet (sockeln) för anslutning av kontrollboxen bör placeras så att kontaktdonet blir tillgängligt från lådans utsida.

Anslutning I kopplas till sändarens minusledning ($-1,5$ V -120)

Anslutning II kopplas till sändarens positiva glödströmsledning ($+1,5$)

Obs! att denna anslutning skall göras mellan sändarens strömbrytare och röret

Fig. 422

Den färdiga modulatorenheten.

Fig. 423

Den färdiga modulatorenheten sedd ovanifrån.

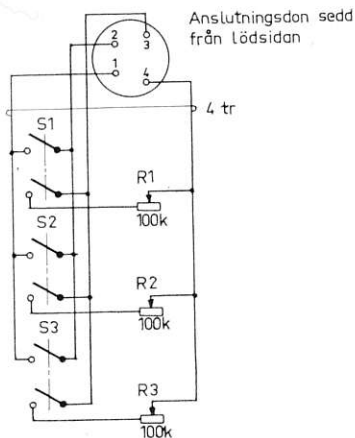


Fig. 424

Fig. 424

Principschema för kontrollbox för 3 kanaler.

Fig. 425

På detta sätt kan man montera fyra av strömbrytarna i kontrollboxen för att möjliggöra manövrering av den med hjälp av en spak.

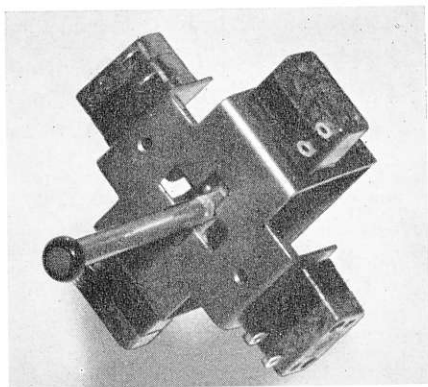


Fig. 425

Anslutning III kopplas till uttag 3 på sändarens rörsockel
 Anslutning IV kopplas till uttag 5 på sändarens rörsockel
 Anslutning V kopplas till sändarens positiva anodströmsledning (+120) mellan batteriet och sändarnyckeln.

Obs! Sändarnyckeln måste kortslutas när sändaren användes för A2.

Kontrollbox

Med kontrollboxen sluter man de kretsar, som skall ge den för varje kanal karakteristiska modulationen. Principschema för en trekanals kontrollbox framgår av fig. 424. För varje ytterligare kanal påbyggs densamma med en dubbelpolig strömbrytare och en potentiometer på 100 kohm.

Ett exempel på hur man kan möjliggöra manövrering av flera strömbrytare med en spak visas i fig. 425. Här manövreras fyra kanaler (kontakter) av en spak, exempelvis två kanaler för höjdroder och två för sidoroder, om det gäller radiokontroll av modellplan. De dubbelpoliga strömbrytarna placeras parvis vinkelrätt mot varandra och var och en av dem påverkas av en i mitten ledad upphängd spak, som styrs av ett korsformat uttag i lådans lock.

Övriga kanaler för t.ex. motorkontroll kan vardera ha en tryckströmbrytare. En smidig 4-ledarkabel av lämplig längd (ca 1,5 m) utgör anslutning mellan kontrollbox och sändare.

För varje kanal behövs sålunda följande komponenter:

1 st potentiometer 100 kohm

1 » dubbelpolig tryckströmbrytare (slutande)

För själva kontrollådan och dess anslutning behövs dessutom:

1 st fyrpolig plugg

1,5 m anslutningskabel, fyrledare

Aluminiumplåt till spakupphängning och låda

Pertinax till panel.

Mottagare för radiokontroll

RK-mottagare kan indelas i två grupper: enkanals- och flerkanalsmottagare.

Den enklaste typen, enkanalsmottagaren förekommer i tre versioner, en med gasfyllt rör, en med vanligt elektronrör och en med endast transistorer. Av dessa tre typer är de två sista helt dominerande. Bägge dessa är uppbyggda så, att det finns en detektorkrets, antingen med rör eller transistor, följt av en eller flera förstärkarkretsar med transistorer. När mottagaren fångar upp en signal förstärks denna och påverkar då ett relä som bryter och sluter strömmen till rodermekanismen. Detta relä är i vissa fall utbytt mot en krafttransistor som då fungerar ungefär på samma sätt som reläet, nämligen bryter och sluter en ström. Genom att använda krafttransistor i stället för relä sparar man vikt och man slipper också »rörliga delar» i mottagaren.

Enkanalsmottagarna kan vara antingen bärvågsmottagare eller tonmodulerade mottagare. Bärvågsmottagaren utnyttjar bärvågen (till- eller frånslagen) för att styra reläet (krafttransistorn). Den tonmodulerade mottagaren reagerar för en ton av viss höjd (frekvens) som överförs av bärvågen.

Flerkanalsmottagarna är uppbyggda på samma sätt som enkanalsmottagarna med detektor- och förstärkarkretsar. De är praktiskt taget alltid tonmodulerade. Sändarens bärvåg moduleras med olika toner, en för varje kanal. Bärvågen som tas emot i mottagaren demoduleras, varvid de på bärvågen inmodulerade tonsignalerna återvinns i detektorsteget. Tonfrekvenssignalerna separeras antingen på elektronisk väg med filterkretsar eller —

vilket är vanligast — med tonfrekvensrelä, där relätungorna, en för varje kanal, svarar mot de olika tonfrekvenserna. Varje tunga påverkar sedan ett relä, som i sin tur fungerar som strömbrytare för en styrmekanism. Reläet kan också ersättas av en krafttransistor eller för mera komplicerade servomotorer av en transistorförstärkare. En närmare redogörelse för tonfrekvensreläets funktion återfinnes i kap. 9. Utvecklingen inom transistortekniken under de senaste åren har gjort att vi fått små, lätta, funktions-säkra och strömsnåla mottagare.

De flesta mottagare i bruk i dag är av superregenerativ typ, men det börjar komma s.k. superheterodyner. Dessa har förutom detektorsteg och förstärkarsteg ett så kallat mellanfrekvenssteg. Härigenom kan mottagaren göras kristallstyrd och dess frekvensomfång blir mycket snävt. Den stora fördelen med denna »snävhet» är att risken för störning genom sändare på närliggande frekvens nästan helt elimineras. Genom att använda superheterodynmottagare och givetvis också kristallstyrda sändare kan man utan risk för störning köra fem eller sex anläggningar samtidigt inom det relativt smala frekvensområde som vi får använda. (26,960—27,280 MHz.)

Metz Mecatron »Baby» enkanalsmottagare

Mottagaren är en tonmodulerad heltransistoriserad mottagare med relä. Ett extra högfrekvenssteg ger stor räckvidd, och intrimning av mottagaren bortfaller. Den fordrar en modulationsfrekvens på ca 2.500 Hz. Genom sin ringa vikt och det lilla formatet är den lämplig även för små modeller.

Frekvens:	27,12 MHz
Tonmodulation:	3 tonkanaler, 2280 Hz, 2730 Hz och 3300 Hz
Rör:	DL94
Transistorer:	OC80 & TF78
Temperaturstabiliserad:	—10° — +50° C
Batterier:	4×1,5 V stavbatterier (Leakproof)
Strömförbrukning:	60 mA, vid signal 400 mA
Vikt inkl. batterier:	ca 1200 g
Storlek:	145×195×50 mm

Fig. 502

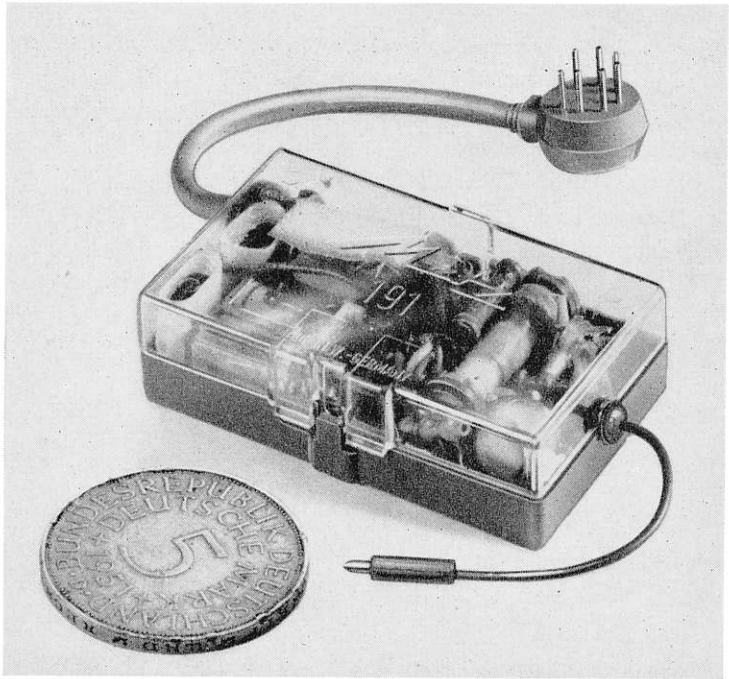
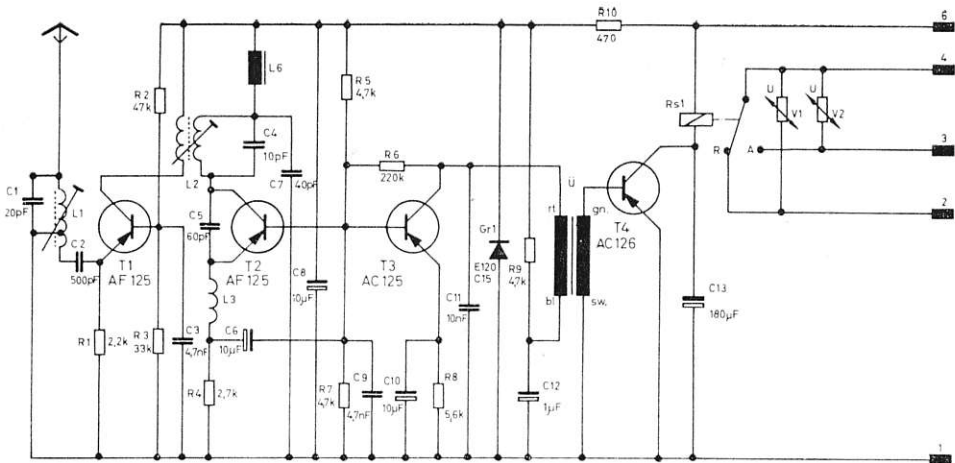


Fig. 503



»Kraft K3VK»

Mottagaren är heltransistoriserad och relälös med reläet ersatt av en krafttransistor. Mottagaren är tonmodulerad, har hög känslighet och torde vara en av de allra minsta och lättaste mottagare som för närvarande finns.

Frekvens: 26,960—27,280 MHz

Modulation: ca 400 Hz

Transistorer:	1 st T6058	} Philco
	2 st 2N229	
	1 st 2N224	

Spänning: 2,4—3,6 V

Strömförbrukning:

utan signal 2 mA

med signal ca 200 mA beroende på vilken rodermekanism som används

Vikt: 20 g

Storlek: 26×34 mm

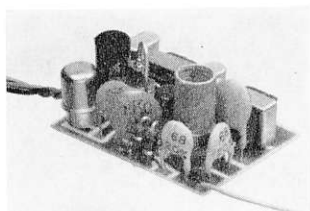


Fig. 504

RK-mottagaren »Kraft» monterad med komponenter och den tryckta kretsen.

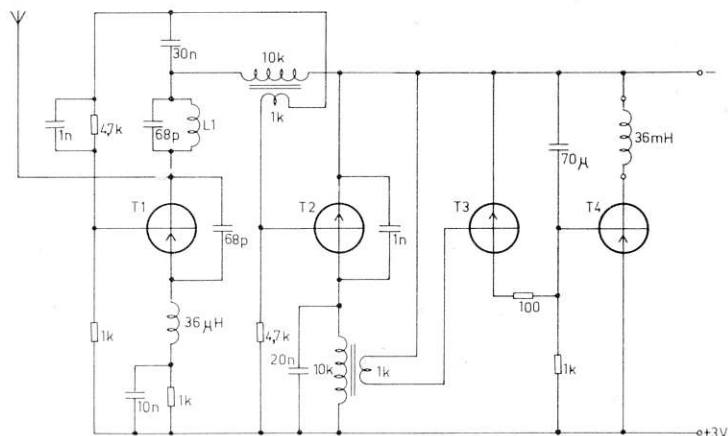
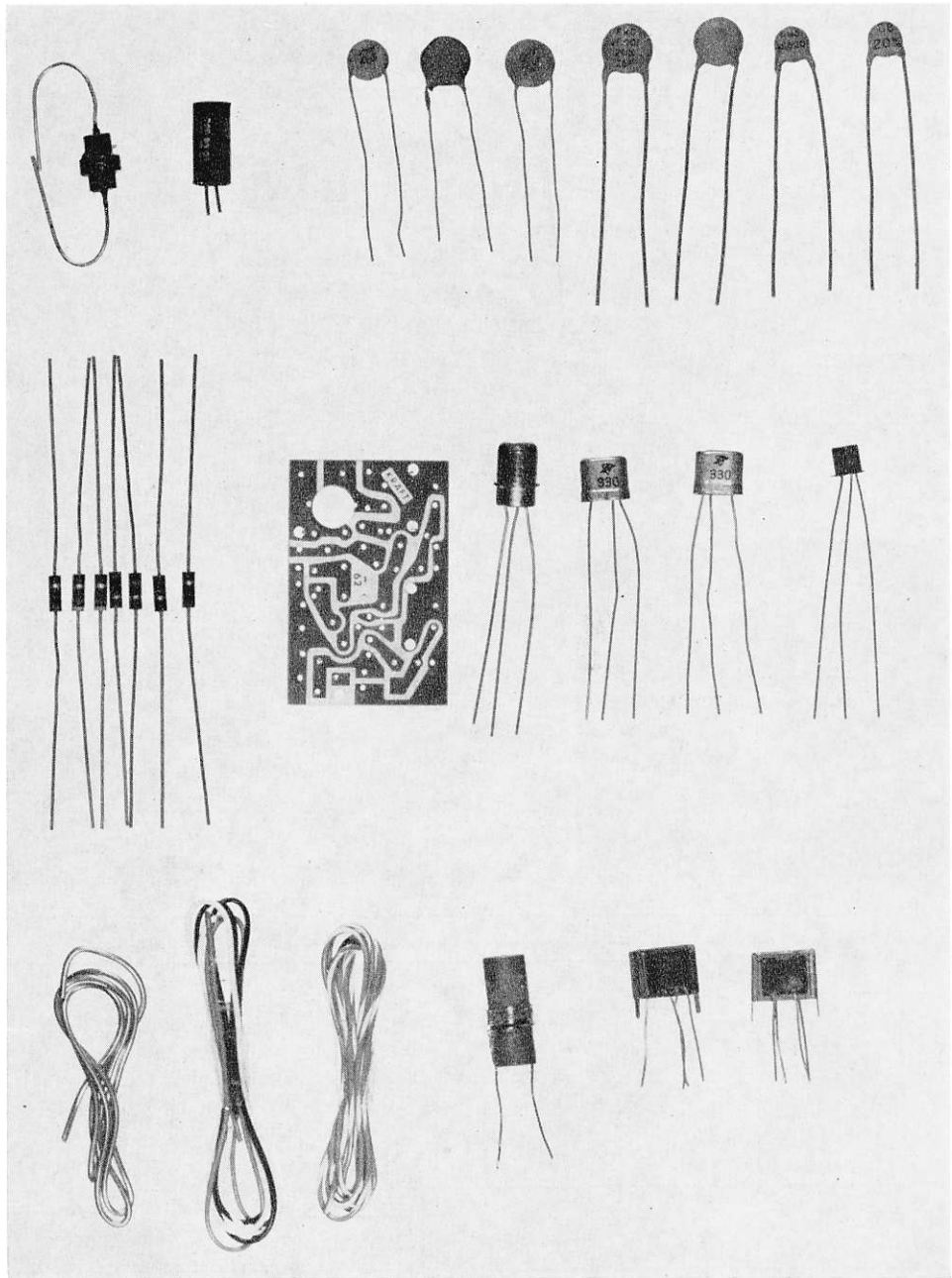


Fig. 505

Principschema för »Kraft K3VK»



»Metz Mecatron« trekanalsmottagare

Relälös mottagare med filterkretsar. En speciell finess på mottagaren är att man genom att utrusta den med ett extra högfrekvensförsteg helt kommit ifrån frekvenstrimmingsproblemen. Switchtransistorer för servo är inbyggda i mottagaren.

- Frekvens: 27,12 MHz
 Tonmodulation: 3 tonkanaler: 2 280 Hz, 2 730 Hz och 3 300 Hz
 Transistorer: 13 transistorer + 4 dioder och likriktare
 2 × AF125, 4 × AC125, 2 × AC126,
 5 × AC128, 2 × OY, E15 C60, E120 C15
 Temperaturstabiliserad: -10° C — +50° C
 Spänning: 6 V
 Strömförbrukning: ca 8 mA
 Vikt: ca 100 g
 Storlek: 66 × 39 × 41 mm

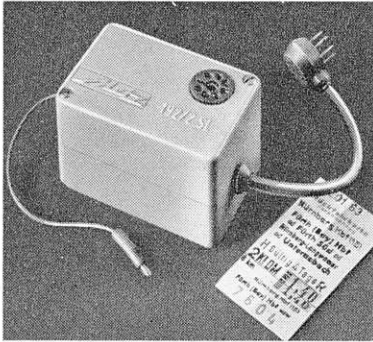
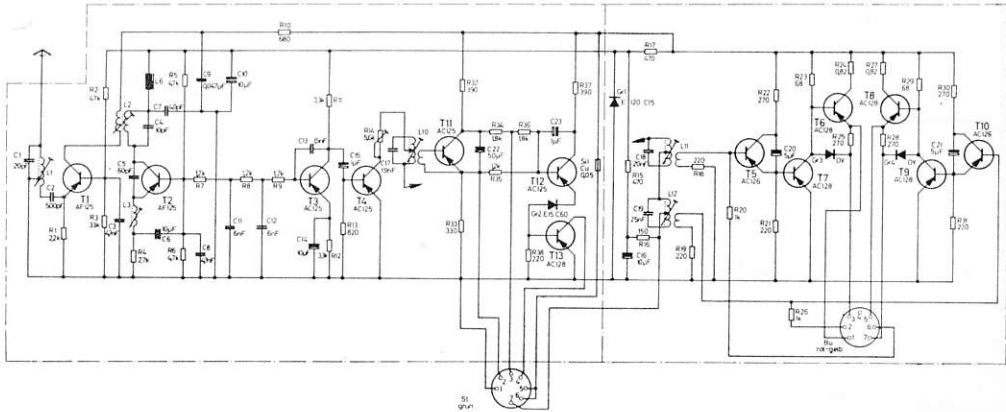


Fig. 506
 »Metz« trekanalsmottagare.

Fig. 507
 Principschema för
 »Metz« trekanalsmottagare.



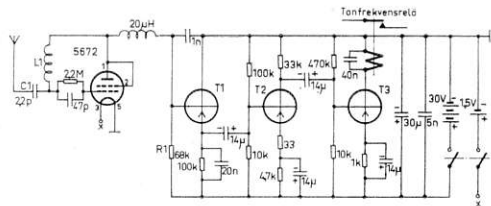


Fig. 509 a

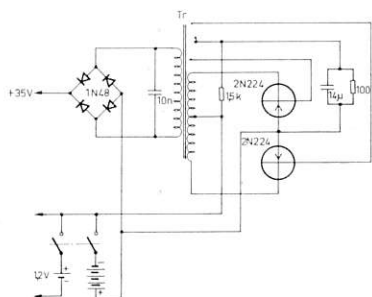


Fig. 509 b

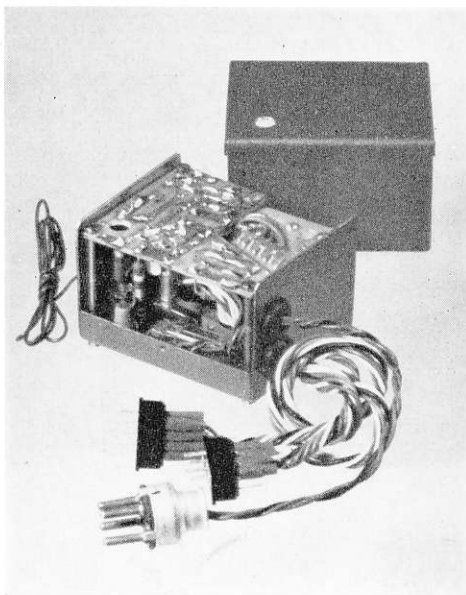


Fig. 508

Fig. 508

»Novaton 10» trekanalsmottagare.

Fig. 509 a

Principschema för »Novaton 10».

Fig. 509 b

Schema för den likspänningsomvandlare som kan byggas in i »Novaton 10».

»Novaton 10»

Denna mottagare är en typisk exponent för den moderna relälösa 10-kanalsmottagaren. Den utnyttjar en superregenerativ detektor-krets med tonfrekvensförstärkning i efterföljande transistorsteg. Mottagaren är uppkopplad för direkt anslutning till Transmite eller motsvarande servo. Den finns även med inbyggd transistoromvandlare som ger 30 V anodspänning från 6 V (servobatterierna).

Rör: XFY34

Transistorer: 3 st 2N224

Glödspänning: 1,2—1,5 V

Glödström: 12 mA

Anodspänning: 30 V

Anodström: ca 3 mA

Storlek: 50×50×65 mm

Vikt: 100 g

»Kraft Custom 12 Superheterodyne»

Man vågar nog påstå att denna superheterodynmottagare för 12 kanaler är marknadens förnämsta. Den har sex transistorer, kristallstyrd lokaloscillator, blandare, två mellanfrekvenssteg, drivsteg och slutsteg för reedreläet. Vidare finns automatisk volymkontroll för att hindra överstyrning av mottagaren på små avstånd.

Mottagaren är avsedd att användas tillsammans med sex transistoriserade servomekanismer av typ Transmite eller motsvarande.

Transistorer: 6 st av fabrikat Philco

Spänning: 6 V

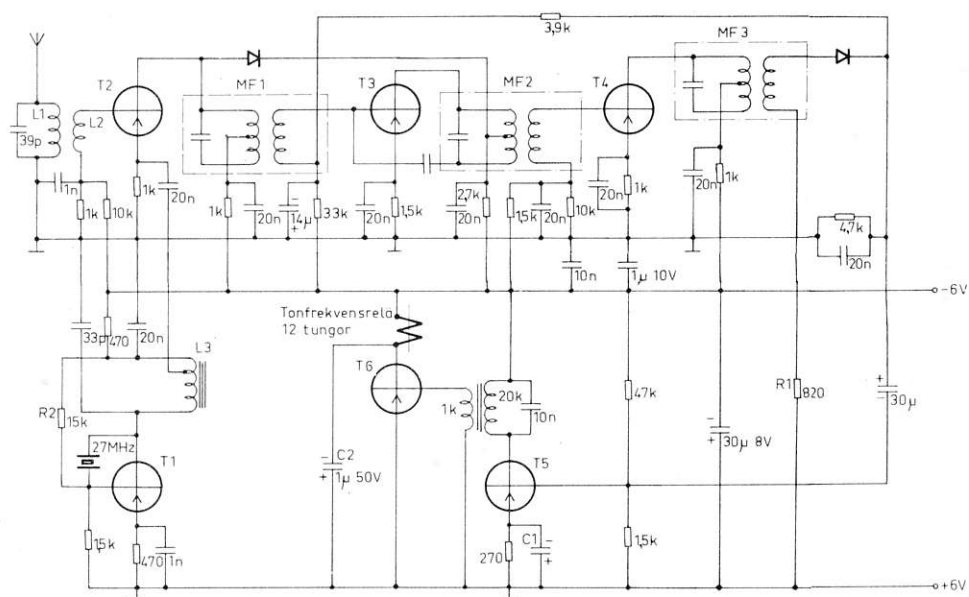
Strömstyrka: ca 5 mA

Storlek: 47×25×75 mm

Vikt: 120 g

Fig. 510

Principschema för
»Kraft Custom 12».



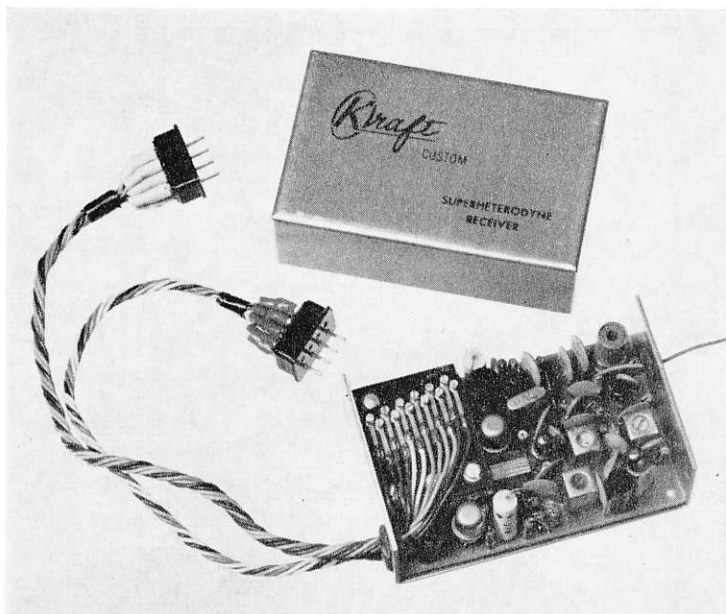


Fig. 510 a
»Kraft Custom 12».

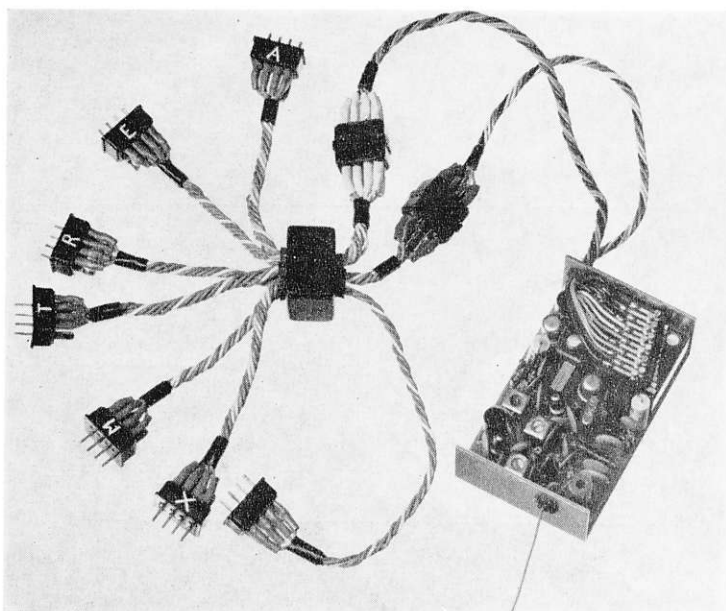


Fig. 510 b

Bygg RK-mottagaren själv

I detta kapitel skall beskrivas ett par enkla RK-mottagare, dels en enkanalsmottagare, dels en mottagare för A2 och flera tonfrekvenskanaler. Vidare ges anvisningar för hur mottagarna skall trimmas.

En enkel enkanalsmottagare

I en enkanalsmottagare skall inkommande radiofrekventa bärvåg åstadkomma tillslag hos ett relä. En sådan mottagare blir mycket enkel och bör inte bereda en hemmabyggare några bekymmer.

Den enkanalsmottagare som skall beskrivas här utnyttjar ett XFG1-rör i detektorkretsen och en transistor i reläkretsen. Principschema se fig. 601. Mottagaren är mycket lättbyggd, lätttrimmad och dessutom okänslig för handkapacitans. För bygget behövs följande material:

MATERIALLISTA

1 st rör XFG1	1 st motstånd 5 Mohm, $\frac{1}{2}$ W
1 » transistor OC76	1 » kondensator 15 pF, glimmer
1 » rörhållare	1 » kondensator 100 pF, keramisk
1 » transistorhållare	1 » kondensator 4700 pF, keramisk, skiv-
1 » relä 3000—5000 ohm	1 » kondensator 0,1 μ F
1 » spolstomme av trolitul, 7,5 mm diam. med 6 mm trimkärna	1 » pertinaxplatta 42×76×2 mm
1 » drossel 200 μ H (70 varv 0,10 mm emaljerad koppartråd, lindad på stomme av 6 mm diameter)	6 » rörnit 2,5 mm
1 » potentiometer 100 kohm, »trimpotentiometer» (P1)	3,50 m kopplingstråd, 7 färger
1 » motstånd 22 kohm, $\frac{1}{2}$ W	1 st stickpropp 7-polig med sockel
1 » motstånd 68 kohm, $\frac{1}{2}$ W	1 m 0,5 emaljerad koppartråd

BESKRIVNING

Mottagaren byggs upp steg för steg i följande ordning:

- 1) Såga ut pertinaxplattan och märk upp, samt borra enligt ritningen i fig. 602. Ritningen visar plattans översida. Observera att alla komponenter med undantag av potentiometern P1 monteras på plattans undersida se fig. 603 och 604.
- 2) 2,5 mm rörnit nitas i de med 1, 2, 3, 4, 5 och 6 numrerade hålen. Se fig. 602.
- 3) Nita fast spolstommen med 2,5 mm rörnit. Observera att utslagningen av niten skall göras på översidan. Några mm från spolstommens överkant borras ett 1 mm hål vinkelrätt genom spolstommen i pertinaxplattans längdriktning.
- 4) Rörhållaren fästes med nr 2 plåtskruv i hålet med 1,8 mm diameter.
- 5) Montera reläet med fästskruv genom 3,5 mm hålet. Vid monteringen placeras hållaren för transistorerna så att den kläms fast mellan reläet och pertinaxplattan.
- 6) På ovansidan sättes potentiometern P1. Lödändarna stickes in i resp. hål.
- 7) 100 pF parallellkopplas med 5 Mohm. Ena tilledningstråden lödes till stift 4 på rörhållaren, medan den andra tilledningstråden stickes in i hål nr 1.
- 8) I hål nr 1 insättes även ena tilledningstråden till en 15 pF kondensator och den andra änden på den 0,5 mm koppartråd som skall lindas på spolstommen. Löd trådarna.
- 9) Spolen lindas sedan med 21 varv med den nyss fastlödda koppartråden. På mitten av lindningen göres ett uttag (a) till vilket drosseln sedermera skall anslutas.
- 10) Sedan spolen lindats stickes 15 pF kondensatorns tilledningstråd genom hålet i spolstommen, och på andra sidan lödes den till spolens fria ände.
- 11) Från denna punkt (b) fortsätter spolens koppartråd till stift nr 1 på rörhållaren. Tråden isoleras denna bit med systoflexrör.
- 12) Transistorerna insättes på plats med röd punkt mot reläet. Ca 20 mm långa systoflexrör trädes på trådarna.
- 13) Transistorernas kollektor (märkt med röd punkt) anslutes till reläet (C).

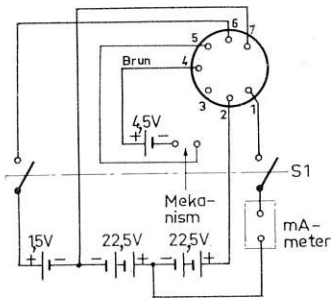


Fig. 605.

Fig. 605.

Schema för anslutning av batterier och rodermekanism. Batterierna, strömbrytaren S1 och uttagen för mA-meter och rodermekanism bör lämpligen sammanföras till en enhet, försedd med ett anslutningsdon som passar till den 7-tr. kabel med stickpropp, som utgår från mottagarenheten.

Fig. 603.

Den färdigbyggda mottagaren. Mitt på plattan trimpotentiometern Pl. T.v. spolen L1.

Fig. 604.

Den färdigbyggda mottagaren sedd från sidan. T.v. reläet, röret XFG1 i förgrunden

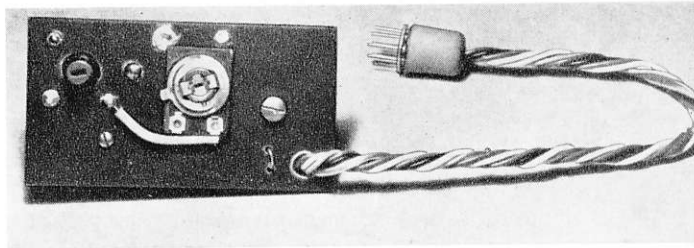


Fig. 603

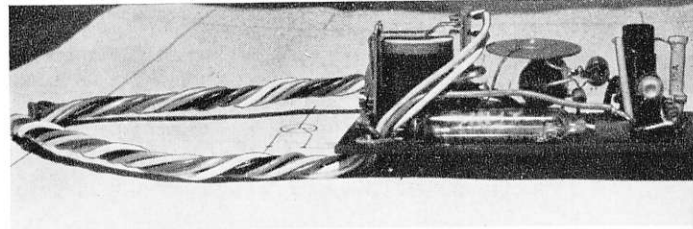


Fig. 604

- 14) Transistorns bas (i mitten) samt 68 kohm motståndet och 0,1 μ F-kondensatorn lödes i hål nr 2.
- 15) Potentiometerns mittuttag bockas, lödes ihop med ena änduttaget samt 68 kohm motståndets fria ände.
- 16) Från hål 3 drages två trådar, en till stift 3 på rörhållaren som lödes, och en via potentiometerns fria uttag till reläspolen (e). Denna sistnämnda tråd drages på översidan av plattan och isoleras. I hål 3 insättes även en ca 10 cm lång PV-isolerad kopplingstråd. Hål 3 lödes nu.
- 17) Kapa till 25 cm långa kopplingstrådar i 7 färger och löd dessa till en 7-polig stickpropp. På kopplingsschemat finns färgerna angivna med numrering 1—7. Trådarna skall kopplas till motsvarande stift på stickproppen. Numreringen göres medsols från stickproppens lödsida sett.
- 18) Sladdarna sticks nu in i 5 mm hålet. Grön tråd och emitter på transistorn anslutes i hål nr 4 och lödes.
- 19) Reläet skall nu anslutas. Gul tråd lödes till den kontakt som ankaret vilar mot, brun till »jord» på reläet och vit till den kontakt ankaret gör kontakt emot då det slår till.
- 20) I hål nr 5 insättes 22 kohm och röd tråd, och lödes.
- 21) Blå tråd lödes till stift 5 på rörhållaren.
- 22) 4700 pF lödes till reläet (e).

23) Drosseln lödes till (a).

24) 0,1 μ F, 22 kohm, 4700 pF och drosselns andra ände lödes samman i (f).

25) Den isolerade kopplingstråden från hål 3, lindas 1 varv kring spolens mitt och lödes i hål 6. En 70—80 cm lång antenn lödes till samma hål men på översidan av pertinaxplattan.

26) Röret insättes på plats med röd punkt mot hål 1 på rörhållaren. Röret fästes med en tråd som drages genom de två 1 mm hålen vid rörets topp.

Anslutning av batterierna, strömbrytare, mätuttag och rodermekanism sker via ett 7-poligt kontaktdon, se fig. 605. Kontaktdonet är i fig. 605 sett från lödsidan.

Trimningen av mottagaren är enkel och tillgår på följande sätt:

Kontrollera att alla kopplingar är rätt gjorda. Anslut antenn. Insätt 1,5 V batteriet och slå till strömbrytaren. Rørets glødtråd skall då glöda. Ställ därefter potentiometern på högsta värde. Insätt 2 st. 22,5 V batterier i serie. Koppla in en mA-meter (0—5 mA) i det härför avsedda mätuttaget.

Ställ nu, med hjälp av potentiometern, in mA-mätaren på 0,1—0,2 mA varvid röret skall lysa med ett svagt blåaktigt sken. Ge signal med en A1-sändare, som är rätt trimmad på 27,12 MHz. Vrid på spolens trimkärna (som är försedd med ett spår för trimmejsel) tills största möjliga utslag erhålles på mA-mätaren, ca 5—6 mA. Reläet skall vara så justerat att det slår till vid ca 2 mA och slår ifrån vid ca 1,5 mA.

Bygge av tonmodulerad, heltransistoriserad och relälös enkanalsmottagare

Denna mottagare är konstruerad av en av Amerikas främsta konstruktörer, Phil Kraft. Han har eftersträvat att bygga en ultraliten och ultralätt mottagare med små batteribehov, och resultatet har blivit en mottagare som väger 20 gram och endast behöver 3 volt. Används små batterier ligger batterivikten på 12—15 gram. Ett lätt stegrelä väger 15—20 gram, och vi har då fått en totalvikt på radioinstallationen av 50—60 gram!

Kopplingsschemat syns på bild 606. Mottagaren är uppbyggd på en tryckt krets vars utseende framgår av bild 607 (hel skala).

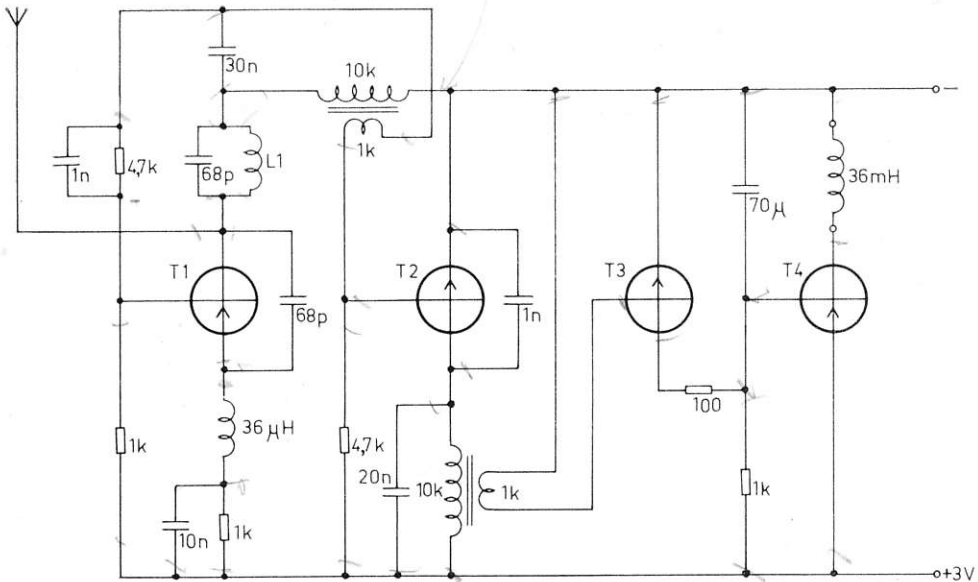
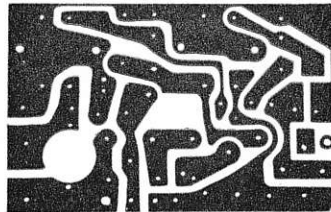


Fig. 606

Fig. 607



MATERIALLISTA

Transistorer: 1 st T6058
 2 » 2N229 } Philco
 1 » 2N224 }

Kondensatorer: 2 st .001 mf keramisk skiv-
 1 » .01 mf »
 1 » .02 mf »
 1 » .03 mf »
 2 » 68 pf »
 1 » 70 mf elektrolyt

Motstånd: 3 st 1 K)	} 1/8 watt	
2 » 4,7 K)		} 10 %
1 » 100 ohm)		

Drossel: 1 st 36 uhy

Transformatorer: 2 st 10:1 miniatyr för
transistorkretsar

Spolstomme: 1 st 6 mm, diam.
med trimkärna

Koppartråd: 2 dm. Ø 0,5 mm.,
emaljerad

Ledningstråd: (mångtrådig, isolerad)
25 cm. av vardera röd,
vit och svart
60 cm. till antenn

Tryckt krets: 1 st 43×27 mm

Då många av dessa komponenter är av miniatyruutförande och därför kan vara besvärliga att få tag i har en byggsats sammanställt. (Kan fås hos B. Beckman & Co AB, Stockholm.) I denna ingår även den tryckta kretsen färdig.

Börja med att tillverka den tryckta kretsen enligt beskrivning i kapitlet Tryckta kretsar. Frekvensspolen lindas med 5,5 varv av koppartråden på spolstommen. Varven läggs tätt. Lås lindningen med lack eller vax.

Nu kan vi börja montera komponenterna på kretsen. Se bild 608 och 609.

1. Löd en 2N229 transistor i hål 1, 13 och 14 med emitter i hål 1, bas i hål 13 och kollektor i hål 14.
2. Löd en 2N229 transistor i hål 4, 10 och 15 med emitter i hål 4, basen i hål 10 och kollektor i hål 15.
3. Löd en 2N224 transistor i hål 57, 58 och 34 med emitter i hål 57, basen i hål 58 och kollektor i hål 34.
4. Löd en T6058 transistor i hål 38, 39 och 47 med emitter i hål 38, basen i hål 47 och kollektor i hål 39.
5. Fäst en transformator genom hålen 8 och 9. Löd primärsidan i hål 21 och 22 och sekundärsidan i hål 6 och 7.
6. Fäst den andra transformatorn genom hålen 11 och 12. Löd primärsidan i hål 17 och 18 och sekundärsidan i hål 2 och 3.

- ✓ 21. Löd ett 100 ohm motstånd i hål 25 och 26.
22. Löd 36 uhy drosseln i hål 37 och 50. ✓
23. Stick antenltråden genom hål 45 och löd till kopparfältet med hålen 43 och 44.
24. Löd röd ledning till kopparfältet med hålen 56 och 57.
25. Löd vit ledning till kopparfältet med hål 34.
26. Löd svart ledning till kopparfältet med hål 23.
27. Stick röd, vit och svart ledning genom hål 33 och tvinna dem.
Mottagaren är nu färdig. Koppla upp mottagaren med ett 3 volts batteri och ett stegrelä med 6—10 ohm spolmotstånd, enligt fig. 504, sid. 48.

Som sändare till denna mottagare skall användas en tonmodulerad bärvågssändare med en modulationsfrekvens av ca 400 perioder/sek.

Trimning

Slå på mottagare och sändare. Placera sändaren ca 5 m från mottagaren. Tryck in sändarnyckeln. Vrid mottagarens trimkärna tills stegreläet slår till. Fortsätt och vrid till stegreläet släpper. Ställ trimkärnan mitt mellan dessa två lägen. Gör nu räckviddsprov och fintrimma. Skulle räckvidden ej vara tillfyllest pröva då med att byta 4,7 K motståndet i hål 28 och 29 mot 5,6 K.

Flerkanalsmottagare

Vid konstruktion av flerkanal-mottagare av tonfrekvenstyp strävar man alltid efter att få ned format och vikt. Reedenheten med sina reläer i 6- eller 8-kanalsmottagare är emellertid de komponenter som väger mest och tar det största utrymmet. Man sparar in åtskilligt i vikt genom att byta ut rör mot transistorer, inte därför att transistorer är mycket lättare än rör, utan därför att man kan köra med så mycket mindre och lättare batterier. I stället för 45 volts anodbatteri behöver transistormottagaren endast 22,5 V. Glödströmmen för mottagarens enda rör är minimal, endast 15 mA. Vinsten i vikt rör sig om 180—240 gram.

Den här beskrivna mottagaren är byggd i två delar, en mottagar- och förstärkardel och en reläenhet. Fig. 610a och b. Fördelen härmed är dels större överskådlighet vid bygget och dels större frihet vid installation av mottagaren i modellen.

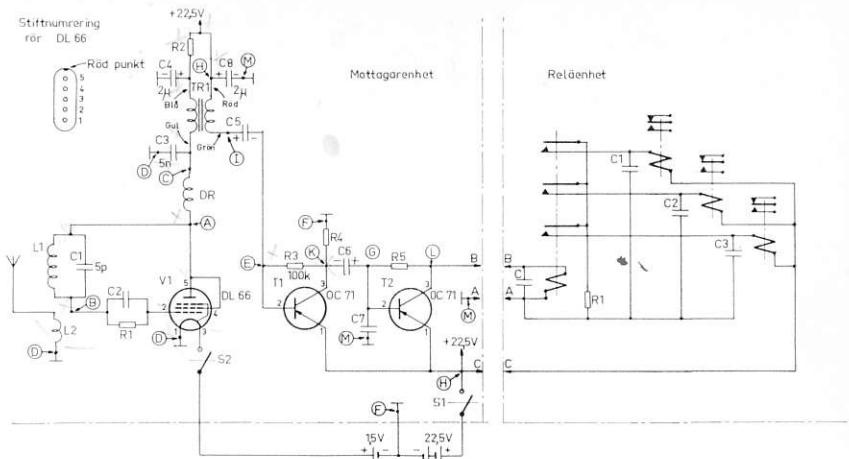


Fig. 610

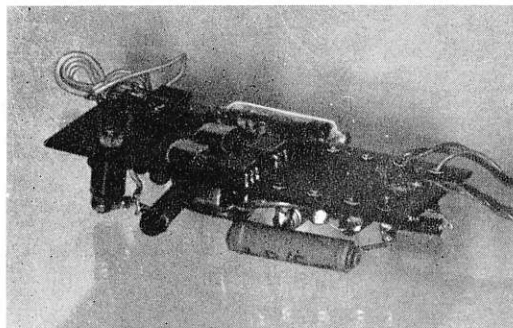


Fig. 610 a
Fig. 610

Principschema och mottagarenheten a) samt reläenheten b) i den flerkanalsmottagare, som beskrives i texten.

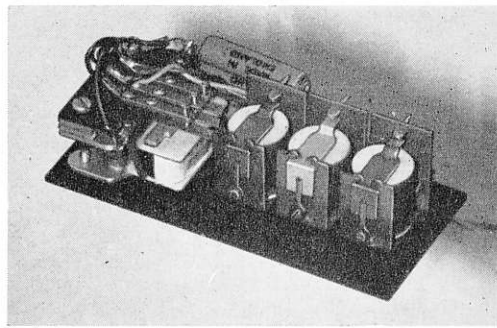


Fig. 610 b

Då relädelens utseende till stor del är beroende på vilka och hur många reläer som används, är det ingen mening med att lämna någon detaljerad plan över chassiet för denna enhet. Byggaren har här valfrihet.

Varje relä med ett spolmotstånd på 4000—5500 ohm kan användas i reläenheten som arbetsreläer. Med de uppgivna värdena på motstånd och kondensator i reläkretsen blir strömändringen 3—4 mA beroende på om 5000 eller 4000 ohms relä används. Reläerna bör vara justerade så att deras till- och frånslagsvärde ligger på ca 3/4 av de ovan nämnda maximivärdena.

Detektorn i mottagaren, schema i fig. 612, är kopplad som superregenerativ detektor, åtföljd av två LF-steg med transistorer.

MATERIALLISTA

Mottagardel:

- 1 st pertinax, 87×38×2 mm
- 1 » spolstomme med trimkär-

- na, ytterdiam, 7 mm
(Philips)

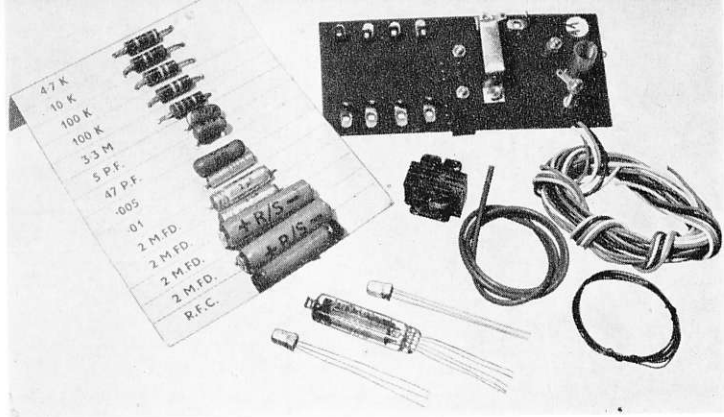


Fig. 611

Komponenter till flerkansalsmottagaren i fig. 610.

- | | |
|--|---|
| 3 st rörhållare, subminiatur | 1 st TR=transformator, Ar- |
| 9 » lödöra för nitning,
4×12 mm | dente 1001 eller motsv. |
| 4 » lödöra för skruvmontering | 1 » C1=5 pF, keramisk |
| 6 » skruv med mutter,
2×8 mm | 1 » C2=47 pF, keramisk |
| 1 » skruv med mutter, 2×20
mm + 2 extra muttrar | 1 » C3=0,005 μF, keramisk |
| 1 » aluminiumremsa,
50×6×1 mm | 2 » C4, C8=2 μF, elektrolyt |
| 75 cm koppartråd, emaljerad,
0,45 mm diam. | 2 » C5, C6=2 μF, elektrolyt |
| 150 cm koppartråd, emaljerad
och silkesomspunnen
∅ 0,12 mm | 1 » C7=0,01 μF
motstånd, samtliga 1/2 W,
miniatur |
| 1 st V1=XFY34 | 1 » R1=3,3 Mohm |
| 2 » T1, T2=transistor OC71
eller motsvarande | 1 » R2=4,7 kohm |
| | 2 » R3=R5=100 kohm |
| | 1 » R4=10 kohm |
| | 1 » strömbrytare, tvåpolig
(S1—S2) |
| | Div. kopplingstråd och systo-
flex. |

Tillverka och borra ett chassi av pertinax enligt fig. 612. Punkterna C—M är lödpunkter. Förse dessa, med undantag av D, med lödöra, jfr fig. 611. D förses med en försänkt 2 mm skruv, som också tjänar som ena fästpunkten för transformatorns överfall. Överfallet görs av en 6×50 mm aluminiumremsa. Rörhållaren fästs vid B med en 2×8 mm skruv. Montera samtidigt ett löd-

Fig. 612

Chassiritning till mottagarenheten.

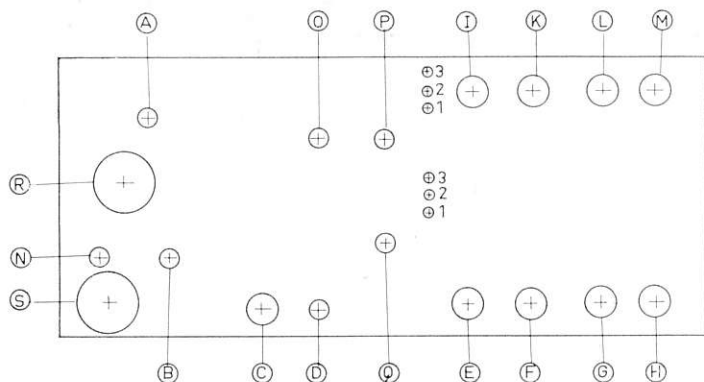
Hål I—3=1 mm diam.

Hål A, B, D, O, P,

Q, N=2,5 mm.

Hål C, E, F, G, H, I, K, L, M=4 mm.

Hål R och S=8 mm.



Skala 1:1

öra under muttern. Montera spolstommen. Den skruv som går genom hål A är 2×20 mm och används som lödpunkt, varför den skall förses med lödöra, som låses mellan två muttrar ca 12 mm från chassiet. Montera hållare för transistorerna med 2×8 mm skruv. Transistorhållarna är fempoliga, de två blecken på var sin sida om mittblecket är borttagna.

Linda spolen på 7 mm stomme medsols med 35 varv 0,45 mm emaljerad koppartråd, börja vid lödpunkt B. Vartefter varven lindas skjut ned dem mot spolens bas. Spolens andra ände löds till lödörat på skruven genom hål A. Innan denna sista lödning göres, se till att spolen är hårt lindad. Drosseln DR lindas på ett 5 mm rör eller stav av ebonit med 70—80 varv av 0,12 mm emaljerad och silkesomspunnen koppartråd. Den anslutes till A och C. Anslut därefter mellan A och B en keramisk kondensator på 5 pF, mellan B och stift 2 på rörhållaren ett motstånd på 3,3 Mohm, parallellkopplat med en 47 pF keramisk kondensator. Mellan C och D inlödes en 0,005 μ F kondensator och mellan »blå» och »röd» tilledning på transformatorn ett motstånd på 4,7 kohm.

Drag sedan övriga förbindningar enligt fig. 613 med 0,75 förtent koppartråd isolerad med systoflex. Observera att anslutningen till transformatorn endast skall göras till de yttre stiften i varje grupp och att lödningen av lödpunkterna E—M anstår t.v.

Placera nu, utan att löda, in de komponenter som skall fästas vid lödöronen E—M. Observera polariteten på elektrolytkonden-

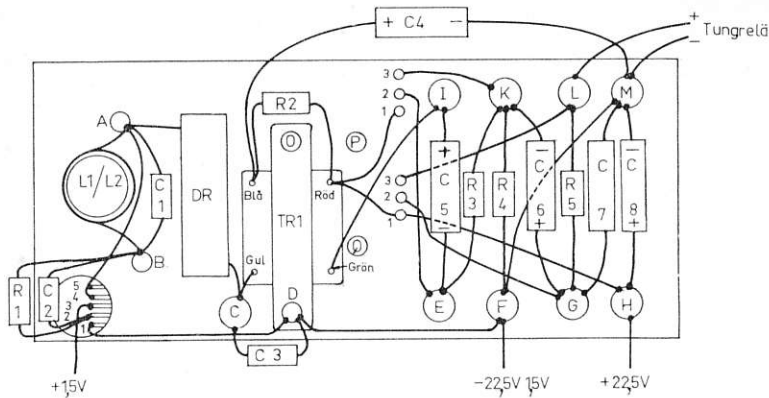


Fig. 613

Komponenternas placering på mottagarens undersida.

satorerna. Lödpunkterna E—M lödes nu. För överskådliggihets skull har på fig. 610 den ena kondensatorn $2 \mu\text{F}$ (C4), samt kondensatorerna $0,005 \mu\text{F}$ (C3) och 47 pF (C2) och motståndet $3,3 \text{ Mohm}$ (R1) placerats utanför chassiet. Löd sedan utgående ledningarna till respektive lödpunkter. Antennslingan av flertrådig isolerad enkelledare lödes till D och lindas två varv runt spolen nära basen och drages sedan till spolstommens korta fästskruv, som kan förses med ett lödöra.

Röret sättes in i rörhållaren med den röda punkten närmast fästskruven B. Transistorerna sättes in med den röda punkten vid stift 3 på transistorhållarna.

Reläenheten

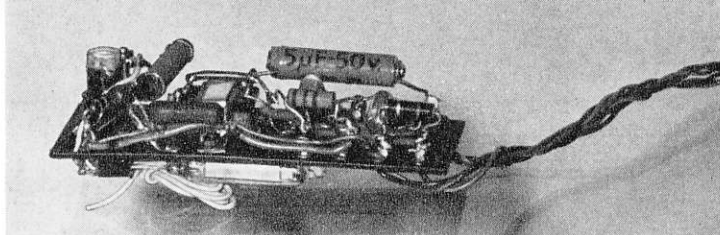
Då denna enhet är beroende av läsarens egna önskemål, upptar denna lista endast nödvändiga komponenter.

- | | |
|--|--|
| 1 st tungrelä | C3 osv. |
| Tillämpligt antal arbetsreläer | 1 st C=kondensator som medföljer tonfrekvensreläet |
| » » kondensatorer, elektrolyt, $2 \mu\text{F}$, C1, C2, | 1 » R1=motstånd 47 ohm |

Reläenhetens tungrelä skall ha ett motstånd på $4000\text{--}7000 \text{ ohm}$. Detta relä matas direkt från slutstegets transistor. Relätungorna och reläets chassi är anslutna till den negativa gemensamma anod-slingan via ett motstånd R1 på 47 ohm . Detta motstånd begränsar reläkondensatorernas (C1—C3) urladdningsström för att förhindra gnistbildning och bränning av tungreläkontakterna. Kon-

Fig. 614

Den färdiga
mottagarplattan.



densatorerna C1—C3 är kopplade på sådant sätt att när en tunga på reläet svänger, ger den i ena ytterläget kontakt så att kondensatorn urladdas. Kondensatorn laddas upp, varvid laddningsströmmen passerar arbetsreläet under den tid tungan svänger till andra ytterläget. På sådant sätt hålles arbetsreläet tillslaget tack vare kondensatorns uppladdningsström vid de tidsperioder relätungan ej gör kontakt. Kondensatorn C medföljer vanligtvis tungreläet.

Reläerna i reläenheten kan lämpligen monteras på en pertinax-platta. Reläkondensatorerna placeras lämpligen på undersidan av denna platta. Plattans storlek bestämmes av antalet reläer. Förbindningen mellan mottagare och reläenhet göres via en 3-polig plugg med sockeln placerad på reläenheten.

Trimning

Om man vill prova mottagardelen utan reläenheten skall ett motstånd med samma värde som tungreläspolen kopplas in på dess plats (mellan A och B i kopplingsschemat). Dessa uttag får under inga förhållanden kortslutas, då i så fall slutstegstransistorn förstörs.

Om en höghögsmig hörmikrotelefon användes vid trimningen, skall denna kopplas i serie med tungreläets lindning. Koppla aldrig hörtelefonen parallellt med denna lindning. Slutstegs-transistor kan då förstöras.

Om milliampèremeter används bör den tåla 10 mA och inkopplas i den positiva matningsledningen.

Vid trimningen anslutes en antenn av 50—75 cm längd. Koppla in batterierna. Ett brusande ljud skall nu höras i hörtelefonen. Milliampèremetern skall visa 5—6 mA. Vidrör man frekvensspolen med ett fuktigt finger skall ljudet i hörtelefonen upphöra.

Mottagaren är nu i funktionsdugligt skick och är klar att samtrimmas med sändaren. Lämplig sändare till denna mottagare är den i kapitel 4 beskrivna sändaren, kompletterad med den moduleringsenhet som beskrevs i samma kapitel.

Slå på sändarens bärvåg och ha mottagaren i gång. Vrid sedan järnkärnan i L1 så att ljudet i hörtelefonen dör bort. Vrid sedan försiktigt fram och tillbaka och sök centrum av det tysta området. Mottagaren ligger nu rätt. Skulle mottagaren inte reagera på 27 MHz minskas eller ökas spolen med något eller några varv.

Tryck nu in en av kontrollerna på sändarens kontrollbox. En hög och klar ton skall nu höras i hörtelefonen. Om mottagaren trimmats med ett motstånd i stället för tungreläet, tag bort motståndet innan reläenheten anslutes.

Intrimning av de olika kanalerna göres därefter på följande sätt. Slå på sändare och mottagare och vänta någon minut. Skruva upp kontaktskruvarna för resp. tungor så långt, att ett luftgap på ca 1 mm finns mellan skruvens silverkontakt och tungan.

Antag att den valda tungan skall svara mot roderutslag höger. För så spaken på kontrollboxen till det läge som skall ge höger-roder. Vrid den däremot svarande potentiometern tills den valda tungan på tungreläet börjar svänga. Finjustera potentiometern genom små rörelser fram och tillbaka tills tungan svänger maximalt. Med bibehållen signal skruvas nu kontaktskruven ned tills den ger ordentlig kontakt med tungan, vilket visar sig genom att motsvarande arbetsrelä står konstant tillslaget. Skruven skall dock ej vridas ned så långt att tungan upphör att svänga eller att arbetsreläet, när signal upphör, fortfarande står tillslaget. Det gap som skall finnas mellan skruv och tunga i viloläge bör motsvara tjockleken av två skrivmaskinspapper.

Observera att avståndet kan variera något för de olika tungorna. Om gapet ställes alltför snålt finns risk för att rent mekaniska vibrationer från t.ex. intilliggande tungor orsakar att tungan ger kontakt. Ge nu upprepade signaler och kontrollera att tungan startar svängningen »utan tvekan».

En nedgång av sändarens anodspänning resulterar ofta i en höjning av tonfrekvensen. För att ha en viss marginal för spänningsfall i sändaren är det därför klokt att ej ligga vid övre gränsen av resp. tungors svängningsfrekvensområde.

Justera nu övriga »kanaler» på samma sätt. Markera gärna på lämpligt sätt inställningen på potentiometrarna så att det ungefärliga läget lätt kan återfinnas.

Strömändringen i RK-mottagaren, som uppstår exempelvis då bärvåg inkommer, skall på något sätt omsättas i t.ex. en roder-rörelse. Strömändringen gör att mottagarreläet slår till eller ifrån. Reläet får manövrera en rodermotor.

Mycken möda har under årens lopp lagts ned på att få fram den »perfekta» rodermekanismen. De flesta försöken har inriktats på att med en kanal åstadkomma flera av varandra oberoende kontroller. De i det följande beskrivna rodermekanismerna utgör ett representativt urval bland de typer som nu finns utexperimenterade. Valet av rodermekanism är helt beroende av modellens storlek och typ och radioanläggningens möjligheter.

Stegreläet

Det självneutraliserande gumminotordrivna stegreläet fungerar i princip så som framgår av fig. 701. Vid inkommande signal får stegreläet ström via mottagarreläets kontakter. Stegreläets ankare är utformat med två spärrar. När stegreläets ankare slår till frigöres en rotor (2- eller 4-armad) och vrider sig 90° under inverkan av gumminotorn. Mer än 90° kan inte rotorn stegas fram, då ju rotorn, efter att ena spärren på stegreläets ankare frigjorts, endast kan vridas 90° mot den nya spärren, som samtidigt matas fram.

När signalen upphör bryts strömmen genom stegreläets spole och ankaret återgår till utgångsläget med hjälp av en retur-fjäder. Rotorn kan då vrida sig ytterligare 90° .

Denna typ av rodermekanism är genom sin enkelhet en av de mest tillförlitliga och effektiva. Den är den mest använda rodermekanismen och är idealisk för nybörjaren. Fig. 702 visar olika typer av stegreläer.

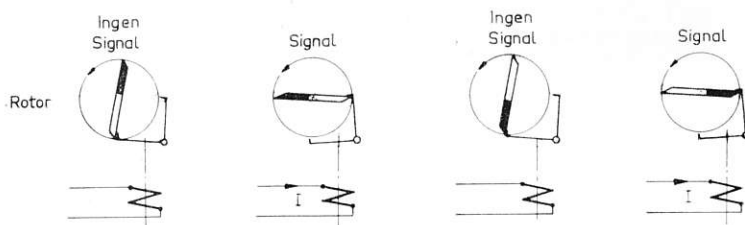


Fig. 701.
Principen för gummimotordrivet stegrelä. Gummimotorn vill vrida rotorn i pilens riktning. Varje gång reläet drar eller släpper vrider sig rotorn 90°. Roderörelsen tas ut med en vev, se fig. 1011.

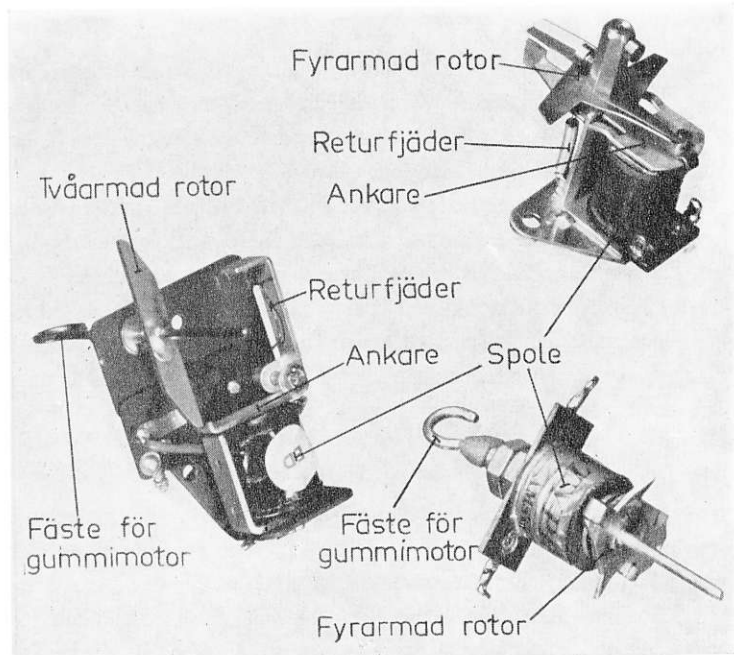


Fig. 702.
Stegreläer kan utformas på flera sätt. Här några olika typer.

Styrning med fullt roderutslag kan med hjälp av ett stegrelä av nyss antytt slag erhållas i följande ordning: högersväng-neutralläge-vänstersväng-neutralläge-högersväng-neutralläge-vänstersväng etc. Stegreläet kan användas i flygplan och i urverks- och eldrivet utförande även i båtar. Radioutrustningen blir enkel, en enkanalsmottagare räcker.

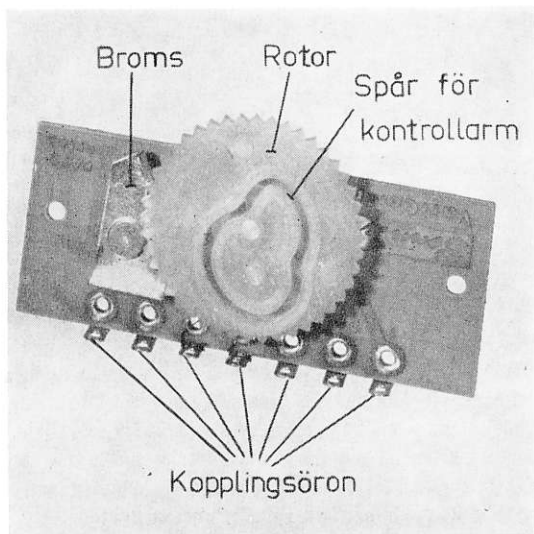
»VARICOMP»

Denna rodermekanism är en vidareutveckling av det enkla stegreläet. Rotorn har ersatts med en rund skiva med stoppklackar, så placerade att de ger de olika roderpositionerna. Överföringen till rodret sker med hjälp av en kam, som följer ett spår i skivan. Fig. 703. Skivans rörelse stoppas i olika lägen av ett ankare, utformat på samma sätt som i det enkla stegreläet. För att minska vridningshastigheten hos skivan finns en bromsanordning, som löper mot skivans tandning. Konstruktionen framgår av fig. 704 och funktionen av fig. 705 a och b. Genom att ge mycket kort signal kan man få motorkontroll via ett extra stegrelä, kopplat enligt fig. 706 a och b. Signalen måste vara kort för att mottagarreläet skall hinna tillbaka till viloläget i tid för att släppa fram impulser från »Varicomps» släpsignal till det extra stegreläet. Genom att kombinera två »Varicomps» och ett extra stegrelä kan man via en kanal få både höjd- och sidoroder och motorkontroll.

Användes i flygplan med enkanalmottagare.

Fig. 703.

Gummimotordrivet stegrelä, »Varicomps», med fler möjligheter än det enkla stegreläet. Spåret i den tandade rotorn används för rodermanövreringen.



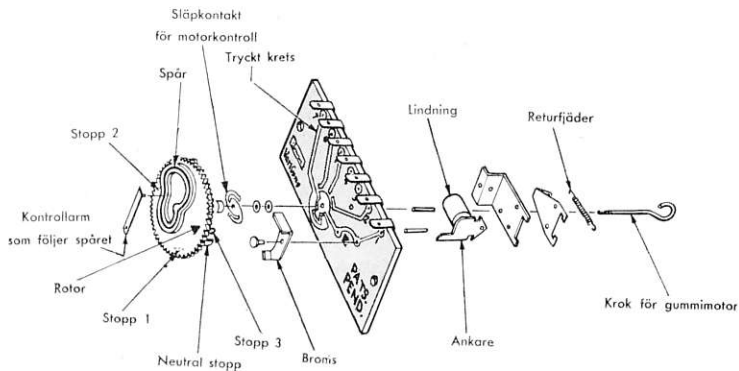


Fig. 704.
Hur stegreläet typ »Varicomp» är uppbyggt. Ankaret sticker genom hålet i plattan och tar emot de olika stopparna.

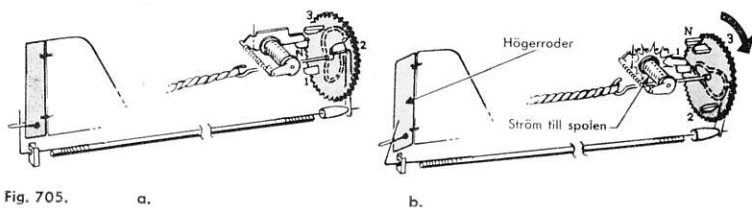


Fig. 705.

Hur stegreläet typ »Varicomp» fungerar. a) »Varicomp» i neutralläge och b) vid signal (nyckeln nedtryckt). Ankaret har släppt neutralstoppet och rotorn har vridit sig tills stopp 1 tar emot ankaret. Vid nästa signal går rotorn vidare till stopp 2, om man håller kvar signalen. Om ingen signal sänds går alltid »Varicomp» tillbaka till neutralläget.

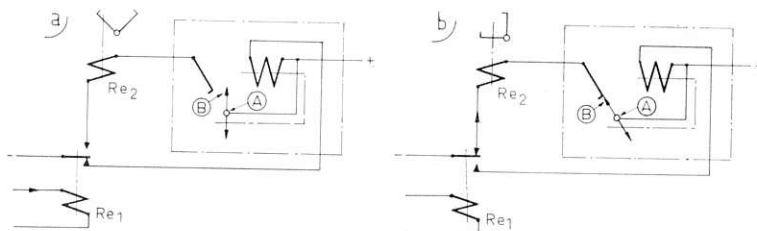


Fig. 706.

Förutom styrning kan »Varicomp»-mekanismen ge t.ex. motorkontroll via ett extra stegrelä Re_2 . En mycket kort signal (A) startar rotorn. Via reläets vilokontakt och »Varicomps» släpkontakt får ett sådant extra stegrelä ström för att driva en motorkontroll. Rotorn fullbordar då varvet tillbaka till neutralläget. Därvid utför den också sitt styrningsprogram, men det går så snabbt att det inte märks i modellplanet's flykt.

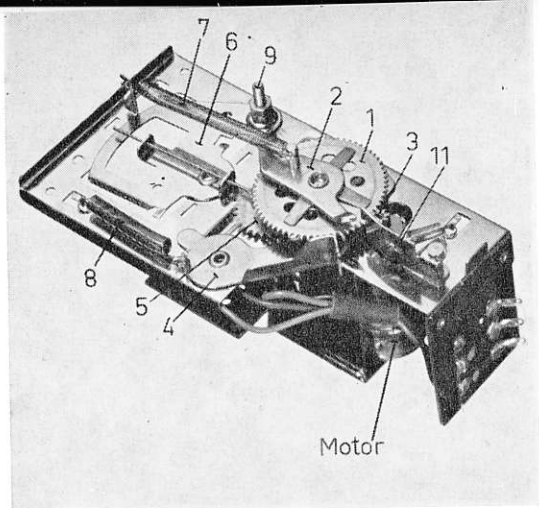


Fig. 708

»KINEMATIC»

Fig. 708.

»Kinematic»-mekanismen har två huvudfunktioner, direktstyrning och elektrisk omkoppling. Den elektriska omkopplaren sitter på undersidan och manövreras från vevhjulet (5). Ändring av omkopplarens läge sker endast när huvudhjulet (1) efter en kort signal går 1/4 varv baklänges tillbaka till utgångsläget.

Kinematic är en kombination av ett styraggregat, som ger direkt styrning medelst en inbyggd styrmotor samt elektriska kontaktkombinationer, som möjliggör manövrering av en eller flera elmotorer för bil- eller fartygsdrift eller t.ex. gasreglage för dieselmotorer. Fig. 708. Aggregatet består av två grupper, en för den direkta styrningen och en för elkontaktkombination och manövreras medelst långa resp. korta sändarimpulser.

Vid en kort impuls medelst relä eller tryckströmbrytare vrider sig kugghjulet (1) endast ett kvarts varv. En lång impuls vrider kugghjulet (1) så långt att spärren (2) stoppas av den under vridningen framskjutande hävarmen (4), samtidigt som vevhjulet (5) skjuter styrarmen (6) åt vänster eller höger. Styrarmen (6) förblir i dessa resp. lägen så länge som reläet eller kontakten är tillslagna. Motorn är nämligen rörligt upphängd och mekaniskt förbunden med hävarmen (4). När motorn drar hjulet (1) medurs, strävar den själv att röra sig åt andra hållet och drar därvid med sig hävarmen (4) så att den kan hejda spärren (2) när den har följt hjulet (1) ett halvt varv.

När signalen upphör och motorn slutar dra, rör sig hela motorn tillbaka i riktning mot (4). Därvid frigöres (2) från (4) och (2) fullbordar varvet och går till utgångsläget under inverkan av fjäders (7). Därvid återföres också styrarmen (6) till neutralläget. Se även fig. 709 a.

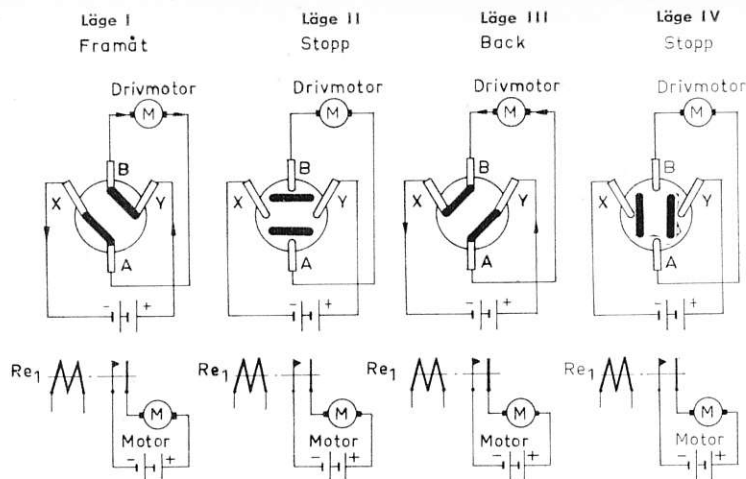


Fig. 709 a

Under vevhjulet (5) finns på samma axel två små spärrhjul, som griper in i varandra. Det ena spärrhjulet löper löst på axeln men är fastmonterat vid kontaktskivan, som ger de olika elektriska kontaktkombinationerna. I standardutförandet finns 4 kontakter. Dessa består av fjädrande kontaktbleck, som hakar in i kontaktskivan. Vrides kugghjulet (1) ett kvarts varv för hand kan man tydligt observera att spärrhjulen glider isär, och när kugghjulet släpps och återgår till viloläge griper spärrhjulen in i varandra och kugghjulet tar vid sin återgående rörelse med sig kontaktskivan. Vid så korta impulser att hjulet (1) hinner vrida sig 1/4 varv eller något mer, för att sedan återgå till utgångsläget, kan man alltså koppla olika manöverkretsar utan att ett bestående roderutslag blir följden. Visserligen påverkas rodermekanismen, men utslaget är litet och kortvarigt. Det brukar inte märkas. Återvridningen av kugghjulet (1) ombesörjes av fjädern (7). För att kugghjulet därvid ej skall kunna vridas förbi noll-läget finns ännu en spärr (11). För att motorn inte vid mera långvariga roderutslag skall behöva blockeras, är en friktionskoppling inbyggd. Denna låter motorn rotera så länge roderutslag ges. Som bekant förbrukar en roterande motor mindre ström än en blockerad motor.

Normalt skall man med »Kinematic»-mekanismen kunna styra höger-rakt fram-vänster-rakt fram. Drivmotorn skall kunna växlas start-framåt-stopp-back. Jfr fig. 709 a, läge I—III. Ett läge IV ger ytterligare kopplingsmöjligheter.

Fig. 709a.

Så här fungerar en »Kinematic»-mekanism.

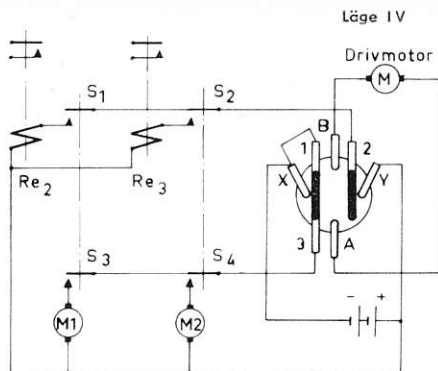


Fig. 709b.

Genom tillsättande av ytterligare kontakter (1), (2) och (3) kan ännu fler möjligheter skapas. Se läge IV.

Vid roderarmens vänster- resp. högerläge kan kontakter placeras, vilka sluter strömkretsar för t.ex. positionsljus på båtar eller blinkers på bilar. Se nedan. Dessutom kan dess kontakter kopplas så, att, när drivmotorn står stilla, strömmen slutes för någon servomotor, som hissar signaler, firar ankare etc. Man måste då använda de extra kontakter som erhålles i läge IV (se fig. 709 b).

I kontrollplattan finns två par hål borrade, i vilka man med hjälp av nitöglor kan fästa två kontaktfjädrar, vilka lämpligen får släpa mot de på kontaktskivans översida befintliga kontaktblecken. De båda kontaktfjädrarna sluter strömmen för styrarmens ändkontakter S1—S4 (se fig. 709 b), som slutes vid roderutslag när, som förut nämnts, drivmotorn är avstängd. Vid vänsterutslag påverkas S1, vid högerutslag S2. För att även kunna använda de andra kontakterna S3 och S4 måste en kontaktfjäder (3) vid punkt 3 på kontrollplattan nitas fast. Hål härför finns redan borrade. Alla dessa nya kontaktfjädrar får endast ligga an mycket lätt för att inte försvåra eller förhindra kontaktskivans vridning. Fig. 709 b visar hela kopplingen schematiskt. Till kontakterna S1—S4 används sådana kontaktbleck som är försedda med silver- eller platinanitar, för att god elektrisk kontakt skall erhållas. Om man med de nu tillsatta kontakterna vill dirigera flera småmotorer, magneter eller kontrollampor, går det alltså väl för sig — modellbyggaren vet själv bäst vad han vill ha.

Här följer exempel på några möjliga funktioner:

- | | | | |
|-----------|------------------|------------|--------------------|
| 1) Läge I | Drivmotor framåt | 4) Läge II | Drivmotor stopp |
| 2) | Vänster roder | 5) | Kontakt 1 tillslag |
| 3) | Höger roder | 6) | Kontakt 2 tillslag |

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| 7) Läge III Drivmotor back | 10) Läge IV Drivmotor stopp |
| 8) Vänster roder | 11) Kontakt 3 tillslag |
| 9) Höger roder | 12) Kontakt 4 tillslag |

Funktionerna 1, 4, 7, 10 (I, II, III, IV) erhålles vid korta impulser, övriga med långa impulser. Ordningsföljden av läge I—IV är fastställd. Vid övergång från t.ex. läge II till läge I måste III och IV kopplas igenom. Då detta sker genom korta impulser påverkas styrningen praktiskt taget ej härav.

Denna styrmekanism kan användas i båtar, bilar och traktorer.
Radio: enkanalsmottagare.

»Climax Servomite»

- Motor: Microperm special
 Storlek: 49×27×30 mm
 Vikt: 37 g
 Rörelse: 12 mm
 Hastighet: 3/4 sekund till fullt utslag
 Driftspänning: 3—4,5 V

Små dimensioner och stabil uppbyggnad är utmärkande för denna tvåkanalsservo. Med upp till 1 000 g dragkraft är den lämplig även för de största modeller. Servon är uppbyggd på ett H-format chassi av nylon. Enkelhet och tillförlitlighet präglar konstruktionen, som är av samma typ som den i kapitlet om servo-bygge beskrivna. Rörelsen är lineär med en invändigt gängad dragstång som löper på den gängade axeln. Strömväxling och ändlägesbrytning sker via släpkontakter över en tryckt krets. Servon kan kopplas trimbar eller elektriskt självneutraliserande.

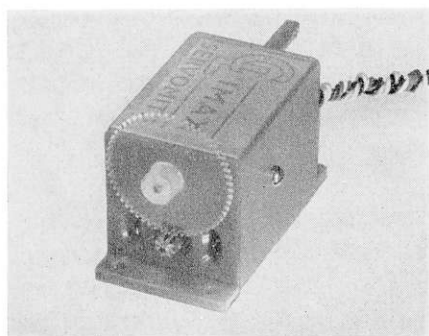
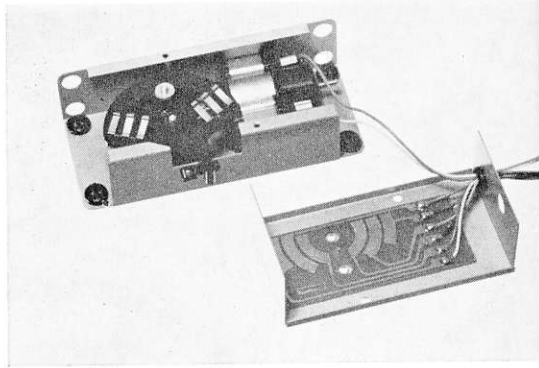
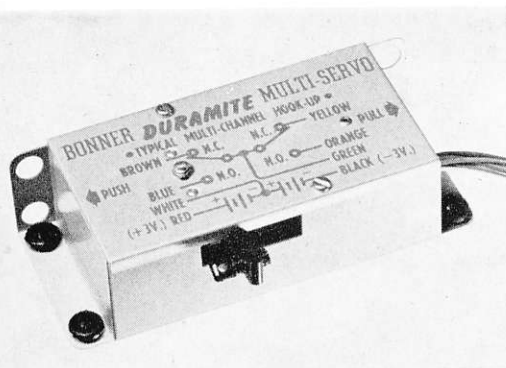


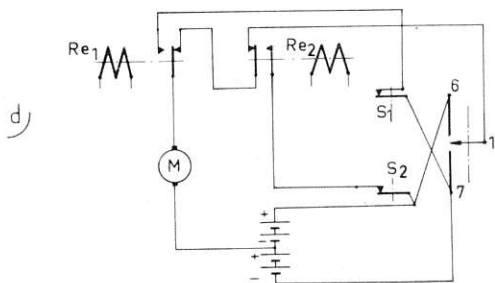
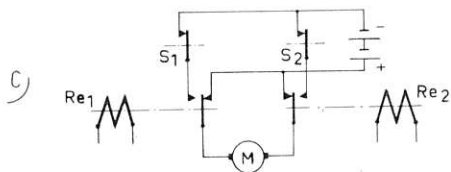
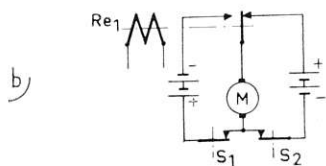
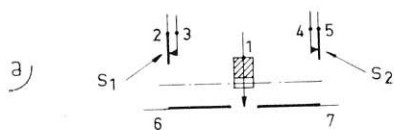
Fig. 710

»Climax Servomite».



DURAMITE

Detta är en typisk servo för mottagare med flera kanaler. Den kan användas både självneutraliserande och icke självneutraliserande. Kopplingsprincipen framgår av fig. 712.



a) Principschema för mekanismer av typ »Duramite» och motsvarande. 1=löpare, S1, S2=ändlägeskontakter, 6, 7=returbleck. b) Kontinuerlig styrning genom pulsning. Enkanalsmottagare (ett relä Re 1). c) Kontinuerlig styrning med tvåkanalsmottagare (två reläer Re 1 och Re 2). d) Kontinuerlig styrning och med utnyttjande av självneutralisering med tvåkanalsmottagare (två reläer Re 1 och Re 2).

Servon är kompakt uppbyggd och helt inkapslad. Den drivs av en specialtillverkad elektrisk motor med borstar av 93 % silver. Utväxlingen till hävarmen består av vinkeldrev och en flerstegs kugghjulsväxel. Hela utväxlingssystemet är utfört i nylon. Ändlägesströmbrytare och självneutraliseringskretsen består av en tryckt krets mot vilken släpkontakter av fosforbrons löper. Dessa släpkontakter är fästade på hävarmen.

Speciellt värd att nämna är den synnerligen goda precisionen i självneutraliseringen.

Några data:

Längd: 75 mm

Bredd: 41 mm

Höjd: 25 mm

Vikt: 70 g

Totalutslag: 16 mm (från ändläge till ändläge)

Självneutralisering: $\pm 0,17$ mm

Lindningsmotstånd i motorn: 3 ohm

Driftspänning: $2 \times 2,4 - 3$ volt

Strömförbrukning obelastad: 200—300 mA

TRANSMITE

Denna servo kan sägas vara en »Duramite» utrustad med en inbyggd transistorförstärkare som ersätter mottagarens reläer. Förstärkaren innehåller 6 transistorer och kopplingsschemat framgår av bild 714.

Servon kopplas direkt till tonfrekvensreläets tungor och den manöverström som går över dessa är ca 1,5 mA.

Fördelarna med denna typ av servo är många och bland andra kan nämnas att mottagaren kan göras mindre och lättare (inga reläer) och att driftsäkerheten ökar då man slipper reläkontakter som skall sluta och bryta relativt höga strömstyrkor.

Några data:

Vikt: 90 g

Manöverström: min. 1,5 mA

I övrigt se under: »Duramite».

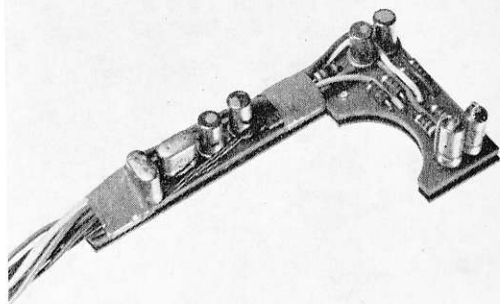
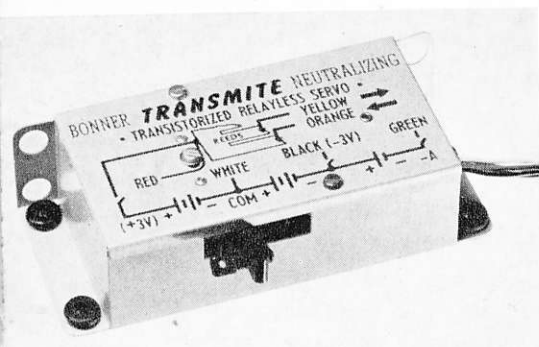


Fig. 713 a »Transmite».

Fig. 713 b Transistorförstärkaren i »Transmite».

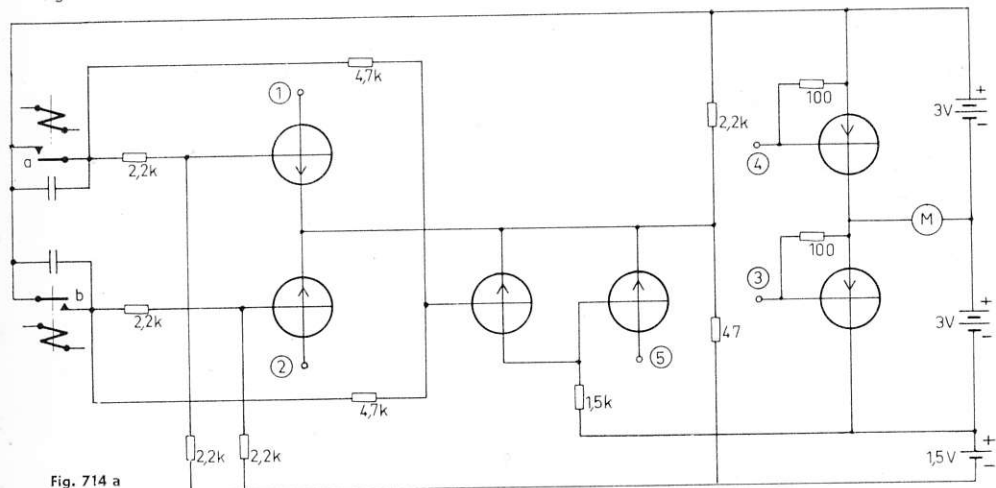
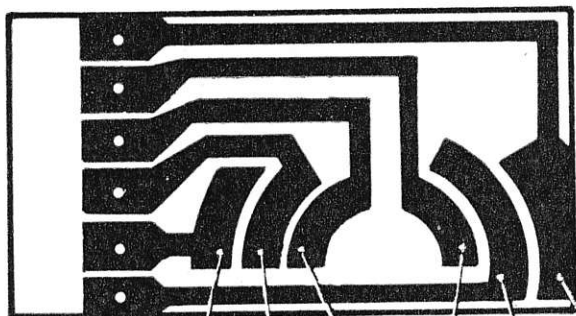


Fig. 714 a

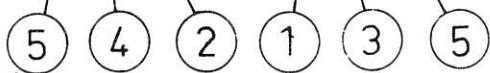
Kopplingschema för »Transmite». Punkterna a och b avser de normalt öppna kontakterna på mottagarens reedrelä. Vid en viss signal svänger reedtungan och kontakt uppstår.

Fig. 714 b

Tryckt krets för ändlägesströmbrytare och självneutralisering. Siffrorna hänvisar till resp. siffror i schemat. Mot kretsen lö-



per släpkontakter som bryter strömmen i resp. ändläge. De mot 5 ombesörjer återgång till neutralläget.



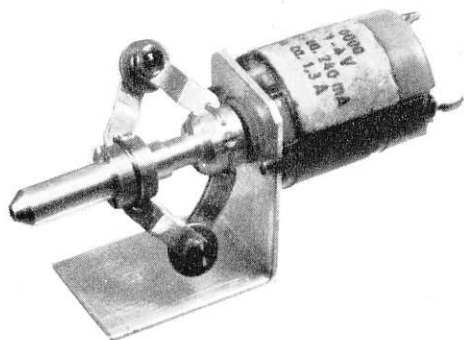


Fig. 715

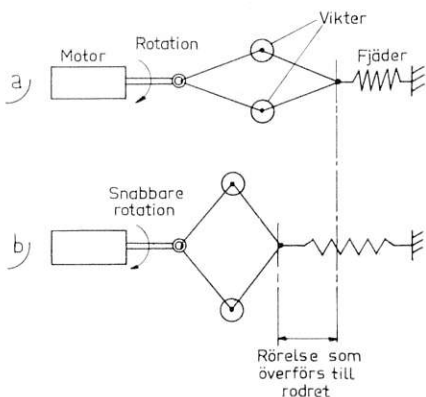


Fig. 716

»ROTOR»

Denna, icke självneutraliserande rodermekanism (fig. 715), byggs på en gammal känd princip: centrifugalregulatorns. »Rotor» är en svensk version av den i Amerika tidigare förekommande »Flyball Actuator».

Arbets sättet är följande: Vid axeln på en elmotor har ledat fästts två vikter. Fig. 716. När axeln roterar strävar centrifugalkraften att dra dessa vikter utåt. Den så erhållna radiella rörelsen överförs via länkar till en axiell rörelse, som påverkar rodret åt ena hållet. Återgången sköts av en gummisnodd, som skall svara för den motsatta roderrörelsen, se fig. 716. Rotor är kopplad till mottagarreläet och genom pulsning av sändarsignalen får motorn stötvis ström, och då erhålles varierande varv. Varvtalet bestämmer direkt rodrets läge. Kontinuerlig signal ger sålunda fullt roder åt ena hållet, ingen signal ger fullt roder åt det andra hållet.

Användes i flygplan, i båtar och bilar med enkanalsmottagare.

Pulsning

Vid ett flertal av de rodermekanismer som här berörts har vi talat om begreppet »pulsning», som kanske ytterligare bör förklaras. Pulsning i detta sammanhang betyder att bärvågen på mekanisk eller elektronisk väg hackas sönder med kortare eller längre

Fig. 715.

»Rotormekanism». På den utgående axeln sitter en centrifugalregulator, som hålls utdragen av en gummisnodd, se fig. 716.

Fig. 716.

Ju snabbare motorn roterar, desto längre slår vikterna ut och desto större blir roderutslaget.

uppehåll. Vi tänker oss nu att en elmotor kopplas till mottagarreläet på sådant sätt att den vid signal roterar åt ena hållet och utan signal åt det andra. Om vi nu sänder en rad signaler av en bestämd längd med uppehåll av samma längd kommer motorn att växelvis rotera samma antal varv i bägge riktningarna. Om motorns axel kraftigt nedväxlas kommer den slutliga axeln att stå praktiskt taget stilla. Ju högre pulshastighet som användes desto mindre nedväxling erfordras hos motorn för att axeln skall stå stilla. Bärvägen har i detta fall 50 % signal och 50 % uppehåll (50/50). Om vi ändrar pulsningen av bärvägen till 80/20 kommer axeln att sakta vrida sig åt ena hållet. En pulsning 20/80 gör att axeln vrides åt motsatta hållet. Ju större skillnad desto snabbare roderutslag. Den maximala pulsningen är givetvis 0/100 (ingen bärvåg) resp. 100/0 (full bärvåg).

En sak som man här måste observera är att reläkontakterna blir utsatta för stora påfrestningar genom den upprepade polvändningen, som ökar gnistbildningen. Därför bör reläkontakterna »avstöras». Detta görs lämpligen genom att en kondensator på 0,1 μ F och ett motstånd på 100 ohm kopplas parallellt från vilokontakten till jord (ankare) och från tillslagskontakten till jord.

Pulsning kan ske helt manuellt men man kan också ta till mekaniska hjälpmedel.

En enkel mekanisk pulsgenerator som ger 50/50 och 0/100 resp. 100/0 kan göras med t.ex. en »Mighty Midget»-motor. Motorns linshjul filas enligt fig. 717. Kontaktblecken kopplas sedan

Fig. 717

Enkel pulsgenerator. När tryckströmbrytarna står i de i figuren visade lägena, justerar man in pulsförhållandet 50/50. Sluter man strömbrytare 1 får man pulsförhållande 100/0 (full bärvåg). Öppnar man strömbrytare 2 fås pulsförhållandet 0/100 (ingen bärvåg).

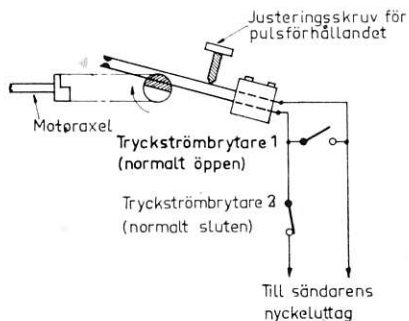


Fig. 717

via en slutande och en öppnande tryckströmbrytare till sändarens nyckeluttag (i anodkretsen) se fig. 717. Den justerskruv som finns på bilden användes för finjustering av pulsförhållande. För att reglera pulshastigheten (motorns varvtal) kopplas ett vridmotstånd i serie med motorn.

Ripmax OBM miniservo

är en utmärkt liten servo för båt- och flygplansmodeller. Den är den enda kommersiellt tillverkade eldrivna servon som ger samma funktion som de gummimotordrivna stegreläerna av compound-typ, med andra ord extra selektiv roderkontroll plus extra kontroll för motor eller höjdroder med endast en kort tryckning och med alla de fördelar som en eldriven servo har, nämligen säker funktion (ingen överhoppning eller nedgång av gummimotor), ett övermått av kraft för säker manövrering av större roderytor, snabbhet i roderörelserna och motordriven självneutralisering.

En genialisk elektrodynamisk bromsning med återsökning till roder eller neutralläge ger exakta lägen och ju snabbare den körs desto snabbare bromsar den. Okänslighet för vibrationer och tryck på roderytorna är andra fördelar liksom ekonomisk drift. Servon drar ingen ström i roder eller neutralläge och under gång endast 250—400 mA.

»METZ MECATRONIC» enkanalsmekanism

En elmotordriven snabb och stark rodermekanism med möjlighet till olika styrsekvenser. Genom utbyte av programskiva väljs önskad sekvens. Två av dessa är avsedda för roderkontroll, den tredje för motorkontroll vid trekanalssystem.

Tekniska data:

Batterier: 6 volt från mottagarbatteriet

Strömförbrukning: ca 300 mA endast då servon arbetar. I neutralläge och vid roderutslag ingen strömåtgång.

Vikt: ca 60 g

Storlek: 75×31×30 mm

Fig. 718

Metz enkanal-
mekanism



De 3 olika styrsekvenserna:

1. Förval av önskat roderutslag:

1 signal	=vänster
2 signal	=höger

2. Stegreläfunktion:

1 signal	=vänster
signal upphör	=återgång till neutralläge
2 signal	=höger
signal upphör	=återgång till neutralläge

3. Motorkontroll:

1 kort signal	=full trottlet
1 kort signal	=halv trottlet

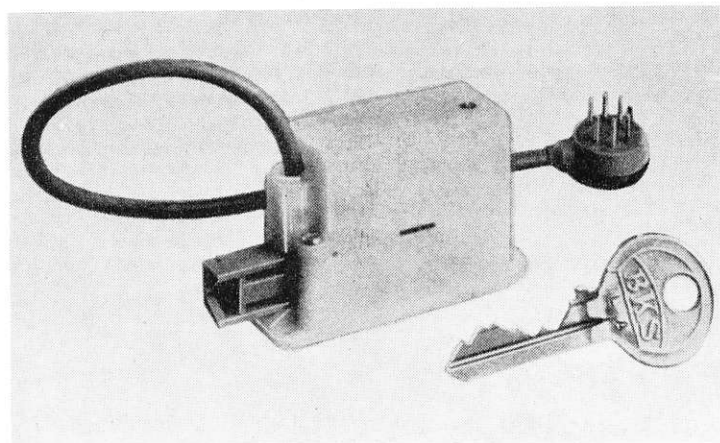


Fig. 719
Metz tvåkanals roderservo.

»METZ MECATRONIC» tvåkanals roderservo

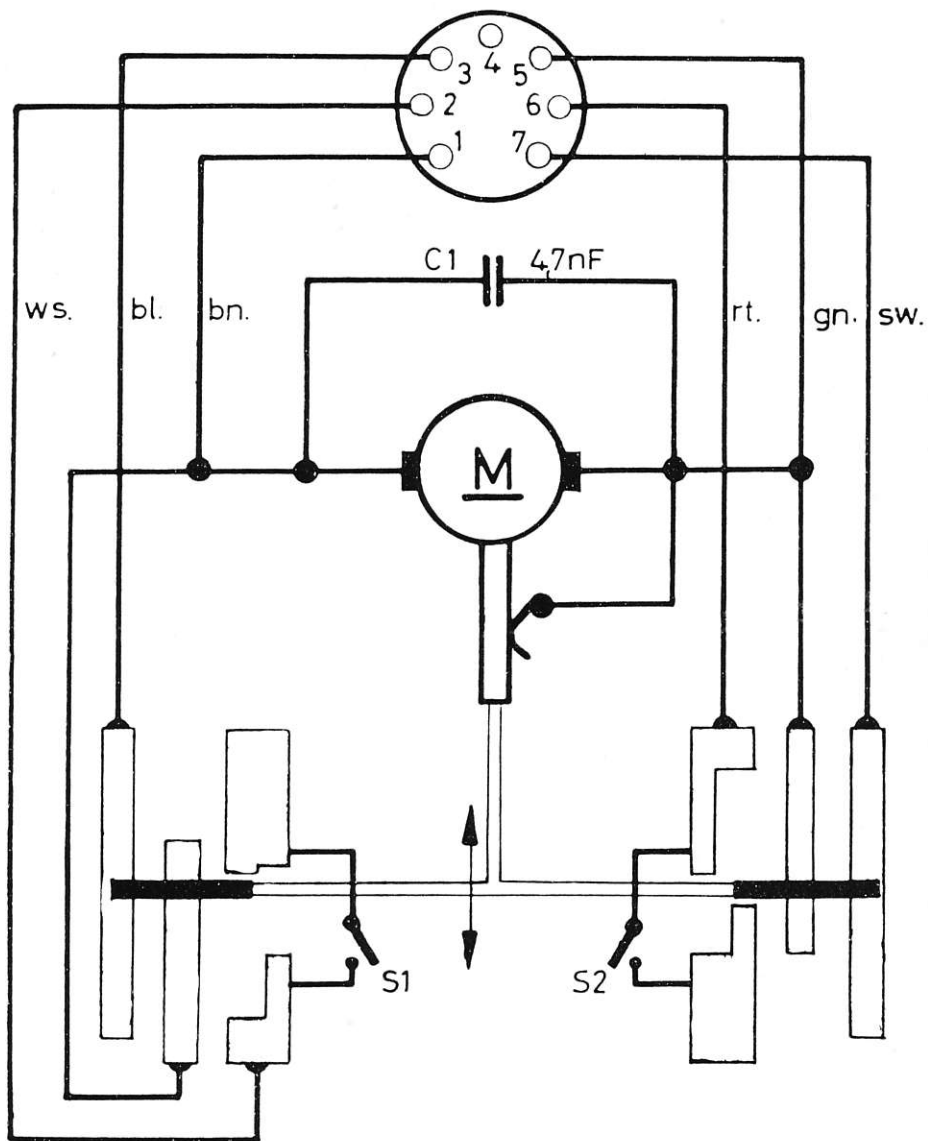
Servon har elektrisk självneutralisering. Neutraliseringen kan urkopplas med i servon inbyggda strömbrytare. Ström erhåller servon via mottagaren.

Tekniska data:

Batteri:	6 V från mottagarbatteriet
Strömförbrukning:	ca 200—400 mA endast då servon arbetar
Neutralisering:	elektrisk, varje kanal separat urkopplingsbar
Storlek:	20×36×56 mm
Vikt:	ca 55 g

Fig. 720

Principschema för
Metz tvåkanalsroder-
servo.



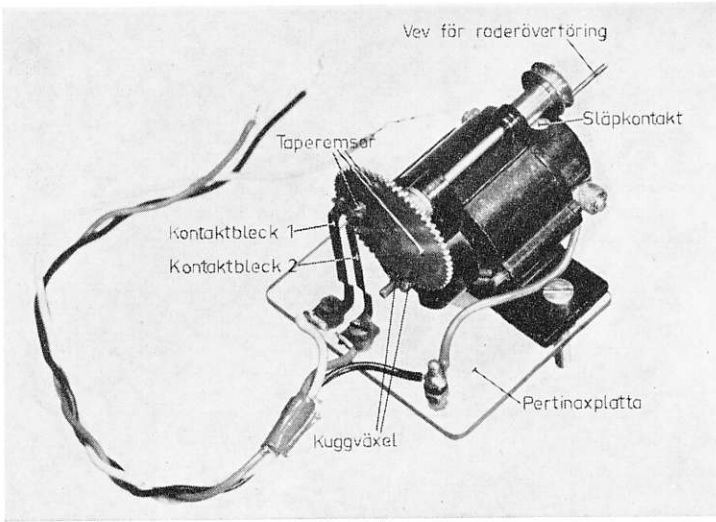
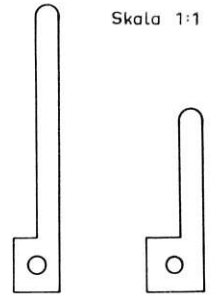


Fig. 801.
Det färdiga elmotor-
drivna stegreläet.



Kontaktbleck Släpkontakt

Fig. 802.
Kontaktblecken i det
elmotordrivna steg-
reläet i naturlig
storlek.

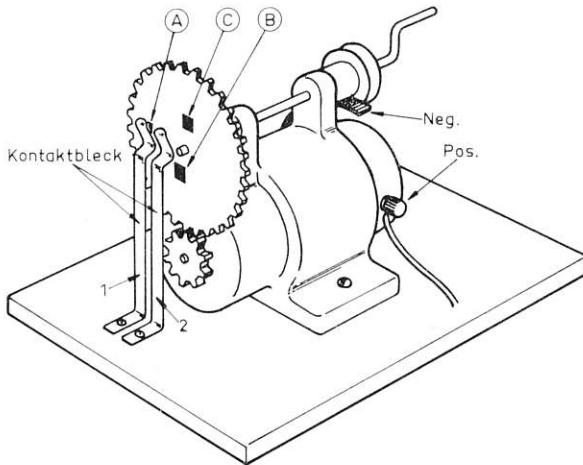


Fig. 803.
Schematisk bild av
det elmotordrivna
stegreläet. Obs.
kontaktbleckens
bockning. A, B, C är
påsatta tapebitar,
som bryter kontakten
mellan (1) och (2)
och kugghjulet när
detta vrides runt.

Bygg rodermekanismen själv!

Det finns som vi sett ett flertal styrmekanismer, lämpliga för modeller, att köpa. Man kan också bygga sådana mekanismer själv. I det följande ges anvisningar om hur man bygger dels ett elmotordrivet stegrelä och dels två rodermekanismer av »univer-saltyp».

Elmotordrivet stegrelä

Denna rodermekanism är främst avsedd att användas i flygplan med enkanalsmottagare. Fig. 801. Den ger valfritt höger- och vänsterroder. En »tryckning» ger t.ex. högersväng och två tryckningar motsatt roder eller vänstersväng. Som strömkälla behövs 1,5 V batteri.

MATERIALLISTA

- 1 st »Mighty Midget»-motor med nedväxling ca 8:1
- Pertinax eller motsvarande, $45 \times 40 \times 2$ mm
- Fosforbronsplåt, tjocklek 0,2 mm
- 3 st skruv med mutter M2
- 2 » » » » 1/8"
- Kopplingstråd, tape

Börja med att rita upp kontaktblecken och släpkontakten på fosforbronsplåten. Fig. 802. Borra hålen. Såga ut blecken med lövsåg med metallsågningsblad. Bocka blecken enligt fig. 803. Montera därefter det lilla blecket under en av motorns anslutnings-skrivar, så att bleckets överdel ligger an som släpkontakt under motorns remskiva. Skruva fast motorn på pertinaxplattan. Sätt fast små tapebitar, A, B och C på stora kugghjulet i enlighet med fig. 804, högra bilden. Var noga med bitarnas placering i förhållande till hjulets centrum. Skruva nu fast kontaktblecken 1 och 2.

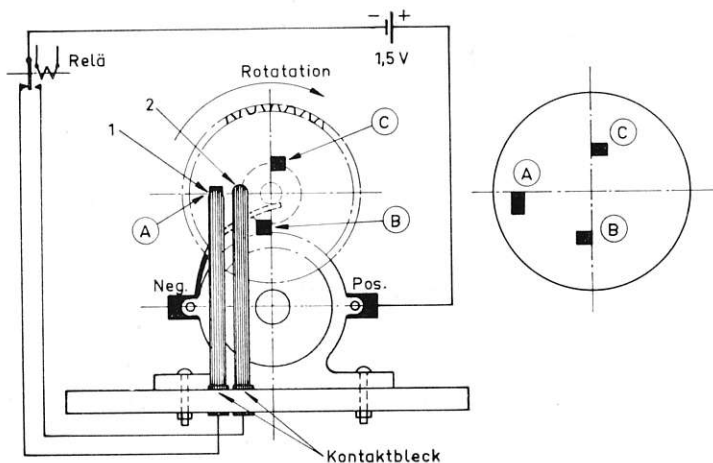


Fig. 804.
Kopplingschema för
rodermekanismen.

Se härvid till att kontaktytorna ligger på en horisontell linje genom stora kugghjulets centrum. Nr 1 skall ha samma avstånd från hjulcentrum som A, nr 2 samma som B och C. Löd nu fast en »vev» vid remskivan på sådant sätt att modellens roder är neutralt när kontaktbleck nr 1 vilar mot »tapeströmkretsbytare» A. Kontaktblecken 1 och 2 kopplas till mottagarens relä enligt fig. 804.

Verkningsättet

När mottagaren inte får signal står motorn stilla med kontaktbleck 1 vilande på A. Får mottagaren signal slår reläet till och motorn får ström via bleck 2, stora kugghjulet, motoraxeln, remskivan och kontaktblecket, som är monterat på motorns ena anslutningskontakt. Motorn går då tills tapebiten B bryter strömkretsen. Vi har då fått t.ex. höger roderutslag.

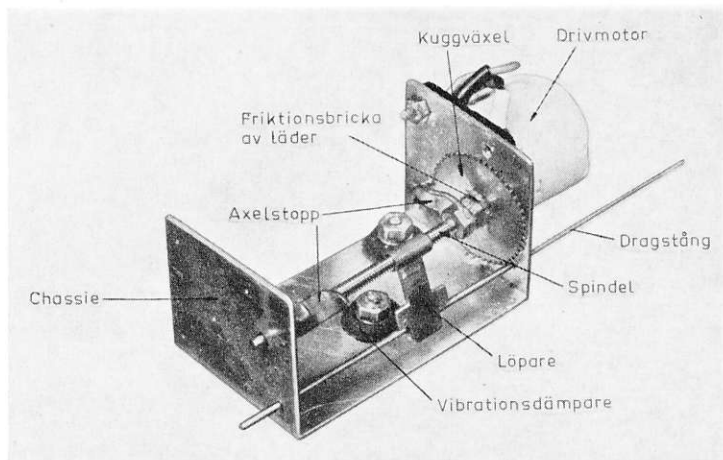
Slår reläet sedan ifrån får motorn ström genom kontaktbleck nr 1 och roterar tills A bryter kretsen. Vi har då neutralläget igen.

Vi tänker oss nu att vi har högerroder, dvs. bleck 2 vilande på B. Slår reläet ifrån börjar motorn rotera och skulle inte stanna förrän A kommer till bleck 1. Slår reläet nu omedelbart till igen kommer motorn i stället att stanna när C bryter kretsen. Vi har fått vänsterroder.

Nycklingschemat för rodret kommer då att se ut på följande sätt:

Fig. 805.

Den färdiga rodermekanismen. Axelstopparna skall böjas så att de hejdar spindelns vridning när de träffar löparens tvärstycken.



Höger: Tryck — håll

Vänster: Tryck — släpp — tryck — håll

Neutral: Släpp

Genom att skifta batteripolariteten kan man bestämma om man vill ha höger- eller vänsterroder först.

Obs! Använd aldrig mer än 1,5 V batterispänning. Vid högre spänning drar motorn förbi tapströmbrytarna, och kommer då att rotera hela tiden.

Kompakt rodermekanism

Denna mekanism, fig. 805, som är mycket enkelt och kompakt uppbyggd, är avsedd för styrning av såväl båtar som bilar och flygplan. Den kan även med fördel användas för motorkontroll i större modeller.

MATERIALLISTA

1 st aluminiumplåt 1 mm, 125×35 mm

1 » mässingplåt 1 mm, 30×20 mm

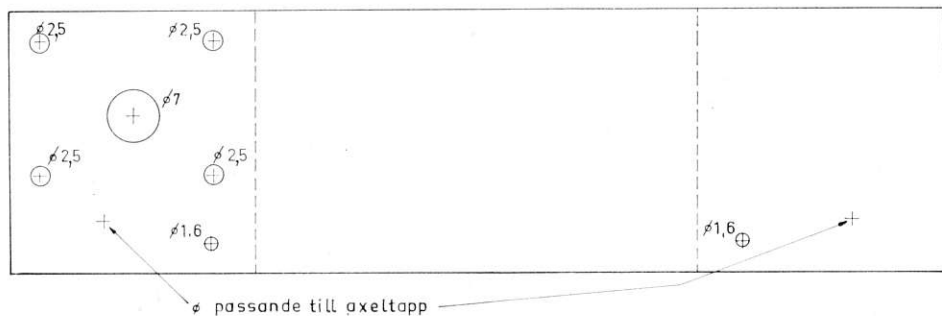
65 mm rundmässing, 3 mm diam.

2 st kugghjul, utväxling ca 1:8

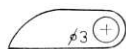
7 » svarvad mässingmutter 1/8"

1 » läder 2 mm tjockt, 10×10 mm

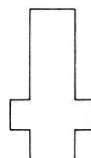
1 » »Everready» motor eller liknande med gavelfäste och fästskruv



Axelstopp (2 st), mässing



Platta till löpare (1 st), mässing



Rör till löpare (1 st), invändig
gänga $1/8''$



Skala 1:1

- 3 » sladdgenomföring av gummi (för 6 mm hål)
- 10 mm mässingrör $\gamma:4$ mm diam., $i: 2$ mm diam.
- 200 mm pianotråd, 1,5 mm diam.

Fig. 806.
Detaljer till roder-
mekanismen i
skala 1:1.

Rita upp samtliga plåt detaljer enligt fig. 806. Märk ut hålen och borra dem. Om ej »Everready» motor används måste fästhålerna anpassas till den använda motorn. Såga ut detaljerna med lövsåg med metallsågblad. Bocka chassiets gavlar. Bocka axelstopparna enligt fig 805. Gänga spindlarna med $1/8''$. Svarva axeltappar ca 2 mm diam. till lämplig längd. Borra upp stora kugghulets axelhål, så att kugghjulet kan träs på spindeln och roterar lätt där. Gänga löparen invändigt med $1/8''$. Löd fast mäsingsbiten. Gör en läderbricka med $1/8''$ centrumhål. Gänga löparen på spindeln. Fäst axelstopparna provisoriskt på sina platser med

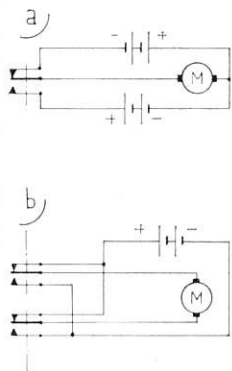


Fig. 807.

Alternativa kopp-
lingschemor för
rodermekanismen.
a) proportionell
styrning, strömvänd-
ning genom puls-
ning. Enkanalsmotta-
gare och ett relä.
b) proportionell
styrning. Tvåkanals-
mottagare och två
reläer.

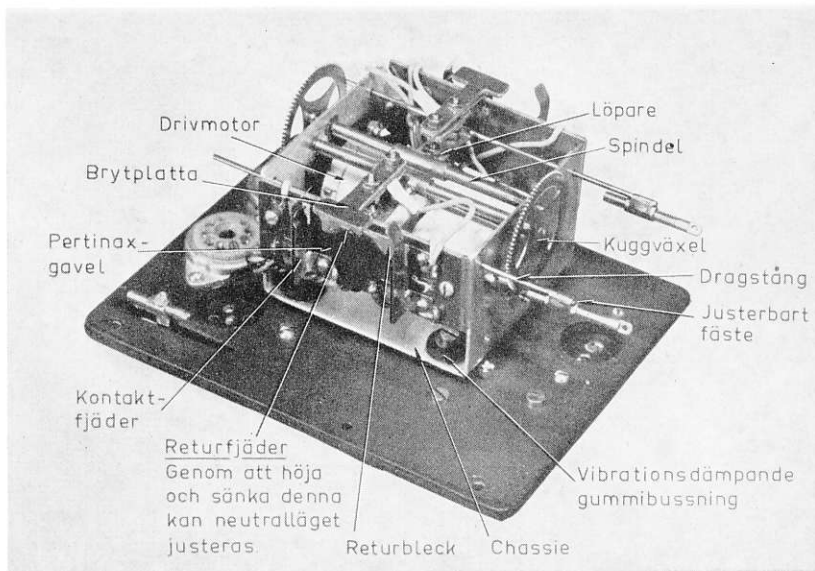


Fig. 808.

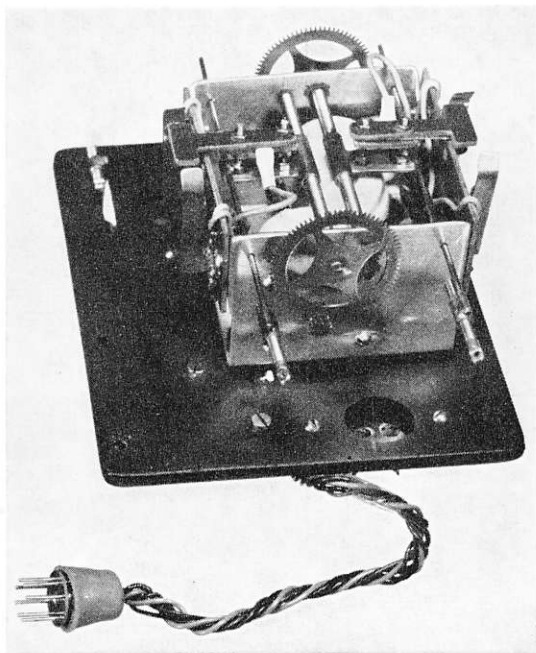


Fig. 809.

Fig. 808 och 809.

Universalmekanism
utförd som »dubbel-
servo».

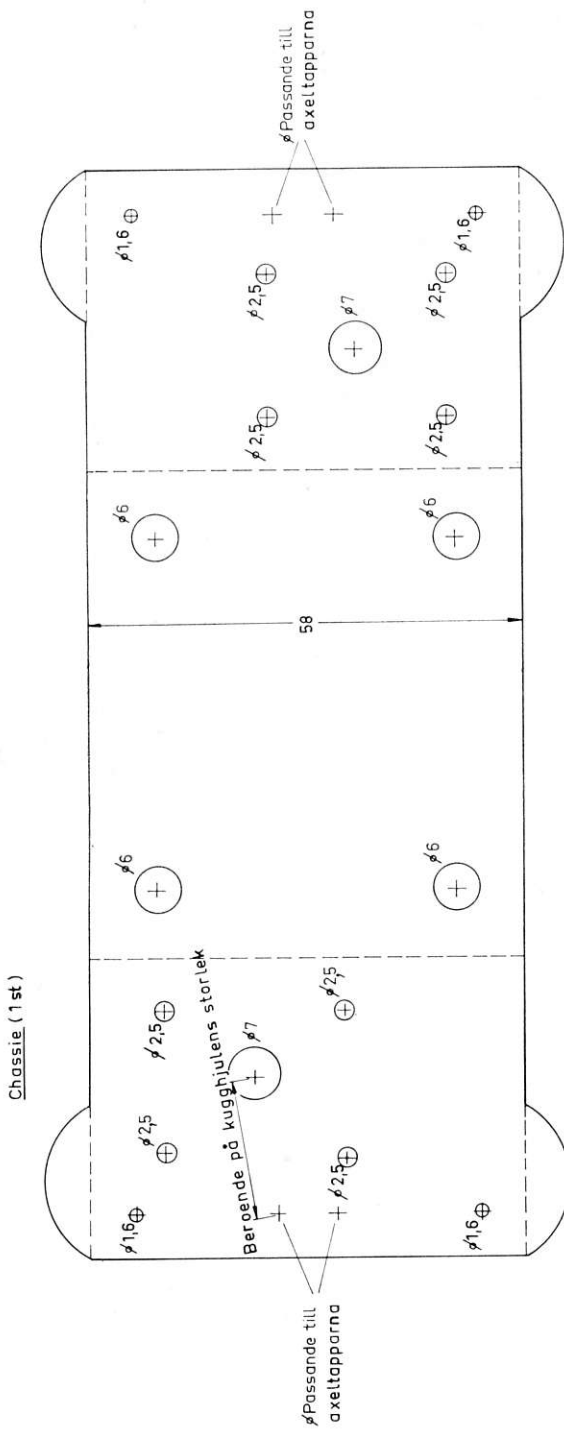
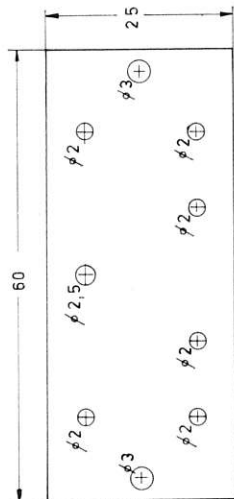


Fig. 810.
 Detaljritning till
 dubbel universal-
 mekanism.

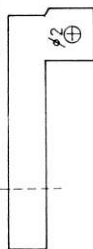
Gavlar (2 st) pertinax



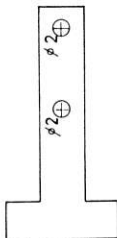
Returbleck (4 st)



Kontaktfjädrar (8 st varav 4 kopas efter prickade linjen)



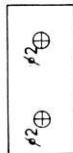
Pertinaxbrytare (2 st)



Returfjädrar (2 st)



Platta till löpare (2 st)



Rör till löpare, göngas invändigt med M4 (2 st)



Skala 1:1

muttrarna. Placera därefter det stora kugghjulet på plats. Kom ihåg läderbrickan!

Den yttersta muttern låses därefter till spindeln genom lödning. Justera kugghjulets friktion mot läderbrickan med de två andra muttrarna. Montera hela enheten i chassiet. Löd fast löparen till dragstången. Genom att flytta axelstopparna kan man nu bestämma mekanismens utslag. Snurra spindeln så att löparen kommer i ena ändläget. Böj axelstoppet så att det passar mot löparens ena klack. Se till att stoppet går fritt, om spindeln vrids ett varv åt motsatt håll. Gör samma sak i andra ändläget. Borra lilla kugghjulets axelhål så att det passar till motoraxeln. Löd fast. Fäst motorn.

ANVÄNDNING

Mekanismen kan användas på två olika sätt:

- a) Kontinuerlig styrning genom pulsning. Ett relä och enkanalsmottagare erfordras för styrningen. Fig. 807a.
- b) Kontinuerlig styrning. Två reläer och tvåkanalsmottagare erfordras för styrningen. Fig. 807b.

Rodermekanism av universaltyp

Denna dubbla servomotormekanism är ursprungligen avsedd att användas i flygplan med flerkanalradio. Strävan har varit att åstadkomma en dubbel styrmekanism som är lätt, tar liten plats, är pålitlig och dessutom lätt att bygga med enkla verktyg. Som synes av fig. 808 och 809 kan man betrakta den som två hopbyggda enkelmekanismer med samma funktioner som den i kap. 7 beskrivna mekanismen »Uniac». Man kan givetvis — om man så vill — bygga endast ena halvan och får då en mekanism som är användbar t.ex. för styrning av en båt.

Om vi studerar den ena halvan av mekanismen finner vi lätt att tre olika styrningsalternativ är möjliga:

- a) Kontinuerlig styrning genom pulsning (ett relä, enkanalsmottagare) fig. 711b.
- b) Kontinuerlig styrning, (två reläer, två kanaler) fig. 711c.
- c) Kontinuerlig styrning, med automatisk återgång till neutralläge (två reläer, två kanaler) fig. 711d.

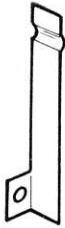


Fig. 811.
Bockning av kontaktfjäder för universalmekanism.

MATERIALLISTA

- Aluminiumplåt 1 mm, 70×145 mm
- Pertinax eller vävbakelit 1,5 mm, 60×50 mm
- Fosforbronsplåt eller hård mässingsplåt 0,3 mm
- 12 st kopparnit, 2 mm diam.
- 4 st plåtskruv 2×5 mm
- Rundmässing 4 mm diam., 145 mm
- Kugghjul utväxling 1:8 (ca)
- 2 st »Everready» motor eller liknande med gavelfäste och fästskruv
- 4 st sladdgenomföringar, gummi (6 mm hål)
- Mässingsrör 5 mm diam., gods 1 mm, längd 30 mm
- Mässingsrör 4 mm diam., gods 1 mm, längd 20 mm
- 2 st 1/8" skruv, längd 50 mm
- ca 400 mm pianotråd 1,5 mm diam.
- Mässingplåt 1 mm 20×20 mm
- 4 st M2 skruv med mutter
- 4 st plåtskruv nr 3

Rita upp chassiplåten, pertinaxgavlar, kontaktfjäder och pertinaxbrytare och märk ut hål enligt fig. 810. Om ej »Everready» motor används måste fästhålerna anpassas till den använda motorn. Borra samtliga hål. Såga ut chassi och pertinaxplattor med lövsåg med metallsågblad. Klipp ut kontaktfjädrarna, returblecken och släpkontaktarna. Bocka kontaktfjädrarnas fästplatta. Obs! 4 st åt höger, 4 st åt vänster, de inre kontaktfjädrarna kapas efter den streckade linjen och bockas enligt fig. 811. Fila returblecken knivskarpa längs de sneda kanten. Bocka spetsarnas förlängning 90°. Stick de så erhållna nabbarna genom 2,5 mm hål i pertinaxplattan. Se till att blecken inte kommer i kontakt med varandra. Fyll hålet med lim. Fäst den andra änden med kopparnit.

Nita fast kontaktblecken. De små tungorna på fästplattorna böjes runt kanten på pertinaxplattan för att hindra att blecken vrider sig runt niten. Böj upp samtliga lödöron. Kontaktgavlarna är nu färdiga.

Nu övergår vi till chassiet. Bocka längs den streckade linjen. När man bockar plåt får man en snygg bock om man placerar plåten mellan två hårda trästycken, som pressas ihop av en skruv-

tving eller ett skruvstycke. Denna bockning måste göras med omsorg så att axelhålen verkligen kommer att ligga mitt för varandra. Bocka fästörönen för kontaktgavlarna. (Hålen för pertinaxplattornas fästskruvar borras senare.) Montera gummigenomföringarna i chassihålen. Skruva fast motorerna. Gänga spindlarna med M4 snitt. Svarva ned axeltapparna till ca 3 mm. Tillverka löparna av mässingsrör som gängas med M4 tapp, och mässingsplåt enligt ritningen. Löd mässingsplåten på röret. Sätt löparna på spindlarna. Montera spindlarna; chassiets fjädring är tillräckligt stor för att man skall kunna få dem på plats.

Borra upp stora kugghjulens axelhål så att de passar till spindlarnas tappar. Löd hjulen på plats. Obs! Lägg ett fuktigt papper mellan hjul och chassi, så att tennet inte flyter in på lagerytorna. Borra de små kugghjulen så att de passar till motoraxlarna, och löd fast dem.

Placera dragstängerna av pianotråd på plats och löd löparnas ytterändar på dessa. Montera M2-skruvarna på löparna och lås muttrarna med lödtenn. Pröva nu att spindlar och motorer löper lätt även i ytterlägena. Montera löparnas retur fjädrar och brytplattor. Observera att retur fjädern fortfarande skall vara rak. Genom att hålla kontaktgavlarna på plats prövas lämplig böjning ut på retur fjädrarna. Genom kontaktgavlarnas fästhål märkes fästhål i chassiet upp och borras. Skruva fast gavlarna.

Löd fast två mässingsrörstumpar med invändig 1/8" gänga på dragstängernas ytterändar. Borra 1,5 mm hål genom justerskruvarna och skruva in dem i rören. Koppla gavlarna och motorer enligt kopplingsschemat för det alternativ som skall användas.

Fig. 808 och 809 visar en mekanism på en monteringsplatta, gjord för ett särskilt ändamål. Till rörhållaren är manöverledningarna från mottagaren och batterier anslutna, och detta kontaktdon kan naturligtvis placeras där det passar bäst.

Obs! Se till att batteriets poler kopplats rätt, annars fungerar inte ändlägesströmbrytarna utan mekanismen skruvar sönder sig själv.

Reläet är en av de viktigaste detaljerna i kedjan av enheter mellan sändarens manövermekanism och det roder man vill påverka. Mottagarens rör förstärker den inkommande signalen men lämnar ej tillräcklig effekt för att manövrera en rodermekanism. På något sätt måste vi få tillräcklig energi för att manövrera rodermekanismen. Reläet producerar inte denna energi men kan förmedla den energi som finns i ett batteri. Fig. 901.

Reläet är helt enkelt en strömbrytare som kan manövreras med mycket svaga strömmar. Ett känsligt relä som arbetar med en strömändring av endast en milliampère (1 mA) kan bryta en krets med strömstyrka på upp till ett par ampère (2000 mA). Så gott som alla RK-mottagare måste vara utrustade med ett känsligt relä. Mottagarens tillförlitlighet beror till stor del på reläets goda funktion.

Följande tre typer av reläer är de vanligaste för radiokontrolländamål:

Obalanserat relä. Fig. 902a.

Balanserat relä. Fig. 902b.

Polariserat relä. Fig. 902c.

Dessa tre typer arbetar i stort sett efter samma princip. När ström passerar reläspolen blir dess järnkärna magnetiserad och attraherar ankaret, som är vridbart upphängt. När ankaret sålunda attraheras sker kontakt med kontaktskruv A, mot vilken ankaret vilar så länge som det går ström genom spolen. När strömmen i spolen minskar under ett visst värde drar fjädern — som kan spännas med skruven C — ankaret bort från järnkärnan tills skruv B stoppar rörelsen. Beroende på om mottagaren har sjunkande eller stigande anodström vid signal slutet rodermotor-kretsen vid B resp. A. Ankaret får aldrig komma i metallisk kontakt med spolens kärna. Gör den det orkar retur fjädern ej dra tillbaka ankaret från kärnan på grund av den magnetism som såväl kärna som armatur har på grund av vilostrommen. Reläet »klibbar».

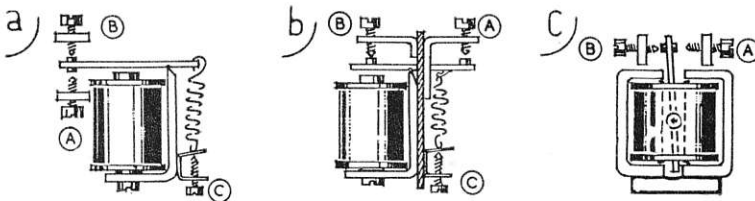
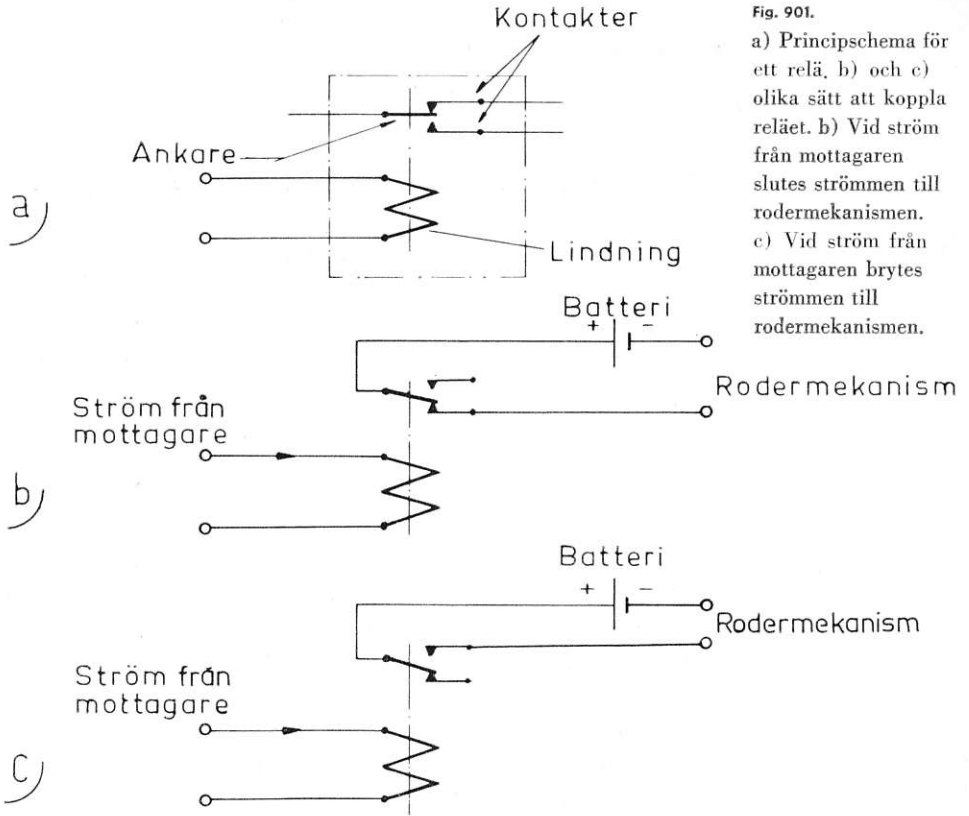


Fig. 902.

Olika typer av reläer. a) obalanserat relä; b) balanserat relä; c) polariserat relä.

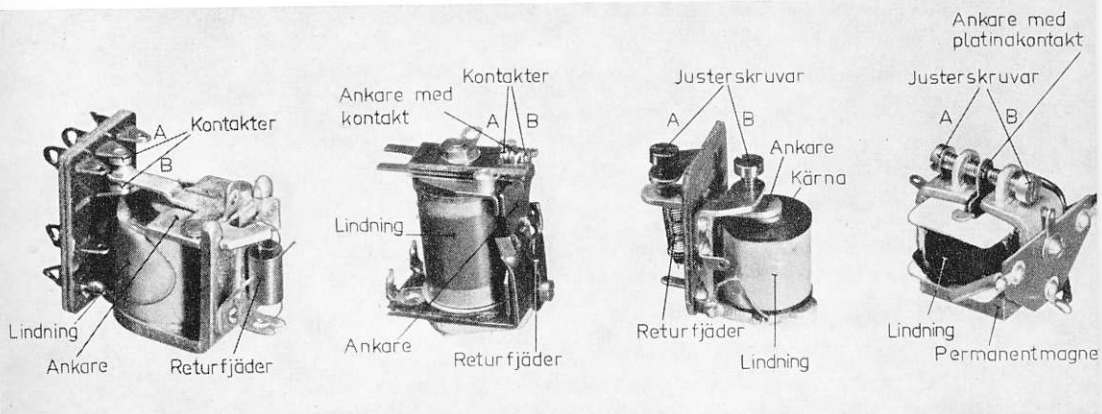


Fig. 903.

Några olika reläer. En del relätyper saknar justerskruvar. De justeras genom böckning av de fasta kontakterna och retur fjäderns fäste.

Allmänt kan man säga att reläspolens motstånd avgör inom vilket strömstyrkeområde reläet arbetar. För området upp till 1 mA är motståndet 5000—10 000 ohm, för området 1—2 mA 3000—5000 ohm och upp till 5 mA 2000—4000 ohm. Av detta framgår att ju högre spolmotståndet är desto känsligare är reläet. Med ökad känslighet följer minskat kontaktryck, dvs. reläet kan ej bryta så höga strömstyrkor. Dessutom ökar känsligheten för mekaniska påkänningar (vibrationer m.m.). Fig. 903 visar olika fabrikat och typer av reläer.

Av ovan sagda framgår att man av säkerhetsskäl bör eftersträva stora anodströmsändringar. För att spara batterier bör man undvika mottagare som arbetar med höga vilostrommar i reläkretsen. Då drar reläet ström även om mottagaren inte får någon signal. En mottagare med låg vilostrom, som ökar när signal kommer, är därför alltid att föredra.

Justering av relä

För att fungera riktigt måste reläet justeras in tillsammans med mottagaren — en justering, som man bör kunna göra själv.

Det är tre faktorer som påverkar reläets till- och fränslagsvärden:

- 1) Avstånd mellan ankare och spolkärna.
- 2) Spänningen i ankarets retur fjäder.
- 3) Avstånd mellan kontaktskruvarna och ankaret i resp. lägen.

För att justera t.ex. ett obalanserat relä (se fig. 902a) går man tillväga på följande sätt:

- 1) Kontaktskruven B (se fig. 902a) ställes så att avståndet mellan kärna och ankare blir 0,01 mm = tjockleken hos ett vanligt skrivmaskinspapper. Placera en remsa sådant papper mellan ankare och kärna. Skruva ner B så långt att remsan går trögt att dra ut.
- 2) Skruva in A så långt att den nått och jämnt vidrör ankaret.
- 3) Skruva ut B ungefär *ett* varv. Vi har nu bestämt minsta avståndet mellan ankare och kärna.
- 4) Slut strömmen genom reläet via en potentiometer på minst 10 kohm och en milliamperemeter. Vi antar att reläets frånslagsvärde, dvs. det värde då ankaret »släpper» från kärnan, skall vara 0,8 mA (gäller exempelvis för en enrörsmottagare med gasfyllt rör XFG1). Ställ med potentiometern in en strömstyrka på 0,8 mA. För sedan ankaret mot kärnan så långt A tillåter. Antingen kommer då ankaret att attraheras av kärnan och hållas kvar eller också är attraktionen för svag. I första fallet ökas spänningen i retur fjädern tills ankaret släpper. I andra fallet minskas spänningen i retur fjädern tills ankaret stannar kvar när det förs in mot kärnan. Öka sedan åter fjäderspänningen tills ankaret släpper.
- 5) Antag nu att tillslagsvärdet skall vara 1,2 mA (gäller för en enrörsmottagare med röret XFG1). Ställ in 1,2 mA med potentiometern och skruva sedan ned B så långt att ankaret attraheras.

På motsvarande sätt trimmas även övriga typer av reläer.

Transistorrelä

I de moderna heltransistoriserade mottagarna är reläet ofta ersatt med en transistor. Principskemat för en sådan koppling syns i fig. 904. När man ansluter en styrmekanism till en sådan mottagare måste man noga följa fabrikantens anvisningar beträffande motståndet hos spolen i styrmekanismen. Man får nämligen inte överskrida den maximiström som transistorn är avsedd för, då den annars förstörs. Fördelarna med transistorrelä är främst mindre vikt och vibrationskänslighet.

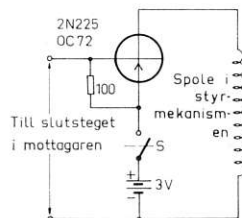


Fig. 904.

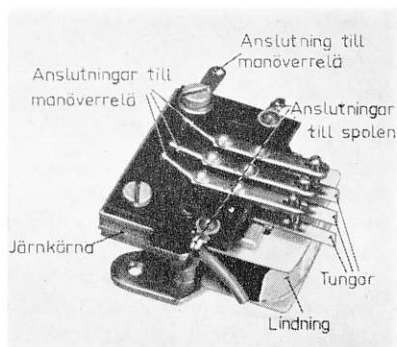
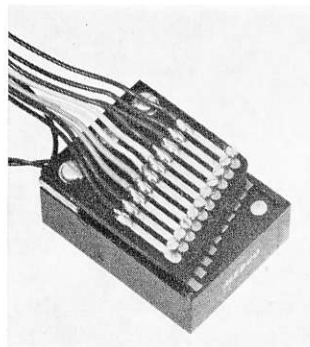
Tungrelä

En helt annan typ av relä är det s.k. tonfrekvensreläet (engelska: »reed«). Fig. 905. Till sin funktion är det ett mekaniskt filter, som förmår skilja olika toner från varandra. Rent principiellt kan man likna det vid en serie stämgaflar. En stämgaffel har ett bestämt egensvängningstal. Påverkas den av en ton eller en svängning med samma svängningstal som egensvängningstalet, börjar den att svänga. Samma är förhållandet med tungreläets tungor av fjäderstål. Tungorna påverkas av en elektromagnet, som magnetiseras i takt med den ton som utsändes från sändaren. När man varierar tonen från sändaren påverkas olika tungor. Nära varje tunga, men inte i beröring med densamma, sitter en kontaktspets. När tungan börjar svänga kommer den en gång för varje svängning i beröring med kontaktspetsen och en strömkrets kommer att slutas med regelbundna mellanrum. I strömkretsen är ett »arbetsrelä« av tidigare beskriven typ inkopplat. Genom att inkoppla kondensatorer i strömkretsen kan man jämna ut den pulserande strömmen så att säkert tillslag hos arbetsreläet erhålles. Resp. arbetsrelä manövrerar sedan rodermekanismen.

Det har visat sig i praktiken att man ej bör använda fler än 12 tungor, även om vid experiment ända upp till 15 tungor med framgång använts inom en oktav. Det betyder att man kan styra upp till 12 resp. 15 arbetsreläer med en lämpligt sätt tonmodulerad bärvåg. Det praktiskt användbara tonfrekvensområdet för tungreläer c:a 200—800 Hz.

Fig. 905

Tonfrekvensrelä för 10 resp. 3 kanaler. Tungorna har olika egensvängningstal. När en ström av den rätta frekvensen matas in i spolen börjar motsvarande tunga svänga och stöter regelbundet till kontakten ovanför.



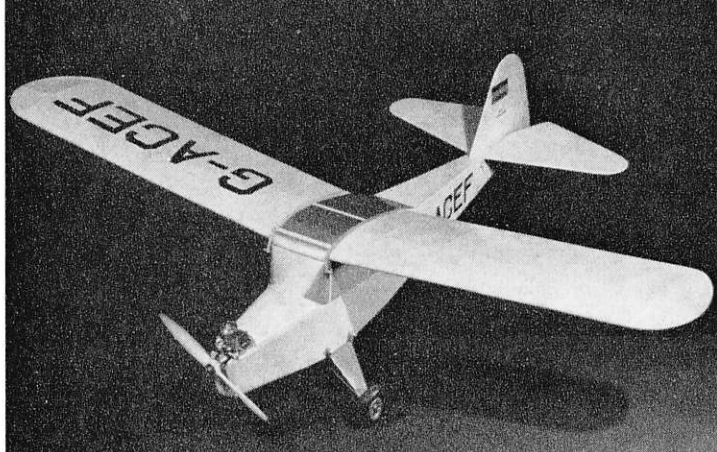


Fig. 1001.

Modellflygplan »AUSTER», Schuco-Hegis semiskalamodell. Spännvidd: 1200 mm. Vikt: 1300 g. Motor 1,5 cc. Radio: enkanalsmottagare »Metz BABY» med stegrelä av typ »Varicomp» styrmekanism, motorkontroll med vanligt stegrelä kopplat till Varicomp. Modellen är en mycket lättbyggd »helbalsakropp» och tilltalande genom sitt »riktiga» utseende. Finns i byggsats.

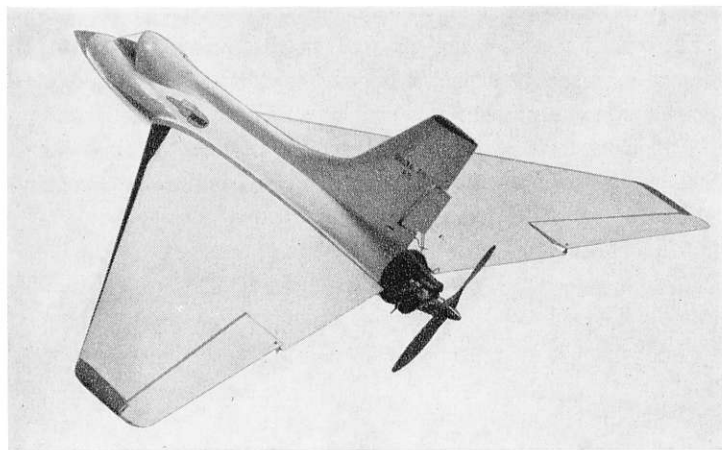


Fig. 1002.

Modellflygplan, modell »Deltavinge». Spännvidd 90 cm. Vikt 1,3 kg. Byggt i balsa och klätt med sidan. Motor: Diesel 1,5 cm³. Radio: Enkanalsmottagare med stegrelä (»hick-hack»). Denna modell måste anses som mycket extrem. Den är konstruerad för att utprova Deltavingens möjligheter som radiomodell. Den är mycket välflygande och stabil men oerhört snabb och därför ingenting för nybörjaren.

Den modell som är mest fascinerande att styra med radio är utan tvekan flygplansmodellen. Av sådana finns det ett otal att välja på, allt från modeller av det lätta sportplanet till modeller av det överljudssnabba reajaktpplanet eller av den readrivna passagerarjätten.

Vilken flygplanstyp är bäst för RK?

Det lämpligaste modellflygplanet för radiokontroll är det högvingade enmotoriga monoplanet. En ren skalmmodell är emellertid aldrig lämplig enär stjärtplanet alltid har för liten yta, vingens V-form är för liten osv. En radiomodell måste nämligen, hur många kontroller den än är utrustad med, vara självstabil, vilket betyder att den med alla roder i neutralläge skall flyga sig själv.

Nybjörjaren gör klokt i att ej försöka sig på egna konstruktioner utan välja en väl utprovad och lättflugan modell *med enbart sidoroder*.

Modellens storlek bestäms av den motor och den radioutrustning som skall användas. En huvudregel är att motorstyrkan ej får vara för stor i förhållande till modellens storlek. *Vingbelastningen* bör vara 40—55 g/dm². Enligt internationella bestämmelser är 75 g/dm² den högsta tillåtna *bärytebelastningen*.

Begreppen vingbelastning och bärytebelastning kanske fordrar en förklaring. Med vingbelastning menas flygplanets totalvikt dividerad med vingens projicerade yta. Med bärytebelastning menas totalvikten dividerad med summan av vingens och stabilisatorns projicerade ytor. Med projicerad yta avses i detta sammanhang den yta som vingen resp. stabilisatorn skenbart upptar, sedda rakt ovanifrån. Se fig. 1004. Av principalskissen i fig. 1004 framgår hur modellens mått bör förhålla sig för att goda flyg- och

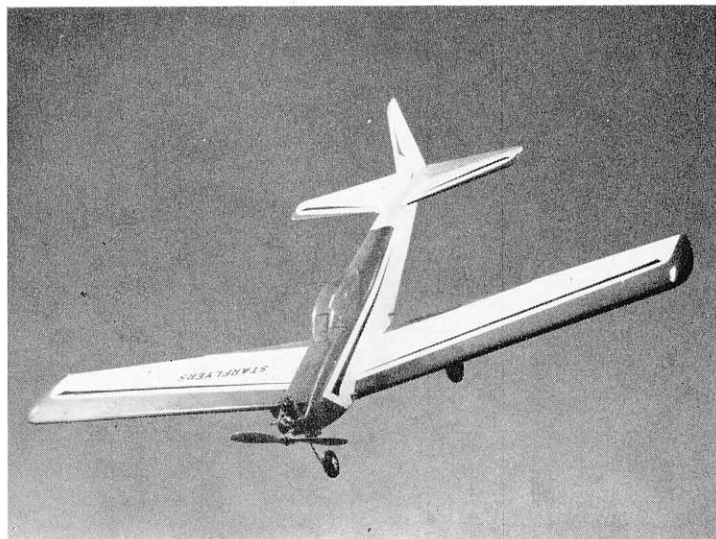


Fig. 1003.

Modellflygplan »ORION», en amerikansk tävlingsmodell för avancerad flygning. Spännvidd: 1700 mm, Vikt: 2800 g. Motor: Glödstiftsmotor: VECO 45, 7,5 cm³. Kontinuerlig hastighetsreglering med trottell. Radio: 10-kanaler »Kraft Custom» med simultankontroll av två roder. Fem »Transmite» servo för höjd-, skev- och sidoroder, motorkontroll samt trim av höjdroder. Planet är byggt i balsa och sidenklätt. Det har styrbart noshjul kopplat till sidorodret. ORION har vunnit VM i konstflygning. Finns i byggsats.

manöveregenskaper skall uppnås. En mycket viktig sak är att den använda vingprofilen har god lyftkraft (t.ex. Clark Y, N.A.C.A. 2415). Om man tar hänsyn till ovannämnda regler bör en modell för t.ex. en motor på 1—1,5 cm³ ha en spännvidd på ca 120 cm och väga ca 1200 gram.

Här har endast talats om förbränningsmotorer, enär det är den enda typ av motor som med fördel kan användas i en RK-modell, även om vid enstaka tillfällen försök gjorts med el-motor. Motorer på 1—2,5 cm³ är lämpliga för enkanalsflygning och för modeller med spännvidder på 120—160 cm. 3,5—5 cm³ motorer är lämpliga för större plan som även kan ha flerkanalsutrustning. 5—10 cm³ motorer kommer bara i fråga för mera avancerade modeller med många kontroller.

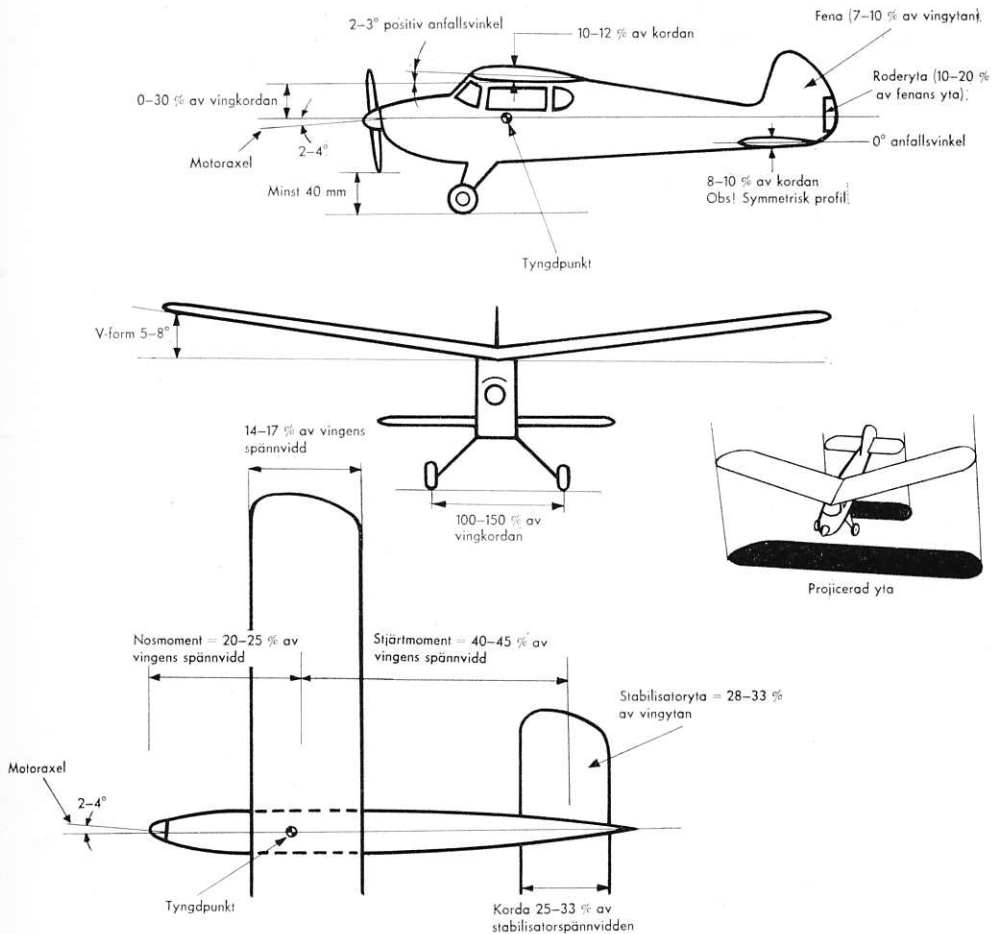


Fig. 1004.

Principskiss över modellflygplan lämpligt för RK. De angivna dimensionerna ger modellen god stabilitet och goda flygegenskaper.

Fig. 1005.

Landningsställ av 1-2 mm duralplåt, beroende på modellens storlek.

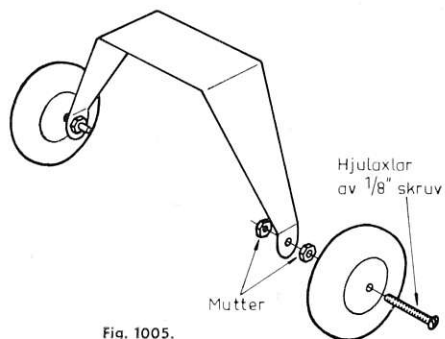


Fig. 1005.

Modellens vikt och hållfasthet

När man bygger en RK-modell måste man hela tiden ta hänsyn till vikten. Modellen skall kunna bära så stor nyttig last som möjligt. En fackverkskonstruktion av balsa klädd med siden är därför lämplig. Vissa detaljer såsom motorfäste, infästning för landningsställ, vingfastsättning och övriga starkt påfrestade detaljer göres i plywood och hårdträ. För att i möjligaste mån dämpa motorvibrationerna bör motorfundamentet vara väl tilltaget (ha stor massa).

En annan för stor påfrestning utsatt detalj är landningsstället. Av alla de konstruktioner som finns, är det löstagbara landningsstället av duralplåt den mest praktiska konstruktionen. (Fig. 1005.) Tack vare att det är fasthållet av gummiband lossnar detta ställ vid hårda landningar och förhindrar därigenom skador på modellkroppen. Kraftiga, pumpbara gummihjul är utmärkta stötdämpare. Pumpbara hjul bör emellertid inte användas som nos-hjul, som i allmänhet utsättes för mycket stora påkänningar.

Radioinstallationen

Det är nödvändigt att i förväg planera installationen noggrant, och man bör då särskilt tänka på viktfordelning och »kraschsäkerhet»; detta gäller i synnerhet flerkanalinstallationer. En typisk enkanalinstallation framgår av fig. 1006 och 1007. Se alltid till att stegreläet placeras så att dess gummimotor blir så lång som möjligt. Se också till att stegreläets koppling till rodret blir så kort som möjligt så att onödig fjädring undviks.

En typisk flerkanalinstallation framgår av fig. 1008—1010. Jämför man placeringen av olika enheter i en- resp. flerkanalinstallation finner man att den väsentligaste avvikelserna är rodermotorernas placering. Genom sin relativt stora vikt måste de ligga så nära tyngdpunkten som möjligt.

Vid alla flygplansinstallationer bör man beakta följande:

Ledningsdragnig: Använd alltid minst 7-trådig enkelledare. Den är följsam och smidig. Gör kabelflätor av ledningarna och fäst dessa ordentligt. Ordna separat anslutning av de olika enheterna med »plugg» och sockel. Placera strömbrytare och mätuttag lätt åtkomliga.

Mottagare: Ställ mottagaren i skumplast så att den från alla sidor är väl skyddad mot stötar och vibrationer. Tänk på att mottagaren skall vara lätt åtkomlig för trimning. Gör ordentlig antennanslutning.

Batterier: Dessa, som är den tyngsta delen av utrustningen, skall placeras långt fram, helst fästa mot motorskottets baksida. Här gör de minst skada i händelse av krasch. Risken att de gör modellen framtung är ganska liten. Gör ett »batteri-

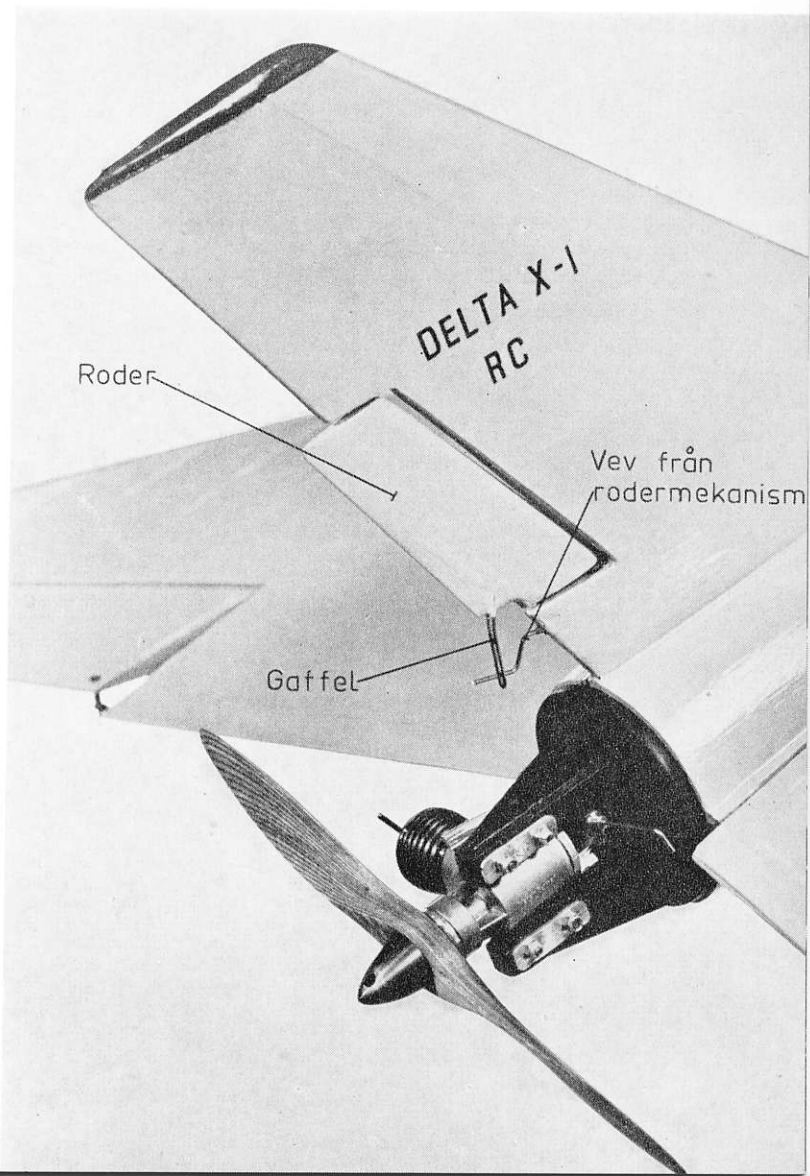


Fig. 1006.

Detaljbild visande hur sidorodret påverkas av veven från rodermekanismen i en »enkänsinstallation» i en »Delta-vinge».

paket» med plugganslutning som är lätt att byta. Användes batterihållare, skall dessa ha så hårt fjädertryck att glappkontakt genom vibrationer ej uppstår. Fjädertrycket kan ökas genom att man placerar gummisnodd över kontaktfjädrarna. Använd ej små batterier om planets totalvikt medger större.

Rodermekanismer och servomotorer: Sätt fast dessa ordentligt så att de ej vid krasch slungas framåt och skadar övrig installation.

Roder: Gör starka men samtidigt lättrorliga gångjärn. Undvik

Motstående sida:

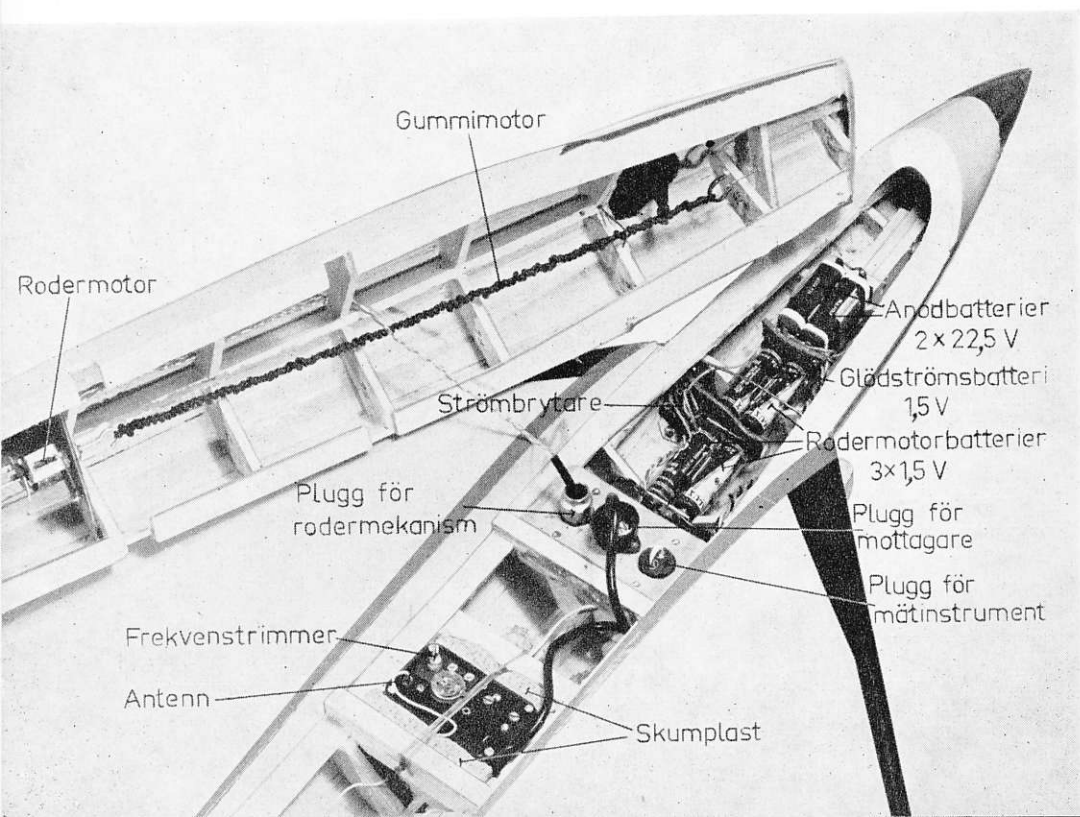
Fig. 1008, vänstra bilden. Här ses styrmekanismen med vars hjälp höjd- och sidoroder i fig. 1009 manövreras.

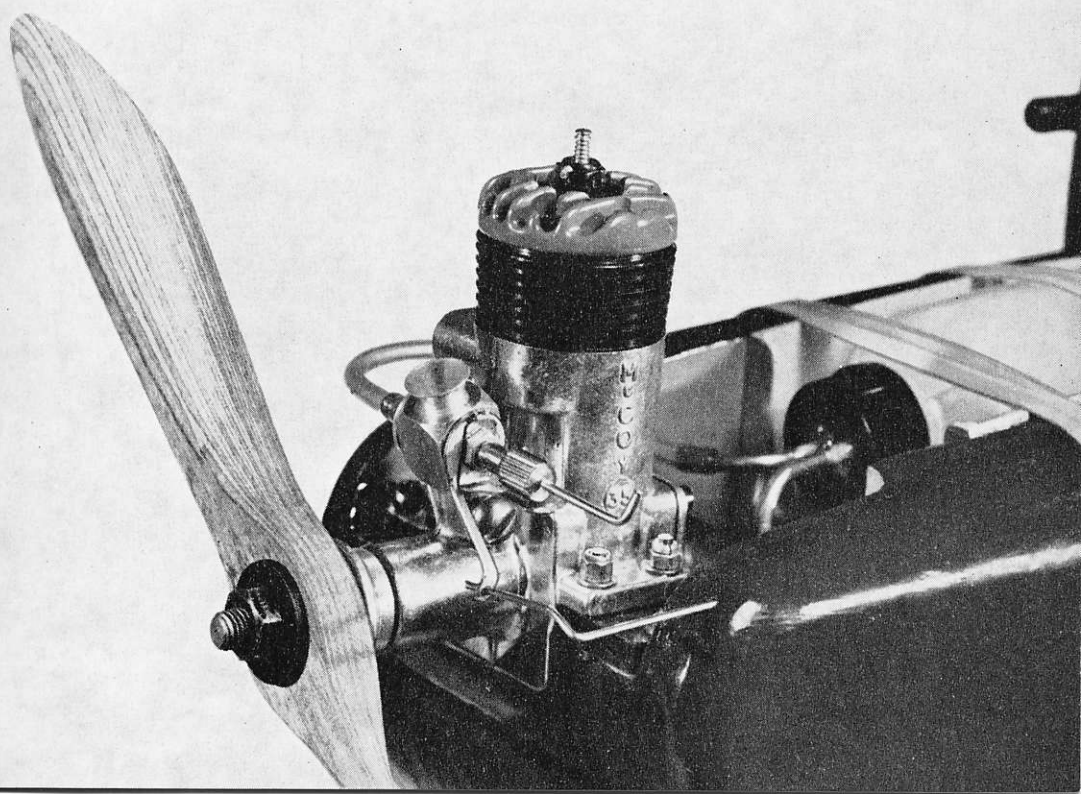
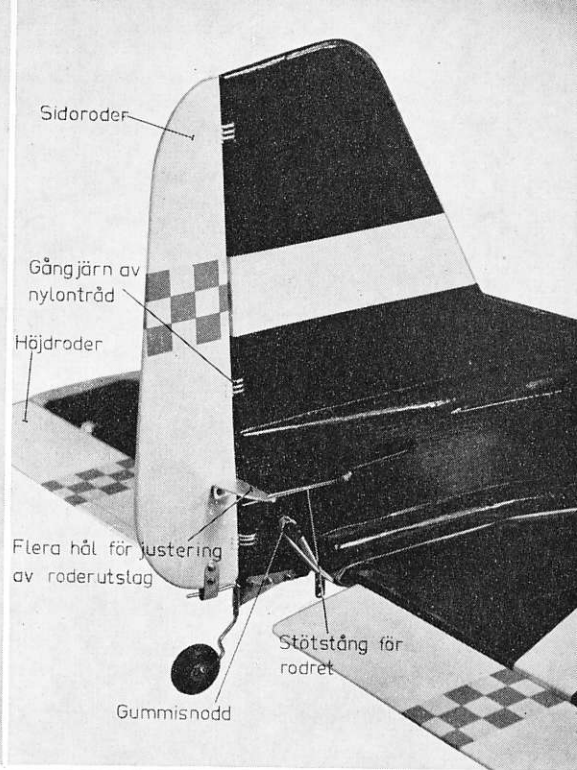
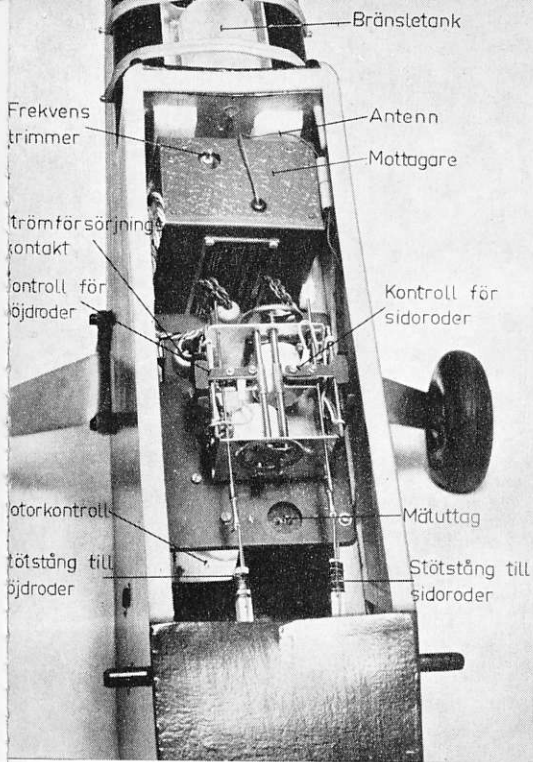
Fig. 1009, högra bilden. Exempel på manövrering av höjd- och sidoroder i ett modellplan med »flerkansalsinstallation». Jfr fig. 1008.

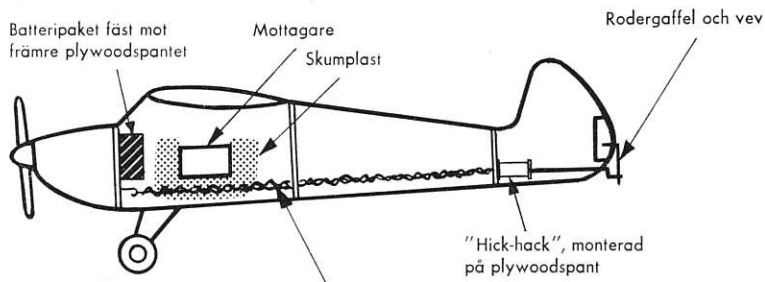
Fig. 1010, undre bilden. Mekanismen för motorkontroll i ett modellplan (samma plan som visas i fig. 1008 och 1009).

Fig. 1007, nedan.

Exempel på »enkanalsinstallation» i modellplan. Lägg märke till att de olika enheterna är förbundna med varandra med pluggar och socklar, så att de lätt kan tas ut för skötsel efter flygningens slut eller flyttas över till någon annan modell.







Gummimotor till "hick-hack". Snodden i otvinnat skick bör vara ca 20 % längre än avståndet mellan fäst krokarna

Fig. 1011. Principskiss av »enkanalsinstallation». Vid planerande av installation skall man undvika att lägga för tunga saker i modellens botten. Kommer tyngdpunkten för lågt påverkas modellens kurv-egenskaper i ogynnsam riktning.

för stora roderutslag, öka hellre roderytan. Se till att ev. roderhorn är ordentligt fästade. Se fig. 1011.

Har man ej tillgång till lämpliga fält för RK-flygning får man ta sjöflygplan. Av de två typerna flygbåt och flottörförsedda plan är den förstnämnda utan tvekan den sjödueligaste vid start och landning. Den största svårigheten vid sjöflyg är att skydda installationen mot vatten.

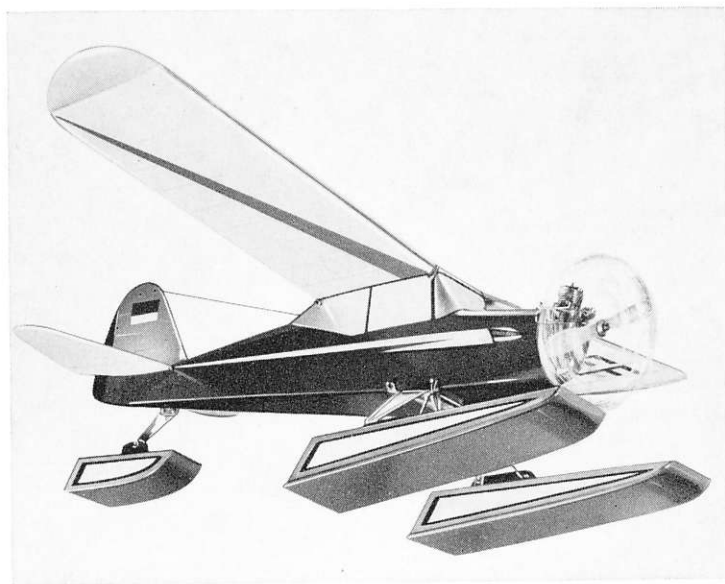


Fig. 1012. Modellflygplan »AUSTER» med flottörer.

För nybörjaren på radiokontrollens område inställer sig alltid problemet att välja lämplig modell. Skall han välja båt, flygplan eller bil? Mycket talar för att den första modellen bör bli en båt. Denna kan göras rymlig, utrustningens vikt är av underordnad betydelse och framför allt är risken för haveri obetydlig. Man har också större frihet vid val av drivkälla.

Vid val av båttyp bör man i första hand ta hänsyn till om båten skall köras i öppen sjö eller bara i någon liten damm. Att få fram en båttyp, lämplig för båda alternativen, är ingenting att sträva efter. En modellbåt som skall köras i dammar bör t.ex. ha låg fart och liten vändradie.

Fig. 1101—1104 visar några olika typer av modellbåtar. Allmänt gäller att man bör undvika smala skrov med höga överbyggnader, som gör båten rank. Att använda elektrisk motor eller ångmaskin är lämpligt då det gäller måttliga hastigheter, då dessa motorer är lätta att fartreglera samt lätta att slå back. Den elektriska motorn medför visserligen höga batterikostnader men har den fördelen att den är lättskött och lätt att hålla ren. Använder man förbränningsmotorer får cylindervolymen inte vara för stor, 0,5—1 cm³ kan anses lagom. Den bästa driftsekonomin erbjuder utan tvekan förbränningsmotorn eller ångmaskinen.

Vill man ha en båt för körning i öppen sjö måste man skärpa kraven på sjövärdighet. Skrovformen måste då vara sådan att båten rider på vågorna och inte skär igenom dessa. Båten får inte heller kränga vid kraftiga girar. Alla däcksluckor bör vara placerade så högt som möjligt och helst vara vattentäta. Avlyftbara överbyggnader i däckspanet är direkt förkastliga, eftersom fullgod tätning är svår att uppnå i praktiken. För god sjövärdighet bör båtens längd inte understiga 70 cm och friborden skall vara

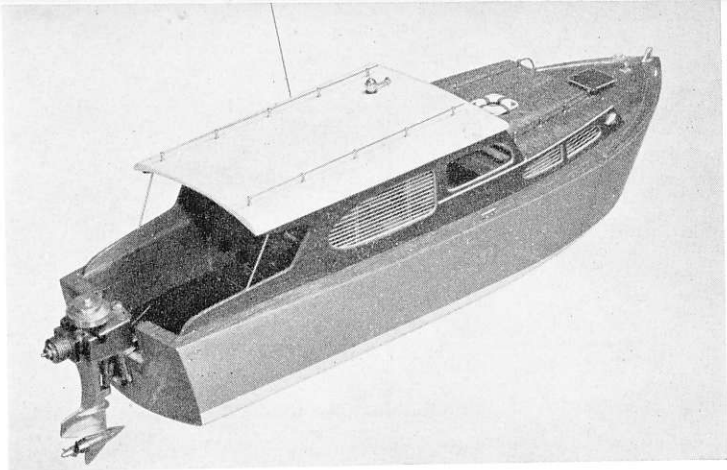


Fig. 1101.

Skalamodell av en amerikansk sportbåt »Richardson Cabin Cruiser» (skala ca 1:15) byggd i balsa och mahognyplywood. Längd: 55 cm. Motor: »Sea Fury» 0,8 cm³ glödstiftsmotor. Fart ca 5 knop. Radio: Enkanalsmottagare. Rodermotorn svänger utombordsmotorn via styrlinor. Genom att hela motorn svänger får båten mycket liten vändradie. Finns i byggsats. Denna typ och storlek av båt lämpar sig mycket väl för körning i dammar.

»River Police Launch.» Skalamodell av London-polisens patrullbåt, byggd i balsa och vattenfast plywood. Längd: 63 cm. Motor: »Everready» elektrisk motor (6 V). Fart 1—2 knop. Radio: Enkanalsmottagare. Finns i byggsats. Denna båt är genom sin detaljrikedom och goda utrymmen mycket trevlig. Användes förbränningsmotor bör man ej välja större cylindervolym än 1 cm³.



Fig. 1102.



Fig. 1103

»HIGH SPEED PATROL LAUNCH». Frog-modell av engelska flygvapnets patrullbåt. Byggt i vattenfast plywood. Längd: 850 mm. Motor: Frog 349 Marine, vattenkyld diesel 3,5 cm³. Fartreglering med trottelt. Fart 19 knop. Radio: »Metz» trekanalsmottagare där två kanaler används för styrning och en kanal för motorkontroll. Lättbyggd. Finns i byggsats.

»R.A.F. Range Safety Launch.» Skalamodell av engelska flygvapnets snabbgående räddningsbåt. Byggt helt i vattenfast plywood. Längd: 110 cm. Bredd: 32 cm. Skala: 1:12. Motor: 2 st vattenkylda 2,5 cm³ dieselmotorer. Fart 20 knop. Hastighetsreglering på motorerna (hel-, halvfart och stopp). Radio: Trekanalsmottagare, där två kanaler används för styrning och en kanal för motorkontroll. Denna linjesköna båt är inte lämplig för nybörjarbygge på grund av sin extrema skrovform. Ritning finns i handeln.

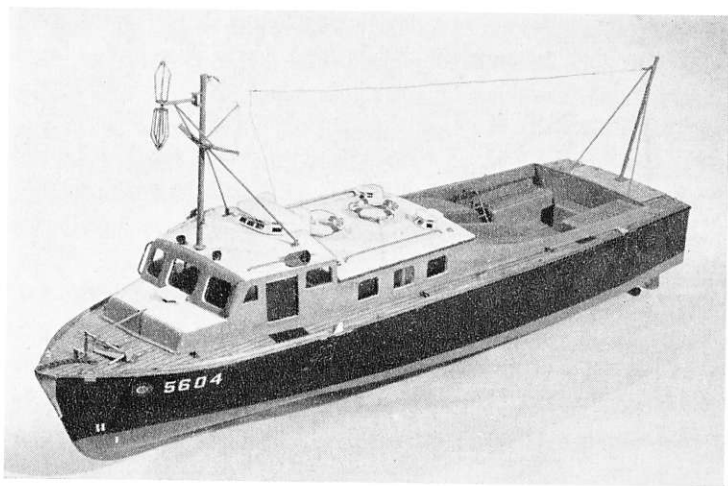


Fig. 1104.

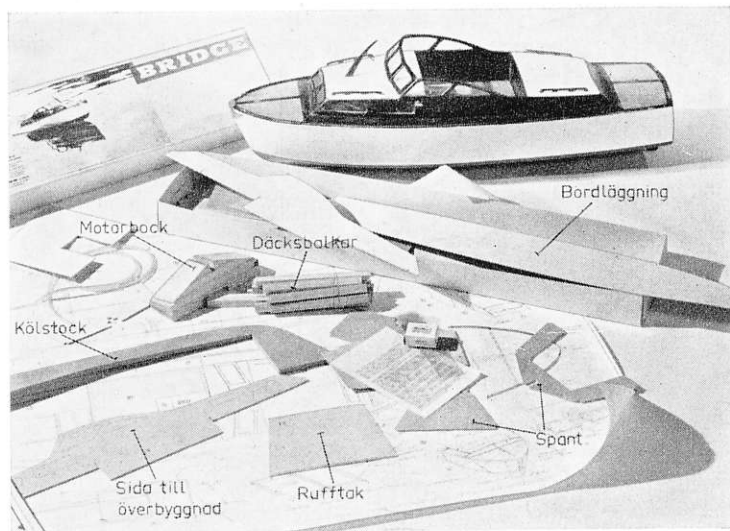


Fig. 1105.

»Bridge», skala-
modell av
Jac M Iversens
motorkryssare.
Byggt helt i
plywood. Längd
88 cm. Bredd 26 cm.
Skala 1:10. Lämplig
motor 2,5—3,5 cm³.

väl tilltagna. Ett kortare skrov ger sämre gång vid »gropig» sjö. Deplacementet bör under alla förhållanden vara väl tilltaget. Den lämpligaste motortypen för dessa båtar är en förbränningsmotor som bör ha en cylindervolym av 1,5—10 cm³. Motorn bör vara vattenkyld för att tåla långvarig kontinuerlig drift.

Vi har här endast talat om motordrivna båtar, men ett lockande perspektiv är onekligen radiostyrda segelbåtar. Framför allt engelsmännen har under senare år fört fram denna gren av hobbyen.

Byggråd för modellbåt

Utan att i detalj gå in på båtbygge och båtkonstruktion är det kanske värdefullt att beröra en del konstruktionsdetaljer m.m.

Det lämpligaste byggmaterialet för båtskrovet är ännu så länge trä: plasten kommer kanske senare att visa sig bättre. Till mindre båtar användes med fördel balsaträ, som är mycket lättarbetat. Balsaträets porösa konsistens ställer emellertid stora krav på ytbehandlingen. För att öka styrkan hos ett balsa-skrov klär man det ofta med siden. Motorbädden och kölstocken bör även i ett balsaskrov vara av hårdare träslag eller lamellträ. De större båtarna måste framförallt byggas upp stabilt, och därför duger

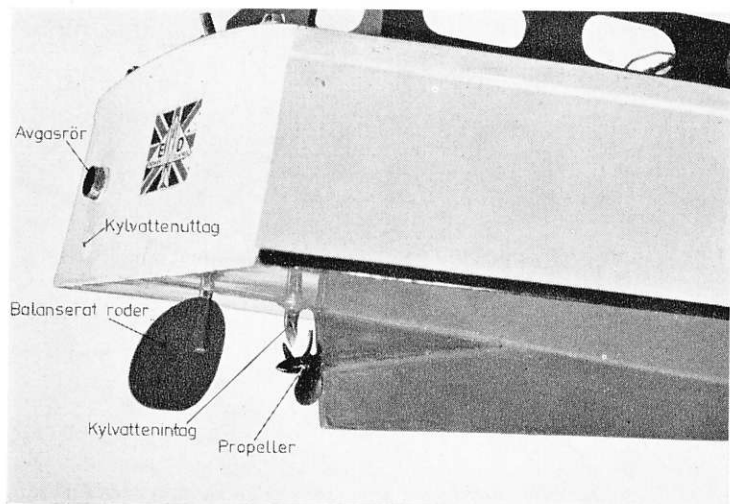


Fig. 1106.

Så här ser roder, propeller m.m. ut på en modellbåt.

endast hårdträ och vattenfast plywood. Spant, akterspegel och kölstock utformas helst i kraftig plywood. Stäv och motorbädd byggs i hårdträ; framför allt måste motorbädden vara kraftigt dimensionerad för att tåla påfrestningarna vid snörstart av motorn. En kraftig motorbädd dämpar också vibrationerna.

Bordläggningen utföres lämpligen av vattenfast plywood. Tvärgående skarvar av bordläggningen bör i möjligaste mån undvikas. Alla limfogar i en båt måste utföras synnerligen omsorgsfullt. Det lim som användes måste vara vattensäkert. Limfogen får inte heller vara spröd. En lämplig limtyp är den s.k. plastemulsionen. Sådant lim går i handeln under bl.a. benämningen »Mowic» och »Cascol». Ingenting hindrar att man köper en modellbåt i byggsats. Det finns flera utmärkta sådana att välja mellan i handeln. Se fig. 1105.

Innan bygget påbörjas skall man i detalj planera utrymmet i skrovet, så att hål för genomföringar av olika slag kan borrar i spant och skott medan man ännu kommer åt. Det är viktigt att man inte placerar radioutrustningen i samma utrymme som motor och bränsletank. Om man av viktfordelningskäl tvingas placera batterierna i anslutning till motor eller bränsletank bör batte-

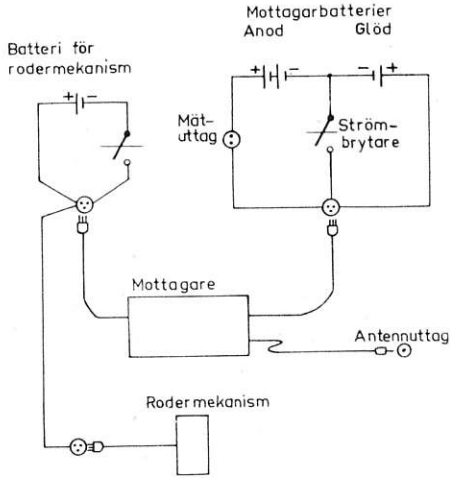


Fig. 1107.

Fig. 1107.
 Blockschema för »enkanalsinstallationen» i en modellbåt.

Fig. 1108.
 »Enkanalsinstallationen» ubåt. Jfr blockschemat i fig. 1107.

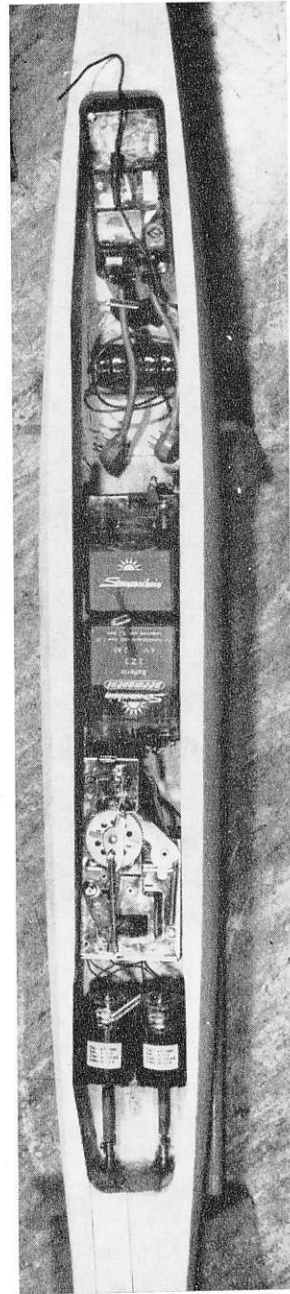
rierna skyddas med plastpåsar. Motorns avgaser bör ledas ut ur skrovet genom avgasrör. Se fig. 1106.

Monteringen av genomföringarna för propelleraxelhylsa och roderstockshylsa måste utföras omsorgsfullt för att förhindra läckage. Detta gäller även kylvattenintaget, som f.ö. bör placeras omedelbart bakom propellern för att ge ordentligt tryck åt kylvattencirkulationen. Se fig. 1106.

Vi vill givetvis ha en snygg finish på båten, men det är minst lika viktigt att skrovet är grundligt impregnerat invändigt. Detta gäller inte minst motorrummet där olja annars snabbt sugs in i träet och gör att limfogarna släpper. De hållbaraste lackerna är de syntetiska. I handeln förekommer t.ex. System, Servalac och Bernax.

RK-installation i modellbåt

Installation av ett enkanalsaggregat bör i princip göras på det sätt som framgår av fig. 1107 och 1108. När det gäller andra båtar än sådana som skall köras i lugna vatten, t.ex. dammar, bör mottagaren placeras i det mest skyddade partiet i båten men ändå vara lättåtkomlig. Den skall placeras på ett vibrationsdämpande underlag av skumplast. Mottagaren bör inte placeras i skrovets



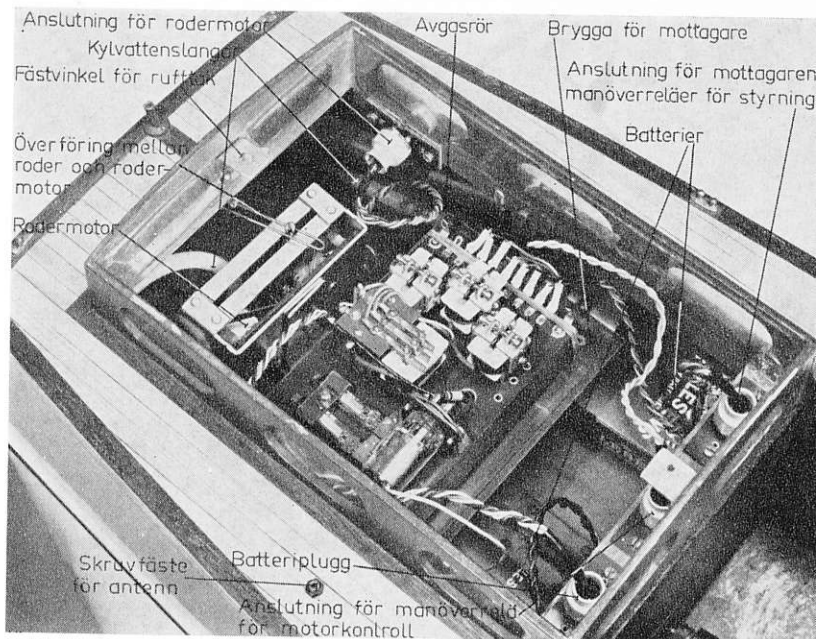


Fig. 1109.

»Radiatorummet» i en modellbåt med »trekanalsinstallation».

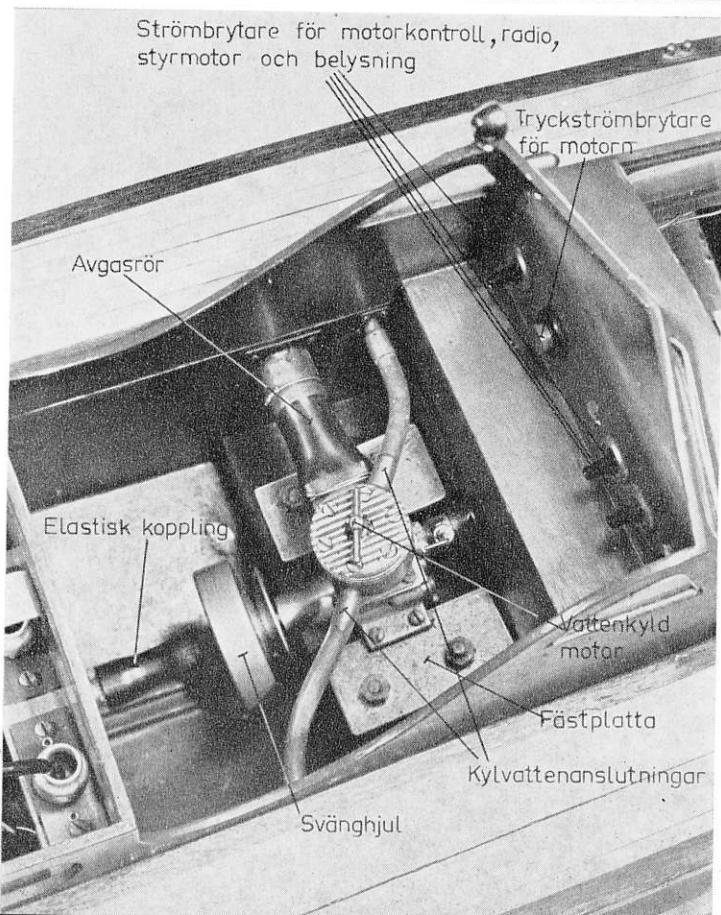


Fig. 1110.

Motorrummet i en modellbåt.

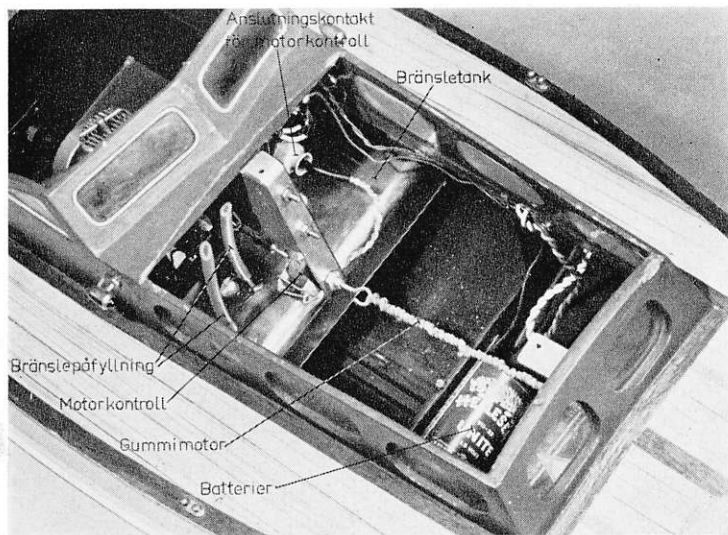


Fig. 1111.
Förliga utrymmet i den i fig. 1110 visade modellbåten med bränsletank och motorkontroll.

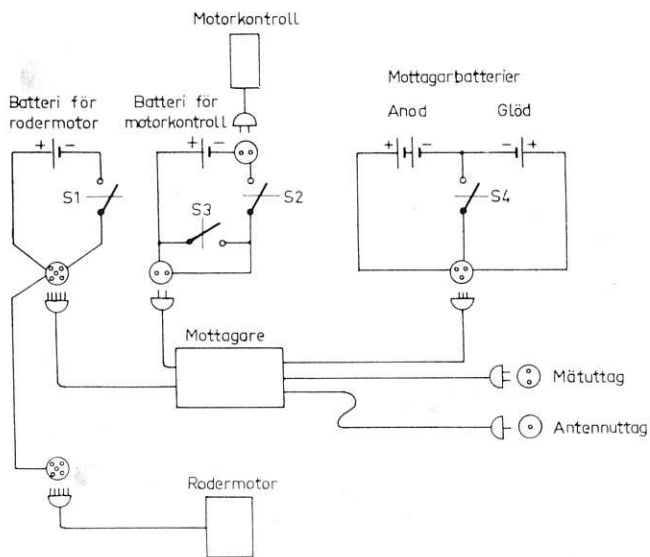


Fig. 1112.
Principschema för »trekanals-installation». S1, S2, S4 = strömbrytare för de olika batterierna. S3 = tryckströmbrytare för manuell motorkontroll.

botten med tanke på ev. slagvatten, utan högre upp i skrovet på en brygga, där den givetvis skall spännas fast ordentligt. Batterierna, som i en båt kan vara relativt stora, placeras så att båtens avvägning blir riktig. För att effektivt skydda batterierna mot väta och ev. olja stoppas de i vanliga plastpåsar, som sedan slutes kring kabeln med tape eller gummisnodd. »Batteripaketet» spännes fast med gummisnoddar för att hindra att viktfordelningen ändras.

Rodermekanismen placeras lättåtkomligt. Det är inte nödvändigt att den ligger i direkt anslutning till rodret, där den ofta kan



Fig. 1113.

»Bridge» i full fart.

vara svår att komma åt att justera. Rörelsen kan lätt överföras med en stötstång.

För flerkanalсанläggningar gäller samma synpunkter. En typisk installation av ett flerkanalssystem framgår av fig. 1109, 1110 och 1111 som avser tre kanaler. Anslutningen mellan de olika enheterna utföres så att varje enhet var för sig kan tas ur båten. Detta innebär att flerpoliga kontakter måste användas mellan enheterna. Batterianslutningarna sker också med en »plugg» eller tryckknapp.

Antennhållaren utformas som skruvfäste och skall inte fästas i någon löstagbar överbyggnad, utan i stället skall den sättas fast direkt i däck. Den fasta installationen i båten kommer då att bestå av ledningar, mätuttag, strömbrytare, antennhållare och kontakternas socklar.

Vad ledningsdragningen beträffar bör kablarna (minst 7-trådiga enkelledare) hållas väl samlade och gärna tvinnas ihop. Dessa kabelflätor fästas ordentligt. För de kablar som passerar motorrummet gör man en trumma av t.ex. plastslang. Tillämpa en bestämd färgkod för olika ledningar, det har man nytta av, framför allt vid felsökning. Ett principalschema för flerkanalinstallation i båt visas i fig. 1112.

När det gäller installationer i segelbåtar är den bästa lösningen att samla hela radioutrustningen med servomotorer och batterier i en vattentät låda, som placeras i båtens tyngdpunkt. Genomföringarna för stötstänger till roder och resp. segelskot görs vattentäta med skumgummipackning. Strömbrytaren, som måste vara lätt åtkomlig, kan skyddas av en gummihätta.

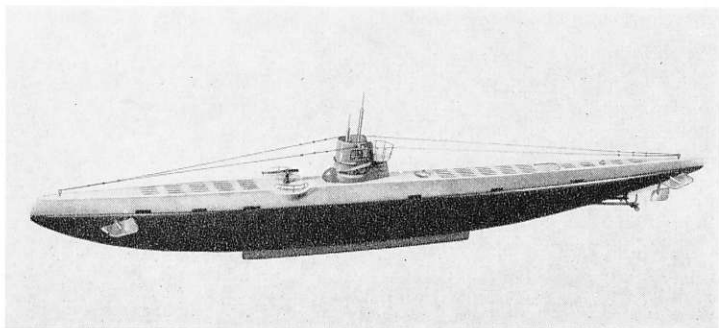


Fig. 1114

Att radiostyra bilar och traktorer går givetvis mycket bra, men man ser sällan sådana modeller. En av anledningarna härtill är kanske att det inte är så spännande att trådlöst styra en modell, som man ju lätt kan nå fram till och återföra på rätta vägar. En svårighet som man direkt märker, framför allt med radiostyrda bilar, är att åstadkomma skalenliga »vägar» utomhus med den jämnhet som erfordras för skalenlig körning. Lastbilar, bussar och liknande fordon med stora utrymmen är lämpliga typer, om man vill ha en modell i liten skala. Det är klart att även modeller av personvagnar och sportvagnar går bra att bygga, om man bara inte gör dem i för liten skala. Vilken biltyp som bör väljas blir till slut en smakfråga.

Fig. 1201 visar en Hudson, 1909 års modell. Skalan är ungefär 1:8. Som drivkälla användes en 5 cm³ dieselmotor med vattenkylning. Frikoppling och växling av motorn sker manuellt. Styrningen sker med enkanalsmottagare och pulsning. Styrsystemets utförande framgår av fig. 1202. Den »Austin Healy», som ses i fig. 1203, är i skala 1:12 och elmotordriven. Även här sker styrning med pulsning. En annan typ av styrning med endast en kanal, som även ger möjlighet att starta och stanna fordonet framgår av fig. 1204 och 1205.

Mycket tacksamma som modeller är terränggående fordon, som har larvfötter, t.ex. traktorer, stridsvagnar och vesslor. Dessa fordon kan styras med samma realism som sina förebilder. Då de inte har hjul för styrning måste ett annat system tillämpas, nämligen att sakta ned eller helt stoppa det ena bandet medan det andra går. En drivmotor med två kopplingar kan användas för detta ändamål, men det är mera praktiskt att förse varje band med separat drivmotor. Då bandfordon inte är avsedda för hög hastighet

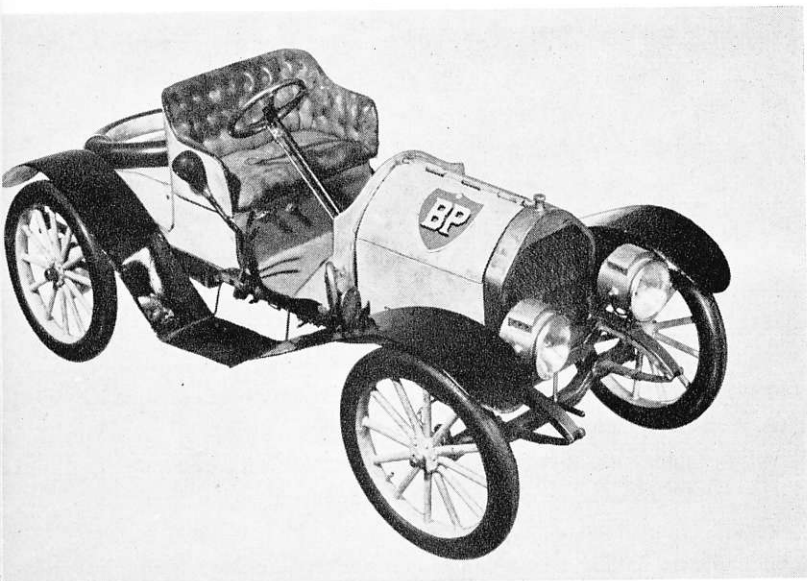


Fig. 1201.
 »Hudson», 1909 års
 modell med
 RK-installation.
 Skala ca 1:8.

Fig. 1202.
 Styrsystemet i modell
 av »Hudson 1909».

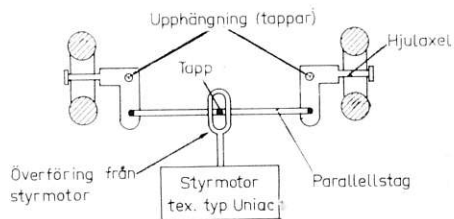


Fig. 1203.
 RK-modell av
 »Austin Healey».
 Skala 1:12.

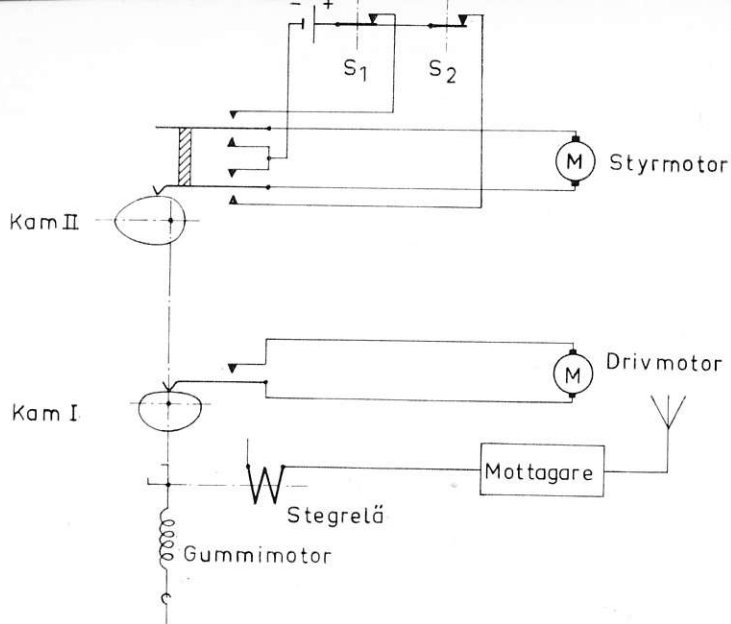


Fig. 1204.

Principschema för enkanalsstyrning och motorkontroll av elektriskt driven bil. En gummimotordriven axel med två kamskivor I och II matas fram i 90° steg med hjälp av ett stegrelä. Detta drivs av bärvågspulser från en mottagare. Härvid får man den kontroll av driv- resp. styrmotor, som visas i fig. 1205. S1 och S2=ändlägesströmbrytare.

Stegrelä i läge	Kamskiva		Styrmotorn	Drivmotorn
	II	I		
1			Från	Från
2			Går framåt (vänstersväng)	Till
3			Från	Till
4			Går bakåt (högersväng)	Till

Fig. 1205.

I de fyra olika lägena hos den gummimotordrivna axeln med kamskivorna I och II i fig. 1204 får man de lägen som visas här. Som synes kan man växla från vänstersväng till högersväng utan att påverka drivmotorn. Vid övergång från högersväng till vänstersväng måste man i ett moment (stegreläläge 1) stoppa drivmotorn, men genom snabb pulsning blir effekten föga märkbar. I stegreläläge 1 stannar bilen.

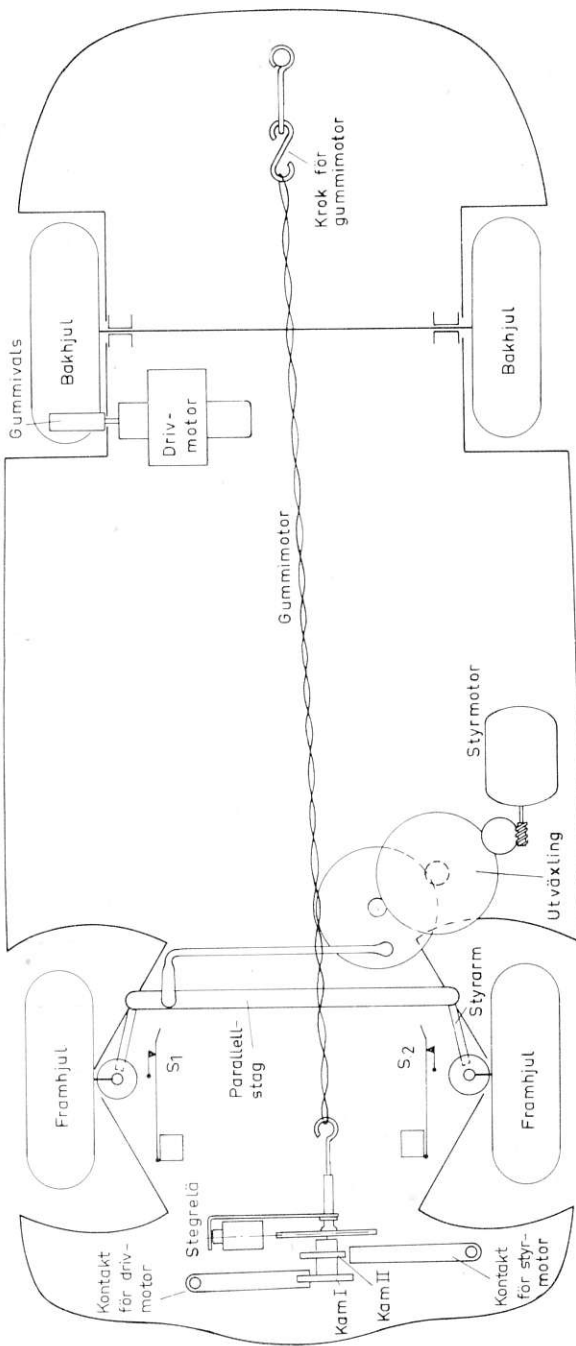
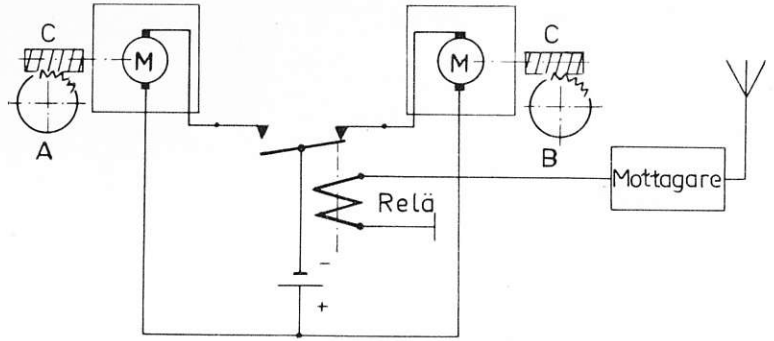


Fig. 1206.

Exempel på hur en anordning enligt fig. 1204 kan vara uppbyggd. Drivmotorn driver via gummivals ena bakhjulet som är fastkopplat till det andra bakhjulet. S1, S2 = ändlägesströmbrytare.

Fig. 1207.

Så här sker i princip styrningen av en traktor. Två drivmotorer erfordras, en för vardera axeln (A och B) för traktorns drivband. C är snäckväxlar mellan resp. motorer och drivbandsaxlarna. Ett balanserat relä användes.

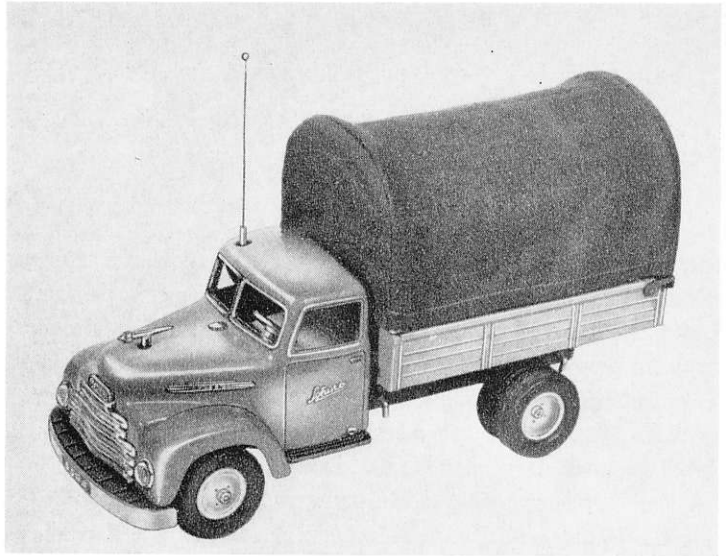


skall motorerna växlas ned kraftigt, t.ex. med snäckväxel, vilket också har den stora fördelen att relativt små motorer med låg strömförbrukning kan användas.

Ett system som har visat sig mycket pålitligt visas i fig. 1206. Motorernas strömkretsar är kopplade till mottagarreläets kontakter, den ena via vilokontakten och den andra via tillslagskontakten. Om sändarsignalen pulser i jämn takt kommer de bägge motorerna att få ungefär lika mycket ström. Denna ström består

Fig. 1209

Eldriven lastbil, utrustad med trekanalsanläggning i vilken två kanaler används för styrning och en för kontroll av drivmotorn via en »kinematic»-omkopplare.



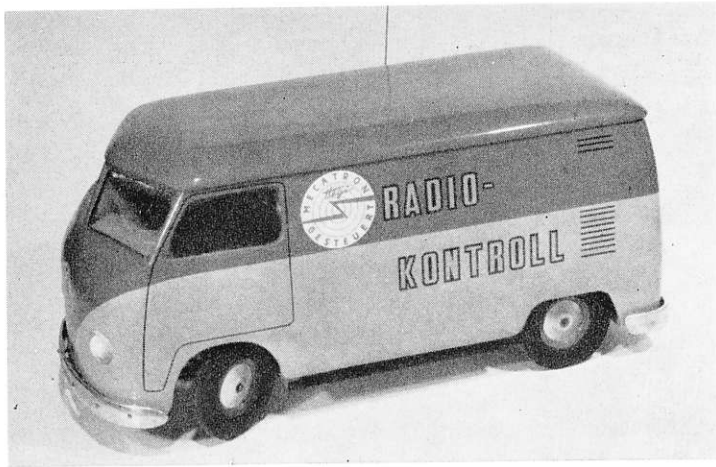
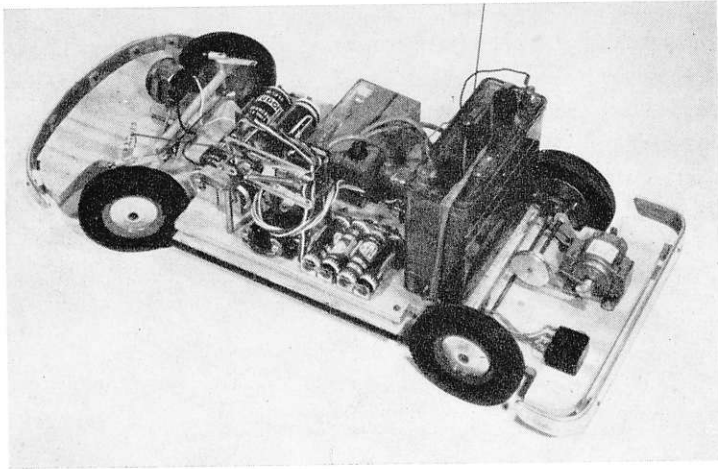


Fig. 1208 a och b

Radiostyrd VW-buss
med karossen avmon-
terad på undre bilden.



visserligen av korta strömstötar, men genom motorernas tröghet och utväxling märks inte detta, utan modellen rör sig rakt fram. Ändras pulseringen så att ena motorn får mera ström kommer denna motors band att gå fortare och fordonet svänger. Belastningen på mottagarreläets kontakter kommer att bli ganska stor då drivmotorerna fordrar relativt hög ström. Därför gör man klokt i att ta till ett arbetsrelä med kraftiga kontakter.

Vi har här bara berört enkanalssystem, men flerkanalssystem erbjuder naturligtvis även här mera fulländade lösningar.

I de föregående kapitlen har vi bl.a. behandlat bygge av modeller, lämpliga för radiokontroll. Vi har också beskrivit radioutrustningen. För att få verklig glädje av modellen är det emellertid nödvändigt att även den övriga utrustningen, dvs. i första hand motorn, är fullgod och lämplig.

Flygmotorer

Om vi först tittar på flygplansmodellerna så är kravet här en motor med stort vridmoment, dvs. förmåga att orka med en propeller med lämplig diameter och stigning. Vid val av propeller gäller den huvudregeln, att den skall ha måttlig stigning, ca 4"—6". Diametern skall anpassas efter motorns storlek. För en 1,5 cm³ motor är en diameter av ca 8" lagom. För 2,5 cm³ motor är 9"—10" lämpligt, för större motorer användes upp till 12" diameter. Bladytan på propellrarna bör vara relativt stor och profilen skall vara väl utformad och ej för tjock. Ovanstående uppgifter avser dieselmotorer, som får anses vara de mest lämpliga för radiomodeller, inte minst genom sitt goda vridmoment och sin justerbara kompression. Fig. 1301 och 1302. Bränsletanken skall ej vara för liten, 25—40 cm³ beroende på motorstorleken. Tanken bör vara relativt djup, gärna med V-formad botten så att bränslet inte skvalpar för mycket utan matningen blir jämn även vid häftiga rörelser. Det är mycket viktigt att tanken placeras så att högsta bränslenivå alltid ligger under nålventilen.

Båtmotorer

Båtmodellernas utrustning är mera omfattande, särskilt när det gäller förbränningsmotorerna. Även här får dieslarna anses vara

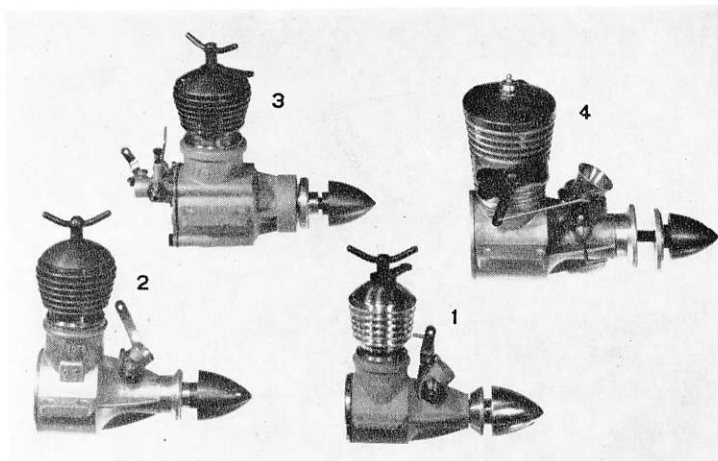


Fig. 1301.
Lämpliga WEBRA-
motorer för radio-
styrning. Samtliga är
försedda med trottel.

1. RECORD 1,5 cm³,
diesel
2. WINNER 2,5 cm³
diesel
3. BULLY 3,5 cm³,
diesel
4. BIG BEN 5 cm³
glödstift

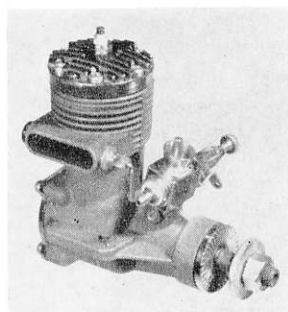


Fig. 1302.
VECO 45 R/C. Glödstiftsmotor 7,5 cm³.
Tävlingsmotor för avancerad flygning
med större modeller.

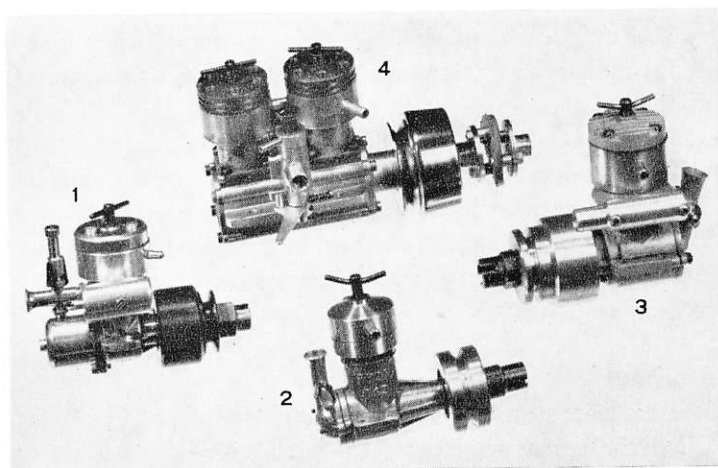


Fig. 1303.
Lämpliga motorer
(samtliga diesel):

1. E.D. SEA GULL
1 cm³
2. FROG 149M,
1,5 cm³
3. FROG 249RCM
3,5 cm³
4. TAPLIN TWIN
8 cm³

de mest praktiska. Se fig. 1303. Motorerna måste, för att ej överhettas, vara försedda med vattenkylmantel. För kylsystemet behövs dessutom vattenintag, vattenutsläpp och plastslang med väl tilltagen godstjocklek. Intag och utsläpp bör vara gängade och försedda med flyttbar fläns så att de kan anpassas till bordläggningens tjocklek och avståndet till propeller. Gängningen gör också att plastslangen sitter bättre fast, vilket är nödvändigt då trycket i kylsystemet blir stort. Med hänsyn till detta bör anslutningarna också förses med slangklämma eller najas med mäsingstråd.

För att få jämn gång och bästa effekt på motorn måste svänghjulet ha en för varje motor avpassad massa och diameter. Svänghjulet måste centrera perfekt och helst sitta direkt på motoraxelns koniska del. Hjulet måste under alla omständigheter kunna låsas ordentligt på axeln, så att det ej lossnar om motorn »baktänder».

Kopplingen mellan motor och propelleraxel kan göras som polhemsknut eller elastisk koppling med neoprenrör. Den senare typen är att föredra i radiobåtar, då den dämpar vibrationer. Används polhemsknut är det mycket viktigt att motor- och propelleraxel centrerar i förhållande till varandra. En koppling av denna typ bör vara av härdat stål, då livslängden annars blir ringa.

Propelleraxeln bör vara minst 4 mm grov och av silverstål. Axeltrumman bör vara så lång som möjligt och försedd med ordentliga lager. Trummans innerdiameter skall vara minst 3 mm större än axeldiametern, så att den kan packas med fett. Propelleraxelns längd skall avpassas så att propellern ej vid gång påverkar koppling och motoraxel i axiell led. Detta är särskilt viktigt om kopplingen är en polhemsknut. Allt axiellt tryck bör således tas upp av det bakre stödlagret. Propellerns storlek, stigning och bladantal bör prövas i varje särskilt fall. Undvik dock för stor stigning.

Rodret skall monteras i en rodertrumma, som är så lång att läckage ej kan uppstå.

Motorn bör förses med avgasrör, som mynnar ut i båtens akter.

Bränsletanken skall förses med skvalpskott för att tillförsäkra motorn jämn bränsletillförsel även i hög sjö. Det är en fördel om tanken lätt kan lyftas ur båten. Fig. 1304.

Om man skall välja elmotor som drivkälla i en båt beror helt på

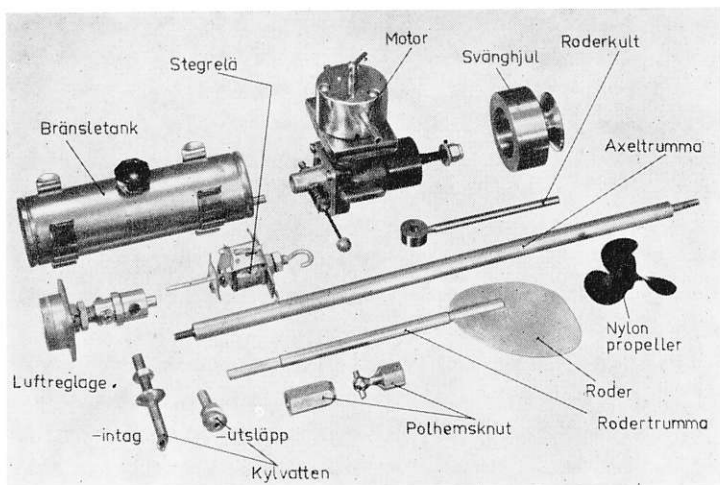


Fig. 1304.
Lämplig utrustning
för radiobåten.

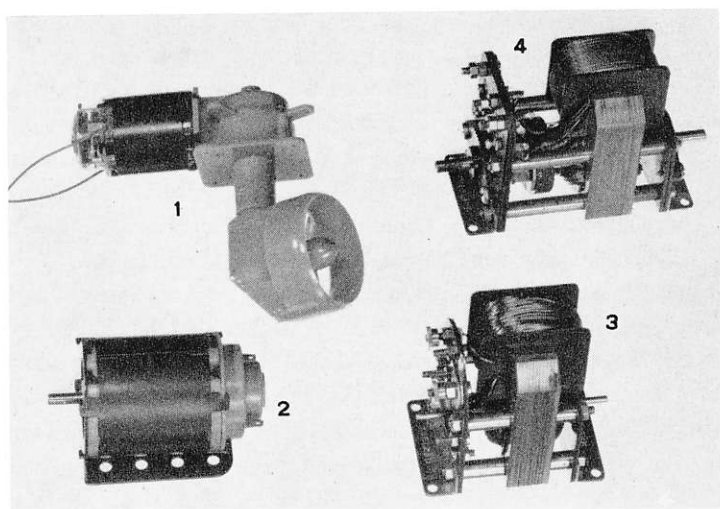


Fig. 1305.
Elmotorer, lämpliga
för mindre båtar.
1 BONGO, motor med
svängbart driv-
aggregat
2 HECTOPERM
3 TAYCOL ME-
TEOR
4 TAYCOL STAN-
DARD

hur mycket ström man har till förfogande, med andra ord hur mycket batterier båten kan bära utan att den ligger för djupt. Motorns normala driftspänning bör därför ej överstiga 12 V. Högre spänningar fordrar alltför många seriekopplade celler. För att motorns maximieffekt skall erhållas under någon längre tid måste batteriernas kapacitet vara stor. Olika typer av elmotorer visas i fig. 1305.

För att kunna arbeta och fungera måste vår radioutrustning matas med elektrisk ström. Denna ström tar vi från torrelement eller ackumulatorer. Skillnaden mellan ett torrelement och en ackumulator är, att den senare efter urladdning kan laddas på nytt och således användas under mycket lång tid. När ett torrelement är urladdat kan det inte laddas på nytt.

Torrelementet består av två elektroder, en av zink och en av kol, omgivna av elektrolyt. Zinken är negativ pol och kolet positiv. När dessa båda poler förbindas genom t.ex. en spole, startar en kemisk reaktion och elektrisk ström alstras och flyter genom kretsen. Man talar om spänning (V) och strömstyrka (I). Dessa två enheter utgör tillsammans ett mått på den tillgängliga energin. Torrelementets eller batteriets förmåga att rymma eller lagra ström kallas kapacitet och denna uttryckes vanligen i ampèretimmar (Ah).

Låt oss förklara detta med kapacitet genom ett praktiskt exempel. Vi antar att vi har ett batteri på 1,5 V, som lämnar ström i en krets. Antag nu att vi mäter strömstyrkan i kretsen och finner att den är 1 A (1000 mA). Vi tar nu tid och finner att batteriet, från den tidpunkt då strömmen slöts, utan att minska i spänning (volt) förmår ge ström under t.ex. 1 timme. Sedan börjar spänningen sjunka. Vi kan då säga att batteriet hade en kapacitet av ungefär 1 Ah. Hade tiden i stället blivit 2 timmar innan spänningsfallet inträffade hade kapaciteten varit 2 Ah.

Om vi, genom att koppla in ett motstånd i strömkretsen, i första fallet minskat strömstyrkan till 0,5 A, skulle vi ha upptäckt att spänningen börjat sjunka katastrofalt efter ca 2 timmar. Hade strömstyrkan varit 0,25 A skulle batteriet räckt i 4 timmar osv. Kapaciteten hos ett batteri med given spänning och typ står alltid

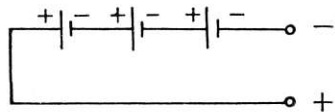


Fig. 1401.

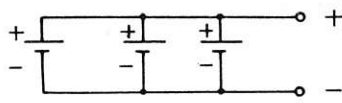


Fig. 1402.

Fig. 1401.
Schema för serie-
koppling av batterier.

Fig. 1402.
Schema för parallell-
koppling av batterier.

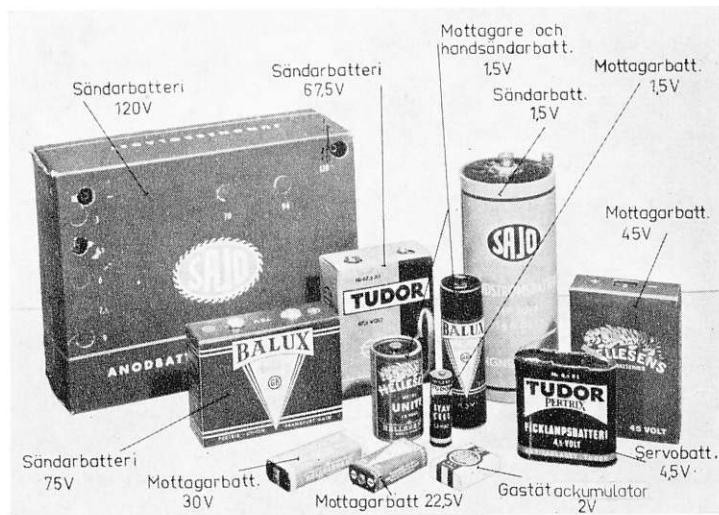


Fig. 1403.
Ett urval lämpliga
batterier.

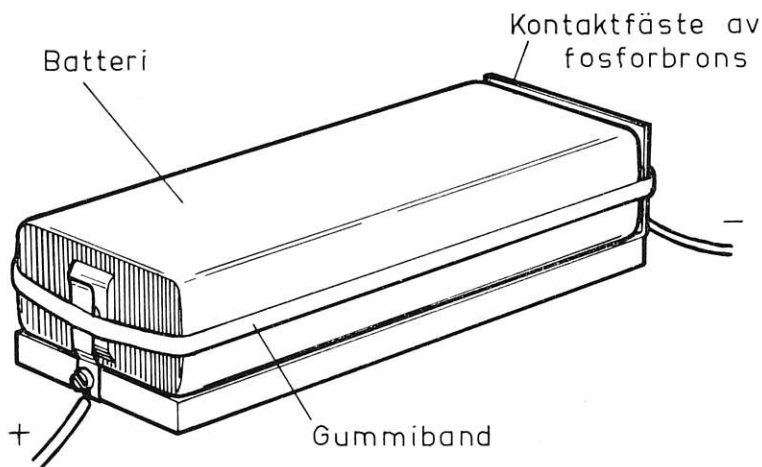


Fig. 1404.
Vissa batterityper
kan anslutas genom
att klämmas in mellan
kontaktfjädrar av
fosforbrons. För att
ytterligare säkra
kontaktarna bör man
spänna ett
gummiband runt
det hela.

i relation till batteriets storlek och vikt. Ju större batteri, desto större kapacitet.

Vi har här hela tiden talat om ett batteri, som bestått av en cell på 1,5 V. För att få högre spänning eller voltal måste man koppla samman flera celler. Detta sker genom s.k. seriekoppling, och vi skall se hur detta går till. När man ritat ett batteri brukar varje cell betecknas som i fig. 1401 och 1402. Det längre strecket är den positiva polen och det kortare den negativa. Vid seriekoppling sammanbinder man positiv pol hos en cell med negativ pol hos nästa cell osv. Se fig. 1401. Seriekopplas fyra 1,5 V celler får vi ett batteri på 6 V. Produkten av antalet celler och deras spänning ger alltså hela batteriets spänning.

Man talar också om parallellkoppling av celler eller batterier med samma spänning. Härigenom ökar man batteriets kapacitet. Här förbinder man cellernas positiva poler med varandra och de negativa med varandra. Se fig. 1402. Oberoende av antalet celler blir här spänningen hos batteriet lika stor som spänningen hos var och en av de ingående cellerna. Hos vanliga 1,5 V celler är alltid mittelektroden positiv. Metallhöljet är alltid negativt. Hos celler med tvåpolig kontakt är alltid det grövsta kontakthålet positivt. Vanliga 4,5 V ficklampsbatterier har det korta kontaktblecket positivt. Batterier med annan typ av anslutning är alltid märkta med + och — vid anslutningarna.

Vilken batteristorlek är lämplig?

Vilken storlek av batterier skall man nu välja? Börjar vi med sändarsidan har vi här i allmänhet inga problem med vikt och utrymme. Därför bör vi välja batterier med så stor kapacitet som möjligt. Härigenom får vi god driftsäkerhet och lång livslängd. Följ alltid i batterifrågor fabrikantens rekommendationer för sändare, som köpts färdig eller i byggsats.

På mottagarsidan gäller givetvis samma synpunkter. Stora batterier ger god driftsäkerhet och lång livslängd. Här spelar emellertid andra faktorer in, nämligen vikt och utrymme. Framför allt när det gäller flygplansmodeller är vikten av avgörande betydelse. Vi är därför ofta tvungna att använda mycket små batterier, t.ex. s.k. pencells och hörapparatbatterier. Den relativt ringa kapaciteten hos dessa gör att livslängden blir begränsad.

För att inte råka ut för obehagliga överraskningar bör man mäta spänningen på dessa batterier ofta.

Hur kontrollerar man batteriet?

För att undersöka ett batteris tillstånd brukar man mäta spänningen över polerna. Observera att denna mätning skall utföras när batteriet är inkopplat i kretsen och när mottagaren får signal. Konstateras då för stort spänningsfall skall batteriet omedelbart ersättas. Kasta bort förbrukade batterier. Att mäta polspänningen på ett obelastat batteri säger ingenting om batteriets tillstånd. Även ett praktiskt taget fullständigt urladdat batteri ger vid mätning utan belastning full polspänning. Slå till och från strömbrytaren i modellen medan ni mäter så får ni se skillnaden. Vilket spänningsfall som kan tillåtas för olika sändare och mottagare framgår oftast av bruksanvisning eller beskrivning. Att försöka »färskas upp» ett dåligt batteri genom att t.ex. värma upp det är fullständigt meningslöst.

Ett delvis urladdat batteri som får vila en tid återhämtar en del av sin kapacitet, men denna »förbättring» brukar vara mycket kortvarig. Vid mätning bör man därför låta batteriet vara belastat några minuter innan mätningen utförs.

Batterityper

Vi använder våra batterier i tre olika slags kretsar, nämligen glödströmskretsar, anodströmskretsar och rodermekanism- eller servomotor-kretsar. Följande tabell ger en uppfattning om vilka slag av batterier som används. Se fig. 1403.

Batteriernas mekaniska hållfasthet är i allmänhet god, men man bör undvika att utsätta framför allt anodbatterier av miniatyrtyp för brytning och annan mekanisk påkänning. Detta kan nämligen förorsaka brott i seriekopplingen inne i batteriet och det blir härigenom förstört. Vid inkoppling och sammankoppling av batterier bör man i möjligaste mån använda batterihållare för sådana batterier som ej är försedda med »tryck-knappen» eller socklar för plugg. Vissa batterityper kan bekvämt spännas in mellan kontaktfjädrar, monterade på en platta enligt fig. 1404. Ett gummiband runt batteri och fjädrar ger säkrare kontakt. Måste lödning företagas använd då mycket het lödkolv och arbeta

	Sändare	Mottagare
Glödström	1,5 V, så stor kapacitet som möjligt. Stora batterier.	1,5 V. Av hänsyn till vikten ofta små celler. Parallellkoppla gärna två.
Anodström	75—135 V. Stor kapacitet. Stora batterier.	22,5—67,5 V. Av hänsyn till vikten ofta små (miniaturtyp).
Manöverström		3—6 V. Av hänsyn till vikten ofta små, seriekopplade celler.

snabbt. Om man löder direkt på ett batteri är risken mycket stor att det blir förstört genom den värme som tillföres.

När ni köper batterier var noga med att få dem färska. Batterier är nämligen mycket känsliga för lagring. I alla batterier måste elektrolyten hålla en viss fuktighet och dunstar denna fuktighet bort förstörs batteriet. Förvara därför aldrig batterier på varmt ställe. Lägg dem gärna i kylskåpet istället.

Akkumulatorer

På senare år har små gastäta ackumulatorceller börjat användas i stor utsträckning som strömkälla för radioutrustningen i modeller (eventuell anodspänning levereras av en likspänningsomvandlare). Anledningen till detta är att då priserna sjunkit avsevärt har det blivit mycket fördelaktigt att begagna sig av laddbara celler, exempelvis av fabrikat DEAC. För dessa gäller förutom den rent ekonomiska fördelen även att de är mycket lagringsbeständiga samt att de i sträng kyla endast vidkännes en obetydlig kapacitetsminskning. Vanliga torrbatteriers kapacitet minskar med 25—40 % om de är av miniatyrtyp (penceller etc.). Med en cells kapacitet menas tio gånger den ström som den kan lämna vid konstant spänning under tio timmar; denna ström är normal laddningsström och normal urladdningsström. Ett exempel: 500 mAh för en cell innebär att den lämnar 50 mA under tio timmar vid 1,2 V. Alla DEAC-celler har urladdningsspän-

ningen 1,2 volt per cell. För närvarande finns två huvudtyper D, DK kontra DKZ. Den förra är avsedd för mer normal urladdning och den senare för större, stötartade urladdningar.

Hur väljer man lämplig typ och storlek? Först kan man fastslå att i de för radiostyrningen aktuella fallen behövs större ström är normal urladdningsström då vi ger signal och servomotorn arbetar. Detta innebär att cellen kommer att urladdas förhållandevis fortare, men detta spelar ingen roll då sammanlagda flygtiden är rätt liten. Lättaste sättet att välja är att först uppskatta den största förekommande ström som installationen kan förbruka och sedan gå efter tabellen nedan:

DK225	Maximalt kortvarigt strömuttag	200 mA
DK450	Maximalt kortvarigt strömuttag	400 mA
DKZ225	Maximalt kortvarigt strömuttag	450 mA
DKZ500	Maximalt kortvarigt strömuttag	1000 mA
D450	Maximalt kortvarigt strömuttag	500 mA

Tar man ut ännu mer ström får urladdningen karaktär av ren kortslutning, vilket skadar cellen och minskar livslängden.

Enkelt universalinstrument för RK-materiel

Vid allt arbete med radiokontrollmateriel behöver man kunna mäta strömstyrkor och spänningar. Ett universalinstrument är ganska dyrt i inköp och det kan därför löna sig att själv bygga ett, se fig. 1501. I det följande skall beskrivas ett universalinstrument som täcker följande mätområden:

- 0—5 mA för mottagartrimning
- 0—50 mA för sändartrimning
- 0—5 V för uppmätning av glödspänning
- 0—150 V för uppmätning av anodspänning

För att bygga detta instrument behövs följande material:

- 1 st vridspoleinstrument, 5 mA för fullt utslag
 - 2 » motstånd 1000 ohm
 - 1 » motstånd 30 000 ohm
 - 1 » motstånd 150 ohm
 - 1 » potentiometer 50 kohm
 - 6 » bananhylsor med mutter
 - 1 » pertinaxplatta $2 \times 100 \times 170$ mm
 - Celluloid, 1 mm tjock
 - Plywood, 2 mm tjock
 - Div. fästvinklar för motstånd
 - Kopplingstråd
- } trådlindade med flyttbart uttag

Praktisk uppbyggnad

Fig. 1501 visar ungefärliga proportioner på instrumentet; måtten får dock anpassas efter det använda vridspoleinstrumentet.

Skylden på frontpanelen kan tillverkas av vanligt ritpapper. Ett skydd av celluloid skäres till så att det täcker skylden. Kontakthålen märkes ut och borraras. Bananhylsorna monteras, så att de kommer att låsa fast panelskylden med dess celluloidskydd. Kopplingen utföres enligt principschemat i fig. 1502. Av fig. 1503 framgår monteringen av motstånden samt hur ledningsdragningen är utförd.

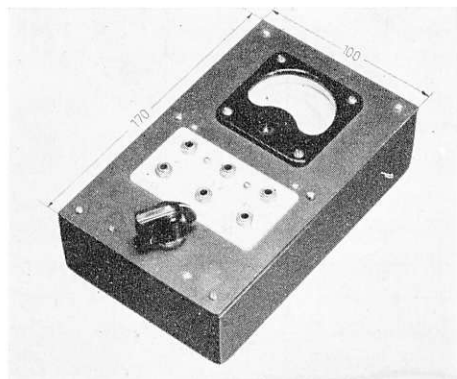


Fig. 1501.

Innan instrumentet är klart att tas i bruk behövs ett par test-sladdar. Dessa görs enklast av relativt grov flertrådig enkelledare (lågt motstånd). I ena änden förses dessa med banankontakter och i andra änden med ett par väl isolerade testpinnar.

Instrumentets kalibrering

När instrumentet är färdigt behöver det kalibreras. Detta sker genom jämförelser med ett universalinstrument, som man vet visar rätt. Fig. 1504 visar uppkopplingen vid kalibreringen av instrumentet, dels på strömområdet 50 mA och dels spänningsområdena 5 V och 150 V.

I början av kalibreringen skall de flyttbara kontakterna på motstånderna R1, R2, R3 och R4 stå i det ändläge där hela motståndet är inkopplat. Först kalibreras 50 mA-området. Strömmen genom kretsen i fig. 1504 a, justeras så att det korrekta instrumentet visar 40 mA. R1 justeras nu, så att samma utslag erhålles på det hemmabygga instrumentet. När denna justering är klar får inställningen av motståndet R1 inte rubbas i fortsättningen. Observera att spänningsfallet över instrumentet vid uppmätning av 50 mA ström uppgår till ca 5 V. Vid spänningsmätning drar instrumentet 5 mA vid fullt utslag.

Fig. 1504 b visar uppkopplingen för spänningskalibreringen. Instrumenten kopplas parallellt och en spänning omkring 4 à 5 V tillkopplas instrumenten. Motståndet R3 justeras så att utslagen på de båda instrumenten överensstämmer. Analogt förfar man

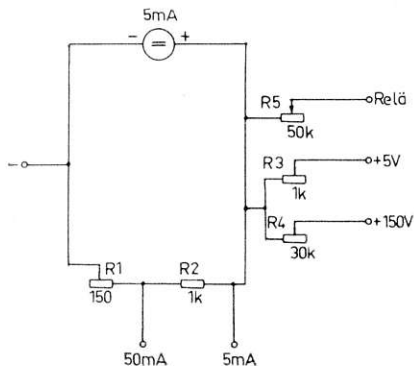


Fig. 1502.

Fig. 1501.

Dessa yttermått är lämpliga för universalinstrumentet.

Fig. 1502.

Universalinstrumentets principschema.

Fig. 1503.
Universal-
instrumentets
komponenter
sammanskopplade
på detta sätt.

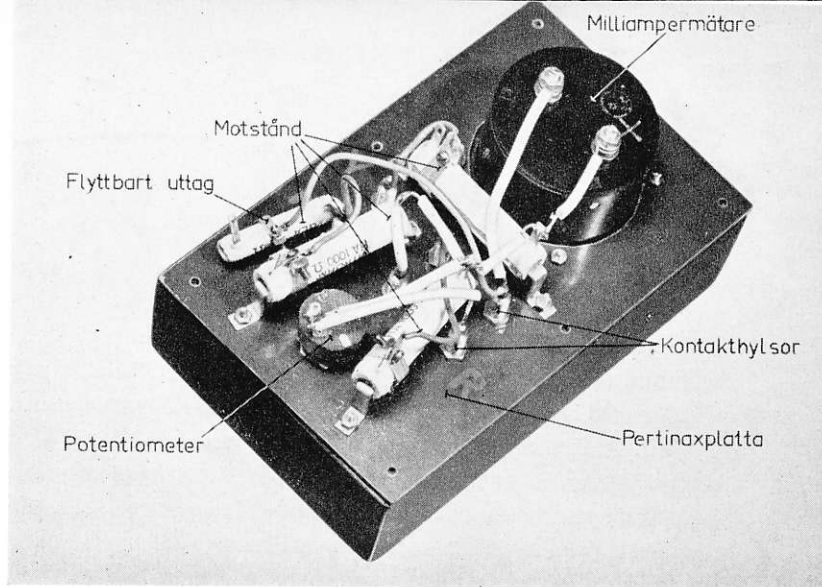
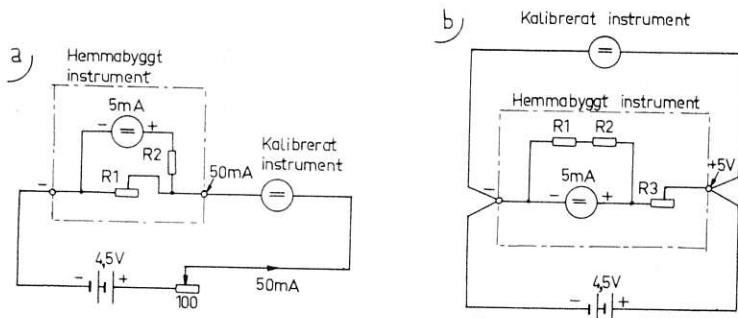


Fig. 1504.

a) En uppkoppling
för kalibrering av
det hemmagjorda
universal-
instrumentets mät-
område 0—50 mA.
b) Så här kopplas
instrumenten
(parallellkoppling)
vid kalibrering av
spänningsområdet
0—5 V.



vid kalibreringen av instrumentets 150 V område. Man ställer då in R4 så att rätt utslag erhålles.

Vid spännings- och strömstyrkemätning skall man alltid, om minsta tvekan råder om storleksordningen av spänning resp. ström, ställa instrumentet på 150 V- resp. 50 mA-området. Härigenom undviker man att instrumentet skadas genom överbelastning.

Vid reläjustering används instrumentet i serie med reläkretsen. Med potentiometern R5 på 50 kohm kan man då reglera strömstyrkan i kretsen och på detta sätt bestämma vid vilken ström som reläet slår till.

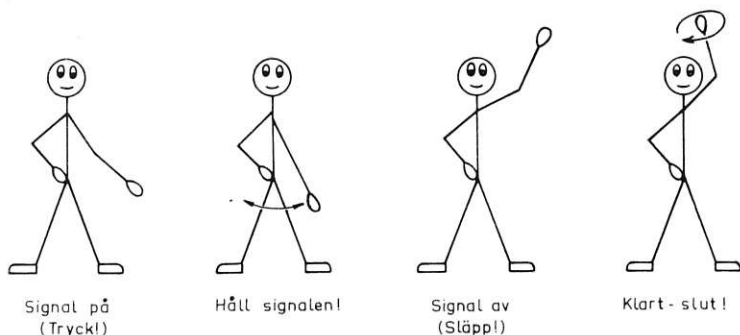
Vår RK-modell är färdig och det är dags för provkörning. Äventyra inte månaders möda genom att rusa ut på fältet eller ned till sjön med modellens lackfärg ännu klibbig, lödningarna varma och den farliga tron, att nu är det bara att »tuta och köra»! Hur noggrann man än varit med byggandet och hur stor omsorg man än lagt ner på de olika detaljerna, måste allt fungera perfekt innan man överhuvud taget funderar på provkörning. Pröva att allting fungerar medan ni ännu har modellen på arbetsbänken. Passa nu också på att öva roderrörelser och gör er förtrogen med utrustningen så att, när den första verkliga provkörningen kommer, alla manövrer går mer eller mindre automatiskt. Förse modellen med ägarens namn och adress samt löfte om ev. hittelön.

När vi så äntligen är klara att ge oss ut på »fältet» skall vi, förutom sändare och modell, medföra en del annan väl avpassad utrustning. I första hand då mekaniker, verktyg för smärre justeringar, mätinstrument, trimmejsel för radion, reservbatterier, bränsle och lämplig påfyllningsutrustning samt rikligt med trasor. För flygplanet dessutom reservpropeller och gummiband; för båten startsnöre och »gummiput» för länsugning. »Gummiput» kan lämpligen översättas med öronspruta.

Vad man däremot inte bör ha med sig är sådant, som kan förläda till provisoriska reparationer, därtill är modellen alltför dyrbar. Laga hemma! Det första man gör när man funnit en lämplig plats för provkörningen är att fintrimma radion och göra avståndsprov. Mekanikerns uppgift blir nu att sköta sändaren. För att på längre avstånd kunna hålla kontakt med mekanikern bör man komma överens om ett signaleringssystem genom tecken. Ett vedertaget sådant framgår av fig. 1601.

Prova först utrustningen på ett avstånd av ca 20 m och trimma med mätinstrument, se fig. 1602, inkopplat i mottagarens anodkrets, så att största möjliga anodströmsändring erhålles vid signal.

Fig. 1601.
Praktiskt signal-
system vid RK-
experiment.



Öka nu avståndet till ca 150 m och upprepa proceduren. Koppla nu bort instrumentet och kontrollera att alla roder fungerar. Här har man stor nytta av signalsystemet. Då vissa typer av mottagare är känsliga för handkapacitans bör man försöka hålla i modellen så långt från mottagare och antenn som möjligt. Den trimmejsel som används skall vara lång och av ebonit eller annat icke ledande material.

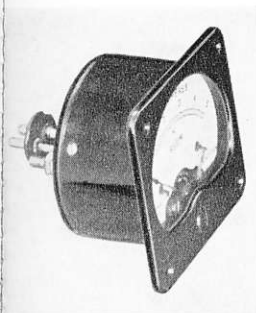
Vid moderna tonmottagare behövs ej något instrument. Där söker man genom att vrida mottagarens trimkärna fram och tillbaka upp »datum» för känsligheten. Vrid först kärnan åt ena hållet tills reläet slår ifrån. Markera läget. Vrid sedan åt andra hållet till reläet slår till och sedan åter ifrån. Markera läget. Ställ kärnan mitt emellan de två markerade lägena.

Fig. 1602.
mA-meter för an-
vändning på fältet.
Observera den två-
poliga kontakten,
som passar direkt i
modellens mätuttag
och gör testkabel
överflödig.

Sedan avståndsproven utfallit till belåtenhet är det dags att starta motorn. Kontrollera nu att motorvibrationerna vid olika varvtal ej påverkar radioutrustningens funktion innan modellen släppes iväg. Med risk att verka tjatiga vill vi här ännu en gång upprepa: Släpp aldrig iväg modellen om inte allt fungerar hundra procentigt!

Under en »kördag» bör man då och då kontrollmäta batterierna. Observera att detta skall ske under belastning. Har något batteri börjat »gå ned», byt i tid. Tänk också på att ett batteri, som i rumstemperatur visar sig fullgott, mycket väl kan vara odugligt i vinterkyla.

Om man är flera stycken som kör på samma plats är det klokt att ställa upp sändarna samlat och köra en i taget för att utesluta risken att störa varandra. En rolig och ej alltför tidsödande detalj är att föra loggbok över körningarna. Man får på så sätt sina



erfarenheter samlade, vilket är till god hjälp både vad beträffar underhåll och kommande körningar.

Efter avslutad körning skall man omedelbart göra modellen ren. All olja och ev. fukt måste bort. I båtar bör radio och batterier omedelbart monteras ur och skyddande plasthöljen avlägsnas, så att kondensationsfukt ej uppstår.

Tryckta kretsar

Enheter uppbyggda på så kallade tryckta kretsar börjar mer och mer att dominera inom radio- och TV-industrin. Även för våra mottagare och sändare är detta en väl lämpad teknik. Vad menas då med tryckt krets? Jo, man har ersatt den vanliga ledningsdragningen med kopparfolie, fäst på pertinax eller glasfiberplattor. Hål borras sedan genom platta och koppar och komponenternas anslutningstrådar sticks genom hålen och löds direkt mot kopparn. Komponenterna »står» då på plattans ovansida. Utgångsmaterialet finns att köpa i form av pertinaxplattor med ena sidan kopparbelagd. »Ledningsdragningen» tryckes eller i vårt fall målas på kopparskiktet med t.ex. cellulosaafärg. När denna torkat lägges plattan ned i järnkloridlösning (lämplig koncentration får man genom att lösa 1 viktsdel järnklorid i 2 viktsdelar vatten). Genom en kemisk reaktion upplöses då den koppar som ej är skyddad av färg. Detta tar mellan fem och tio minuter. Man bör inte låta plattan ligga i lösningen för länge, för då kan etsningen fortsätta in under kanterna på den skyddande färgen och smala »ledningar» kan förstöras. Enklaste sättet att avgöra när etsningen är klar är att då och då hålla upp plattan mot ljuset. På de etsade ställena ser man då ljuset genom plattan.

När etsningen är klar måste plattan sköljas mycket väl, helst i rinnande vatten. Sedan torkas den skyddande färgen bort med lämpligt lösningsmedel, t.ex. thinner. Ledningsdragningen är nu klar. Nu märks hålen för komponenternas anslutningstrådar ut och borras. Lagom storlek på hålen brukar vara 1—1,25 mm. OBS! Borra alltid från kopparfoliesidan. Folien kan annars lätt slitas sönder.

Vid lödning av komponenterna på en tryckt krets måste stor försiktighet iakttas. Tillför man för mycket värme kan nämligen det lim som fäster folien mot pertinaxplattan lösas upp och ledningsdragningen blir då förstörd. Man måste därför använda

en lödkolv av typ lödpenna med 15—20 W effekt. Vidare skall lödtennet vara av högsta kvalitet, utfört i form av tråd med flussmedel inbakat. Sådant lödtenn, speciellt avsett för tryckta kretsar, finns hos alla större radiokomponentfirmor. Man bör inte klippa av komponenternas anslutningstrådar förrän lödningen är utförd. Var sparsam med tennet, annars kan det flyta ut och ge förbindningar mellan olika »ledning».

När hela kretsen är färdig bör man försiktigt gå över plattan med en finhuggen fil så att alla vassa delar av de avklippta trådarna filas bort. Borsta bort allt filspån och tvätta sedan plattan med rödsprit så att all flussmedel från lödtennet försvinner. För att skydda kretsen mot fukt och oxidation bör man sedan måla över den med någon klarlack t.ex. klar cellulosalack.

Bygge av fältstyrkemätare

Vid intrimning av sändare har man stor hjälp av en fältstyrkemätare (FSM). Mätningen tillgår så att FSM ställs upp 0,5—1 m från sändaren. Sändaren och FSM slås på. Milliampmätaren på FSM ger då utslag och sändaren trimmas nu till största utslag på FSM.

Vår FSM har ett kopplingsschema som syns i fig. A.

MATERIALLISTA

Kondensatorer: 1 st trimkondensator 4—30 pf
1 » keramisk 15 pf

Motstånd: 1 st 100 ohm 1/8 W
1 » potentiometer kol 10 K

Diod: 1 » 1N34 eller motsvarande

Transistor: 1 st OC72, OC73 eller motsv.

MA-mätare: 1 st 5 mA

Koppartråd: 1 m emaljerad Ø 1 mm

Pertinaxplatta 1 st ca 50×20 mm med 6 lödmed lödöron: öron

Låda: 1 st får väljas med hänsyn till format på mA mätaren

Antenn: 1 st pianotråd 60 cm Ø 1,5 mm

Banankontakt med hylsa: 1 st

Diverse kopplingstråd

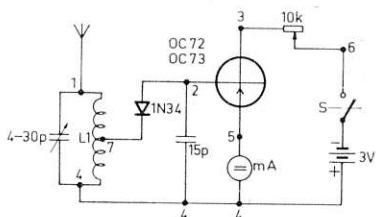
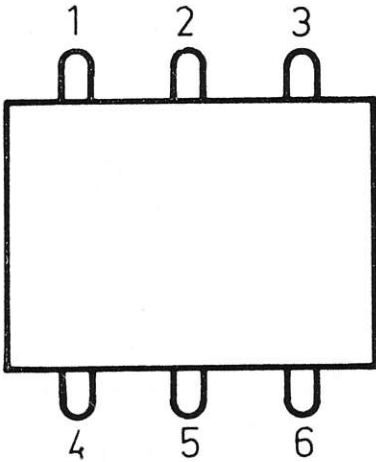


Fig. A

Fig. B



Bygge

Fig. B visar lödöronens numrering.

1. Spolen LI. Linda 9 varv av 1 mm Ø CU tråden på en rundstav med 12,5 mm diameter. Tjänj sedan ut spolen så att den blir ca 12 mm lång. Tag bort rundstaven. Löd spolen mellan 1 och 4.
2. Löd trimkondensatorn mellan 1 och 4.
3. Löd dioden mellan 7 och 2. OBS. punkten 7 är belägen 5 varv från punkt 4 på spolen LI.
4. Löd 15 pf kondensatorn mellan 2 och 4.
5. Löd transistor med emitter (E) till 5, bas (B) till 2 och kollektor (C) till 3.
6. Löd potentiometer mellan 3 och 6.
7. Anslut Ma-mätaren till 4 och 5 (med + till 4).
8. Anslut batteriet (3 V) till 4 och 6, (med + till 4). Det är lämpligt att i batteriets minusledning sätta in en enpolig strömbrytare.
9. Hela enheten monteras nu i lådan på lämpligt sätt. Som fäste för antennen monteras banankontakthylsan på lådan och anslutes till punkt 1.
10. Pianotråden löds till banankontakten.

Den färdiga FSM syns i fig. C.

Intrimning

1. Anslut antennen.
2. Ställ potentiometern i läge för högsta motstånd.
3. Slå på strömmen. Ma-mätaren gör då ett nästan omärkligt utslag.
4. Slå på en sändare med antennen utdragen och placera den ca 0,5 m från FSM.
5. Vrid trimkondensatorn tills största utslag på Ma-mätaren erhålls. Blir maxutslaget för litet vrid potentiometern så att motståndet minskar.

Anm. FSM fungerar även utan att batteriet är inkopplat men då förutsätts att sändaren har relativt hög effekt eller också att FSM står mycket nära sändaren.

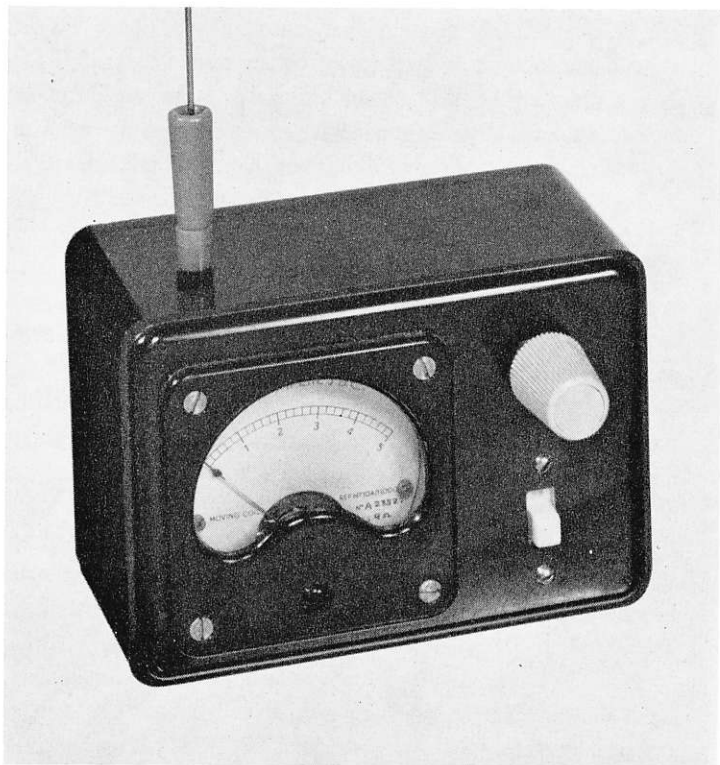


Fig. C

Tillägg

Om lödning

Vid sändar- och mottagarbygge sammanfogas de olika delarna i den elektriska kopplingen genom lödning. »Radioteknisk lödning» skiljer sig från den lödning som hobbybyggaren är van vid.

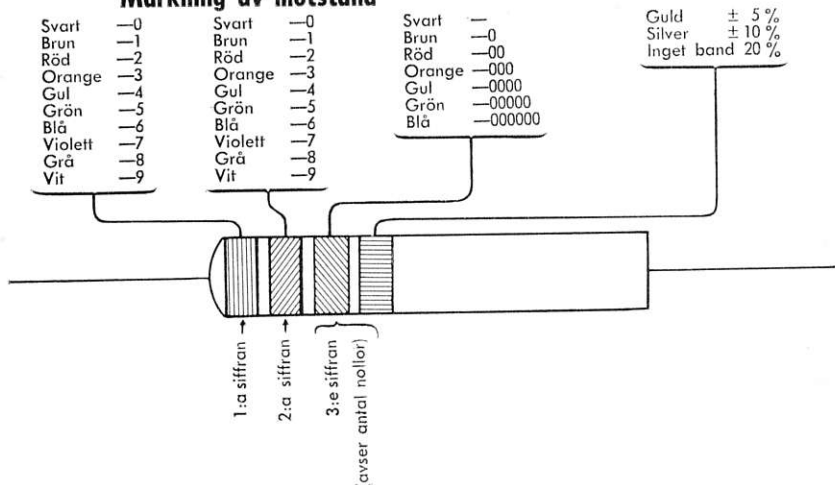
Kom ihåg:

- 1) Använd aldrig lödpasta eller lödvatten. Sådana flussmedel innehåller alltid kemikalier, som så småningom ger korrosion och isolationsfel. Lödtennet skall vara av »radiotyp» i form av tråd med kärna av harts, som tjänar som flussmedel. Det finns i vissa affärer lödtråd med kärna av lödpasta. Detta för radioändamål farliga lödtenn känner man igen på den stickande lukten när det smälter på lödkolven. Kring lödställen, gjorda med sådant tenn, brukar det bli en fuktig eller klabbig avsättning.
- 2) De delar som skall lödas ihop måste vara rena. Har man svårt att få tennet att flyta ut på ett lödställe vid normal uppvärmning, bör delarna göras rena med sandpapper eller skrapas med kniv e.d.
- 3) Transistorer och dioder är mycket känsliga och förstörs lätt om de blir för starkt uppvärmda. Man bör därför aldrig löda fast en transistor eller diod med kortare anslutningstrådar än 20 mm. Vid lödning av dessa detaljer bör man hålla i tråden mellan t.ex. transistorn och lödstället med en tång, så att värmet, som sprider sig från lödstället, leds ut i tången i stället för att fortsätta mot transistorn. Transistorer är dyra och det lönar sig att följa detta råd!
- 4) för lödningar i de ofta trånga apparater som RK-mottagare och -sändare är, lämpar sig någon av de numera vanliga elektriska miniatyrkolvarna utmärkt. Håll lödkolvspetsen ren!

Principskemor

I principskemor i denna bok gäller beträffande komponentvärdena att för motstånd utelämnas ohm-tecknet och för kondensatorer utelämnas F (Farad). Således är $100=100$ ohm, $100\text{ k}=100$ kohm, $2\text{ M}=2$ Mohm, $30\text{ p}=30$ pF, $30\text{ n}=30$ nF= $0,03\ \mu\text{F}$ ($1\text{ n}=1000\text{ p}$), $3\ \mu=3\ \mu\text{F}$ osv.

Märkning av motstånd



Exempel

1:a siffran	2:a siffran	3:e siffran	ohm-tal
brun	svart	brun	100 ohm
röd	röd	orange	22 000 ohm= 22 kohm
grön	svart	grön	5 000 000 ohm =5 Mohm

Inköpskällor Material och delar för RK-utrustning kan köpas från bl.a. följande firmor:

ELFA Radio & Television AB, Holländargatan 9 A, Stockholm 3, tel. 24 02 80

Radiomateriel AB, Trädgårdsgatan 6, Göteborg C, tel. 17 11 55

Kompleta RK-utrustningar kan dessutom köpas hos välsorterade specialaffärer för hobby.

Villkor för radioanläggning, avsedd för fjärrkontroll av modell-flygplan, -bilar, -båtar o. d.

1) Radioanläggningen får användas endast för fjärrkontroll av modell-flygplan, -bilar, -båtar o. d. Den får icke utnyttjas för sändande av några som helst meddelanden.

2) För sändarens tekniska utförande skall gälla:

Frekvensband 26 960—27 280 kHz

Tillförd anodeffekt max. 5 W

Sändningsklass A 1 och A 2

3) Sändare och mottagare skola vara så konstruerade, att harmoniska svängningar eller parasitsvängningar icke utstrålas med sådan styrka, att störningar därav förorsakas i för annan trafik avsedd mottagare, inställd på frekvens utanför ovanstående frekvensband.

4) Tillståndshavaren skall ha tillgång till anordning för uppmätning av använd frekvens med sådan noggrannhet, att kontroll kan göras av att sändare och mottagare (om denna sistnämnda exempelvis är av pendelkopplad typ) arbeta inom ovanstående frekvensband.

5) Tillståndshavaren skall utan anspråk på gottgörelse ställa sig till efterrättelse i tillämpliga delar föreskrifterna i den internationella telekonventionen med tillhörande radioreglementen ävensom de föreskrifter angående anläggningens tekniska utförande, frekvens m. m., som kunna komma att utfärdas.

6) Telestyrelsens ombud skall äga att när som helst å anläggningen utföra de prov, som kunna finnas behövliga.

7) Tillståndshavaren skall vara underkastad den avgiftsskyldighet, som kan komma att fastställas, samt de ytterligare villkor och bestämmelser, som telestyrelsen kan komma att meddela.

8) Det åligger tillståndshavaren att anmäla adressförändring till Kungl. Telestyrelsens Radiobyrå, Stockholm 16.

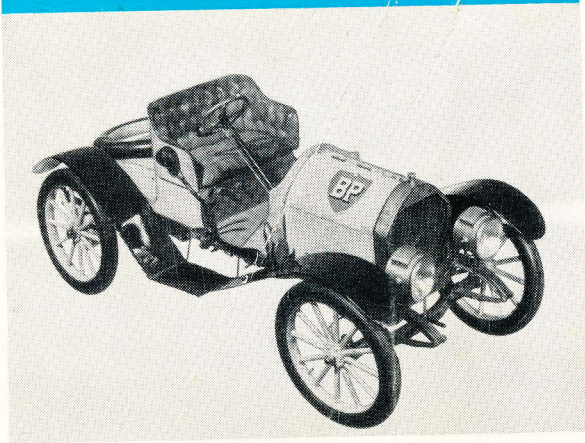
9) Detta tillstånd får icke överlätas.

Stockholm den 30 juni 1953

Kungl. Telestyrelsen

Anm. Tillståndshavaren skall vara svensk medborgare och minst 16 år gammal.

För att få tillstånd att inneha radioanläggning av ifrågavarande slag skall en ansökan göras hos Telestyrelsen. En sådan ansökan skall insändas i 1 ex. till Kungl. Telestyrelsens Radiobyrå, Stockholm 20, och ha följande lydelse:



Radiostyrning av modeller

— flygplan, bilar och båtar — är den verkligt tjugande hobbyen för alla tekniskt intresserade, unga såväl som äldre. Och man behöver inte vara någon fullfjädrad radiotekniker för att kunna bygga och sköta de radiokontrollutrustningar, som nu finns att köpa. Tvärtom kan var och en, som har normalt tekniskt handlag, med hjälp av fabrikantens anvisningar montera sin utrustning från byggsats eller sköta en redan färdigbyggd apparatur. Den här boken vänder sig i första hand till nybörjaren med beskrivningar av enklare utrustningar och med rent praktiska anvisningar för bygge och användning, men även den mera försigkomne, som själv vill bygga komplicerade modeller och radioenheter, hittar mycket »matnyttigt», bl.a. angående driftsäkerhet och underhåll samt uppgifter om de senaste tekniska nyheterna på detta område. Ett förnämligt bildmaterial med instruktiva fotografier och överskådliga kopplingsschemor gör boken mycket lättillgänglig.

Genom att dra nytta av författarnas stora erfarenhet av modellhobbyn undviker man lätt dyrbara misstag.

16:—

