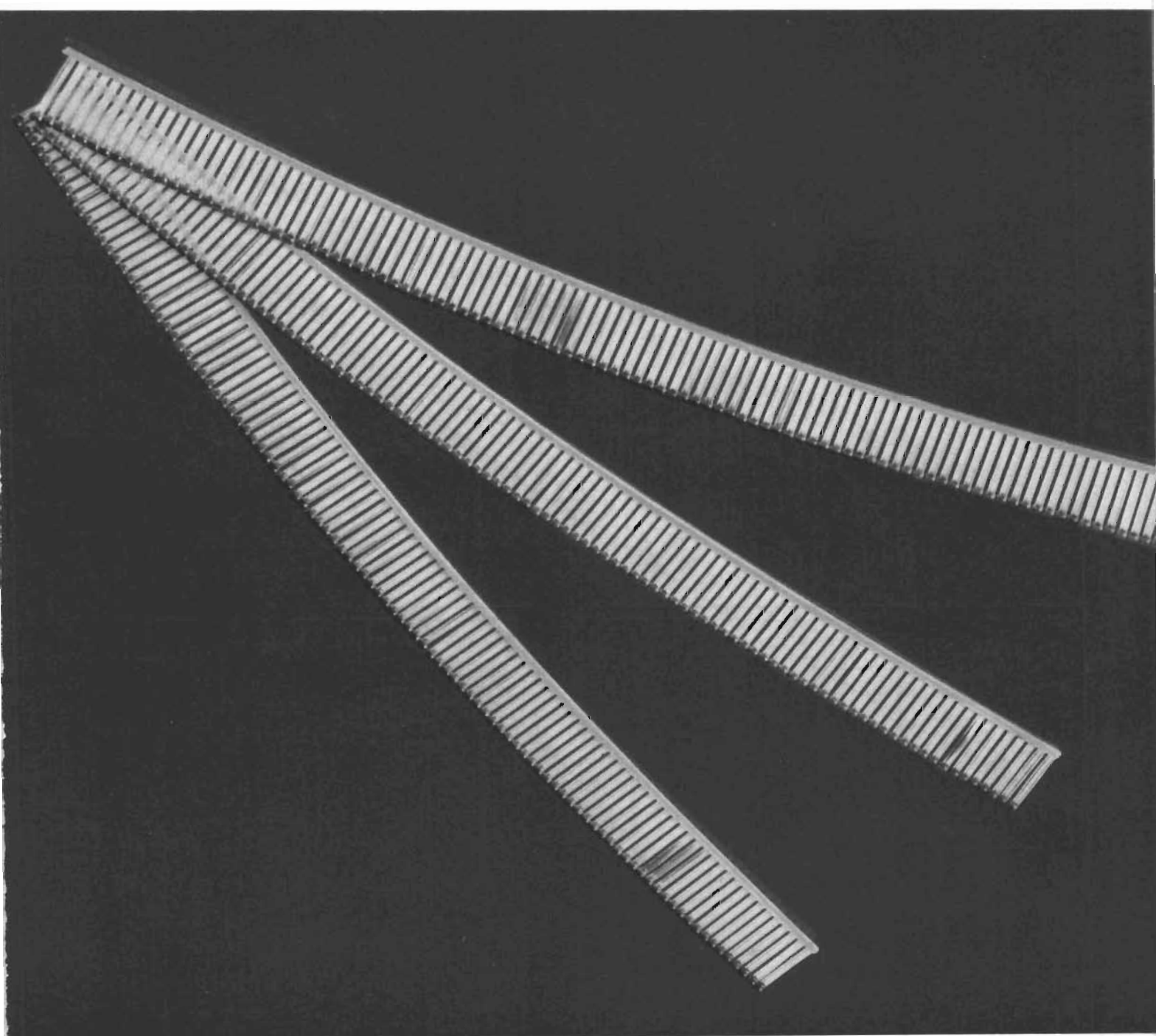


RADIO & TELEVISION

Nr 6
JUNI 1968
PRIS 3:90 INKL OMS
I NORGE 6:75 Nkr
I FINLAND 4:50 Fmk
I DANMARK 6:— Dkr

TIDSKRIFT FÖR RADIO- & TV-TEKNIK — ELEKTRONIK — MÄTTEKNIK — AMATÖRRADIO — AUDIOTEKNIK — AV-TEKNIK



Specialnummer:

SATELLITKOMMUNIKATIONER, telemetri
Byggbeskrivning för den elektroniska telegrafinyckeln

Pulpeten till den imponerande radio- stationen på m/s Kungsholm är byggd av Elektronlund, Malmö, med **IMLOK**



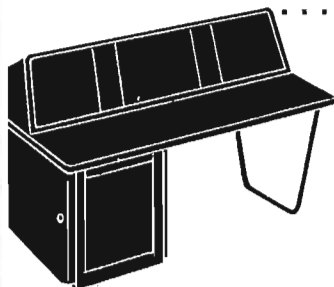
..det geniala byggsystemet från **IMHOF**

en av världens ledande tillver-
kare av instrumenthöljen

Bygg själv
— eller sänd en enkel blyertsskiss



... så gör vi den!

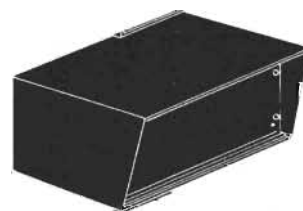
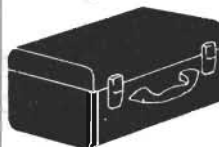


Spara Er egen dyrbara
konstruktionstid. Låt oss
med IMLOK-systemet
konstruera och bygga
apparathöljen, rackar,
lådor etc.

Vi har lång erfarenhet
av specialarbeten.

Beställ Imhofs

instrumentlådor, tillbehör, rac-
kar, chassin o s v direkt från
vårt lager i Malmö.



Rekvirera Imhofs

stora specialkataloger med
alla måttuppgifter.

ELEKTRONLUND AB

Fack, 201 10 Malmö Telefon 040/934820

RADIO & TELEVISION



1968 Nummer 6 Årgång 40

REDAKTION

Chefredaktör: Ulf B Strange
Redaktionssekreterare: Helmer Strömbäck
Fackmedarbetare: Göran Uvner
Layout: Katarina Millquist

ANNONSAVDELNING

Annonschef: Rune Wannerberg,
Sveavägen 53, Tel. 34 00 80
Annonsmaterial: Annonskontor F,
Torsgatan 21, Tel. 34 90 00

© FACKPRESSFÖRLAGET AB 1967

Verkst. dir Lars Wickman
Förlagschef och ansv utg:
Carl-Adam Nycop
Marknadsdirektör: Gunnar Högberg



Member of International Business Press Associates

ADRESS

Sveavägen 53, Stockholm Va

POSTADRESS:

Fackpressförlaget
Box 3177
103 63 Stockholm 3

TELEGRAMADRESS: FACKPRESS

TELEX: 100 27

TELEFON 08/34 00 80

För insända, icke beställda manuskript, foton, teckningar, diagram o dyl material ansvaras icke.
För alla förfrågningar som gäller i RT publicerat material — artiklar, produktöversikter, notiser, byggbeskrivningar, scheman, komponenter och kretsar m m resp allmänna förfrågningar om t ex inköp och inköpskällor hänvisas till redaktionens telefonid: tisdagar kl 13—15. Red ser dock helst att ev frågor insänds per brev, då anhopningen av spörsmål tidvis blivit alltör stor.

PRENUMERATION: Se sidan 72

Lösnummer och äldre exemplar: Rekvideras genom Pressbyrån eller direkt från Ahlen & Akerlunds Förlags AB, Försäljningsavdelningen, Torsgatan 21, Stockholm Va, tel 08/34 90 00—190. Bifoga inga pengar, tidn sänds per postförskott. — Obs! Alla tidigare exemplar än vissa fr o m årgång 1966 är numera slut. Redaktionen kan icke effektuera beställningar på kopior av artiklar ur äldre nr!

RT:s PRINCIPSCHEMAN: Se sidan 72

OMSLAGET: Silvriga linjer mot blå bakgrund ... kanske något celest, något i satellitväg? Nej, men ett i RT-red:s tycke ovanligt raffinerat återgivande av BC 121, BC 122 och BC 123: Epitaktiska NPN-kisel planartransistorer i miniatyrutförande med plastkapsling. De är speciellt ägnade för användning i brusfattiga LF-förstärksteg där stora krav på små dimensioner ställs — det rör sig om ytan 1,5 × 2 mm och tjockleken 1 mm!
Färgfoto: Siemens.

Ledaren 13

Den direkta överföringen till hemmen från satelliter är inte något omedelbart förestående, men frågeställningarna har stark aktualitet ändå.

Att lyssna på satelliter 14

Rymdradionytt är temat för RT-översikten i detta nr: Allmänna tips om satellitavlyssning lämnas jämte data för de satelliter som väntas vara aktiva till årsskiftet.

Satellit-sänd TV och radio 18

Satellit-sändningar för direktmottagning. — Sändareffekten i satelliten bestämmer vilken antennteknik som skall tillämpas och vilka ingrepp man måste göra i hemapparaten.

I satellitteknikens spår: Legala problemen stora vid direkt-sänd TV-radio 21

Tonsignalering i kommunikationsradiotekniken -2 22

Första avsnittet av artikelserien var infört i RT 5/68 och behandlade ton-givare, tonkoder m. m. Turen har nu kommit till olika typer av tonmottagare, feldetektering av tonsignalkoder, för- och nackdelar med olika koder. Förf. är ingenjör Jan Bellander, AGA.

RT har provat: Tandberg 64X bandspelare 26

Tandbergs populära stereobandspelare för anslutning till Hi-fi-kedjans komponenter granskas här. Provningsen har skett i samarbete med Institutionen för allmän elektronik vid Lunds Tekniska Högskola.

Satellit-sänd TV och radio 29

Ekonomiska konkurrensmöjligheter, alternativa distributionssystem. — I USA har man skisserat ett system med synkron satellit som återutsänder program från en central markstation till 1 400 lokala markstationer i fyra videokanaler.

Måndatastation kompletterar Apollo-projektet? 30

Charles D LaFond, Westinghouse Electric Corp, redogör här för Apollo-projektets »månsättning» av astronauter utrustade med instrument för fysikaliska mätningar och telekommunikation.

Satellitradioteknik 32

Kommunikationssatelliternas och markstationernas utrustning, val av lämplig frekvens m. m., behandlas ingående av civilingenjör Olof Alm, CTH, Göteborg.

Kommer elbilen tillbaka? 40

I det tredje och sista avsnittet av denna artikelserie skriver Staffan Ulvö-näs om de världsomfattande experiment som bedrivs för att få fram energirika strömkällor — bränsleceller.

Mikrokretsbestyckad elektronisk telegrafnyckel 42

Månadens bygg själv-beskrivning, som inleddes i RT nr 2 med den elektroniska nyckelns funktionssätt, redogör i detalj för den praktiska uppbyggnaden.

Nya produkter 50

Nytt från industri och forskning 53

SUS ser på 53

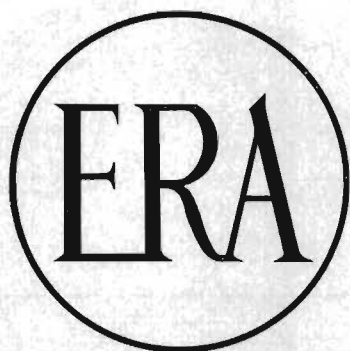
Kort rapport om 55

Kataloger och broschyrer 56

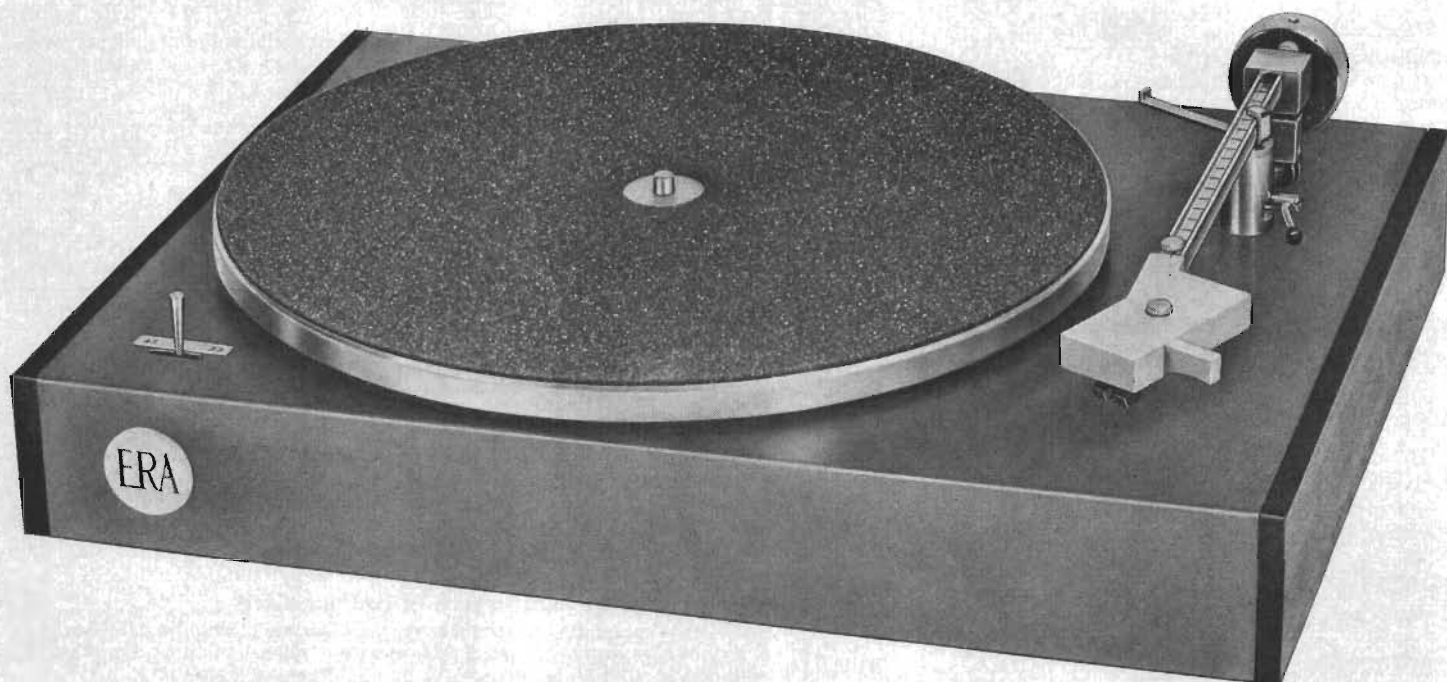
Ny litteratur 57

DX-spalten 57

Radioprognoser 58



ETUDES ET RECHERCHES ACOUSTIQUES
présentera *MK 4 Table de lecture*



24-polig motor

Ju fler poler desto jämnare gång.

Direktdrift motor till skivtallrik medelst rem.

Driftsstörningar och svaj minimeras. Inget mellanhus som kan deformeras eller ge lagerspel.

Synkronmotor

Exakt rätt hastighet, finjusteringar obehövliga.

Tonarm av H-profil.

Låg egenresonansfrekvens.

Pris utan pick-up, exkl. oms. skatt Kr. 450:—

Pris med Shure M75-MG » 570:—

Shure M75-E » 725:—

Shure V15-typ 2 » 925:—

Som extra tillbehör finns förstärkarbox, kiseltransistoriserad, helt fristående. Lätt att ändra till mikrofon- eller tapeheadkorrektion.

Pick-up elementet monteras på platta, där överhänget injusteras.

Lätt att växla pick-up element av olika fabrikat utan omjustering av tonarm.

Chassie på stötabsorberande underrede.

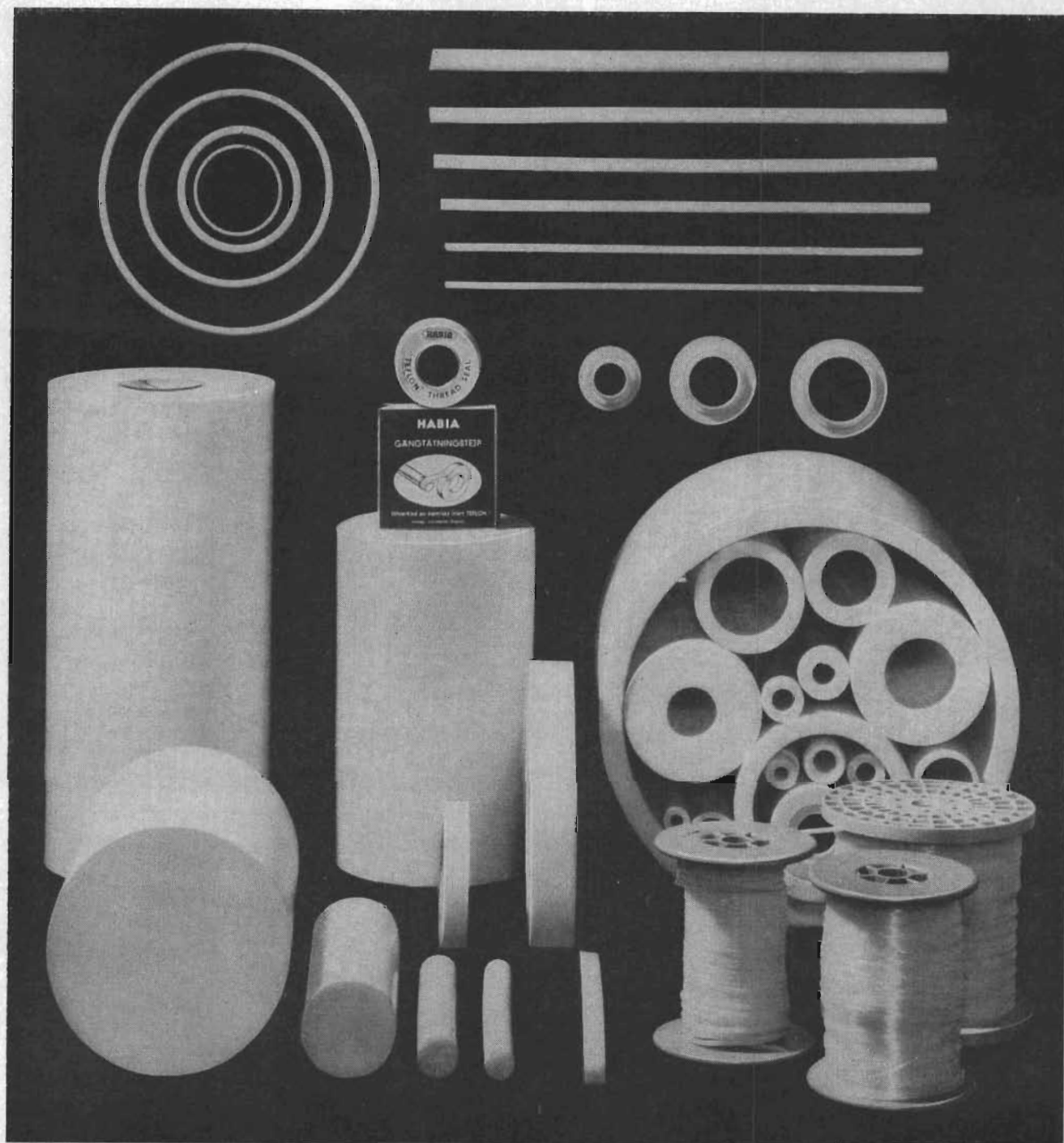
Minskar risken för »nålhopp».

Väsentliga data:

1. Svaj $\pm 0,02\%$. 2. Rumble -76 dB. 3. Tonarmens resonansfrekvens 13 Hz med Shure M75-MG. 4. Tonarmen spårar ned till 0,5 pond (gram).

AUDIO STOCKHOLM

Storgatan 29 Stockholm Ö Telefon 08/6106 44 6106 55



900 standardartiklar i TEFLON® snabblevereras från lager

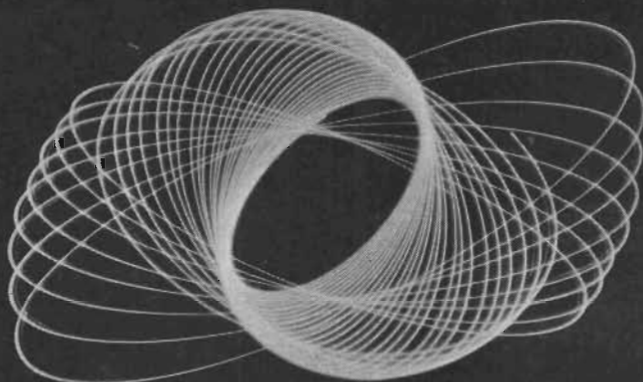
För snabb leverans har vi mer än 900 standarddimensioner i lager — t.ex. plattor, stav, tjock- och tunnväggiga rör, folie, elektrisk kopplingstråd, gängtätningstejp, glasfiber-väv, högtrycksslangar m.m.

Beställningsartiklar Kan Er produkt göras ännu bättre i TEFLON? Våra ingenjörer hjälper Er gärna med planeringen av detaljer i detta material. Erfarenhet, kapacitet och mångsidighet garanterar att Ni får högklassiga produkter.

HABIA kommanditbolag

BRANTSHAMMAR □ KNIVSTA □ TEL. 018/810 00

Fråga HABIA — först och störst i TEFLON®



HÖRNU-68

Nordens största HI-FI utställning

Teknorama 13-22 september
(Tekniska Muséet, Stockholm)

Informationstjänst nr 4



INTE BARA FÖR ER SOM »KAN» RADIO

Ett ögonkast och Ni som »kan» radio ser att SÜDFUNK UNIVERSUM är något extra. FM-automatiken med de fyra små tangenterna slår Er i ögonen. Ni vet tillräckligt för att förstå vad den betyder. Ni köper SÜDFUNK UNIVERSUM. Men Ni som inte är fantast? Ni tar UNIVERSUM av bekvämlighet. Ett-två-tre-fyra-fem. Fem stationer — vilka Ni vill — med tryck-på-knappen-inställning. Lättare kan det inte vara. Finesser i övrigt? Alla. Just det. Alla. Ring oss och kolla.

En ny kvalitetsprodukt från

LINDH STEENE & CO AB

400 20 Göteborg 14 • Tel. 031/81 26 28, -63, -99

Informationstjänst nr 5

NYHETER UNDER VÅREN

THORE RÖSNES

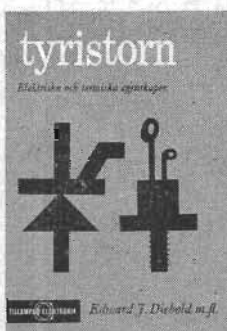
Medicinsk elektronik

Norstedts

Thore Rösnes m. fl.

MEDICINSK ELEKTRONIK

Medicinsk elektronik behandlar de viktigaste områdena inom praktisk sjukvård och medicinsk forskning där man har tagit elektroniken till hjälp för att spara pengar och personal och för att läkarna säkrare skall kunna förebygga, diagnostisera och behandla sjukdomar. Elektronikern får en inblick i de medicinska problemen, och läkaren får en samlad bild av elektronikkens möjligheter. Framställningen är fri från alla invecklade tekniska resonemang — avsikten är att även andra än specialister skall kunna läsa boken med behållning. Hft 15: —



Edward J. Diebold m. fl.

TYRISTORN

har på kort tid blivit ett av de mest användbara hjälpmedlen inom alla grenar av elektroniken. Denna bok behandlar utförligt tyristorns uppbyggnad och verkningsätt och de elektriska och termiska egenskaper och data som bestämmer dess beteende i olika kopplingar. Utförliga avsnitt ägnas åt kylning och testmetoder.

Inb. 28: —

transistor pulskretsar

Göran Markesjö

EXEMPEL OCH LABORATIONER

Norstedts

Gunnar Markesjö

TRANSISTORPULSKRETSAR 4

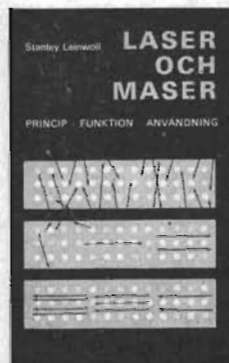
Exempel och laborationer

Ett komplement till de tidigare utkomna delarna. Ger läsaren möjlighet att uppöva sin förmåga att förstå, dimensionera och använda transistorpuls-kretsar. Boken innehåller dels ett avsnitt med räkneexempel, dels ett med laborationsanvisningar, det senare kompletterat med laborationsförsök (»spiklabbar») för praktiskt bruk.

Räkneexemplen avser sådana kretsar som behandlas teoretiskt i kursboken; först genom att räkna på kretsar får man verklig känsla för vilka parametrar som är väsentliga och vilka som kan försummas. I laborationsavsnittet visas hur man med enkla medel kan bygga upp en serie typkopplingar, direkt hämtade från kursboken, och med enkla mätningar verifiera beräknade egenskaper.

170 sidor plus 15 laborationsblad. Illustrerad med diagram, tabeller och scheman.

Inb. 29: —



Stanley Leinwoll

LASER OCH MASER

Princip Funktion Användning

Stanley Leinwoll är direktör i Radio Free Europe, USA. Han har tidigare skrivit böcker om kortvågsradio och kommunikations-satelliter.

I denna bok beskrivs lättillgängligt vad laser och maser är, hur de fungerar, ammoniakmaser och paramagnetisk maser, rubin-, gas- och injektionslaser, ekonomi och laseranvändning, praktiska tillämpningar av laser inom industrin, medicinen, vetenskapen, utanför jordatmosfären. I en efterskrift till den svenska upplagan redogörs för de viktigaste nyttillskotten bland lasermaterial och lasertillämpningar. Rikt illustrerad med diagram och fotografier.

Hft 17: 50

ANDRA AKTUELLA BÖCKER

H R Henly, Göran Kjellberg

LOGISK ALGEBRA

Logisk algebra utgör den teoretiska grundvalen för uppbyggnaden av bl. a. logikkretsarna i databehandlad apparatur. Bygger på artiklar från Elektronik. Lämplig för den som önskar skaffa allmänna kunskaper såväl som grundlig insikt.

Hft 13: —

Mogens Boman — Per Jessen

ELEKTRIKONOMOGRAM

För konstruktörer, tekniker, laboratoriefolk och studerande, som i samband med analyser och experiment vill utföra snabba överslagsberäkningar utan att behöva gå till beräkningsformler.

Hft 15: —

Kjell Jeppsson

PRAKTISK TRANSISTORTEKNIK

Skriven för praktiskt lagda tekniker och amatörer. Inga djupare matematiska kunskaper krävs, eftersom boken huvudsakligen utgår från de praktiska synpunkterna på användningen av dioder och transistorer. Nya omarbetade upplagan innehåller avsnitt, som behandlar de halvledare som på senare tid kommit på svenska marknaden. Nu 2:a uppl.

Inb. 28: —

Schröder-Åhs

ELEKTRIKBYGGBOKEN

En trevlig »bygg-själ»-bok med lättfattliga beskrivningar av enkla och nyttiga elektroniska hjälpmedel, t. ex. metallsökare, elektroniska musik- och mätinstrument, fotocellanläggning m. m.

En utmärkt presentbok till experimentlystna ungdomar.

Inb. 36: —

Köp dessa böcker i Er bokhandel eller beställ från förlaget med användande av bredvidstående kupong

Norstedts

Frånbokhandel eller Norstedts, Box 2052, Stockholm 2.

beställs följande böcker att omedelbart sändas mot postförskott:

..... ex å kr + oms

..... ex å kr + oms

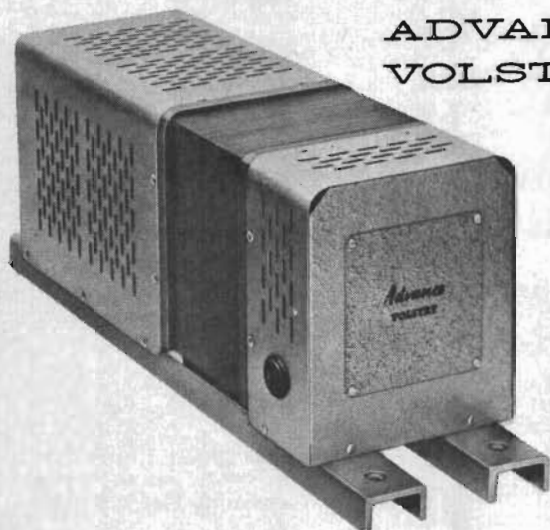
Namn

Adress

Postadress

Är nätvariationer och transienter Ert problem?

Advance Volstat, England och SOLA U.S.A. ledande företag inom växelspänningsstabilisering, erbjuder Er komplett program stabilisatorer av magnetisk- och magnetisk-elektronisk typ. Utmärkande egenskaper: Hög transientblockering och stabilisering för såväl nät- som belastningsvariation.



**ADVANCE
VOLSTAT**

Advance växelspänningsstabilisatorer håller utspänningen konstant inom $\pm 1\%$ vid inspänningsvariation $\pm 15\%$. Stabilisatorerna finns i normalutförande, typ CV, utteffekt från 15–1 500 VA samt i lågdistorsionsutförande, (typ. 3%) typ CVN, från 75–3 000 VA.

Prisexempel:

Typ	Inspänning	Utspänning	Utteffekt	Pris
CV 100	220 V $\pm 15\%$	220 V $\pm 1\%$	100 VA	155:–
CV 1 000	220 V $\pm 15\%$	220 V $\pm 1\%$	1 000 VA	795:–
CVN 250	220 V $\pm 15\%$	220 V $\pm 1\%$	250 VA	415:–
CVN 500	220 V $\pm 15\%$	220 V $\pm 1\%$	500 VA	625:–

SOLA ELECTRIC



SOLA frekvensoberoende stabilisator av magnetisk-elektronisk typ, håller utspänningen konstant inom $\pm 1\%$ vid samtidig inspänningsvariation $\pm 20\%$, lastvariation 0–100% samt frekvensvariation $\pm 5\%$ ($\pm 0,5\%$ vid ettdera fallet). Utspänningen är dessutom reglerbar inom $\pm 7\%$.

Komp. av spänningsfall i ledningen genom fjärravkänning.

Stabilisatorerna finns med följande utteffekter:

47–53 Hz, 1-fas, 1–15 kVA
47–53 Hz, 3-fas, 1,7–45 kVA
400 Hz, 1–15 kVA.

Prisexempel:

Frekvens	Inspänning	Utspänning	Utteffekt	Pris
47–53 Hz	220 V $\pm 10/-20\%$	220 V $\pm 1\%$	2 kVA	2 975:–
47–53 Hz	220 V $\pm 10/-20\%$	220 V $\pm 1\%$	5 kVA	4 150:–
400 Hz	120 V $\pm 10/-20\%$	120 V $\pm 1\%$	1 kVA	1 680:–

SCANDIA METRIC AB

FACK 17103 SOLNA 3 TEL 08/820410

Informationstjänst nr 8

Sänd in kupongen nu så får ni närmare information om BICC:s omfattande program.

Namn

Titel

Företag

Adress

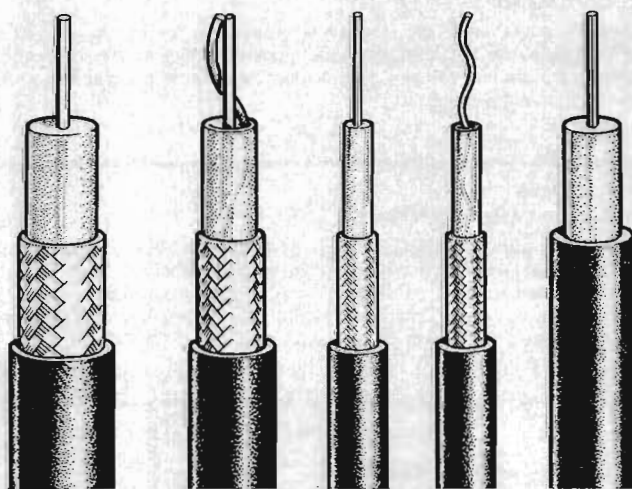
Postadress

FORSLID & CO AB Gyllenstiernsgatan 8, Stockholm No Tel. 24 88 55

Högfrekvenskablar

Till reguljära förbrukare sänder vi gärna följande kataloger:

Koaxialkablar — katalog	533
tefloniserade	534
koaxer — tvåledare	M 943
fördröjningskabel	536
dämpningskablar	M 945
brusfria kablar	538
RF-kablar med korrugerat aluminiumhölje	M 981



FORSLID & CO AB

Gyllenstiernsgatan 8 115 26 Stockholm Tel. 24 88 55

Informationstjänst nr 9



Över 300 byggsatser. Enkelt, snabbt, billigt och högsta kvalitet.

Ja, denna kombination erbjuder Er Heathkit förarbetade byggsatser. På några kvällar bygger Ni någon av de över 300 produkter som finns på programmet. Förkunskaper? Behövs inte. Heathkit ger Er en komplett byggsats med en utförlig punkt-för-punkt beskrivning, som snabbt ger Er en färdig produkt av högsta kvalitet. En produkt som Ni kan njuta av, och som Era vänner kommer att beundra. Bygg den själv, det är roligare och billigare. Det svenska systerbolaget garanterar att Ni blir nöjd med resultatet.

1. Stereoförstärkare AA-32E 2x10 W

Rörbestyckad 30—30.000 Hz $\pm$ 1 dB vid full uteffekt.
Stereoringångar för gram., bandsp. och tuner.
Pris byggsats 340: —. Avbet. 38: —/mån. 10 mån. exkl. oms.

2. Stereoförstärkare AA-14E 2x15 W

Heltransistoriserad 15—50.000 Hz $\pm$ 1 dB vid full uteffekt.
Stereoringångar för gram., bandsp. och tuner.
Pris exkl. låda byggsats 420: —. Avbet. 46: —/mån. 10 mån. exkl. oms.

3. Stereoförstärkare AA-22U 2x33 W

Heltransistoriserad 15—30.000 Hz $\pm$ 1 dB.
Stereoringångar för gram., bandsp. och tuner.
Pris exkl. låda byggsats 625: —. Avbet. 69: —/mån. 10 mån. exkl. oms.

4. FM Mono mottagare AR-27E 7 W

Heltransistoriserad 20—60.000 Hz $\pm$ 1 dB vid full uteffekt.
Ingångar för bandsp. och gram.
Pris exkl. låda byggsats 395: —. Avbet. 44: —/mån. 10 mån. exkl. oms.

5. FM Stereo mottagare AR-14E 2x15 W

Heltransistoriserad 15—50.000 Hz $\pm$ 1 dB vid full uteffekt.
Stereoringångar för bandsp. och gram.
Pris exkl. låda byggsats 670: —. Avbet. 74: —/mån. 10 mån. exkl. oms.

6. AM/FM De Luxe Stereo mottagare AR-15E 2x75 W

Med integrerade kretsar, fälteffekttransistorer och kristallfilter.
6—50.000 Hz $\pm$ 1 dB. Tre stereoringångar.
Pris exkl. låda byggsats 2.550: —. Avbet. 185: —/mån. 16 mån. exkl. oms.

Gitarförstärkare

Enkanals 20 W toppeffekt 40 W TA-27E med inbyggt vibrato och efterklangskrets. 12" högtalare, fotomkopplare, 2 ingångar. Heltransistoriserad.
Pris byggsats 870: —. Avbet. 96: —/mån. 10 mån. exkl. oms.

7. Tvåkanals 25 W toppeffekt 60 W TA-16E med inbyggt vibrato och efterklangskrets. Två 12" högtalare, fotomkopplare 4 ingångar. Heltransistoriserad.
Pris byggsats 1.250: —. Avbet. 137: —/mån. 10 mån. exkl. oms.

8. Trekanals Super De Luxe orkesterförstärkare TA-17E
120 W toppeffekt 240 W. Begär specialprospekt.
Pris byggsats 1.570: —. Avbet. 114: —/mån. 16 mån. exkl. oms.

9. Thomas Elorgel i Heathbyggsats GD-325BE

Två manualer samt baspedaler. Heltransistoriserad.
Pris byggsats 2.970: —. Avbet. 215: —/mån. 16 mån. exkl. oms.

10. Kommunikationsmottagare GR-64E

4 band — 3 kortvågs, 1 MHz—30 MHz och 550 kHz—1.620 kHz, inbyggd högtalare, separat bandspridning.
Pris byggsats 315: —. Avbet. 35: —/mån. 10 mån. exkl. oms.

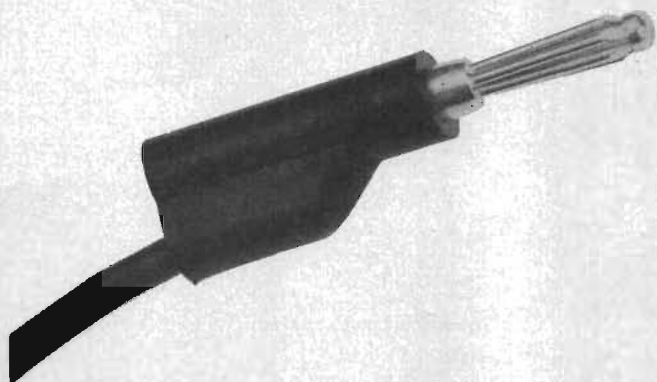
Sänd mig datablad på nr ☐ ☐ ☐, katalog ☐

Namn

Adress

 **Schlumberger**
SVENSKA AB Vesslevägen 2-4, Lidingö 1-Tel. 765 28 55

den NYA laboratoriesladden



Så ska den se ut! Dagens sladd



INGENJÖRSFIRMA

≡ **TERCO** ≡
AKTIEBOLAG

Box 2030, 127 02 Skärholmen 2
Telefon 08/88 04 40

Konstruktionsegenskaper

1. 6 kraftiga försilvrade yttre kontaktstift, som ger ett hårt **kontakttryck**.
2. Kontaktstiften är formade som ett knippe med ett **styrstift i mitten**, som stiften insida pressas mot vid isättning i anslutningshylsa. Den **halvfäriska kapsel**, som är fastsatt på styrstiftet, gör att kontaktstiftet ej kan petas isär.
3. Kontaktstiften är **fasade** 2,5 mm i änden.
4. Kabeln är **formgjuten** i proppens PVC-hölje.
5. Kabeln är **speciallödd** på mässingshylsan på 18 mm² kontaktyta.
6. Stickproppen har **vertikal beröringsskyddad** skarvanslutning.
7. **Mångtrådig högfleksibel** kabel, 2,5 mm², innehåller 645 trådar av 0,07 mm diameter.

Informationstjänst nr 11

SAVOY — kvalitet till vettigt pris!

ORION SAVOY BR 113 B

ORION BR 113 B — en transistorapparat som tål att medtagas och användas överallt — i hemmet, på landet, på badstranden, i bilen. I hemmet har Ni fördelen att kunna använda Er bandspelare eller gramfon i kombination med ORION BR 113 B. Den enastående ljudkvaliteten gör det till ett nöje att lyssna till Era skivor, tonband och radioprogram. ORION BR 113 B kan även med fördel monteras in i bilen om bilkassett BRH 6-12 användes.



Tekniska data:

Antal transistorer:	10 st
Antal dioder:	6 st
Våglängdsområden:	LV MV UKV
Uteffekt:	1,2 W
Dimensioner:	265 × 205 × 85 mm
Speciella finesser:	AFC-automatisk finavstämning på UKV. Uttag för bandspelare/gramfon. Uttag för extra högtalare. Uttag för yttre antenn. Skålbelysning. Separata bas- och diskantkontroller.
Vikt:	ca 2,9 kg med batterier.



ORION FABRIKS- & FÖRSÄLJNINGS AB

Stockholm 42 - Vretensborgsvägen 10-12 - Tel. 08/45 29 10
Göteborg - Föreningsgatan 4 A - Tel. 031/11 72 70, 11 25 64

Malmö - Västergatan 18 A - Tel. 040/97 89 00, 11 95 48
Luleå - Stationsgatan 62 - Tel. 0920/178 00, 178 30

Informationstjänst nr 12

På tal om

mätmetoder kan man t.ex. diskutera litet frågan om växelspanningsmätningar och för den delen gärna också växelströms dito. Om vi till att börja med håller oss till mätliga frekvenser från 0,001 Hz (nära på likström) till 1000 MHz. Då gör man klart för sig vad man skall använda spänningen till och rättar mätmetoden därefter!

Sen försöker man veta hur spänningen varierar med tiden. Den kan till även tyrs vara rent sinusformad, i vilket fall nästan vilken mätmetod som helst går bra allidestund man ur ett av de tre värdena topp-effektiv-medel kan lätt beräkna de två andra. Då skall man förstås ha mätt sitt referensvärde med den noggrannhet man behöver. Men vem mäter rent sinusformade spänningar i praktiken? Med mätning menar vi här, det kanske vi skulle ha förutskickat här ovan, bestämning av storleken hos den aktuella storheten med ett fel mindre än 0,2 %, i de flesta fall ännu mindre. Annat kan vi för klarhets skull kalla höftning. Sinusformade spänningar mäts endast av det specialiserade fåtal, som har sådana spänningar i sina system.

Det problem som ger den ambitiösa mätmannen den svåraste huvudvärken är att mäta så att hans spänning kan refereras tillbaks till en sinus eller varför inte cosinus.

Den enda egenskap hos en spänning, som kan mätas av flera kompetenta vid olika tillfällen och som inte behöver ge anledning till tvister, och som uttrycker spänningens energibärande egenskap, är det sanna effektivvärdet.

Naturligtvis förekommer det fall då en mätande man är mest intresserad av en spänningens topp eller medelvärde men då räcker det inte med allenaast en voltmeter, då måste man nog dessutom ha ett oscilloskop och kanske en frekvensanalysator, och då har man avlägsnat sig från vardagsvoltmätningen.

Till vardags är det onökbart att instrument för vettig mätning måste känna och mäta det sanna effektivvärdet »RMS» det kvadratiske medelvärdet.

I vårt program av effektivvärdesvoltmetrar finns de välkända Ballantine-instrumenten med den karakteristiska logaritmiska skalan. Den kvadratiske karakteristiken åstadkoms medelst likriktning i en kedja dioder som är förspända med en kvadratfunktion efterbildande serie spänningar. Efterbildningen är så god, tack vare väldefinierade spänningar och tillräckligt antal dioder, att toppfaktorn hos växelspänningen kan vara 10 eller mer. Toppfaktorn, engelska »crest factor» är förhållandet mellan en spänningens toppvärde och dess effektivvärde.

För den som vill ha en möjlighet att mäta effektiv-, medel- och toppvärde har Ballantine modellen 321 som mäter alla tre enligt omkopplarläge. Ballantine har effektivvärdesvoltmetrar från ett fåtal Hz till 700 MHz och spänningar från mikrovolt till kilovolt.

Söker vi bättre noggrannheter än 0,2 % finner vi John Fluke's modeller 931 och 9500. Dessa båda instrument arbetar med den av Fluke introducerade metoden med motverkande termokors och deras mätfel är mindre än 0,05 % av avläst värde. 931 är en differentialtyp med kalibrerat nollinstrument, vars högsta upplösning ligger i mikrovoltområdet. Nollinstrumentets känslighet kan varieras från fullt utslag för 10 % till 0,1 % av inställt värde. Denna finess tillsammans med den mot nollinstrumentets utslag proportionella uttagbara likspänningen gör instrumentet lämpligt inte bara för laboratoriebruk utan också för rutinprovningar med maximalt tillåtna avvikelser. Modellen 9500A är digital med 4 siffror och en 5:e siffra för överområde. Automatiskt områdesval, frekvensområde 20 Hz—700 kHz, noggrannhet 0,05 % absolut, BCD-kodad utgång med kommando för tryckverk, maximal mättid 3 sekunder, fjärrmanövrering, överbelastningssäker till 1100 V eff. toppfaktor > 10 självkalibrerande. Principen, en bredbandsförstärkare matar ett termokors, som balanseras av ett annat termokors med känd belastning. Nollavvikelsen förstärks och avkänns i noll-detektor med magnetisk modulation. Instrumentet är mätmannens ideal.

På tal om ideal, vi har en hel del annat på vårt program. Fluke's högstabiliserade nätaggregat upp till 30 kV, kalibratorer med upplösning mikrovolt och noggrannhet 25 ppm, växel- och likspännings-, ström- och resistanskalibrer med 0,1 % för universalinstrument, voltampere- och wattmeter till 100 kHz och effektiviserande (aktiv effekt) 200 uW—18 kW, distributionsförstärkare för standardfrekvenser, frekvenskomparatorer, som jämför frekvenser till 10⁻¹¹ på några sekunder.

Fluke's idiotsäkra galvanometrar och den extremt höghögsmå likspänningsvoltmetern 845A med 1 uV fullt utslag som lägsta mätområde är tillämpningar av Fluke's detektor med magnetisk modul.

Vi har en del andra raffinerade instrument av vilka utrymmet inte tillåter oss nämna mer än några exempel: Atec's välbyggda räknare, vilka som standard alla har BCD utgång och möjlighet för fjärrmanövrering.

C-Cor förstärkare, bredbandiga och smalbandiga från 10 kHz till 1,5 GHz. Finns i en mängd utföranden för specialändamål.

Beta Instruments gör en mycket användbar transistor-kurvgenerator, som ger karakteristiker på alla typer av halvledarkomponenter.

Gertsch är väl känd som innovatör inom avdelningen för precisa induktiva spänningsdelare. Dessa epokgörande instrument är ej endast till nytta vid spänningsdelning, de används som byggestenar i de bryggor som mäter komplexa spänningskvoter med hög noggrannhet i synkro- och resolverprovinstrument osv. Gertsch' delningsapparater, vinkelgivare är lämpliga för positionering vid provning av precisionspotentiometrar, elgoner o. dyl. Noggrannheter upp till 1 sekund är vanliga.

General Microwave gjorde för några år sedan sensation med en effektmeter, vars kännande organ är ett termoelement och som med pålitlig precision mäter ned till 30 uW.

Den skotska mikrovågsexperten MESL tillverkar en svepgenerator med plug-in-enheter upp till 40 GHz. Den har alla moderna bekvämligheter och anses allmänt vara en av de bästa. Signalens renhet är sållyst bra och instrumentets mångsidighet och lättköthet är imponerande. MESL, ferritexperten har också ett fullständigt program ferrit- och Pin-diod-komponenter inom mikrovågsområdet.

B & F:s signalkonditioneringskomponenter kan anpassas till de enklaste mätbehov eller byggas ihop till kompletta 1000-kanaliga datasamlingsystem. Signaler från trådtöjningsgivare, halvledargivare, momentgivare, temperaturgivare osv.

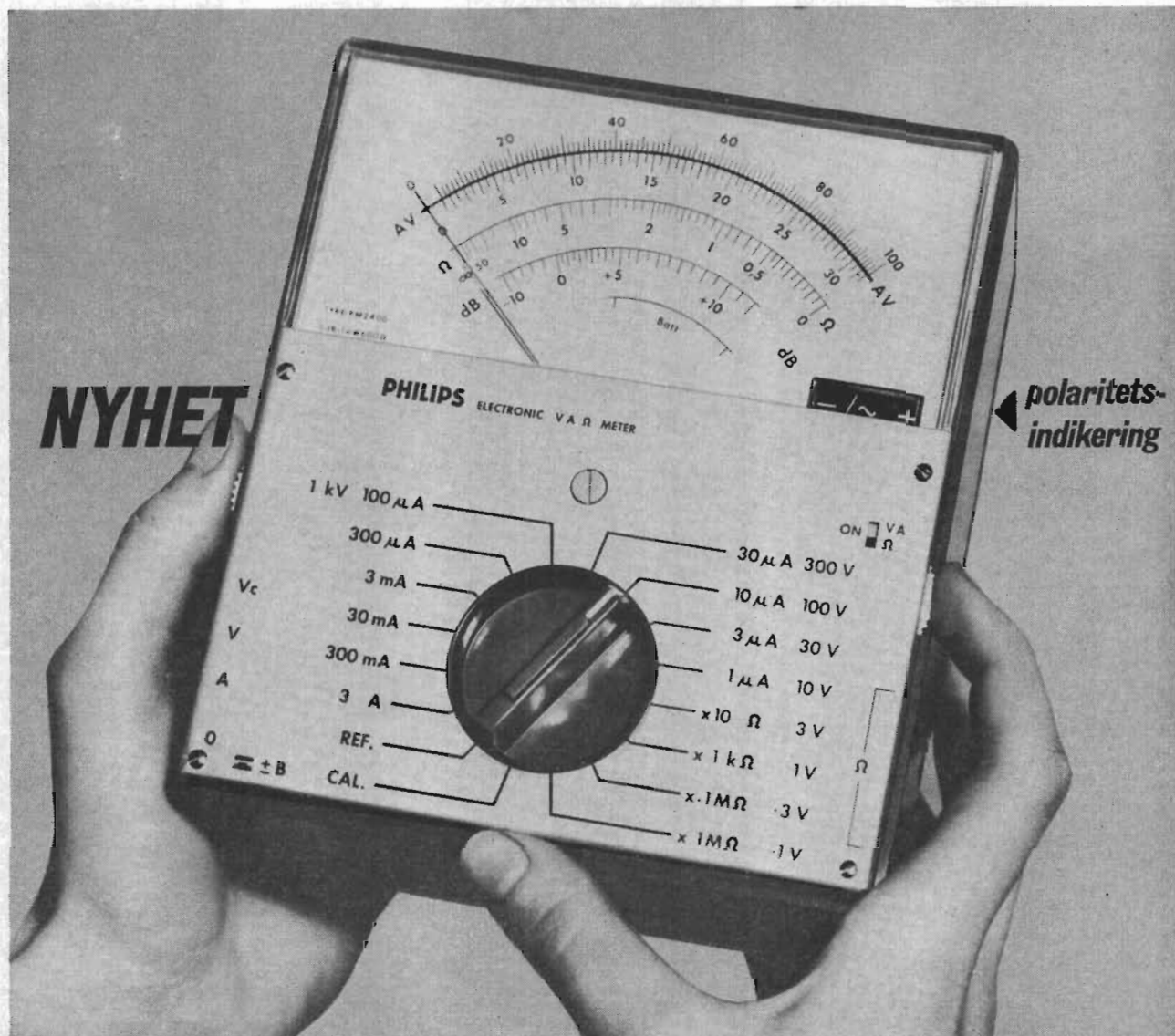
Telemetrisändare, små som fingertuttar för förmedling av mätvärden från svåråtkomliga platser, t. ex. uppe på en 400 kV isolator eller på bandet i en rulltrappa, toppen av en kolv i en förbränningsmotor eller 1000 andra tillämpningar. Tillverkare är Industrial Electronics.

Vi nämner inte mer nu än att vi även kan förse industri, forskning, undervisning, med magnetiska komponenter av alla slag, fotoceller, reläer, termiska reläer, blinkdon, luftfartshastighetsindikatorer, magnetiska impuls-givare, blixtlampor och naturligtvis en hel del speciella instrument, som t. ex. digitala kapacitansmetrar, minnesvoltmetrar, som mäter och kvarhåller värdet hos så elusiva fenomen som en enstaka puls av 50 ns varaktighet, amplituddistributionsanalysator, pulsdistributionsanalysator, våganalysator, brusmätare.

Välkommen med frågor

Civilingenjör Robert E. O. Olsson AB

Box 165, 591 01 Motala. Tel. 0141/122 29



Polaritetsindikerande multimeter

Philips PM 2400 ger Er universalinstrumentets och rörvoltmeterns egenskaper i ett och samma instrument

Philips PM 2400 är ett transistoriserat, kompakt universalinstrument med automatisk omkoppling mellan lik- och växelspanning respektive -ström. Även polariteten indikeras automatiskt. Instrumentet har 42 mätområden. Så-

väl lik- som växelström kan mätas från 1 μ A fsu till 3 A samt lik- och växelspanning från 100 mV fsu till 1000 V. Resistanser kan mätas från 0,5 ohm till 50 Mohm. Ingångsimpedansen är 10 Mohm över 10 V. Inbyggd kalibreringsspanning och

spännbandsupphängt vridspolesystem. Drifttiden är ca 1000 timmar med vanliga standardbatterier. Dimensioner: 170x150x66 mm. Vikt: 1 kg.

Pris 595 kr.



Beställ Ert instrument redan i dag.
Utförligt datablad från
Philips Industrielektronik

Fack, Stockholm 27. Tel. 08/63 50 00
Box 441, Göteborg 1. Tel. 031/19 76 00
Box 327, Malmö 1. Tel. 040/93 51 00

PHILIPS



Industrielektronik

Direktsänd satellit-TV och -radio

Också stora och ansedda tidskrifter i USA hänger sig sedan lång tid tillbaka åt att utmåla en hägrande framtid där olika satellitsystem — inte bara Comsats och Intelsats — är intensivt verksamma med att sända radioprogram och TV-information.

Under det att projekten med markstationer och reläsystem är en snar realitet torde dock de direktsändande satelliternas epok dröja några år ännu.

★ Till stadiet direktöverföring från satelliter till hemmens mottagare har man tyvärr ett stycke kvar på väg, som framgår av innehållet i detta kommunikationssatellit teknik ägnade specialnr av RT. Effekt- och antennteknikproblem lägger hinder i vägen för ett realiserande nu av direktsändningstanken. Det existerar också påtagliga svårigheter med att ordna en frekvensfördelning i de önskvärda banden 8–9 som nuvarande mottagarbestånd kan använda (VHF resp UHF) med *nuvarande* täckningsplaner. Till detta återkommer gärna systemets kritiker. Men varför skulle en viss frekvensplan, av alla företeelser i en värld av ständiga förvandlingar, vara bestående för all framtid? Det bör gå att frigöra kanaler för satellitsändare, om också svårigheterna blir stora. — Täckningsområdena måste med nödvändighet bli ganska stora, om man inte vill dra på sig mycket besvärliga antennproblem. Därför kan tanken på sändningar till exempelvis Sverige enbart uteslutas som icke realistiska vad avser banden 8 och 9.

★ Det är till kanal 10 som förhoppningarna får knytas. Men hur brett detta band i mikrovågsområdet i praktiken blir är svårt att få något grepp om — antalet kanaler är ju avhängigt storleken av området varje satellit skall täcka. Men f n används inte bandet och några planer på att ta det i bruk är heller inte omedelbart förestående. Erforderlig tillsatsapparat för mottagningen av de höga frekvenserna och deras nedblandning låter sig givetvis tänkas, men den skall ju gå att sälja till attraktivt pris också. Antennproblemen blir avsevärt mindre med band 10, vare sig man tänker på sända-

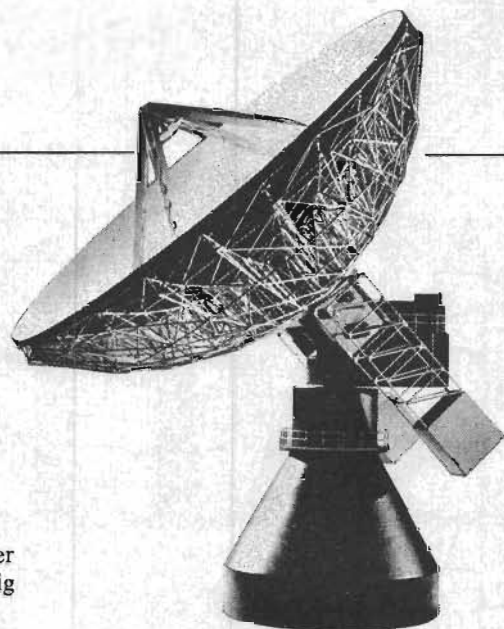
rens (som kan hållas måttligt stor) eller mottagarens (som också kan hållas rimlig både i pris och storlek) antenner.

★ Vad man allmänt hoppas på är förverkligandet av den omskrivna atomreaktorn för rymdbruk, men först in på 1970-talet, tidigast, torde den vara verklighet. Användandet av solceller som energikälla har sin begränsning av praktiska orsaker. Man kan inte göra dem hur stora som helst. Man skulle visserligen klara FM-rundradiosändning från satellit med solceller som kraftkälla, men till priset av ett starkt begränsat täckningsområde, dålig kvalitet och en antenn av väldiga mått. Detta lockar ju knappast.

★ Ett system som ju är omöjligt för den enskilde att använda är ett där sändar- och mottagarantennerna måste synkront följa varandra hela tiden. Gäller det satelliter på låg höjd behöver man inte ställa så uttalade krav på antennens riktverkan, då avståndsminskningen verkar till fördel för fältstyrkan. Men å andra sidan kan då satelliten bara användas en kort stund varje passage — och, som påpekats, det går inte att bortse från inverkan av dopplereffekter som vållar fel i linje- och bildfrekvens.

★ Väsentligt bättre mottagning skulle man få om ett annat modulationssystem för videosignalen kunde utnyttjas. En vinst om 10–15 dB anses inte orealistisk i ett system med frekvensmodulering och diskantshöjning som man borde beakta för sändningar i band 10, där ju ändå tillsatsenheter måste finnas. En väsentlig del av den befintliga mottagaren skulle kunna användas i det fall man låter samtliga enheter t o m detektorn ingå i denna tillsats, bara den demodulerade videosignalen kan ledas in. Vi delar uppfattningen att övriga delar av tillsatsenheten då skulle kunna tillverkas billigare, som t ex antennen. De krav på något större bandbredd som uppställer sig, liksom sändareffektens ökning får man naturligtvis uppmärksamma.

★ De tekniska hinder som f n finns, liksom givetvis de ekonomiska, är många och svårbemästrade. Rent administrativt



medför naturligtvis alla ingrepp i frekvensplaner m m en förvirrande myckenhet arbete. Allt detta bör dock inte hindra en teknisk, ekonomisk och politisk granskning av de framtida projekten och möjligheterna. I vårt land är som känt motståndet mot varje program- och distributionsmässig innovation i radio- och TV-sammanhang kompakt i vissa läger. Framstående kulturpersonligheter som annars visar sans och omdöme i sina bedömningar får visioner av om inte fan och trollen, så dock »enfalden och hans tvillingbror demagogien» (*Olof Lagercrantz*) så snart frågan om en fri, reklamfinansierad radio-TV utom det sakrosanta Monopolet (som alltså inte längre vore något monopol då) kommer på tal. Dessa människors förskräckelse vid tanken på ett fritt, världsomspännande telesatellitnät blir då givetvis stegrad till det psykosartade.

★ Något hämningslöst sändande från satellit motsvarande vad som sänds ut från markstationerna i USA kommer dock knappast att bli aktuellt, därtill är det hela för dyrt, dels ryms inte hur många satellitsändare som helst.

Men tanken att satellit-radio och -TV skulle kunna erbjuda samma konkurrensalternativ till statsmonopolsändningarna som kortvägen är till den gängse rundradion är bestickande. Det är sannerligen dags att myndigförklara människorna och låta den enskilde själv bestämma sitt förhållande till etermedierna liksom till frågan om reklam via dessa. Monopolet kommer inte att bestå i all evighet som den anomali det är. Utvecklingen till den fria radio- och TV-verksamhet som är ett oavvisligt krav i ett demokratiskt samhälle kommer rymdsatellit- och teletekniken att påskynda.

Wf B. Strange

ATT LYSSNA PÅ SATELLITER

Att avlyssna och identifiera satelliter behöver inte bli så komplicerat eller utrustningskrävande som många kanske tror.

Ofta kan man med gott resultat motta satellitsignaler med sin vanliga kortvågsmottagare och antenn. Vissa uppgifter bör man dock ha aktuella för att få framgång:

I denna specialartikel förmedlas allmänna tips samtidigt med en sammanställning med data om de satelliter vilka väntas vara aktiva till årsskiftet — och i vissa fall ännu längre.

Lycka till!

■ ■ Den 4 oktober i fjol inleddes rymd-ålderns andra decennium, eftersom det då var exakt tio år sedan den första satelliten, *Sputnik 1*, med sådan framgång skickades upp i sin bana runt jorden.

Under de tio år som förflutit sedan dess har mer än 675 satelliter sänts upp i olika banor kring jorden; 462 av USA, 210 av Sovjet, 4 av Frankrike och 1 av Italien. Dessutom har ytterligare ca 45 satelliter sänts i väg mot månen, Venus och Mars samt placerats i banor kring solen.

Telekommunikation i en eller annan form spelar en mycket viktig roll ombord på alla dessa farkoster. En stor mängd data som inhämtats i den yttre rymden sänds via telemetrikkanaler tillbaka till jorden. Astronauter och kosmonauter håller kontakt med varandra och jorden under dem via radio, TV-kameror tar bilder av månen, Mars och Venus och vidarebefordrar dem till mottagare på jorden. Telegrafisändare ombord på satelliterna möjliggör för kontrollstationerna på jorden att följa satellitens bana i varje ögonblick medan man genom sändare på marken kan fjärrkontrollera dess olika funktioner.

Över 115 frekvenser används för satellitkommunikationer

Vid slutet av 1967 var inte mindre än 60 satelliter verksamma med att sända radiosignaler av ett eller annat slag på tillsammans mer än 115 olika frekvenser i HF-, VHF- och UHF-området. Radio-lyssnare kan med enkla och prisbilliga mottagarutrustningar uppfånga flera av dessa signaler.*

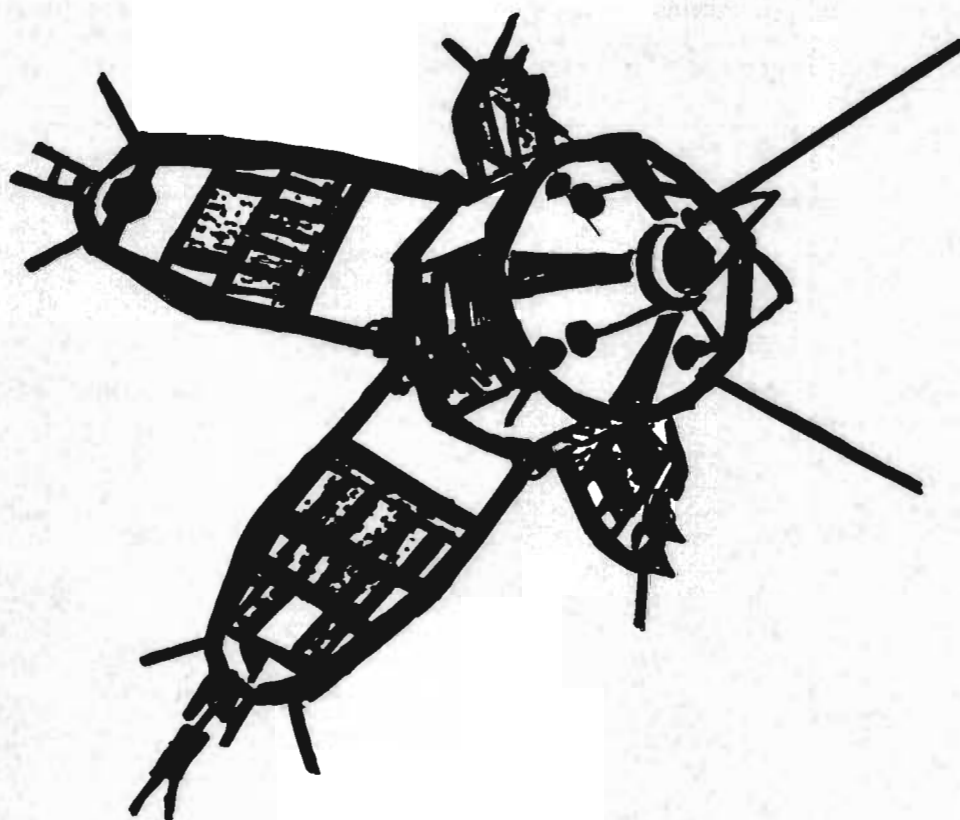
En god hjälp vid lyssningen har man av uppgifterna i *tab 1* och *2*. *Tab 1* upp- tar en förteckning över de frekvensband som för närvarande utnyttjas för satellitkommunikation av olika slag och i *tab 2* lämnas uppgifter om de satelliter som man kan räkna med kommer att vara verksamma hela 1968 och i vissa fall längre.

Sovjet har sänt upp över 180 satelliter i *Kosmosserien* för att utforska rymden, förutom en hel del andra farkoster (med eller utan bemanning) för olika vetenskapliga ändamål. Eftersom alla dessa förblir i sin bana eller utsänder radiosignaler i regel endast några få dagar, är inte dessa medtagna i *tab 2*. — Mestadels kan emellertid de ryska satelliterna hö-

ras på antingen en eller flera av följande frekvenser: 19,540, 19,545, 19,735, 19,775, 19,800, 19,835, 19,994, 19,995, 20,005, 20,035 och 20,084 MHz. Ryska satelliter har tidigare också hörts på 30,008, 39,986, 89,100, 90,023, 90,158, 90,225, 90,378 och 183,538 MHz. Kosmossatelliterna brukar vanligtvis sändas upp i en bana med inklinationsvinkeln 49, 56, 72 eller 82° och omloppstider mellan 92 och 104 minuter.

Frankrike har hittills gjort fyra lyckade uppskjutningar. Tre av satelliterna är nu tysta, medan en, *Diadem-1* eller *DI-C*, fortsätter att sända tonmodulerad telegrafi på 149,97 och 399,92 MHz. Inklinationsvinkeln är 40° och omloppstiden 104,3 minuter.

* RT publicerade tidigare regelbundet en sammanställning av omloppstider för en mängd speciella satelliter, »satellitpassager» inom avdelningen Rymdradionytt. Dessa uppgifter kom från brittiska källor. Emellertid gick »synkroniseringen» med RT:s pressläggningar förlorad under 1967 p g a interna engelska förhållanden. Uppgifterna nådde red. för sent, varför spalten drogs in. Vi tror dock att specialartiklar och fyl- lliga sammanställningar som den här före- liggande är värdefullare. — Red.



Den 26 april förra året ägde Italiens första uppskjutning rum utanför Kenyas kust. *San Marco-2*, som satelliten döpts till, är främst avsedd att utföra mätningar på luftens täthet samt jonosfäriska studier. Dessa uppgifter sänds på order från marken via telemetri på frekvenserna 136,53 och 136,74 MHz. Inklinationsvinkeln är 2,9° och omloppstiden 95 minuter.

Effektstegring märkbar hos nyare satelliterna

Sändarna ombord på de flesta satelliterna sänder vanligtvis med mycket låg effekt, mindre än 1 W. De sist uppskjutna stationerna har något högre effekt. Vädersatelliterna *Essa* och *Nimbus-2* tex, sänder båda med 5 W på 137,5 resp 136,95 MHz. CW-fyren och telemetrisändarna för 136,2 MHz ombord på *Ogo*-satelliterna sänder med 10 W, och de telemetrisändare som opererar på 400,25 och 400,85 MHz har effekten 4 W.

Den kraftigaste sändaren som enligt tillgängliga uppgifter hittills varit i bruk ombord på en satellit är 30 W VHF-sändarna ombord på *ATS 1* och 3. De utnyttjas, tillsammans med mottagare, för tvåvägs satellitkommunikation mellan relativt små fasta, portabla och mobila markstationer, tex ombord på fartyg eller flygplan. *ATS*-stationerna kopplas på från marken endast vid pågående prov.

Frekvenserna vid Apolloprojektet ännu hemliga

De frekvenser som skall användas i samband med *Apollo*projektet har ännu inte offentliggjorts. De som använts för tal-kommunikation vid tidigare försök med bemannade farkoster (*Mercury* och *Gemini*) är 15,017, 296,8 och 243,0 MHz.

Kosmonauter ombord på ryska rymdfarkoster har hittills använt sig av 17,365, 18,035, 19,996 och 143,625 MHz för tal- och telemetrikommunikation.

Dyr utrustning ej nödvändig för att avlyssna satelliter

Många av de aktiva satelliter, som för närvarande cirkulerar kring vår jord är tyvärr alltför svaga för att höras utan dyrbara lågbrusiga mottagare och antenner med hög förstärkning samt möjlighet att »följa» satelliten över himlavalvet.

Signalerna från en del satelliter, speciellt de som sänder på KV-bandet, kan dock uppfångas med relativt enkla me-

Frekvensband (MHz)	Fördelning
10,003—10,005	Rymdforskning
15,762—15,768	»
18,030—18,036	»
19,990—20,010	»
20,007	Nödfrekvens
30,005—30,010	Rymdforskning
39,986—40,002	»
136—137	» (telemetri och spårning)
137—138	Meteorologi, rymdforskning (telemetri och spårning)
143,6—143,65	Rymdforskning (telemetri och spårning)
144—146	Amatörradiosatelliter
148,25 (± 15 kHz)	Orderkanal
149,9—150,05	Radionavigeringssatelliter
154,2 (± 15 kHz)	Orderkanal
183,1—184,1	Rymdforskning
267—273	telemetri
399,0—400,05	Radionavigeringssatelliter
400,05—401	Meteorologisk telemetri, rymdforskning (telemetri och spårning)
401—402	Telemetri
449,75—450,25	Orderkanal
460—470	Meteorologi

Tabell 1. Förteckning över de frekvensband som för nuvarande utnyttjas för satellitkommunikation.

RT-översikten:

del; en KV-mottagare och en dipolantenn t ex. Även signaler inom VHF- och UHF-bandet (speciellt 136–138 och 144–146 MHz) kan ganska lätt avlysnas med konventionella VHF- eller UHF-mottagare eller med hjälp av vanliga KV-mottagare och en lämplig konverter.

De satelliter som sänder kontinuerlig bärvåg (CW) är för det mesta de som är lättast att höra på marken. De ger sig tillkänna genom att man hela tiden

hör en ihållande ton när mottagarens BFO är inkopplad. Telemetrisignaler är däremot betydligt svårare att uppfånga, eftersom dessa data för det mesta sänds endast en kort stund på order från marken. Denna typ av signaler består vanligtvis av två eller flera musikliknande toner utsända samtidigt, eller som hos de ryska Kosmossatelliterna, av en serie korta och långa tecken. På grund av det stora antal farkoster som finns i rymden

är flera av sändarna styrda på order från marken. Detta för att man skall undvika interferens mellan dem som arbetar på samma eller närliggande frekvenser.

Dopplerskiftet ger bestämning av tidpunkten för viss passage

Inklinationsvinkel och omloppstid för de satelliter som är aktuella just nu finns angivna i tab 2 för att vara till hjälp vid identifieringen. Inklinationsvinkeln är

Frekvens (MHz)	Namn	Ändamål	Omloppstid (min)	Inklination (grader)	Sändningstyp
20,000	Explorer 27	Geodetiska mätningar	108	41,2	Tonmodulering
20,005	Explorer 22	» »	105	80,0	»
40,000	Explorer 27	» »	108	41,2	»
40,010	Explorer 22	» »	105	80,0	»
41,000	Explorer 27	» »	108	41,2	»
41,010	Explorer 22	» »	105	80,0	»
54,000	Transit 4A	Navigation	104	67,0	»
136,020	Explorer 33	Rymdforskning	23 434	49,2	CW och telemetri
136,078	Alouette 1	Jonosfäriska mätningar	105,5	80,5	» » »
136,080	Alouette 2	» »	121,3	79,8	» » »
136,141	Explorer 34	Interplanetariska mätningar	6 358	67,2	» » »
136,142	Relay 2	Kommunikation	195	46,3	Telemetri
136,171	Explorer 22	Geodetiska mätningar	105	80,0	»
136,200	Ogo 1	Geofysiska mätningar	3 841	53,8	CW och telemetri
136,200	Ogo 2	» »	104	87,4	» » »
136,200	Ogo 3	» »	291	51,8	» » »
136,200	Ogo 4	» »	97,7	86,0	» » »
136,233	Tiros 7	Väderstudier	97,4	58,2	» » »
136,260	Ers 20	Strålningsmätningar	2 831	34,4	» » »
136,273	Explorer 26	Mätningar på magnetiska fältet	440	20,1	» » »
136,290	Oso 3	Solstudier	95,6	32,9	» » »
136,350	Fr 1	Jonosfäriska mätningar	100	75,9	» » »
136,380	Explorer 31	» »	121	79,8	» » »
136,380	Ers 27	Strålningsmätningar	2 832	34,5	» » » *
136,410	Pegasus 1	Meteoroidspårning	97	31,8	Telemetri
136,410	Pegasus 2	» »	97	31,8	»
136,410	Pegasus 3	» »	94,6	28,9	»
136,440	Early Bird	Kommunikation	1 437	1,4	CW och telemetri
136,440	Intel 2-F1	» »	730	17,2	» » »
136,440	Intel 2-F2	» »	1 449	2,14	» » »
136,440	Intel 2-F3	» »	1 436	1,18	» » »
136,440	Intel 2-F4	» »	1 438	0,9	» » »
136,440	Ers 15	Strålningsmätningar	167,6	90,1	» » » *
136,467	Syncom 2	Kommunikation	1 436	30,0	» » »
136,470	Syncom 3	» »	1 436	1,5	» » »
136,470	Ats 1	Tillämpad teknologi	1 436	0,1	Telemetri
136,470	Ats 2	» »	197,6	28,4	»
136,470	Ats 3	» »	1 436	0,5	»
136,500	Nimbus 2	Väderstudier	108,1	100,3	CW och telemetri
136,530	Explorer 30	Solstudier	101	59,7	» » »
136,530	Ers 18	Strålningsmätningar	2 831	34,1	» » » *
136,560	Ariel 3	Rymdforskning	95,5	80,2	» » »
136,590	Pegasus 3	Meteoroidspårning	94,6	28,9	Telemetri
136,590	Alouette 2	Jonosfäriska mätningar	121,3	79,8	CW och telemetri
136,591	Alouette 1	» »	105,5	80,5	» » »
136,620	Relay 2	Kommunikation	195	46,3	Telemetri
136,653	1963–38C	Strålningsmätningar	107,3	90,0	»
136,709	Explorer 24	Mätningar på luftfätheten	108	81,4	CW
136,740	Explorer 27	Geodetiska mätningar	108	41,2	CW och telemetri
136,770	Essa 2	Väderstudier	113,5	101,0	» » »
136,770	Essa 3	» »	114,6	101,0	» » »
136,770	Essa 4	» »	113,4	102,0	» » »
136,770	Essa 5	» »	113,5	102,0	» » »
136,800	Fr 1	Jonosfäriska mätningar	100	75,9	CW
136,800	Egrs 7	Geodetiska mätningar	167,5	90,1	»
136,800	Dodge	Gravitationsmätningar	1 319	6,25	» och telemetri
136,840	Egrs 3	Geodetiska mätningar	103,5	70,0	» » »

Tab 2: Sammanställning över de satelliter som uppskjutits den senaste tiden och som man räknar med kommer att vara verksamma till slutet av 1968, en del även ännu längre.

* Dessa sändare drivs av solceller och sänder endast när satelliten befinner sig i solljus. Så gott som alla de övriga sänder på order från marken.

Rymdradionytt

den vinkel som satellitens omloppsbana bildar med ekvatorn. Om en riktantenn används vid avlyssningen kan man med hjälp av inklinationsvinkeln bestämma åt vilket håll man först bör rikta in antennen för att »fånga in» satelliten.

Genom att »klocka» satelliten varje gång den påbörjar en ny omloppsbana kan man med hjälp av uppgifterna i tab 2 om omloppstiden, med ganska stor säkerhet identifiera satelliten. Den exak-

ta tidpunkten vid vilken satelliten passerar rakt över eller på närmare avstånd till lyssnaren kan bestämmas genom att man iakttar det s k. *dopplerskiftet*:

Satellitens relativa hastighet i förhållande till jordytan förorsakar nämligen att frekvensen ökar när satelliten närmar sig mottagaren medan den minskar när satelliten avlägsnar sig (*Dopplereffekten*). Just när frekvensen tenderar att minska, vet man alltså att satelliten befinner sig

på det kortaste avståndet till mottagaren, och man har då en referenspunkt för tidtagningen. Vid frekvensen 20 MHz kan dopplerskiftet uppgå till ca ± 1 KHz, för att vid 136 MHz vara ca ± 6 KHz.

Med hjälp av en vanlig KV-mottagare och antenn, en aning tålmod plus uppgifterna i tab 2 kan den intresserade öppna dörren till ett nytt, fascinerande område av radiolyssning; att följa satelliterna på deras färd runt jorden. ■

Frekvens (MHz)	Namn	Ändamål	Omloppstid (min)	Inklination (grader)	Sändningstyp
136,840	Egrs 9	Geodetiska mätningar	172,1	89,6	CW och telemetri
136,889	Pegasus 2	Meteoroidspårning	97	31,8	Telemetri
136,890	Pegasus 1	»	97	31,8	»
136,924	Tiros 7	Väderstudier	97,4	58,2	CW och telemetri
136,950	Nimbus 2	»	108,1	100,3	Telemetri och foto (APT)
136,980	Syncom 2	Kommunikation	1 436	30,0	Telemetri
136,980	Syncom 3	»	1 436	1,5	»
136,980	Early Bird	»	1 437	1,4	CW och telemetri
136,980	Alouette 2	Jonofäriska mätningar	121,3	79,8	Telemetri
136,980	Alouette 1	»	105,5	80,5	»
136,980	Intel 2-F1	Kommunikation	730	17,2	»
136,980	Intel 2-F2	»	1 449	2,14	»
136,980	Intel 2-F3	»	1 436	1,18	»
136,980	Intel 2-F4	»	1 438	0,9	»
137,140	Aurora 1	Aurorastudier	172,1	89,9	CW och telemetri
137,200	Nimbus 2	Väderstudier	108,1	100,3	Telemetri och foto
137,350	Ats 1	Tillämpad teknologi	1 436	0,1	Telemetri
137,350	Ats 2	»	197,6	28,4	»
137,350	Ats 3	»	1 436	0,5	»
137,500	Essa 2	Väderstudier	113,5	101,0	Telemetri & foto
137,500	Essa 4	»	113,4	102,0	»
137,500	Essa 5	»	113,5	102,0	»
137,740	Gravgrad 4	Gravitationsmätningar	103,4	70,0	CW och telemetri
137,980	Gravgrad 5	»	103,4	70,0	»
150	Transit 4A	Navigering	104	67,0	Tonmodulering
150	1963—22A	Gravitationsmätningar	99,6	90,0	CW och telemetri
150	1963—49B	Ej angivet	107	90,0	»
150	1964—26A	»	103	90,0	»
150	1964—83D	»	106	90,0	»
150	1965—109A	»	105	89,0	»
150	1966—5A	»	106	89,7	»
150	1966—24A	»	105,3	89,7	»
150	1966—76A	»	106,8	88,9	»
162	Anna 1B	Geodetiska mätningar	107,9	50,1	Tonmodulering
162	Explorer 22	»	105	80,0	»
162	Explorer 27	»	108	41,2	»
324	Anna 1B	»	107,9	50,1	»
324	Transit 4A	Navigering	104	67,0	»
324	Explorer 22	Geodetiska mätningar	105	80,0	»
324	Explorer 27	»	108	41,2	»
360	Explorer 27	»	108	41,2	»
360,090	Explorer 22	»	105	80,0	»
400	Transit 4A	Navigering	104	67,0	»
400	1963—22A	Gravitationsmätningar	99,6	90,0	»
400	1963—49B	Ej angivet	107	90,0	»
400	1964—26A	»	103	90,0	»
400	1964—83D	»	106	90,0	»
400	1965—109A	»	105	89,0	»
400	1966—5A	»	106	89,7	»
400	1966—24A	»	105,3	89,7	»
400	1966—76A	»	106,8	88,9	»
400,250	Ogo 1	Geofysiska mätningar	3 841	53,8	Telemetri
400,250	Ogo 2	»	104	87,4	»
400,250	Ogo 3	»	291	51,8	»
400,250	Ogo 4	»	97,7	86,0	»
400,850	Ogo 1	»	3 841	53,8	»
400,850	Ogo 2	»	104	87,4	»
400,850	Ogo 3	»	291	51,8	»
400,850	Ogo 4	»	97,7	86,0	»

SATELLITSÄND TV OCH RADIO

Satellitsändningar för direktmottagning — systemets förutsättningar och begränsningar

Att landsätta en människa på månen anses av många vara det stora, i tiden främst liggande målet för rymdforskningen.

Men för miljoner människor skulle direkta sändningar av radio- och TV-program till hemmen vara en mycket påtagligare triumf. Den kombinerade rymdforsknings- och satellitkommunikationstekniken håller på att göra saken möjlig. Inom ett tiotal år bör effektproblemen, t ex. vara lösta genom en atomreaktor för rymdbruk.

Underlaget till denna och följande artiklar om satellittekniken är ett examensarbete av civ.-ing. Olof Alm vid Institutionen för Elektronfysik I vid Chalmers Tekniska högskola i Göteborg.

■ ■ **Ändamål.** Ett system som direkt vänder sig till allmänheten bör ha ett verkligt ändamål att fylla och inte bara vara en statussymbol. Tänkbara verkliga ändamål är direktsändning till många länder samtidigt av händelser av gemensamt intresse, eller för att förse ett land utan TV-nät med ett första provisoriskt sådant under det att ett permanent nät byggs ut på marken. Likaså kan det i områden med otjänliga terrängförhållanden ställa sig alltför dyrbart med markbaserade sändare.

● **Ekonomi:** Kostnaden för satelliten torde bli ganska ringa, jämfört med vad det skulle kosta att täcka motsvarande område med markbaserade sändare och är därför av mindre intresse, om bara livslängden är rimlig. Däremot är det högst väsentligt att mottagningsapparaterna betingar ett pris som är överkomligt för allmänheten. Utgångspunkten måste vara att man skall kunna använda redan befintliga mottagare och bara förse dem med en standardiserad och masstillverkad tillsats.

● **Frekvenser:** Sändningar måste ske i de band som tilldelats respektive sändningslag. Sändningen till satelliten bör ske i satellitbandet.

● **Modulationsmetoder:** En satellitbaserad sändare måste använda samma system som redan tidigare varit i bruk i det avsedda täckningsområdet. Detta innebär bl a AM för videosignalen och FM för ljudkanalen. För rundradions del finns det ingen anledning att beakta annat än FM-bandet.

● **Effekter:** De satelliter som nu befinner sig i bana får sin energi från solceller.

Effekten från dessa är dock starkt begränsad, och för en TV-sändare för direktmottagning behövs väsentligt större effekter. Inom överskådlig framtid kommer troligen ingen annan energikälla att finnas tillgänglig än den atomreaktor SNAP-8 som är under utveckling i USA för rymdbruk och som skall kunna lämna 60 kW.

Behövlig satellitsändareffekt vid olika tänkbara system

Satellitsändareffekten P_s bestäms ur följande formel:

P_s dBW = $D - G_s - G_m - K + S/N + F + N + B + P_o$, där D är frisiktsdämpningen mellan isotropa antenner. Värdet på D ges av

$$D = 32,46 + 20 \cdot \log R + 20 \cdot \log f,$$

där R är avståndet i km och f frekvensen i MHz, G_s , G_m är sändar- resp mottagarantennens förstärkning i dB över en isotrop antenn, K = modulationsförbättringsfaktorn, S/N = önskat signalbrusförhållande. $S/N - K = C/N$ är signalbrusförhållandet före demodulering. F = tillägg för fadingeffekter. N = mottagarens brusfaktor, B = tillägg för ledningsförluster, P_o = en mottagares teoretiska känslighet.

① För en stationär satellit är $R = 36\,000$, vilket ger för D

$$D = 123,6 + 20 \log f.$$

Tab. 1.

f MHz	100	210	884	11.800
D dB	163,6	170,1	182,5	205,0
Användning	FM radio	TV Band 8	TV Band 9	TV Band 10

100, 210 och 884 MHz ligger vid övre kanten av respektive band.

② Antennförstärkningen $G = 4\pi A/\lambda^2$, ηA är antennens effektivitet, för en parabolisk antenn är $A = \eta A \pi d^2/4$, där πA är antennens effektivitet, för en paraboloid cirka 50 %, och d paraboloidens diameter. Om G uttrycks i dB, d i

meter och f i MHz får formeln följande utseende:

$$G = -42,6 + 20 \log d + 20 \log f.$$

För sändarantennen som skall begränsa strålningen till ett bestämt område gäller följande samband:

G_s (dB) = $10 \cdot \log (30\,000/\alpha \cdot \beta)$, där α och β är respektive synvinklar från satelliten för det område som skall rymmas mellan 3 dB-gränserna. I tab 2 ges storleken på G_s och antennndiametern för några täckningsområden och de valda frekvenserna.

På mottagarsidan kan man antingen använda en dipolantenn av samma slag som nu används för FM och TV, eller också kan man använda en mindre parabolisk antenn.

För en enkel enelements dipol är $G_m = 1,8$ dB och för en flerelements dipol är $G_m = 6-10$ dB.

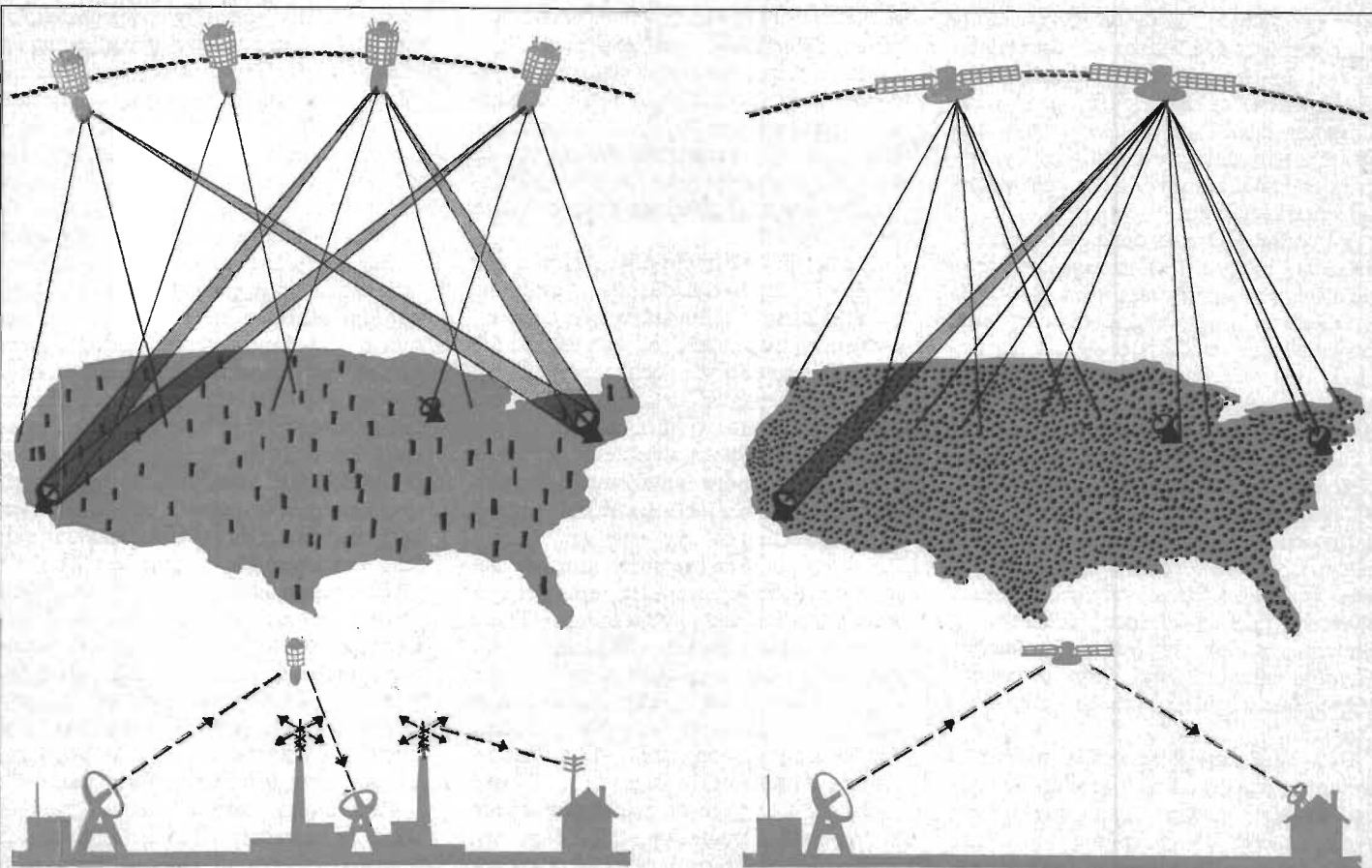
I tab 3 ges förstärkningen för paraboliska antenner av några storlekar vid de valda frekvensexemplen.

③ $F = 5-10$ dB. För beräkning av minsta erforderliga effekt används i fortsättningen det lägre värdet.

④ Vid uppskattning av brusfaktorn N måste man tänka på att ett varierande brustillskott kommer från atmosfären och från galaktiska källor. Detta tillsammans med stora variationer i konstruktionen av mottagaringången gör uppskattningarna ganska grova.

Tab. 1 a.

Frekvens MHz	100	210	884	11 800
Brusfaktor N dB	6-9	6-9	6-13	6-8
transistorer				
tunneldioder				
rör, koppling direkt på mottagaren, högre värden.				



COMSAT betyder Communications Satellite Corp. Här schematiskt visade system avses täcka USA-kontinenten i mitten av 1970-talet. Totalkostnaden uppskattas till 125 milj dollar.

Varje satellit tillhandahåller 12 färg-TV-kanaler tillsammans med ett par tusen andra överföringsmöjligheter för telefoni, data m m. De fyra satelliterna, som är stationära, skall täcka USA:s fyra tidzoner.

Totalt avses 130 markstationer upprättas, av vilka tio blir mycket stora med 85-fotsantennerna. De skall ligga i de stora stadsareorna New York, Chicago och Los Angeles. Mindre stationer byggs till ett antal av 12 kring bl a Washington och Omaha. Över hundratalet av den minsta markstationstypen sprids ut över hela landet.

Gången för signalen visas undertill, med överföringens alla led inritade.

Ett test av systemet sker 1969 då COMSAT skjuter upp en provsatellit (se teckn. ovan till vänster).

Systemet med direktsändande satelliter har många förespråkare. Kostnaden mot COMSAT:s stora projekt anses bli enbart hälften då det rör sig om specialsystem för överföring av enbart TV och FM.

Här skisserade system rör sig om två högeffektade synkronsatelliter med minst 10 kW ERP. Multibeam-teknik används och endast två satelliter skulle enligt beräkningarna — man slipper ju alla krav på möjligheter till överföring av telefonsamtal, data m m — behövas för att tillhandahålla dussinet TV-FM-program från de stora kontinenttäckande bolagen till alla bosatta inom de fyra tidzonerna i USA.

Vilka ingrepp man måste göra i hemapparaten och antenntekniken som kommer ifråga beror på effekten hos satelliten. Frekvensen är också givetvis en väsentlig faktor. Ju starkare satellit, desto färre ändringar i mottagaren hemma.

I USA räknar man med att vid 10 kW och vid sändning i mikrovågsband behöver mottagaren en konverter, givetvis, en antennförstärkare och en ca halvmeters reflektor riktad mot satelliten.

Vid mottagning i det övre UHF-området bortfaller konverterbehovet. Mer än 100 dollar auses inte någotdera systemet behöva medföra i merutgift (ovan till höger).

⑤ B försummas för de fall där förförstärkaren är hopbyggd med antennen, främst transistor- eller tunneldiodförstärkare tillsammans med parabolisk antenn. För övriga fall 1–3 dB.

⑥ $P_o = 10 \cdot \log kT_o \cdot 10^6 = -144$ dBW/MHz. För TV är bandbredden 6 MHz, och $P_o = -136,2$ dBW, och för FM 0,3 MHz, $P_o = -149,2$ dBW.

⑦ Erfarenhetsmässigt har man kommit fram till att man får godtagbar mottagning om C/N är minst 30 dB för TV och 26 dB för FM.

Vid TV-sändning skall man också ha en ljudkanal, vars effekt vid CCIR-standard är 1/4 av videoeffekten. Om man anslår 10 % av tillgänglig effekt för annat bruk än till sändaren och antar sändarens effektivitet till 50 % (klystron-

effektförstärkare), blir — med effekten begränsad till 60 kW totalt — maximala videoeffekten på utgången 21,6 kW och ljudkanaleffekten 5,4 kW.

I tab 4 visas den videouteffekt som erfordras vid några olika systemkonfigurationer under de antaganden som gjorts. Den angivna effekten får betraktas som ett minimum för vad som kan ge acceptabel mottagning. Även uteffekten för FM-radiosändningar visas.

Den tillgängliga effekten räcker alltså mycket bra till för FM-rundradiosändningar; flera sändare rymmer i en satellit. Svårigheten är att antenndiametern vid den ifrågasvarande låga frekvensen blir stor på satelliten. TV med maximal täckning är möjlig endast om mottagarna utrustas med 3-metersantennerna, vilka kan

bli alltför dyra för att vara realistiska.

TV med begränsad täckning går bra inom alla tre banden. I band 8 kan man på mottagarsidan använda en enkel dipolantenn medan de högre banden kräver en parabolisk antenn med en diameter på någon meter.

De direktsändningssystem som klarar effektbegränsningen måste dock betraktas från praktiska och organisatoriska synpunkter, vilket väsentligt begränsar deras realiserbarhet.

Satellit-TV i band 8–9 ej trolig, frekvenser i band 10 realistiskt

De TV-mottagare som nu är i bruk kan ta emot program i band 8 och på senare tid ofta också i band 9. Det är alltså önskvärt att även satelliter för direktnot-

tagning sänder i dessa två band. Detta leder emellertid till stora svårigheter att placera in de nya satellitsändarna med sina relativt markstationer stora täckningsområden i de planer som gjorts upp för fördelningen av tillgängliga frekvenser mellan existerande och planerade markstationer.

Väsentliga delar av frekvensbanden är redan fullbelagda (enligt uppgjorda våglängdsplaner) så att om man dessutom vill placera in satellitsändare måste alla markstationer som sänder på samma frekvens och ligger inom det område som täcks av satelliten flyttas till andra frekvenser, vilket i många fall är ogörligt utan att man orsakar störningar på andra sändare. Frekvensområdena för såväl FM-ljudradio och TV är starkt begränsade och så hårt belastade att det i många områden är ogörligt att företa en omorganisation för att frigöra en kanal. I vissa delar av världen, främst i u-länderna, ställer sig frekvensproblemen betydligt enklare i dagens läge: Där finns ofta endast några enstaka TV- eller FM-sändare.

I ett inledningsskede skulle man alltså kunna tänka sig direkt satellit-TV och -radio där, medan fasta marksystem byggs ut. De TV-mottagare som finns tillgängliga i u-länderna kan vanligen endast ta emot sändningar i band 8, och de nya sändare som byggs efterhand kommer då att placeras i detta band, så att man så småningom får samma frekvensproblem som i andra delar av världen;

le kunna bli ett komplement till nuvarande TV-nät. Däremot kan man tänka sig möjligheten att under vissa noga planerade tider sändningarna från markbaserade stationer ersätts med sändningar från en satellit i samma frekvensområde, t ex i samband med sändning av internationella program av intresse för en större grupp länder.

Ljudkanal på respektive lands språk skulle då kunna sändas över ordinarie rundradionät. Tillsatsutrustningens utnyttjandegrad skulle dock i ett sådant fall bli otillfredsställande, och något verkligt alternativ erbjuder det inte. Även om man skulle kunna frigöra en eller ett par kanaler för enbart satellitbruk, kommer endast ett mindre antal satellitsändare att rymmas utan inbördes störningar.

Sändarantennen på satelliten ökar i diameter allteftersom man minskar det avsedda täckningsområdet, och det gör att en realiserbar satellitsändare får ett stort täckningsområde. Sändningar enbart till ett litet område, t ex till Sverige, i band 8 och 9 kan därför uteslutas som orealistiska inom överskådlig tid. Inte förrän man kan bygga rymdstationer av science-fictionmodell kan man kanske tänka på att bygga de rymdbaserade antenner med diametrar på 25–50 m som skulle behövas. Kostnaderna skulle dock även i detta fall troligen göra systemet orealistiskt.

För de utvecklade ländernas del återstår då bara som verkligt alternativ att välja frekvenser i band 10. Här har man

emellertid den väsentliga svårigheten, att bandet f n inte används eller planeras användas, varför ingen utrustning finns tillgänglig för bruk i hemmen. — Förutom att tillsatsapparaten måste klara de höga frekvenserna måste den blanda ner signalen till en frekvens som kan tas emot på den vanliga apparaten, och denna får ändå inte betinga ett oöverkomligt pris!

En stor fördel med band 10 är dock att man med sändarantenn med mycket måttlig diameter kan rikta sändningen mot ett mycket begränsat område, förutsatt att satellitens riktning kan hållas tillräckligt stabil. Mottagarantennen blir inte heller oöverkomligt stor, utan bör i massproduktion kunna betinga ett överkomligt pris. Med mera sofistikerade antenner kan man eventuellt sända till flera små områden (t ex av Skandinavien storlek) samtidigt från samma satellit.

Tills vidare står och faller direktsändningssatellitens realiserbarhet med tillkomsten av den omtalade atomreaktorn för rymdbruk, SNAP 8, och den ligger ännu flera år framåt i tiden. Någon uppskattning av exakt hur länge det dröjer innan den kan tas i bruk för radio- och TV-satelliter föreligger ännu inte.

Den andra kraftkälla som finns att tillgå är solceller, vilka används för att leverera effekten till de satelliter som nu används. Effekten från solceller är begränsad av att man rent praktiskt inte kan göra panelerna hur stora som helst. För FM-rundradio klarar man sig med solceller om täckningsområdet begränsas

	G_s/f	100	210	884	11 800	MHz
Maximal täckning... 10 000 × 5 000 km (kontinent).....	19,9	13,3	6,4	1,5	0,10	m
3 300 × 1 650 km (stort land).....	24,6	23,1	11,0	2,6	0,20	m
	33,8 (db)	66,0	31,6	7,5	0,56	m

Tab 2. Sändarantennens förstärkning G_s (dB), frekvensen f (MHz) och antenndiametern (m) för olika täckningsområden.

$f \backslash d$	0,50	1,00	1,50	2,00	3,00 m
100	— 8,7	— 2,7	0,8	3,3	6,8 dB
210	— 2,2	3,8	7,3	9,8	13,3 dB
884	10,3	16,3	19,8	22,3	25,8 dB
11 800 MHz	32,8	38,8	42,3	44,8	48,3 dB

Tab 3. Förstärkningen (dB) i paraboliska antenner med diametern d (m) vid frekvenserna f (MHz).

detta speciellt som ett system bör byggas efter en plan som gjorts upp för det färdiga systemets frekvensfördelning.

I band 9 kommer det inom överskådlig tid att finnas bättre plats i u-landsområden, men då måste apparatinnehavarna få tillgång till en billig och driftsäker konvertertillsats som möjliggör att programmen kan tas emot på apparater för band 8.

Det förefaller alltså mindre troligt att satellitsänd TV inom band 8 och 9 skul-

Storhet	Ändamål Frekvens MHz	FM-radio 100	TV 8 210	TV 9 884	TV 10 11 800
D		163,6	170,1	182,5	205,0
G_s maximal täckning ..		19,3	19,3	19,3	19,3
G_s 3 300 × 1 650 km ..		33,8	33,8	33,8	33,8
G_m enkel dipol		1,8	1,8	1,8	1,8
G_m flerелеments dipol ..		6,0	6,0	6,0	6,0
G_m 1,0 m paraboloid ..		— 2,6	3,8	16,3	38,8
G_m 3,0 m paraboloid ..		6,9	13,3	25,8	48,3
C/N min		26,0	30,0	30,0	30,0
F		5,0	5,0	5,0	5,0
N min		6,0	6,0	6,0	6,0
B dipol		1,0	1,0	1,5	
B paraboloid		0	0	0	0
P_o		—149,2	—136,2	—136,2	—136,2
P_s för maximal täckning	Mottagarantenn				
	enkel dipol	1,35 kW	300 kW	5,9 MW	—
	större dipol	512 W	115 kW	2,2 MW	—
(1/3 av jordytan)	1,0 m parabolisk	2,94 kW	150 kW	150 kW	150 kW
Peak-effekt	3,0 m parabolisk	331 W	17 kW	17 kW	17 kW
P_s för 3 300 × 1 650 km täckning. (stort land)	enkel dipol	48 W	10,7 kW	208 kW	—
	större dipol	18 W	4,06 kW	79 kW	—
	1,0 m parabolisk	104 W	5,36 kW	5,36 kW	5,36 kW
	3,0 m parabolisk	17 W	600 W	600 W	600 W
Peak-effekt					

Tab 4. Erforderlig uteffekt på FM-rundradiobandet och TV-banden 8, 9 och 10.

och mottagarantennen inte är för liten. FM-rundradiosändning från satellit är dock av mindre intresse så länge man inte uppnår så hög kvalitet (för vilket krävs betydligt högre effekt) att systemet kan konkurrera med kortvåg och liknande system med stor täckning för liten kostnad.

Frekvensfördelningsproblemet omöjliggör dessutom i stort sett FM-rundradio från satellit, liksom den jättelika antenn som behövs på satelliten för att åstadkomma tillräcklig koncentration av effekten.

En förutsättning för att den begränsade effekten skall kunna tas tillvara effektivt är att satelliten kan hållas mycket exakt i rätt läge och med antennen pekande i rätt riktning. Ju mindre täckningsområdet är, desto större krav ställs på riktningsnoggrannheten. Har man en icke-symmetrisk antenn på satelliten, måste den dessutom hållas stabil kring sin axel, medan t ex en cirkulär parabolid kan tillåtas en viss rotation.

Lämpliga mottagarantenn för satellitsändningarna

En satellit för direktsändningar blir ganska dyrbar både att bygga och att placera i bana och måste därför få en ganska stor livslängd för att löna sig. Med uteffekter på 10–20 kW följer många konstruktionsproblem när satelliten måste sköta sig själv hela livstiden. Lika mycket effekt som sänds ut via antennen produceras i värme och måste avledas på något sätt.

I diskussionen har hänsyn tagits endast till en satellit i stationär bana. Andra banor kan givetvis tänkas, men de ger mindre tillfredsställande system. En sa-

tellit på medelstor höjd kräver att både sändar- och mottagarantenn hela tiden följer varandra, vilket gör systemet omöjligt att använda för den enskilde apparatinnehavaren.

Går man till låg höjd kan mottagaren använda en antenn med obetydlig riktverkan, eftersom fältstyrkan ökar med det minskande avståndet. Nackdelen är att satelliten bara kan användas en kort stund per passage, och vidare kan man inte längre bortse från inverkan av dopplereffekter vilka ger fel i linje- och bildfrekvens.

Ett system med en passiv satellit i stationär bana för direktsändning till hemmen är otänkbart, ty dels måste sändareffekten vara i storleksordningen 1 MW och dels blir sändarantennens diameter några hundra meter. Båda delarna är tekniskt såväl som ekonomiskt orealiserbara.

Man skulle få väsentligt mycket bättre mottagning om man kunde gå över till ett annat modulationssystem för videosignalen. I ett system med frekvensmodulering och preemphasis kan man utan vidare vinna 10–15 dB. Detta skulle kunna tänkas realiserat i samband med sändningar på band 10, där ju ändå en större tillsatsenhet behövs. Om man låter alla enheter till och med detektor ingå i tillsatsen kan man ändå använda en väsentlig del av den befintliga apparaten, om man bara kan leda in och koppla till den demodulerade videosignalen.

Övriga delar av tillsatsenheten skulle då kunna göras billigare, bl a antennen. Systemet kräver dock något större bandbredd och likaså måste sändareffekten ökas något när bandbredden ökas.

Den tillsatsapparat som behövs för att ta emot satellit-TV bör bestå av antenn och förstärkare hopbyggda till en enhet, dels för att apparaten skall bli enkel och billig, dels för att eliminera ledningsförluster före förstärkaren där varje dB är viktigt.

En enhet som drivs med batterier, dvs med transistorer och — vid behov — en tunneldiod, bör bli både enklare och billigare än en apparat som måste anslutas direkt eller indirekt till nätet. Likaså blir den lättare att sköta.

Vid de tidigare räkningarna på sändar- och mottagarantenn har en antenneffektivitet på 50 % antagits för paraboloidantenn. För en billig, massproducerad antenn kommer effektiviteten troligen att ligga i området 50–60 %, medan en mer noggrann (och dyrare) antenn kommer upp i 70 %. En förbättring av effektiviteten för mottagarantennen medför bättre mottagning, för sändarantennen en minskning av diametern för oförändrat täckningsområde.

Det skall än en gång påpekas, att de värden på C/N som använts är lågt satta, åtminstone för TV. Först vid 45 dB börjar TV-mottagningen att bli »bra», och lokalstyrkan motsvarar 55–60 dB. Ett verkligt konkurrenskraftigt TV-system bör därför ha 10 till 100 gånger större sändareffekt- eller motsvarande förbättring på mottagarsidan.

Även brusfaktorn N är i flera fall, särskilt för FM och band 8 och 9, lågt satt, medan den för band 10 ytterligare kan minskas något. Ogynnsamma yttre omständigheter, som kraftig nederbörd eller brusstrålning från solen eller annan källa kan öka N :s storlek betydligt. ■

I SATELLITTEKNIKENS SPÅR:

Legala problemen stora vid direktsänd TV-radio

Juridiska problem kring direktöverförd satellit-TV och radio i framtiden måste leda till en omprövning av hittills gällande bestämmelser. — Se även ledarsidan!

■ ■ Varje mer betydande uppfinning som omsätts i praktiskt bruk för gärna med sig vissa juridiska problem. När det gäller satellitsystem blir problemen speciellt kniviga, då en satellit i allmänhet täcker ett flertal länder, helt eller delvis.

När det gäller satelliter för internationell telekommunikation är problemen närmast av organisatorisk art. Det gäller att åstadkomma överenskomelser om hur satellitkapacitet och tillgängliga frekvenser bäst skall utnyttjas. Trafiken är av ren nyttokaraktär, och alla länder har allt intresse av att följa ingångna avtal, eftersom avtalsbrott skulle kunna drabba dem själva lika mycket.

När det gäller nationella system uppkommer problemet om vem eller vilka som skall tillåtas driva ett sådant; främst aktualiseras frågan om enbart statsmakterna skall få driva det och sedan hyra ut tid till intresserade förbrukare — eller om privata kommersiella (eller ideella) företag skall få bedriva satellitkommunikation i egen regi på av statsmakterna tilldelade frekvenser.

Kostnaderna är sådana, att endast mycket stora förbrukare av kommunikation kan väntas vara intresserade av telesatelliter för internt bruk. Övriga förbrukare får hyra viss tid eller vissa kanaler av speciella statliga eller privata telesatellitbolag, vilka då blir underkastade samma kontroll som andra telekommunikationsbolag.

Vad för programmaterial som sänds över en internationell, nationell eller in-

tern telesatellit som endast kan tas emot vid stora markstationer kan knappast vålla några juridiska problem, så länge de rent tekniska föreskrifterna följs.

Direktsändning satellit-hemmen vållar legala problem överallt

När satelliter för sändning direkt till hemmen blir verklighet, kommer det att uppstå betydligt större problem av olika slag. En satellitsändare täcker helt eller delvis flera länder, som ofta har olika lagar och förordningar om vem som tillåts bedriva rundradio- och TV-utsändningar, resp om vad som får sändas ut, om hur copyrightfrågorna skall lösas m m.

När det gäller medier för direkt information till allmänheten finns det inte sällan större ekonomiska och/eller politiska intressen vilka har mycket stora resurser till sitt förfogande. Det måste gi-

Denna artikelserie, som inleddes i RT nr 5, behandlar tonsignalering vid radio- trafik med mobila enheter. Första avsnittet innehöll fakta om tongivare, olika tonkoder jämte skilda versioner av det selektiva anropet.

Här föreliggande artikel beskriver olika typer av tonmottagare. Vidare behandlas feldetekteringar av tonsignalkoder jämte skilda koders för- och nackdelar.

TONMOTTAGARE:

■ ■ Tonmottagare skulle man från systematisk synpunkt kunna indela i »raka» mottagare (asynkron detektering) och tonjämförande mottagare (synkron detektering). Av dessa är den förstnämnda den absolut vanligaste. Den sistnämnda utgör en mycket intressant teknisk lösning men är relativt ovanlig och skall därför inte behandlas närmare här.

Den »raka» tonmottagaren (fig 9) består i huvudsak av ett bandpassfilter (av t ex LC- eller stämgaflertyp), en dioddetektor, en olinjär DC-förstärkare, ett integrerande nät och en nivåkomparator (Schmitt-trigger), som direkt eller via ett relä med självhållning (alternativt någon halvledarkrets med t ex en tyristor) ger utfunktionen. Blockschemat visar en enkeltonmottagare (kodtyp 1a), som utgör grundenheten i tonmottagare för andra kodtyper.

Bandpassfiltret är oftast av LC-typ med ett Q-värde på 20 50. Detektorn lämnar en likspänning vars storlek är en funktion av insignalens amplitud och frekvens.

Amplitudberoendet är naturligtvis i princip inte önskat och kan minskas t ex genom någon form av amplitudbegränsning före tonmottagaren.

Överstiger signalen från detektorn en viss tröskel, erhålls en sprängspänning som efter integratorn bildar en »ramp», dvs en spänning som stiger linjärt med tiden. När rampen uppnått en viss nivå,

skiftar Schmitt-triggern läge och ger sålunda utfunktionen.

Tiden från det att en tonpuls med rätt frekvens kommer in, till dess att utfunktionen (E) erhålls, bestäms till stor del av integratorn och kallas *integrationstid* (τ). Integrationstiden och Q-värdet hos bandpassfiltret är två parametrar med stort inflytande på tonmottagarens egenskaper (se vidare nedan under »Fel 1 och 2»). Det är t ex tydligt att tonlängden måste vara minst lika lång som integrationstiden, om utfunktionen skall erhållas.

Vid bandpassfilter av stämgaflertyp, där Q-värdet kan ligga på kanske 400, utgör insvängningstiden i själva filtret en väsentlig del av integrationstiden. Det är i själva verket svårt att åstadkomma integrationstider under säg 500 ms med denna typ av filter. De lämpar sig därför inte för snabba tonsignalsystem.

Tonmottagare för flerställiga koder kan vi tänka oss uppbyggda av flera »entoniga» (T i fig 9). I fig 10 visas blockschemat för en tonmottagare för tvåställig kod av typ 1b eller 1c. Kodens två toner är olika. Entonmottagaren T1 (första tonen) triggas efter integrationstiden τ_1 en tidskrets t. Sedan den ton som öppnat T1 upphört följer omedelbart (kodtyp 1c) eller efter en viss paus (kodtyp 1b) den ton som efter tiden τ_2 öppnar entonmottagaren T2. Om detta inträffar innan tidskretsen återgått till utgångsläget påverkas utkretsen via en OCH-krets.

Vid sådana koder av typ 1b där de två tonerna kan vara lika, triggas tidskretsen t när första tonen upphör (bakkanten på pulsen B, fig 10).

En tonmottagare för koder av typ 2a (enställig dubbeltonkod) har vi i fig 11.

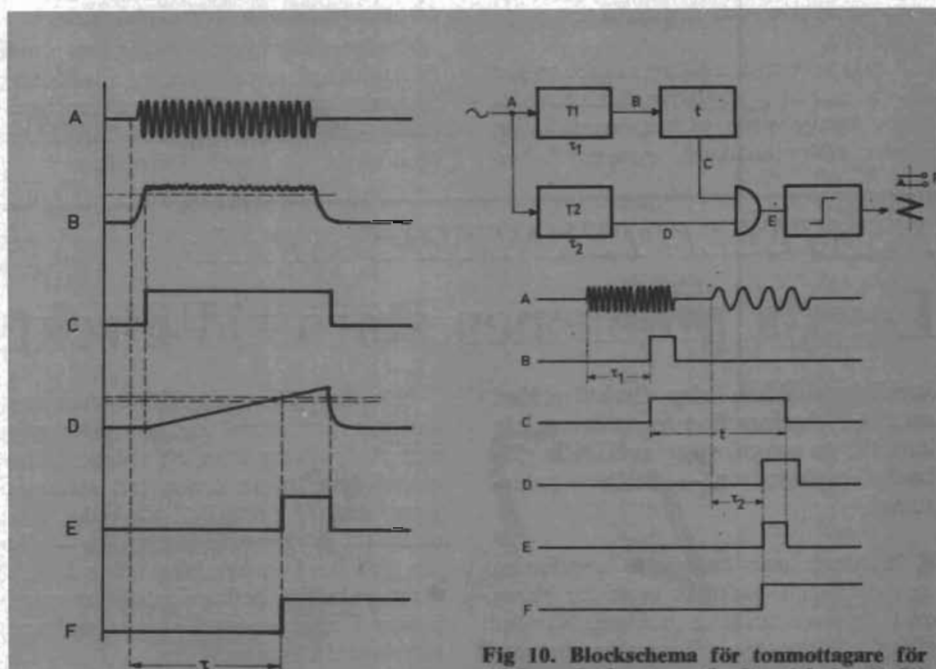


Fig 10. Blockschemat för tonmottagare för två konsekutiva toner (kodtyp 1 b, k=2). T1 och T2 är enkeltonmottagare.

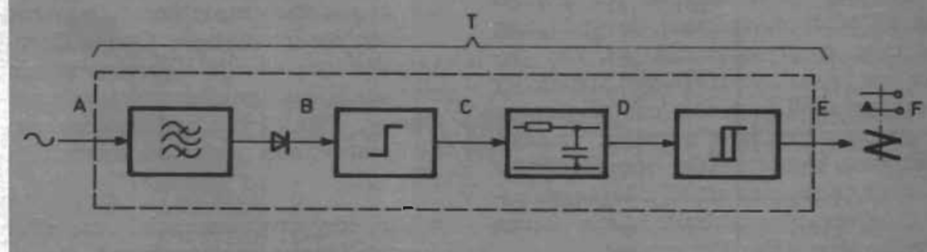


Fig 9. Blockschemat för enkeltonmottagare.

kommunikationsradiotekniken

AVSNITT 2

Eftersom tonerna kommer samtidigt behövs här ingen tidskrets, utan tonmottagarna påverkar utkretsen direkt, via OCH-kretsen.

Tonmottagare för koder av typ 1b och 1c med mer än två tecken brukar byggas på en annan princip. I stället för att använda separata bandpassfilter för varje ton (tecken) i koden använder man sig av ett omkopplingsbart bandpassfilter (fig 12).

I utgångsläget är filtret avstämt till den första tonen i koden. Varje gång en ton tas emot som filtret är avstämt för, sker omkoppling till nästa ton i koden. När den sista tonen tas emot erhålls utfunktionen. En tidskrets t övervakar att tiden från den första till den sista tonen inte överstiger vad som specificeras för koden. (Tidsövervakning kan också ske för varje ton för sig.) Efter övervakningstidens slut återställs de kretsar som används för frekvensomkopplingen.

Tonmottagare för s k *ID-system* (se vidare nedan) är uppbyggda på ett helt annat sätt. Dessa tonmottagare skulle man kunna kalla *generella*: de innehåller nämligen entonmottagare för *samtliga* i tonsystemet ingående siffertoner plus (åtminstone) eventuell hjälpton för repetition (R). Ett mycket förenklat blockschema för en generell tonmottagare har vi i fig 14. Ett intressant exempel på en generell tonmottagare för *mobilt* bruk visas i fig 20. Denna enhet är avsedd för en flerställig decimal dubbeltonkod med skiftton mellan varje tecken. Den innehåller följaktligen sex enkeltonmottagare, och man kan genom att komplettera avkodningslogiken få flera olika utfunktioner svarande mot olika tonkoder. Den i fig 20 visade enheten ger samma utfunktioner för två olika sifferkoder, där den ena kan användas som *individanrop* och den andra som *gruppanrop* (se vidare nedan).

FEL 1 och 2:

Ett selektivt anrop kan misslyckas på två sätt. Det ena är att ett selektivt anrop inte resulterar i att tonmottagaren öppnar. Det andra är att tonmottagaren öppnar utan att något selektivt anrop sänts.

Det första felet sammanhänger vanligen med otillräckligt signal/brusförhållande i den mottagna signalen eller extremt kraftig distorsion genom selektiv fading. Bägge dessa fall är ju vanligt före-

kommande när det gäller mobil radiokommunikation.

Sannolikheten (P_d) för att en tonsignal-kod skall detekteras korrekt är en funktion av bl a tonmottagarens integrations-tid, signal/brusförhållandet och antalet på varandra följande tecken i koden. Dessa samband demonstreras i fig 15, 16 och 17. Kurvorna är inte generella utan gäller för en viss (tänkt) tonmottagare under vissa bestämda förhållanden. Kurvorna kan dock anses någorlunda representativa för verkligheten.

Man kan med hjälp av kurvorna dra en del slutsatser. För det första kan man se att P_d ökar när signal/brusförhållandet förbättras, att P_d ökar när integrationstiden förlängs, att P_d minskar ju fler konsekutiva toner koden innehåller och att P_d ökar om hela koden sänds flera gånger.

Att signal/brusförhållandet måste påverka P_d på det sätt som fig 15 visar är ju rätt naturligt. Det bör påpekas att dessa kurvor avser mycket dåliga signal/brusförhållanden, nämligen $-6 \dots +6$ dB. Acceptabel talförbindelse får man först vid cirka $+12$ dB, men man är i allmänhet intresserad av att kunna ta emot tonkoder även när förhållandena inte tillåter talförbindelse.

P_d ökar när integrationstiden förlängs. Tonlängden måste naturligtvis alltid vara längre än integrationstiden för att tonmottagaren skall öppna. Man kan alltså säga att tonsignalsystem med långa toner under i övrigt lika förhållanden ger högre värde på P_d än sådana med korta. I praktiken förekommer tonlängder inom intervallet 50 ms–5 sek; vanligast är tider av storleksordningen 100 ms. Detta gäller vid tonsignalering inom talbandet 300–3 000 Hz.

Egentligen skall integrationstiden vara omvänt proportionell mot frekvensen och strängt taget skulle därför den horisontella axeln i fig 15, 16 och 17 inte vara graderad i tid utan i antal perioder av den använda tonfrekvensen. För att belysa detta kan nämnas att Televerkets projekterade mobilsökningssystem (MS) använder »toner» inom frekvensområdet 60–70 kHz och arbetar med en kod bestående av tre enkeltoner med längden 10 ms per ton.

P_d minskar om antalet tecken i koden (kodtyper b och c) ökar. Här gäller givetvis satsen om sannolikheters multiplikation. Om vi med $P_d(Z)$ betecknar san-

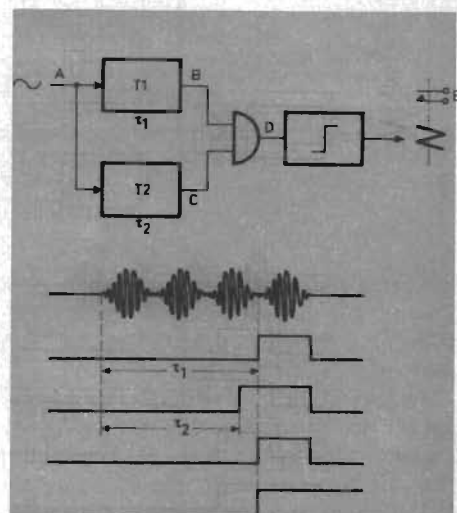


Fig 11. Blockschema för dubbeltonmottagare (kodtyp 2a, $s=2$). T1 och T2 är enkeltonmottagare. Kurvorna svarar mot punkterna A, B, C, D och E i blockschemat.

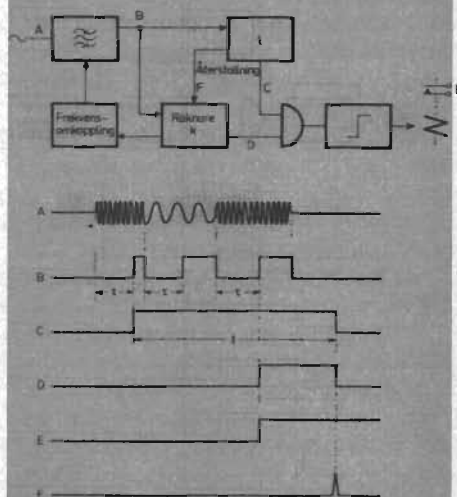


Fig 12. Blockschema för tonmottagare för tre konsekutiva toner (kodtyp 1c, $k=3$).



Fig 13. Innanmätet i en tonmottagare för fyrställiga tonkoder (kodtyp 1c). Lagg märke till att endast en tonspole används (Storno).



Fig 18. Typisk tonselektivutrustning (kombinerad givare och mottagare) för privatradiobandet. Med användande av sex olika toner i ett dubbeltonsystem kan man sända 15 olika tonkoder. (Tokai).

nolikheten för detektering av en kod med Z tecken får vi exempelvis — om $P_d(1) = 0,9$; $P_d(2) = 0,9 \cdot 0,9 = 0,81$; $P_d(3) = 0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 0,73$ osv.

Man ser av detta att kodtiderna måste öka rätt snabbt med antalet tecken i koden om man önskar hålla P_d konstant. Man blir nämligen enligt fig 16 tvungen att förlänga tiden *per tecken* ju fler tecken koden innehåller. $P_d(1) = 0,9$ svarar i fig 16 mot $\tau = 45$ ms. $P_d(4) = 0,9$ svarar mot $\tau = 145$ och den fyrsiffriga koden kommer därför att ta $4 \cdot 145 = 580$ ms i anspråk och inte $4 \cdot 45 = 180$ ms; $\tau = 45$ ms svarar ju mot $P_d(4) = 0,66$.

Vilket värde på P_d man skall sätta kan ju i och för sig diskuteras. Kurvorna i fig 16 gäller ju för $S/N = 0$ dB (kodtyp 1; för kodtyp 2 avser kurvorna $S/N + 6$ dB). Läsaren kan ju undersöka hur kodtiderna förändras om man sätter $P_d(4) = 0,8$ eller $0,95$ i stället.

P_d ökar om tonkoden sänds flera gånger. Detta är ju också rätt naturligt. Om vi tex har $P_d = 0,9$ är sannolikheten för att koden *inte* skall detekteras $1 - P_d = 0,1$. Upprepas koden två gånger blir sannolikheten för att den inte skall detekteras någon av gångerna $(1 - P_d)^2 = 0,01$. Sannolikheten P'_d för att koden skall ha detekterats åtminstone en av de två gångerna blir då $P'_d = 1 - (1 - P_d)^2 = 0,99$.

Fel typ 2 gäller som nämnts risken för falska anrop. Det kan inträffa att tonmottagare tar emot signaler, vilka utan att vara ett selektivt anrop av en slump uppfyller villkoren för att tonmottagaren skall öppna. Sådana signaler kan vara tex brus, särskilt i samband med fading, interferensstörningar och, inte minst viktigt, pågående taltrafik.

Sättet att undvika sådana falska anrop är att lägga sådana villkor på mottagen kod att dessa villkor endast med mycket liten sannolikhet kan uppfyllas av andra förekommande signaler än avsiktliga selektivanrop.

Sådana villkor finns som tidigare nämnts inbyggda i tonmottagaren. Man ställer upp tex följande:

- ① toner får inte avvika från nominell frekvens mer än $\pm 0,5\%$
- ② toner skall ha en längd på minst 200 ms
- ③ mellan kodens toner skall vara ett avbrott på minst 75 ms
- ④ avbrott i en ton får inte överstiga 15 ms
- ⑤ rent brus skall inte öppna mottagaren.

När man sätter upp sina villkor har man att ta hänsyn till hur de påverkar möjligheterna till fel av typ 1 och 2. Exempelvis kan villkor som minskar risken för fel av typ 1 öka risken för fel av typ 2.

FÖR- OCH NACKDELAR MED OLIKA TONKODER

Rent allmänt kan man säga att koder av typ 1 (enkla toner i följd) lämpar sig bättre för tonsignalering över radioförbindelser än koder av typ 2 (två eller flera samtidiga toner). Det finns flera anledningar till detta.

En orsak är att modulationsgraden *per ton* måste hållas lägre i koder av typ 2 för att inte tillåtet sving skall överskridas. Med två samtidiga toner måste svinget per ton hållas 6 dB lägre (med tre samtidiga toner 10 dB lägre) vid koder av typ 2, jämfört med typ 1. Detta medför ett i motsvarande grad försämrat signal/brusförhållande för tonkoden, med sämre detekteringssannolikhet som följd.

Om vi nu jämför en tvåtonig kod av typ 1c med en dubbeltonkod av typ 2a framgår av kurvorna i fig 15 och 16 att man genom att fördubbla *teckenlängden* i typ 2a kan få samma värde på P_d som för typ 1c. Men eftersom den sistnämnda koden består av två tecken blir i så fall kodlängden densamma för båda kodtyperna. I detta fall är kodtyperna därför jämbördiga vad värdet på P_d beträffar.

Om vi däremot jämför decimala tonkoder av typerna 1c och 2c med varandra blir bilden en annan. Antalet tec-

ken i koden blir här detsamma för bägge kodtyperna och den enda skillnaden är att signal/brusförhållandet är 6 dB sämre för kodtyp 2c. Av kurvorna i fig 15 framgår då att kodlängden för kodtyp 2c måste göras bortåt fyra ggr så stor som för kodtyp 1c om man vill ha samma värde på P_d . I detta fall är alltså kodtyp 2c mycket underlägsen 1c.

En annan anledning till att enkeltonkoder är att föredra, är att nivåvariationer i den demodulerade tonkoden är svårare att bemästra för koder av typ 2. Nivåbegränsning (limitering) är inte möjlig att använda vid tonmottagaren eftersom detta medför att en nivåskillnad mellan de olika samtidiga tonerna *framhåvs*. Kompressionsförstärkare med kort insvängningstid är möjliga att använda men utgör en dyr lösning.

Vidare är det ju så att kommunikationsradio inte utgör något hi-fi-system. Sändare-plus-mottagare ger en olinjäritet som motsvarar kanske 10 % harmonisk distorsion. Till detta kommer den vid all tonsignalering besvärande distorsion som kan uppstå vid överföring på grund av reflexioner (selektiv fading — motsvarande spökbilder inom TV-tekniken) och vilken kan vara av samma eller t o m betydligt större storleksordning. Den *harmoniska* distorsionen är i och för sig inte av någon betydelse: det går alltid, oberoende av kodsyst, att välja tonfrekvenserna så, att övertoner faller mellan de använda tonerna (se ovan!). *Intermodulationen* däremot, som ju inte kan undvikas vid koder av typ 2, kan ge upphov till falska anrop.

Av ovanstående kan man dra den slutsatsen att svårigheterna med tonkoder av typ 2 ökar ju fler samtidiga toner ett tecken innehåller. I praktiken stannar man därför vid $s=2$ (dubbeltonsystem).

Sammanfattningsvis kan sägas, att vid små tonsignalsystem dubbeltonsystem (kodtyp 2) är fullt användbart. Är antalet koder litet kan man med dubbeltonsystem utlösa kodgivningen genom att trycka på *en* knapp (vid enkeltonsystem krävs i detta fall en förvalsgivare, vilket är något mer invecklat).

Dubbeltonkoder används gärna i tonsignalsystem (selektivutrustningar) för privatradiobandet, där antalet koder per system ofta är begränsat till 10 à 20.

Vid större selektivsystem blir som nämnts kodtiderna för dubbeltonkoder väsentligt längre än för enkeltonkoder vid given anropssäkerhet. Flerställda dubbeltonkoder ger i princip större säkerhet mot falska anrop än motsvarande enkeltonkoder (vid lika teckenlängd); detta ernås emellertid på bekostnad av anropssäkerheten.

För kodantal större än 50 à 100 är därför enkeltonsystem (koder av typ 1b och 1c) överlägsna.

— I det följande skall behandlas bl a tillämpningar: individ- och gruppanrop, relästationer, fjärrstyrning m m.

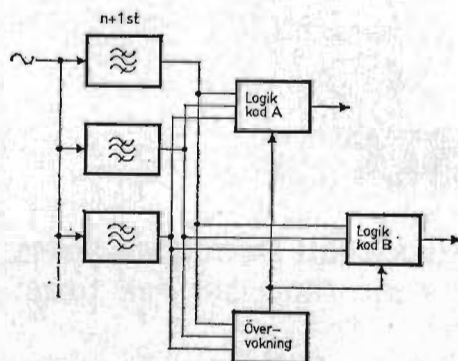


Fig 14. Blockschema för generell tonmottagare.

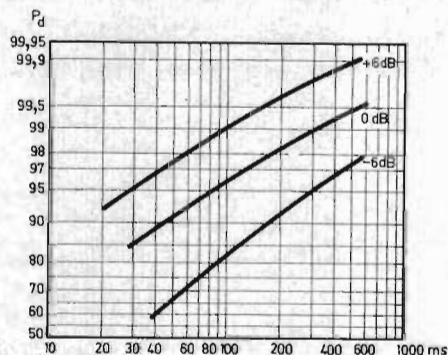


Fig 15. Sannolikheten P_d för att en ton skall detekteras korrekt, som funktion av tonmottagarens integrationstid τ . Parameter är signal/brusförhållandet.

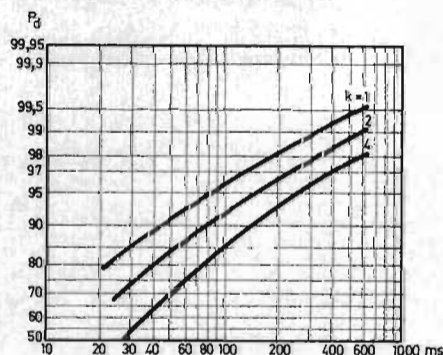


Fig 16. Sannolikheten P_d för att en tonkod skall detekteras korrekt, som funktion av tonmottagarens integrationstid τ . Parameter är antalet tecken (k) i koden. Kurvorna avser signal/brusförhållandet 0 dB (koder av typ 1) eller +6 dB (koder av typ 2). – Vid tonkoder med skiftton (S) skall även skiftton räknas med i värdet på k . För en treställig kod av denna typ har man alltså att sätta $K=S$.

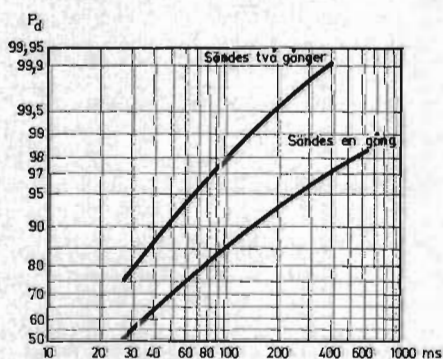


Fig 17. Sannolikheten P_d för att en tonkod med fyra tecken ($k=4$) skall detekteras korrekt, som funktion av tonmottagarens integrationstid τ . Parameter är antalet gånger som koden sänds. Kurvorna avser signal/brusförhållandet 0 dB (koder av typ 1) eller +6 dB (koder av typ 2).

LITET RYMDLEXIKON: SATELLITTEKNIKENS definitioner och begrepp

Satellit: En kropp som roterar kring en annan kropp (som en planet) och med en rörelse som primärt och permanent bestäms av denna andra kropps attraktionskraft. – En satellit till solen kallas planet eller planetoid.

Primärkropp: Den kropp som främst bestämmer en satellits rörelse.

Bana: Den väg i rymden som beskrivs av masspunkten hos en satellit eller ett annat objekt i rymden, vilket påverkas endast av naturliga krafter, som gravitationskraften från primärkroppen.

Banplan: Det plan som innehåller en satellits *radius vector* och hastighetsvektor.

Inklinations-(vinkel): Vinkeln mellan en banas plan och referenssystemets primärplan. För en satellit nära en primärkropp tas vanligen denna kropps ekvatorplan som primärplan.

Cirkulär bana: En satellitbana i vilken avståndet mellan satellitens och primärkroppens masspunkter är konstant.

Elliptisk bana: En satellitbana i vilken avståndet mellan satellitens och primärkroppens masspunkter inte är konstant.

Ekvatoriell bana: En satellitbana vars plan sammanfaller med primärkroppens ekvatorplan.

Bana med inklination: En satellitbana vars plan bildar en vinkel med primärkroppens ekvatorplan.

Polär bana: En bana med 90° inklination. Den polära banans plan innehåller primärkroppens rotationsaxel.

Apogeum: Den punkt på en jord-satellitens bana som ligger på största avstånd från jordens centrum.

Perigeum: Den punkt på en jord-satellitens bana som ligger på minsta avstånd från jordens centrum.

Apogeum-(perigeum-)höjd: Höjden för apogeum (perigeum) över en specificerad referensyta som tjänar att representera jordytan. För en cirkulär bana är apogeumhöjden=perigeumhöjden=banhöjden.

Period (omloppstid): Tiden mellan två successiva passager av perigeum.

Fasad satellit: En satellit vars masspunkt hålls i ett önskat förhållande

relativt andra satelliter, en punkt på jorden eller någon annan referenspunkt. Ett system som inte är fasat benämns *ofasat*.

Attitydstabiliserad satellit: En satellit med minst en axel fasthållen i en specificerad riktning, t ex mot jordens centrum, solen, eller någon bestämd punkt i rymden.

Synkron satellit: En satellit för vilken den sideriska medelomloppstiden kring primärkroppen är lika med densas sideriska omloppstid kring sin egen axel (jorden 23 tim 56 min=1 436 min).

Subsynkron satellit: En satellit för vilken primärkroppens sideriska rotationstid är en heltalsmultipl av satellitens omloppstid.

Stationär satellit: En synkron satellit med en ekvatoriell och cirkulär bana och löpande i samma riktning som satellitens projektion på markytan. En stationär satellit synes stå stilla över projektionspunkten på markytan.

Passiv satellit: En satellit som endast reflekterar infallande strålning.

Aktiv satellit: En satellit försedd med mottagare, sändare och annan utrustning genom vilken den till jorden återutsända signalen måste passera.

Radom: Struktur i vilken en markstationsantenn inneslutes då så anses behövt.

Spårning, följning: Att söka upp en satellit och följa den med markantennerna.

Single access: Endast två stationer kan samtidigt kommunicera via en reläutrustning byggd för single access.

Multiple access: Flera än två stationer kan samtidigt kommunicera via en satellit med multiple access utrustning.

Uppförbindelse: Förbindelse från markstation till satellit.

Nerförbindelse: Förbindelse från satellit till markstation.

EIRP: (Equivalent isotropically radiated power). – EIRP för en utsändning är produkten av den effekt som matas till antennen för denna utsändning och antennens förstärkning relativt en isotrop antenn. ■

Tandberg 64X bandspelare

Månadens audioprovning har denna gång utformats på annorlunda sätt än tidigare, detta som ett försök att ge de väsentligaste fakta om en produkt i mer koncentrerad form: Övervägande kurvor och siffrvärden — »rena» data överväger.

Dessa data synes i övervägande antalet fall överträffa de av tillverkaren specificerade. I sin prisklass anser vi Tandberg-maskinen vara en mycket rekommendabel produkt.

Provningsen har skett vid Institutionen för allmän elektronik vid Lunds Tekniska högskola, vilken RT inlett samarbete med. Jämsides med tester därifrån kommer som hitills RT:s egna att publiceras.

● TESTOBJEKT:

Tandbergs bandspelare modell 6X, 4-spårsutförandet. Apparatsen serienr: 692876. Tillverkare: Tandberg Radiofabrik A/S, Oslo, Norge. Svensk representant: Tandberg Radio AB, Vretenvägen 2, Solna 1.

Rekommenderat och använt band: Scotch 150 på sjutumsspole.

Apparatur som använts för provningen:

Signalgenerator	Brüel & Kjaer	Typ 1024
Rörlvölmeter	Brüel & Kjaer	Typ 2409
Frekvensanalysator	Brüel & Kjaer	Typ 2107
Distorsionsmeter	Hewlett & Packard	Typ 334 A
Svåjmeter	Sennheiser	
Elektriskt styrd klocka	Jaquet	
Testband	BASF	Typ 19 S

Provningsen utförd vid Tekniska högskolan i Lund, Institutionen för allmän elektronik av civilingenjör Ingvar Ekdahl. — Assistent Sten Olofsson har varit behjålpig vid mätningarna.

Tillverkarens specifikationer:

Frekvensområde

vid 19 cm/s: 20–25 000 Hz, ± 2 dB 40–18 000 Hz.

vid 9 cm/s: 20–18 000 Hz, ± 2 dB, 40–14 000 Hz.

Signal-brusförhållande, vägdå värden:¹

fyrspårsversionen 64X:

vid 19 cm/s: 60 dB

vid 9 cm/s: 57 dB

tvåspårsversionen 62 X:

vid 19 cm/s: 62 dB

vid 9 cm/s: 59 dB

Svåj

vid 19 cm/s: bättre än 0,1 %

vid 9 cm/s: bättre än 0,15 %

Överhörning:

Bättre än 60 dB

Klirrfaktor:

Mindre än 0,5 %. — Vid 400 Hz mindre än 3 % klirr (10 kohm).

Vid samma belastningsmotstånd 0,2 % klirr vid 1,5 V ut från

¹ Det av tillverkaren uppgivna ovägdå värdet för fyrspårsmaskinen 64X vid högsta hastigheten är 52 dB vid 3 % total distorsion och 57 dB vid 5 %. — Motsvarande ovägdå värden för högsta hastigheten hos tvåspårsutförandet 62X är 54 dB resp 59 dB.

avspelningsförstärkaren. Vid 2 kohm ökas klirret till 2 %. Inspelningsförstärkaren ger vid max utstyrning mindre än 0,5 %.

Hastighetstolerans

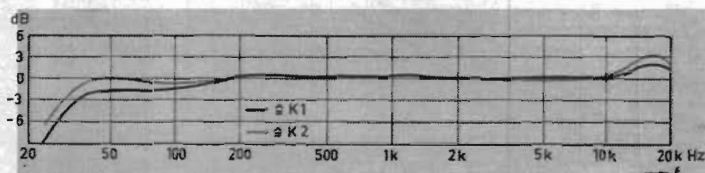
relativ, in/avspelning 0,2 % eller 3,6 s på 30 min.

Absolutvärde: 0,5 %.

● IN- OCH AVSPELNING:

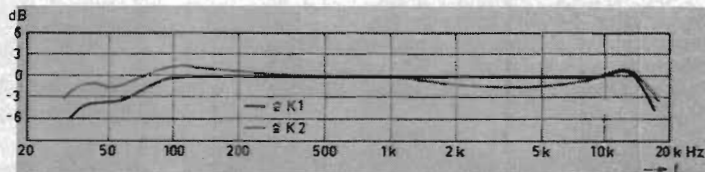
Inspelning från tongenerator — 20 dB (0 dB=3 % distorsion vid 1 kHz). Volymkontrollen på ingångsförstärkaren 20 dB under max. Karakteristiken upptagen med frekvensanalysator.

19,05 cm/s:



± 2 dB 40 Hz — >20 kHz ± 3 dB 30 Hz — >20 kHz

9,53 cm/s:



± 2 dB 60 Hz — 15 kHz ± 3 dB 30 Hz — 16 kHz

● SIGNAL-BRUSFÖRHÅLLANDE (S/N), DYNAMIK (D):

Inspelning från tongenerator med utstyrning till 3 % distorsion vid 1 kHz. Bruset mätt dels linjärt, dels med filter (vägt värde=D), dvs A-kurva.

Hastighet	19,05 cm/s		9,53 cm/s	
	K 1	K 2	K 1	K 2
Insignal	0,22 V	0,18 V	0,22 V	0,19 V
Linjärt värde	58 dB	57 dB	57 dB	56 dB
Vägt värde	65 dB	64 dB	63 dB	62 dB

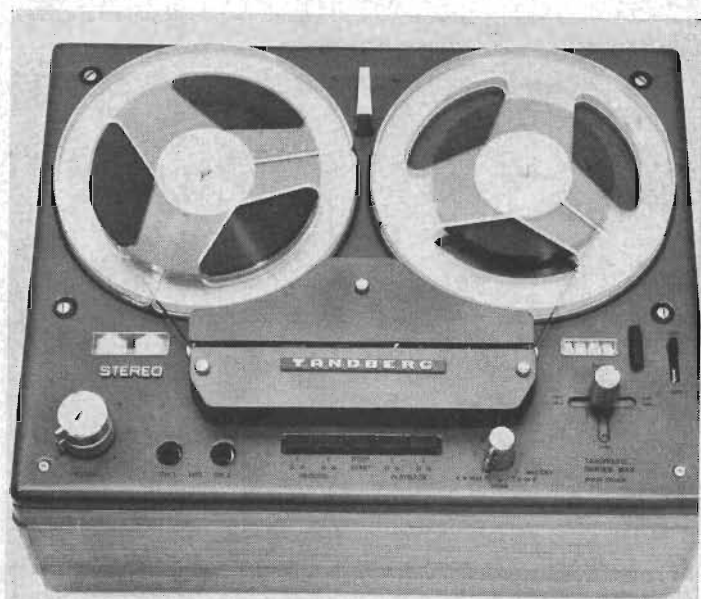


Fig 1. Till det yttre skiljer sig modell 62/64X inte från de traditionella Tandbergmaskinerna med deras välkända däckutformning och manöverorgangruppering.

Dessutom mättes insignal, distorsion och dynamik, linjärt såväl som vägt, vid frekvenserna 200 Hz, 1 kHz och 5 kHz vid full utstyrning enligt bandspelarens utstyrningsindikator. Hastighet: 19,05 cm/s.

Frekvens: 200 Hz	1 kHz		5 kHz	
	K 1	K 2	K 1	K 2
Insignal, V:	0,14	0,16	0,13	0,15
Distorsion, %:	2,8	2,8	2,3	2,3
S/N, linjärt, dB:	56	57	56	56
Dynamik, vägt, dB:	64	65	63	63

Anm. Föreliggande mätningar skiljer sig på vissa punkter från de RT låter göra i egen regi. Sålunda uppges distorsionen där inte bara som totala klirrvärdet inom DIN-normen utan också som andra- resp tredjetonsdistorsionen. Här är det fråga om förstärkarens egen distorsion, dvs den från *hela* bandspelaren adderad till tonbandets egen – snarare än den uppmätt med enbart bandet, vilket bör framhållas för en meningsfull tolkning av värdena. — Red.

● ÖVERHÖRNING: $\bar{O}_{12}$, $\bar{O}_{13}$, $\bar{O}_{14}$

Inspelning på spår 1 från tongenerator med så stor insignal att bandet blir mättat. Volymkontrollen på inspelningsförstärkaren 20 dB under max. Utsignalerna från samtliga spår mättes med frekvensanalysator (A_1 , A_2 , A_3 , A_4). — Spåren numreras uppifrån och ner.

$$\bar{O}_{1n} = 20 \log \frac{A_n}{A_1}$$

Frekvens:	200 Hz	1 Hkz	5 kHz
$\bar{O}_{12}$	—65 dB	—73 dB	—70 dB
$\bar{O}_{13}$	—62 dB	—68 dB	—54 dB
$\bar{O}_{14}$	—68 dB	—73 dB	—70 dB

● RADERINGSFÖRMÅGA R:

Inspelning från tongenerator med så stor insignal att bandet blir mättat. Volymkontrollen på inspelningsförstärkaren 20 dB under max. Utsignalen mättes med frekvensanalysator (A). Signalen utraderades. Utsignalen mättes med frekvensanalysator (B).

$$R = 20 \log \frac{A}{B}$$

Frekvens:	200 Hz	1 kHz	5 kHz
R	70 dB	70 dB	67 dB

● HASTIGHETSNÖGGRANNHET H_n :

Maximal spolstorlek 7 tum. På bandmitten var 20 m markerade. Med hjälp av fotocell och elektriskt styrd klocka mättes tiden (T_m) det tar för dessa 20 m att passera tonhuvudet.

$$V = \frac{2000}{T_m} \text{ cm/s}$$

$$H_n = \frac{V - V_n}{V_n}, \text{ där } V_n = 19,05 \text{ resp } 9,53 \text{ cm/s}$$

$$H_n = 0,1 \% \text{ vid } 19,05 \text{ cm/s}; H_n = +0,2 \% \text{ vid } 9,53 \text{ cm/s}$$

● HASTIGHETSVARIATION H_v / FÖRMÅGA ATT HÅLLA TONHÖJD F_t :

Samma mätförfarande som vid mätning av hastighetsnoggrannhet, då markeringen av 20 m fanns i början (T_b) resp i slutet (T_s) av bandet.

$$H_v = \begin{cases} \frac{T_m - T_b}{T_b} \\ \frac{T_m - T_s}{T_s} \end{cases} \quad F_t = \begin{cases} \frac{T_s}{T_b} \\ \text{eller} \\ \frac{T_b}{T_s} \end{cases}$$

$$H_v = \pm 0 \% \text{ vid } 19,05 \text{ cm/s} \quad H_v = -0,1 \% \text{ vid } 9,53 \text{ cm/s}$$

$$F_t = 100 \% \text{ vid } 19,05 \text{ cm/s} \quad F_t = 99,8 \% \text{ vid } 9,53 \text{ cm/s}$$

● SVAJ:

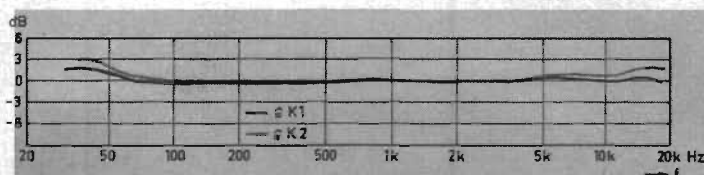
Svajet mättes med wow- och fluttermeter vid frekvensen 3 150 Hz.

$$\text{Svaj} \leq 0,07 \% \text{ vid } 19,05 \text{ cm/s. Svaj} \leq 0,15 \% \text{ vid } 9,53 \text{ cm/s}$$

● SNABBSPOLNING:

Tiden för snabbspolning fram (S_f) resp back (S_b) av sjutums-spole med LP-band 540 m (1 800 fot) mättes.

$$S_f = 2 \text{ min } 20 \text{ s. } S_b = 2 \text{ min } 20 \text{ s.}$$



● FREKVENSKARAKTERISTIK:

Avspelning

Med BASF Bezugsband 19 S och frekvensanalysator upptogs avspelningskaraktistiken vid 19,05 cm/s. Korrigering enligt NARTB, 50 μ s.

$$\pm 1 \text{ dB } 50 \text{ Hz} - >18 \text{ kHz} \quad \pm 2 \text{ dB } <30 \text{ Hz} - >18 \text{ kHz}$$

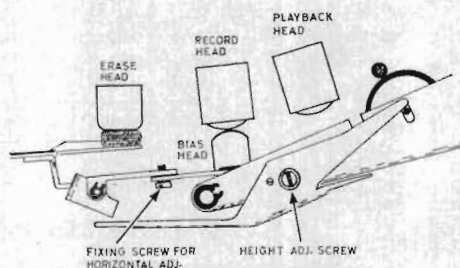


Fig 2. Bandföringen och placeringen av de fyra huvudena. Det extra förmagnetiseringshuvudet - »Bias Head» - är fixerat i läge mitt emot inspelningshuvudet.

■ ■ Tandbergs bandspelare kräver ingen närmare presentation, därtill är fabrikkatet i vårt land för välkänt. Vad kanske inte så många känner till är att den norska fabriken sedan årtal också arbetat upp en betydande USA-marknad där man går hårt in för att marknadsföra maskinerna som ett kvalitetsbegrepp. Man har överlag lyckats mycket väl, och utförsäljningspriset i USA, sådant det anges av firmans dotterbolag i New York, är på öret lika högt som för Revox! 549 dollar kostar här aktuella modell 64X och lika mycket betingar G 36-modellen av den schweiziska maskinen...

Dessa båda maskiner jämfördes bl a i marsnumret 1968 av Consumer Reports. Revox befanns ej oväntat vara »the best tape recorder CU has ever tested», men god tvåa blev den norska apparaten. (Ingen ansågs dock vara »best buy» - den utmärkelsen gick till en japansk bandspelare).

I vårt land är ju prisrelationerna dessa båda produkter emellan något annorlunda. Tandberg har - om man håller sig till fabriken hela bandspelarprogram - hela tiden legat i mellanprisklassen och därunder. Med efterträdaren till den äldre modell 64, dvs den aktuella 6X-serien, har man dock täckt in sig i 1 700-kronorsklassen, prismässigt mellan de dyrare »familjebandspelarna» och de sk semi-professionella maskinerna.

I likhet med den tidigare modellen men i motsats till Tandberg modell 12, också av sent datum, är 6X-serien rörbestyckad. Maskinerna i den saknar egna slutförstärkare, varför de är avsedda att i första hand ingå i en high fidelity-kedja för stereo.

Som övriga bandspelare i firmans program har 6X-maskinerna tre hastigheter, alltså även 1½ tum/cm. - Vid denna hastighet har RT inte låtit göra någon mätning.

Den stora nyheten, tidigare flera gånger omnämnd i RT, är att man försett bandspelaren med ett separat förmagnetiseringshuvud. Inalles har den fyra huvuden: För inspelning, avspelning, radering och så detta »bias head». Frekvensen för de två sistnämnda är 85,5 kHz ± 2 kHz.

Utöver detta har man företagit smärre elektriska och mekaniska modifikationer jämfört med den äldre modellen 64/62.

Sålunda har oscillatoren gjorts om (heltransistoriserad). Vissa kretsar har ändrats och andra komponenter använts. Förmagnetiseringsströmmen har reducerats vid 1½ tum (en mikroswitch har satts in i kretsen).

Från firmans övriga bandspelare i den övre prisklassen känner man igen detaljerna över det välkända däck: De separata volymkontrollerna för in- och avspelning, spaken för banddriftens manövrering, tryckknappsväljarna, det utmärkta fyrställiga räkneverket (det är man ännu rätt ensam om) och utstyrningsinstrumentet, det dubbla »magiska öga» (kretsen mäter spänningen över tonhuvudet) man traditionellt har haft en följd av år. Men instrumentet är nu toppvärdeskännande och inkopplat efter korrigeringsnätet i likhet med kopplingen hos modell 12. Hur tillkomsten av det extra förmagnetiseringshuvudet påverkar utstyrningsinstrumentets verkningssätt är dock inte känt.

Varje kanal har fyra ingångar, en mikrofoningång och tre linjeingångar. Möjligheter till mixning av upp till sex program finns på resp kanal - tre plus tre linjeingångar eller tre do plus en mikrofoningång eller, slutligen, en plus en mikrofoningång.

Modellerna i 6X-serien har inbyggt multiplex-filter på lågnivåingången för inspelningar av stereoprogram på FM utan interferensstörningar.

Några allmänna synpunkter får komplettera denna kortfattade presentation:

● Det tidigare nämnda systemet med det extra förmagnetiseringshuvudet, som verksamt bidrar till maskinens goda prestanda, är, vill man understryka hos Tandberg, inte något direkt anammande av en japansk tillverkare - Akai - sk Crossfieldteknik. »Korsfältsmagnetiseringen» som denna firma låtit patentregistrera fungerar något annorlunda. Det extra huvudet i Tandbergsmaskinen är i motsats till det japanska hela tiden fixerat i sitt läge. Tandberg samarbetar med amerikanska företag som utvecklat denna teknik med magnetiseringen och enligt uppgift finns nu flera patent eller -anspråk på området.

● Svajvärdena är låga vid båda de använda bandhastigheterna.

● Bandtransporten vid avspolning sker mjukt och ryckfritt med jämn spolupprullning. Vid snabbspolningen - som tar lite längre tid än uppgivet - sker tonbandets upprullning normalt inte så över sig snabbt, vilket inte alltid är någon nackdel med tanke på bandpåkänningarna och övriga ogynnsamma effekter snabbspolning kan ha. Men lite kritisk kan man ställa sig till uppspolningen, som inte försiggår lika jämnt och fint som vid in/avspelning. Något låg bandspänning inverkar här.

● För elektriska data hänvisas till tabellerna på uppslaget. Märk att den väsentliga delen av tonområdet genomgående representeras av en kurva med små avvikelser från den rätta linjen. Ett smärre diskantlyft kan noteras. Överlag gäller dock för 64 utmärkta värden, som synes. - Raderingsförmågan kan heller ingen anmärkning riktas mot.

● Om intermodulationsdistorsionen meddelas intet i Tandbergs egna uppgifter. Ehuru IM-distorsionen ej mätts vid LTH finns inget skäl till förmodan att den skulle vara onormalt hög hos 6X.

● Apparaten allmänna uppbyggnad och utförande är enligt vår mening robust och bra, både mekaniskt och elektriskt. Tandbergs särdrag är som tidigare tex vissa manövreringsorgan utformning, liksom att spolstorleken är begränsad till sju tum, beroende på att samma däck används för samtliga bandspelartyper i tillverkningsprogrammet. Varken det ena eller det andra är naturligtvis någon allvarlig begränsning för den genomsnittliga användaren. Däremot är det kanske svårare att argumentera för bibehållandet av blott en motor för alla funktioner och med alla de mekaniska detaljer för överföringen som nödvändiggörs av detta. Som allt annat är det väl en fråga om ekonomi: Tre motorer skulle höja priset.

Vi tror nog att Tandberg, i medvetande om de potentiella utvecklingsmöjligheter den till 62/64X modifierade äldre maskinen nu fått snart kommer att presentera nyheter där man tar fasta på alla de detaljer som konstituerar dagens högkvalitativa bandspelare. Därmed inte sagt annat än att föreliggande apparat erbjuder ett mycket gott alternativ också till dagens bästa och dyraste maskiner. ■

SATELLITSÄND TV OCH RADIO

Ekonomiska konkurrensmöjligheter och alternativa distributionssystem

★ Delar av en i USA utförd studie återges här i bearbetad form som exempel på hur ett satellitsystem ekonomiskt kan konkurrera med andra kommunikationssystem utbyggnads- och driftsmässigt.

■ ■ Främst har avsetts att undersöka kostnaderna för olika metoder att bygga ett nät för enkelriktad dataöverföring, som radio och television från en central programkälla till allmänheten, men vilket också skall kunna överföra viss dubbelriktad trafik mellan stora affärscentra. Det studerade nätet är avsett för u-länder utan något nät för ändamålet men som snabbt är i behov av ett. Rent konkret har man valt ett icke angivet område i Sydostasien med hög befolkningstäthet. Utgående från verkliga förhållanden har man gjort en modell, som har en yta av 3,5 km² med 1 400 samhällen att betjäna och, grovt räknat, rektangulär form.

Systemets arbetstid har antagits vara 18 timmar per dag året runt. Underhållet har beräknats för fem år, och titeln inkluderar även driftskostnaderna. Delar som är gemensamma för alla typer av styrsystem har inte inkluderats, såsom studior och TV-apparater.

● *Satellitssystemet.* Typiskt för de områden som valts för studien är förekomsten av många större språk och avsaknad av ett gemensamt nationellt språk. Detta betyder att varje videokanal måste åtföljas av flera olika ljudkanaler på olika språk.

Det system som man kom fram till i åberopade studier utgår från en central station, troligen belägen i landets huvudstad, där en sändare, kostnad två miljoner dollar, sänder programmen till den synkrona satelliten. Denna frekvens förskjuter signalen, förstärker den och återutsänder den till markstationerna. 1 400 lokala markstationer, vilka kan ta emot vilken som helst av de fyra videokanaler med vardera fem ljudkanaler som kommer från satelliten, skall i sin tur återutsända signalen till den lokala konsumenten.

Satelliten skall vara av synkron typ, och dess läge och attityd kan korrigeras genom order från marken. Driveffekten skall tillhandahållas av två paneler med solceller orienterade så, att de följer solen. Solens förskjutning i nord-sydlig riktning ger en effektminskning som

Tabell 1. Alternativa distributionssystem. Kostnader i dollar.

System	Antal enheter	Totalkostnad	Underhåll	Totalt
Kabel.....	80 000 mi	200 M	100 M	300 M
Mikrovågslänkar (4 k).....	3 300 fjärr 1 400 lokal	168 M	168 M	336 M
Parasitisk relä (4 k).....	7 500	161 M	161 M	322 M
Flygplan (2 kanaler).....	1 400 stat	210 M	350 M	560 M
(4 kanaler).....				1 120 M
Videoband eller film (1 kanal)/ (4 kanaler).....	1 400 stat	502 M	544 M	1 046 M
				4 184 M
Satellit (4 kanaler).....	1 400 stat	91 M	41 M	132 M

Tabell 2. Jämförelse mellan några olika lösningar av satellitsystem.

System	Markstnkostnad	antal	kostn. på marken	satellitkostnad	Total kostnad
System typ Intelsat internationellt	1 M	1 400	1 400 M	50 M ¹	1 450 M
System för bruk i USA nationellt	0,1 M	1 400	140 M	50 M ¹	190 M
System för bruk i ett u-land.....	0,03 M	1 400	42 M	50 M	92 M
Direktsändning till TV-apparaterna	\$ 50/ apparat	10 ⁶	50 M	70 M ²	120 M

¹ Baserat på hyreskostnad av \$ 26/minut, 18 tim/dag, 5 år = \$ 50 M/kanal

² Baserat på 25 M för satellit, 25 M för utveckling, 20 M för uppskjutning.

Tabell 3. Effektbudget för ner-förbindelsen.

Satellitsändareffekt (50 W).....	+ 17,0 dBW
Förluster i satelliten.....	— 1,0 dB
Antennförstärkning på satelliten (5,6°).....	+ 29,2 dB
Förluster från riktningsfel (3 dB-punkterna).....	— 3,0 dB
Nettoeffekt levererad till marken.....	— 154,5 dBW
Markantennens förstärkning (3 m).....	+ 39,4 dB
Nettoeffekt till mottagaren.....	— 115,1 dBW
Brustäthet/1°K.....	— 228,6 dBW
Ekvivalent brustemperatur (296°K).....	+ 24,8 dB
MF-bandbredd (25 MHz).....	+ 74,0 dB
Netto bruseffekt i MF.....	— 129,9 dBW
C/N.....	14,8 dB
S/N.....	50,1 dB

Charles D LaFond:

MÅNDATASTATION

kompletterar Apollo-projektet?

■ ■ Inom ramen för Apollo-projektet har vetenskapsmän och tekniker vid *Westinghouse Electric Corporation* avslutat ett preliminärt kontrakt för utvecklingen av en måndatastation, ESS (Emplaced Scientific Station). Om stationen blir utförd, kan den skjutas upp i början på 1970-talet och väsentligt öka kapaciteten hos ALSEP (*Apollo Lunar Surface Experiment Package*) — ett system för datainsamling från månens yta under utveckling hos *Bendix Corp.* ESS skulle kunna skickas upp ombord på en obemannad månlandare i väntan på de första astronauterna.

Utvecklingskostnaden för en station av detta slag har beräknats till ca 350 miljoner över en treårsperiod. Den innefattar då ett litet seismiskt sändarsystem, ett fjärrstyrt astronomiskt teleskop med 30 cm diameter och monitorer för undersökning av månens omgivning liknande dem som planerats för ALSEP.

Stationen skall kunna arbeta i två år utan tillsyn och drivas med radioisotop-termosteriska generatorer. Huvudstationen förbrukar ca 50 W, varje understation ca 10 W.

Tält och månfordon(!) kompletterar utrustningen

Enligt nuvarande planer för Apollo-projektet skall man först »månsätta» astronauter samt instrumentutrustning för fysikaliska mätningar och telekommunikation. De två månfararna startar instrumenten som sedan kontinuerligt — utan tillsyn — vidarebefordrar mätresultat till jordstationer.

Utrymmet i kapseln är mycket begränsat, varför man måste inskränka instrumentutrustningen — och framför allt då antalet monitorer — till ett minimum. Det är i detta avseende som ESS kan komma att spela en viktig roll som komplement till ALSEP.

De erforderliga ESS-»paketen» landas på månen i närheten av den landningspunkt som fastställts. Månfararna är även utrustade med ett tält med förråd för 14 dagar och ett månfordon som används vid utplacering av satellitstationer och vid ytundersökningar. Några svårigheter att hantera materielen bör astronauterna

inte ha, då månens dragningskraft bara är omkring $\frac{1}{6}$ av jordens.

Viktigt att analysera mån-atmosfären före »miljöförstöring»

NASA och *Westinghouse* har skisserat ESS-stationens arbetsuppgifter i sex punkter:

- ① Observation av fysikaliska processer som påverkar och förändrar månytan och den omgivande »atmosfären»;
- ② Insamling av geofysiska data om månens inre;
- ③ Mätning av mån-atmosfären;
- ④ Mätning av den seismiska månaktiviteten;
- ⑤ Mätning av det nukleära och meteoroida partikelflödet;
- ⑥ Förberedelser för planetära och stellära observationer från månens yta.

Även om de stellära och galaktiska observationerna med hjälp av elektrooptiska teleskop nämns i sista rummet, kommer denna uppgift utan tvivel att bli en av de betydelsefullaste i framtiden. Man räknar med att en stor del av framtidens astronomiska arbete kommer att baseras på månen, såvida man inte stöter på oförutsedda och olösliga problem.

— Det är också mycket angeläget att man börjar undersöka mån-atmosfären så snart det är tekniskt möjligt, framhåller *Vernon B Morris Jr*, som är projektchef hos *Westinghouse*: I och med att människor landstiger på månen måste man räkna med en förorening av såväl atmosfären som månytan, vilket kan göra framtida forskning omöjlig. Sådana mätningar och provtagningar ingår visserligen inte i ESS-projektet, men studier av månens struktur och atmosfär blir nödvändiga för att få fram maximal mängd data om månens ursprung, planetsystem och eventuella former av primitivt liv i himlakroppens historia.

Som lika angelägna bedömer man studier av jorden samt planetära och andra fenomen, framför allt då företeelser med anknytning till solen. Många fördelar kan vinnas på att använda månen som observationsplattform för studier av norrsken, variationer i jonosfären etc. Mete-

orologiska och oceanografiska studier (tidvatten, isförhållanden och strömmar) är andra forskningsuppgifter som med fördel skulle kunna bedrivas från månen.

Instrumenteringen omfattar 21 enheter

ESS-systemet planeras för närvarande som huvudstation intill den tänkta landningsplatsen för månkapseln. Radiellt runt huvudstationen utplaceras tre understationer på ca 8 km avstånd.

Kraftkällan, termoelektriska generatorer av radioisotoptyp, uppfyller kraven på hög tillförlitlighet och låg vikt. För att strålningsrisker skall elimineras används plutonium-238 som drivmedel i generatorerna. Liksom i ALSEP-systemet arbetar man med två 50 W-enheter typ SNAP-27 för huvudstationen och 10 W-enheter av samma typ för understationerna.

Grundstommen i den planerade huvudstationen är en telekommunikationsanläggning med VHF-antenn i toppen på en 30 m hög teleskopmast. För kommunikationerna med jorden används en S-bandantenn med 60 cm parabolreflektor. Även understationerna förses med 30 m VHF-teleskopantenn.

Den omfattande fasta instrumentutrustningen består av följande enheter:

- Magnetometer och fältstyrkemeter (placerade 30 m från varandra och från övriga instrument)
- Fluorescensskärm (30 m från fältstyrkemeter)
- Tryckmätare
- Passiv seismometer
- Gravimeter
- Termiskt avskärmad laserreflektor
- Fyra geofoner
- Radiometer för ytemperaturmätning
- Flödesavkännande anordning placerad under månytan och försedd med tio avkänningslement
- Meteoroiddetektor
- Dosimeter för mätning av den totala strålningen
- Masspektrometer

Riktade instrument, placerade i en upphängningsanordning som tillåter vridning i X- och Y-led omfattar optiskt teleskop, teleskop för kosmisk strålning,

spektrofotometer för UV-resonans, solvind-detektor och en laser för avståndsmätning och kartläggning.

Varje understation bestyckas med en magnetometer och en fältstyrkemeter av samma typ som används vid huvudstationen. Andra tänkbara instrument är avkänningsanordningar för det termiska flödet under månytan, seismometer och geofoner.

ESS kräver delvis helt nya instrument

Till stor del räknar man med att kunna utnyttja dels redan existerande instrumenttyper, dels instrument som är under utveckling vid olika universitet och företag. Men i vissa fall måste helt nya instrument utvecklas för att uppfylla ESS-systemets krav på maximal tillförlitlighet och minimalt utrymmesbehov.

En nyckelposition intar härvidlag telekommunikationssystemet, eftersom hela anläggningens funktion är beroende av ESS-stationens förmåga att motta, behandla, lagra och överföra data till jordstationerna. Vid konstruktionen måste man bl a se till att utrustningen blir tillräckligt flexibel för att ge datamottagar-



Fig 1. Huvudstationen med teleskop, kraftförsörjningssystem och understationer med teleförbindelse.



Fig 2. Modeller av tre understationer i ESS-systemet. Stationerna placeras inom en radie av 8 km från huvudstationen och bildar ett seismiskt sändarsystem för bestämningar av månfenomen.

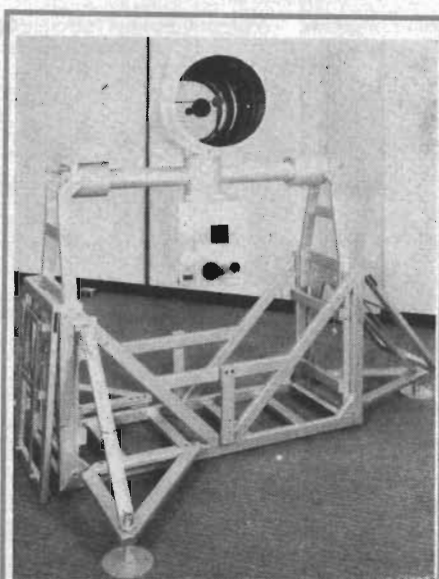


Fig 3. Modell av vad som skulle kunna bli det första fjärrkontrollerade astronomiska teleskopet på månen.

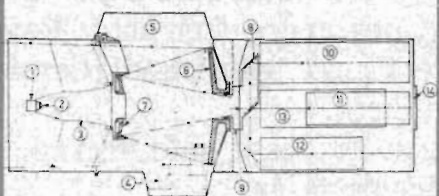


Fig 4. Genomsnittsskärning av ESS-stationens astronomiska teleskop:

- 1 — Motor för sekundärspiegel
- 2 — Sekundärspiegel 30 000 mm brännvidd
- 3 — Spindel
- 4 — Ljusskärm i viloläge
- 5 — Sekundärspiegel i viloläge
- 6 — Primärspiegel 300 mm diam f:1,5
- 7 — Sekundärspiegel 685 mm brännvidd
- 8 — Revolver för olika bildlägen
- 9 — Servomotor för revolvern
- 10 — Spektrograf
- 11 — TV-kamera
- 12 — Reserv-TV-kamera
- 13 — Magasin för fotografisk film
- 14 — Lucka till filmmagasinet

na på jorden möjlighet till olika slags prov vad gäller typer av data och överföringshastighet.

Det av *Radiation Inc* och *Westinghouse* gemensamt utvecklade undersystemet består av sändare/mottagare samt databehandlings- och styrutrustning. Systemet kan vidare motta nya instruktioner, behandla alla slags ESS-data och sända dem tidsmultiplexmodulerade till NASA:s stationer. Instruktionerna sänds från huvudstationen till resp understation över VHF-länkarna.

Systemets enda begränsning är bandbredden; alla typer av data kan mätas och bearbetas som digitalt kodade data när man så önskar. Man kommer att utnyttja logaritmisk digital kod för största möjliga exakthet över ett brett område. Utrustningen kan styras antingen genom diskreta kommandosignaler eller genom kodade analoga data. Kommando kan ges i reell tid eller genom lagrade program.

Optiskt teleskop av helt ny typ

Av särskilt intresse är det optiska teleskopet, konstruerat av *Goerz* och *Westinghouse*. Man använder här s k cassegrain-optik som har en primärspiegel med 30 cm diameter; detta element ger vinkelupplösningen 0,1 bågsekund vid 1 200 Å. Den vidvinkliga sekundärspegeln har 2°10' bildvinkel och 685 mm brännvidd vid f:2/25. Den andra sekundärspegeln (bildvinkel 1,5'–3') får något över 30 m effektiv fokallängd vid f:100, vilket medger planetär fotografi och spektroskopi med mycket hög upplösning.

En fjärrmanövrerad, halvgenomskinlig spegel bör kunna användas för att avböja en del av det inkommande ljuset till någon av de fyra avkännarna: en elektronkamera med s k SEC-rör, en spektrograf försedd med såväl SEC-rör som bildminnesrör, ett magasin för fotografisk film samt en enkanals bredbandig fotometer placerad mitt emot filmmagasinet.

Uppskattningsvis bör ungefär 70 % av alla föreslagna astronomiska projekt kunna genomföras med teleskopet. Inledande försök utförs inom ultraviolettområdet 1 000–3 000 Å — våglängder som i dag är ouppnåeliga från jordytan. Med långa exponeringstider bör man från månen kunna registrera heta stjärnor ned till storleksordningen 22 eller 23.

Bland övriga ännu inte tillgängliga instrument kan nämnas en mass-spektrometer för neutralpartiklar, vilken skall kunna analysera gaser vid tryck mellan 10^{-10} och 10^{-15} torr.

Ett annat viktigt instrument i ESS-stationen är den optiska radarn, som arbetar med pulsad stråle och teleskopmottagare. Mycket noggranna bestämningar av bl a månens och jordens storlek och form, månlibrationerna m m bör vara möjliga med denna radar.

Systemet torde även kunna utnyttjas för mätningar av gravitationsvågor och för observationer av erosion och andra liknande fenomen.

ESS separat program eller utveckling av ALSEP?

Westinghouse började projekteringen av ESS-stationen i juni 1965, och har idag avslutat en fullskalemodell i samarbete med en rad företag inom olika specialområden. För telekommunikationssystemet svarar sålunda *Radiation Inc*, medan *Texaco Experiment* fungerat som konsult i geofysiska frågor och *Goerz Optical Co* utvecklat den optiska utrustningen. Enbart projekteringskostnaderna uppskattas till mer än 2,5 milj kr, varav NASA tillskjutit ca 900 000 kr. Trots de ekonomiska svårigheterna väntas ESS-stationen komma att ingå som en del i Apollo-projektet, men i dag är huvudfrågan om denna vetenskapliga station skall bli ett eget program eller ses som en utveckling av ALSEP-programmet. ■

SATELLITRADIO TEKNIK

★ Efter 10 års intensivt utvecklingsarbete på satellitområdet är rymdåldern en realitet för de många — bästa beviset gavs i dagarna för ett år sedan då 22 länder världen över deltog i World Television Day. Fyra kommunikationssatelliter användes härvid.

★ De första åren efter Sputniks debut 1957, världens första konstgjorda satellit, prövades passiva och aktiva system parallellt för kommunikationssatellittekniken. Nu har dock intresset för de aktiva systemet kommit att helt dominera.

★ Satelliterna i sina banor är av olika nationaliteter och av många slag: Vissa är relativt enkla, avsedda för fysikaliska mätningar, andra är väderlekssatelliter som TV-överför bilden av molninformationer m m, och andra åter är de komplicerade kommunikationssatelliter som tillhandahåller ett stort antal kommunikationskanaler av högsta internationella standard från kontinent till kontinent.

★ Nu är den tredje generationen av dessa sofistikerade skapelser inom kort färdiga att placeras i bana — det sker under detta år.

■ ■ I allmänhet har man endast tillgång till ringa sändareffekter i rymdfarkoster. Därför måste man konstruera kretsar för rymdkommunikation med stor noggrannhet med uppmärksamheten särskilt riktad mot valet av radiofrekvenser. Grunden för val av optimal frekvens kan vara: Tillgängligt signal-brusförhållande för en given sändareffekt, minsta sannolikhet för störningar jämte andra skäl.

»Radiofönster» bestämmer satellitradiofrekvenserna

Atmosfären är frekvensselektiv så att vissa frekvenser lätt passerar medan andra kraftigt dämpas. »Radiofönster» kallas ett dylikt lättpasserat frekvensområde. Huvudsakligen finns två sådana områden: Det mellan jonosfärens kritiska frekvens och de frekvenser som absorberas av regn samt av atmosfärens gaser, totalt ca 10 MHz–20 GHz, samt de sammanlagda synliga och infraröda områdena.

Dessutom är atmosfären delvis genomskinlig i ett tredje frekvensområde, det som ligger under gyrofrekvensen. Dessa radiovågor utbreder sig genom jonosfären genom den extraordinära moden. I allmänhet ryms dock inte de bandbredder som behövs för rymdkommunikation inom detta område.

Området 10 MHz–20 GHz är av omedelbart intresse för rymdkommunikation. Den övre praktiska gränsen kan ligga under 10 GHz under kraftigt regn och den undre gränsen kan ligga över 70 MHz,

beroende på solaktiviteten, markstationens geografiska position och strålbansens geometri.

Även om den nedre gränsen främst sätts av jonosfärens inverkan kan användningen av frekvenser nära gränsen begränsas av brus från atmosfären eller utomjordiska källor. Vidare kan interferensproblemen vara besvärligare vid dessa frekvenser. Vid högre frekvenser bestäms signal-brusförhållandet främst av tillgänglig signaleffekt, absorption i atmosfären, strålning från utomjordiska källor, termiskt brus från dämpningen i atmosfären och brus från marken via antennens sidlobber.

● *Utbredning i fri rymd:* Utbredningsmediet i rymden är i stort sett genomskinligt för radiovågor inom ett brett frekvensområde så att man inom detta område kan räkna med fri rymdsutbredning. Frekvensberoendet hos ineffekten vid mottagaren under dessa förhållanden beror på de typer av antenner som används vid sändare resp mottagare.

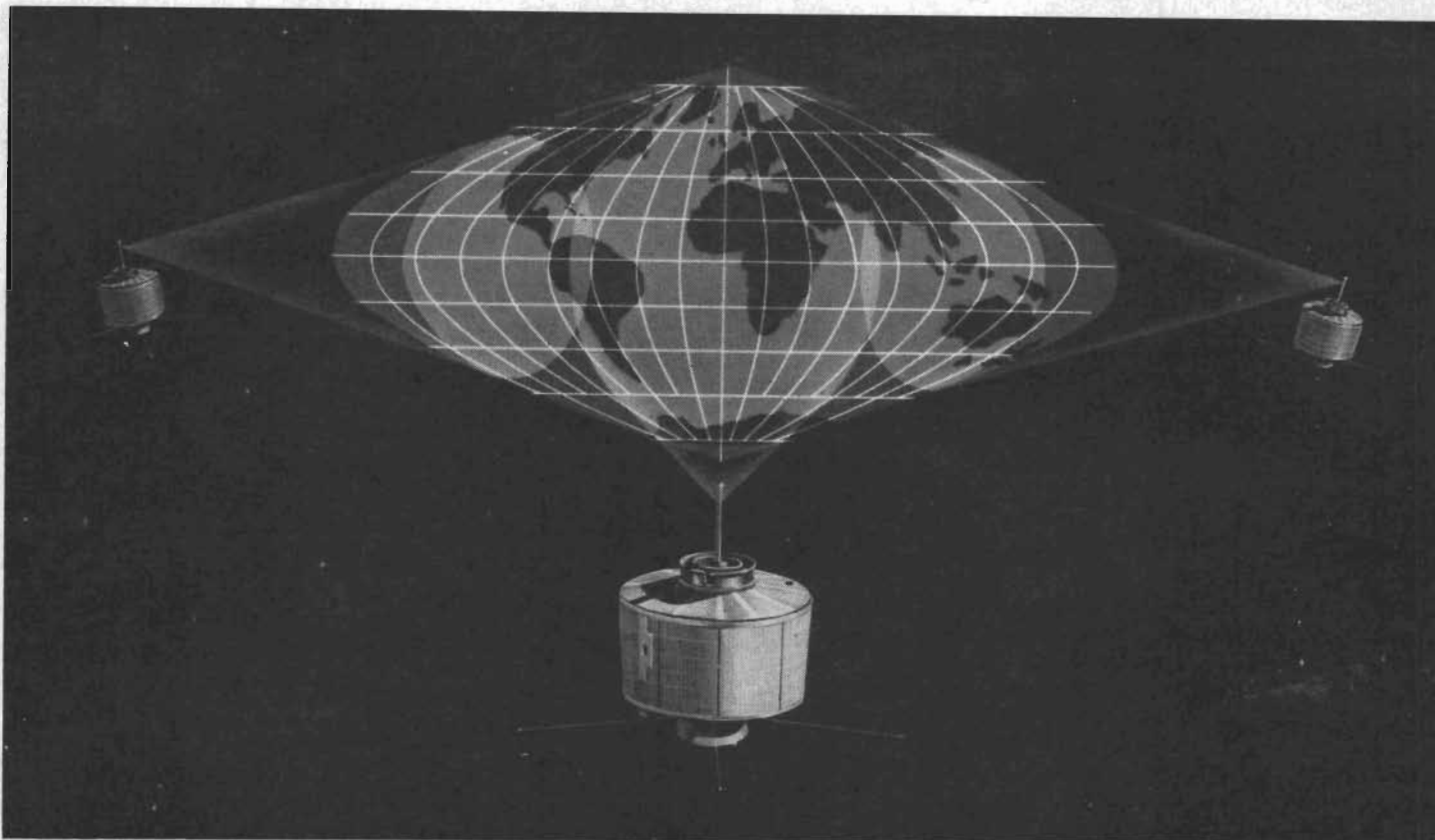
● *Signaldämpning:* Dämpning kan väntas inträda vid vertikal passage genom atmosfären i ett inte alltför fuktigt område. När passagen inte är vertikal kommer dämpningen att öka med en frekvensoberoende faktor. — Nära lågfrekvensänden av radiofönstret ökar absorptionen i jonosfärens D-, E- och F-skikt med minskande frekvens. För de flesta platser på jorden kommer inverkan sällan att ge högre dämpning än 1 dB

för vertikalt infall och 6 dB för låga infallsvinklar ens vid 20 MHz.

● *Refraktionsfenomen:* En stråle som passerar genom den lägre atmosfären böjs av en viss vinkel som beror av infallsvinkeln och av längden av vägen genom atmosfären. Effekten är i stort sett frekvensoberoende och är störst vid små höjdsvinklar.

● *Tindring och spridning:* Med tindring förstås tidsfluktuationer i amplitud och ankomstriktning hos signalen. Fenomenet uppträder som följd av tidsvarierande inhomogeniteter i atmosfären, vilka ger upphov till ett varierande brytningsindex. Man kan få bristande faskoherens, så att typiska faseffekter inte längre är väldefinierade. Antenner med stor apertur kommer inte längre att ge full planvågsförstärkning i dessa fall, utan man får en apparent dämpning. Troposfärisk tindring uppträder främst vid låga höjdsvinklar. Fast mätningar visar att effekten vid antenner med hög direktivitet kanske inte kan försummas ens vid stora höjdsvinklar, har erfarenheten visat att med en typisk markstationsantenn är fluktuationerna i signalstyrkan sällan av betydelse för höjder större än 3°. — Spridning av energi över stora vinkelområden kan också uppträda. Även om dämpningen och distorsionen av en signal genom spridning i allmänhet är försumbar kan den spridda bråkdelen av energi ibland ge upphov till interferens.

● *Faseffekter:* Ett dopplerfrekvensskift



Här är vi inne i framtiden: Ett system av tre satelliter, utplacerade i rymden 35 700 km över ekvatorn, tillhandahåller i denna vision kommunikationskapacitet för hela jorden utom polarregionerna. Effekt finns, då kärnkraft (reaktor för rymdbruk) användes. Tre sådana satelliter kan var och en sända TV- och radioprogram direkt till hundratals miljoner människor.

uppträder om våglängden i en radioförbindelse varierar med tiden och ger då upphov till en kontinuerlig ändring av faser. Frekvensskiftet är en konstant bråkdel av sändningsfrekvensen och ökar därför med ökande frekvens. För en låg-höjdssatellit har den relativa frekvensändringen ett maximivärde på upp till $2 \cdot 10^{-5}$. De frekvensändringar som dopplereffekten vållar måste beaktas vid fördelningen av frekvenser för mark-rymdsystem.

● **Brus:** Detta måste beaktas vid bestämmande av de optimala frekvenserna. Bruset brukar beskrivas med sin effektiva antenntemperatur. Av de naturliga — i motsats till tillverkade — bruskällorna dominerar det kosmiska bruset i radiofönstrets lågfrekventa del, medan brus från absorptionen i atmosfärens vattenånga och syre ökar i betydelse då man går mot högfrekvenskanten. Av kosmiskt brus finns tre slag: Bakgrundsstrålning — huvudsakligen från vintergatan — strålning från punktkällor samt solbrus.

Det kosmiska bakgrundsbrusets storlek minskar med ökande frekvens och blir försumbar jämfört med mottagarbruset vid frekvenser över ungefär 1 GHz.

Punktkällorna har mycket ringa vinkelutsträckning och uppfångas sällan av en markstationsantenn. Också solens utsträckning är så liten att den sällan fångas direkt av en markstationsantenn.

Brustemperaturen är dock så hög, att det brus som uppfångas av sidoloberna

i vissa fall kan vara av betydelse. Solbruset beror av frekvensen och solaktiviteten. Brustemperaturen för den lugna solen varierar från nästan 1 000 000° i VHF-bandet till ca 10 000° vid 10 GHz. Den varierar också med solfläckscykeln så, att den vid 4 GHz är 23 000° vid solfläcksminimum och 90 000° vid maximum. Tillfälliga korta utbrott vid särskilda solhändelser ger en toppbruseffekt många storleksordningar över effekten från den lugna solen.

Den andra stora bruskällan före antennen är atmosfären. En rymdkälla med temperaturen T_0 som fyller antennbeamen får, när den observeras genom ett område med dämpningen L och temperaturen T_1 en effektiv temperatur enligt följande:

$$T = (1 - 1/L) \cdot T_1 + T_0/L$$

När man uppskattar antenntemperaturen måste man också beakta antennens riktdiagram och strålningen från marken. Formeln ovan gäller även vid beräkning för regn och moln om man känner temperatur och dämpning längs vägen.

Cirkulära eller elliptiska banor för alla satelliter

För satellitbanor gäller, att de kan vara cirkulära eller elliptiska och med en godtycklig inklinations mot ekvatorplanet. De banhöjder och omloppstider som är av intresse för kommunikationssatelliter kan delas in enligt följande:

Låghöjdsbanor. Höjder mellan 1 000 och 5 000 km, periodtider 2–4 tim.

Medelhöjdsbanor. Höjder mellan 5 000 och 20 000 km, periodtider mellan 4 och 12 tim.

Synkron bana. Höjd ungefär 36 000 km och periodtid 24 tim.

Synkrona satelliter rör sig från väster mot öster med en omloppstid lika med jordens, så att de synes stå stilla över en viss punkt på jordytan om banan är ekvatoriell.

Subsynkrona satelliter har en omloppstid som är en jämn bråkdel av jordens, t ex period 12 tim/höjd 20 000 km, period 8 tim/höjd 14 000 km, period 6 tim/höjd 10 500 km.

Ofasade satelliter är icke-synkrona satelliter vilkas höjd, omloppstid och banplan är fastlagda med någorlunda noggrannhet men som inte är exakt kontrollerade. Sålunda blir det en relativrörelse av i huvudsak godtycklig storlek mellan satelliterna.

Då det gäller olika banor för satelliter spelar en mängd faktorer in: Störningar, förhållandet till markstationerna, täckning, uppskjutningsraketernas effekt, strålningsskador, tidsfördröjning m m.

Möjliga typer av satelliter

Satelliter av intresse för kommunikationer kan indelas i passiva och aktiva; stabiliserade eller icke stabiliserade; fasade eller icke fasade.

Passiva satelliter kan vara naturliga eller konstgjorda. (Den enda kända naturliga jordsatelliten är månen.) – Konstgjorda satelliter för passiva satellitsystem kan vara av två huvudsakliga typer:

- Jämförelsevis stora, tunnväggiga strukturer som blåses upp i rymden
- Dipoler i en bana.

En attitydstabiliserad satellit är konstruerad så, att den skall hålla en eller flera av sina axlar i fixa riktningar. Den enklaste formen av attitydstabilisering är spinstabilisering av rotationsaxeln. Den kan vara aktiv eller passiv. I det senare fallet kan pulsade gasstrålar användas för korrigering såväl av spinaxeln som av banstörningar. Treaxelstabilisering av en icke spinnande satellit tillåter att man riktar antennerna mot jorden och solcellspanelerna mot solen.

Då det gäller möjliga typer av kommunikationssatellitsystem är det minst komplicerade systemet det med ofasade satelliter (i en mångfald olika banor). Bredbandig telekommunikation med den i systemet aktuella typen har genomförts med gott resultat och givit omfattande erfarenheter. Det behövs ett relativt stort antal satelliter med bredbandiga reläändare för att betjäna hela världen med hög kontinuitet. Men man kan börja med ett litet antal och sedan utöka. Man kan t ex med 12–18 sådana satelliter på 11 000 km höjd upprätthålla förbindelse mellan Europa och Nordamerika under 95–99 % av tiden, och med 48 ofasade satelliter, varav 24 i polär och 24 i ekvatoriell bana, skulle förbindelse vara möjlig 99 % av tiden över de flesta större kommunikationslederna i världen. Detta system är det enda som kan erbjuda fullständig täckning av hela jorden genom att det även inkluderar polära banor.

Markstationsantennernas följning har visat sig lättare än vad som först troddes. Framtida stationer kan göras enklare än experimentstationernas. Tidsfördröjningen i ett satellitsystem av detta slag är avsevärt mindre än i systemen med stationära satelliter och i vissa fall också mindre än i subsynkrona system.

Fasade satelliter, särskilt sådana i system med återkommande banor, har fördelen av att färre behövs. Satelliterna kan gå i antingen ekvatoriella banor eller i subsynkrona banor med inklinations. Vidare kan man utnyttja metoden att använda bara några få fasta eller nästan fasta bågar utmed banan i några av dessa system. Det har tekniska och ekonomiska fördelar genom att man kan begränsa antennernas utstyrningsområde och vidare underlätta samordningen av frekvenserna med närbelägna radiolänksystem.

Tre typer av system med fasade satelliter är tänkbara:

- ① alla satelliter i ett system går i samma återkommande bana. De har då samma inklinations men går i olika banplan

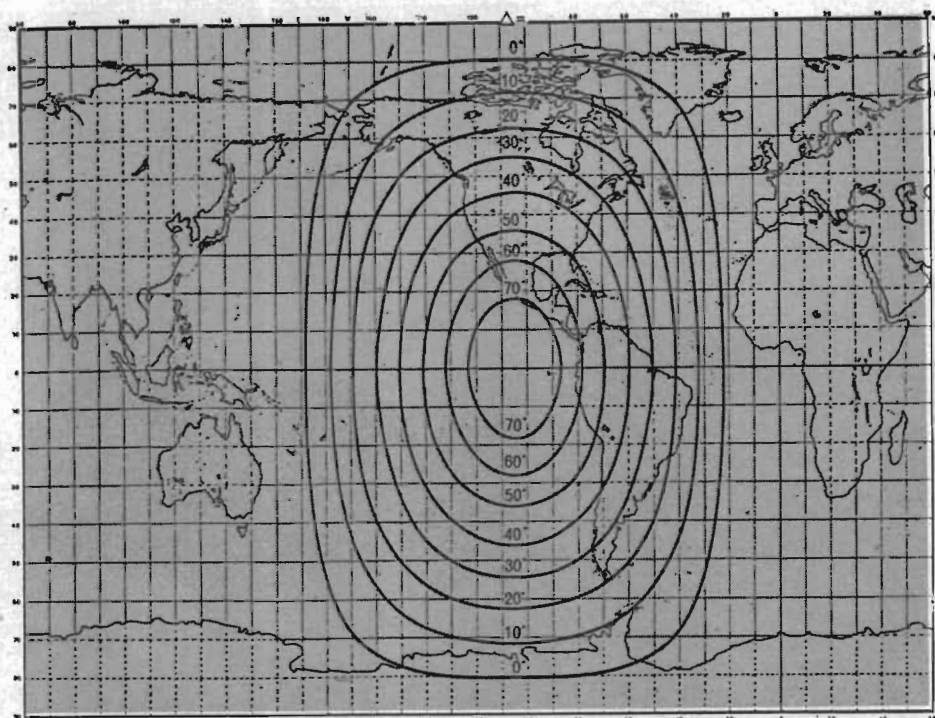


Fig 1. Exempel på storleken av täckningsområdet för en stationär satellit. Siffrorna anger satellitens elevation sedd från marken.

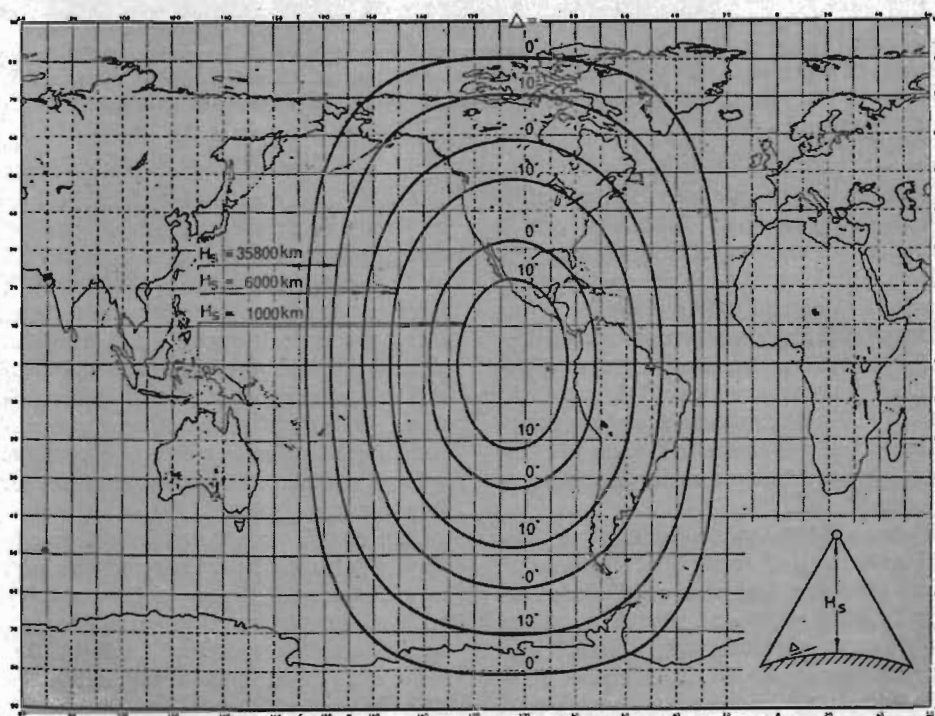


Fig 2. Täckningsområdet för ett par olika satelliter på låg höjd. Som jämförelse är området för en stationär satellit inlagt.

- ② två eller flera satelliter placerade subsynkront i samma bana men med olika fas
- ③ system där satelliterna inte är subsynkrona men går i banor med viss inklinations.

De nu verksamma kommersiella satellitsystemen består av stationära satelliter. Fördelarna är flera. En stationär satellit är synlig från ungefär en tredjedel av jordytan. Alla markstationer inom detta område kan använda satelliten kontinuerligt utan att med jämna mellanrum

nödgas skifta om från en nedgående till en uppgående satellit som i andra system. Antenner med mycket liten utstyrningsvinkel kan användas i stället för dyrare system av rörliga antenner. Avståndet från en stationär satellit till dess längst bort belägna markstationer är ca 42 000 km. Det motsvarar en utbredningstid mellan satellit och markstation om 140 ms. Också med hänsyn tagen till fördröjningar i systemen på marken får man vid telefonsamtal via en stationär satellit 0,6 s total fördröjning fram och

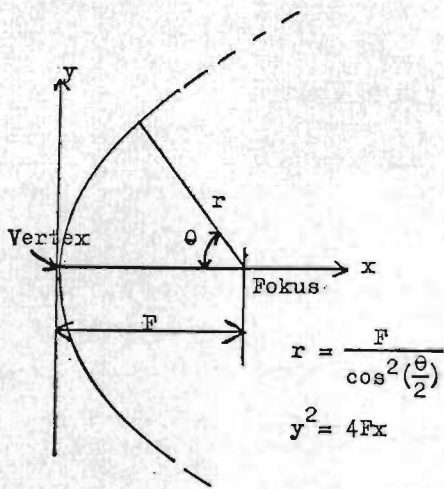
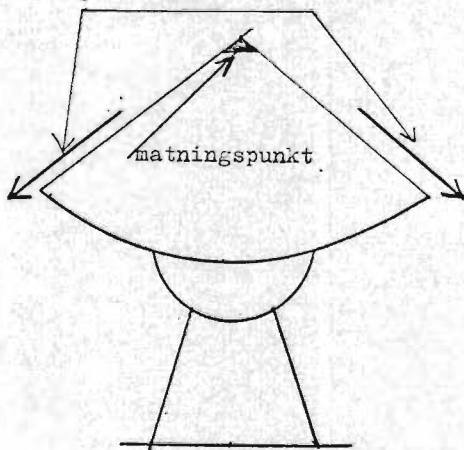


Fig 3. Parabolisk reflektorantenn med fokalpunktsmatning.



Driftsäkerheten stor för satelliterna idag

■ ■ I de kommersiella satellitkommunikationssystemen är det väsentligt att förbindelserna är så kontinuerliga som möjligt. Ett fel måste snarast kunna repareras, och man eftersträvar så få känsliga delar som möjligt. Det finns från de tidigare satellitsystemen omfattande erfarenheter att bygga på, och felfrekvensen har i hög grad kunnat reduceras. Dels har man många system dubblade, så att en reserv direkt kopplas in om den ordinarie delen mankerar, dels används modulsystem så att felaktiga komponenter snabbt kan tagas ut, eventuellt kan en reservmodul sättas in under reparationsarbetet. När man kan komma från system med flytande helium försvinner en väsentlig felkälla.

De nuvarande satelliterna har visat

en stor driftsäkerhet, vilket är betydelsefullt vid användning av stationära satelliter. Om en går sönder har man ingen direkt reserv att koppla över till, utan man måste först invänta uppskjutandet av en ny i samma position.

Nya ackumulatorer ger kontinuerlig drifttid

Den första aktiva satelliten använde batteridrift, men sedan har alla varit utrustade med solceller. Allt eftersom solcellerna förbättrats har effektförsörjningens livslängd kunnat ökas. I det senaste satellitsystemet har man dessutom infört ackumulatorer med så stor kapacitet att full kommunikation kan upprätthållas också när satelliten befinner sig i skugga. Med detta har man kommit upp i kontinuerlig drift. ■

tillbaka. I den utsträckning som satelliten är stationär är tidsfördröjningen konstant och dopplerskiftet alltså försumbart. Detta skulle kunna underlätta användandet av SSB-modulering, så att problemet med förbindelserna mellan en rad markstationer via samma satellit skulle förenklas.

Den stationära satelliten är också unik såtillvida att redan den första satelliten i huvudsak kan kontinuerligt betjäna markstationer belägna inom en tredjedel av jordytan. — Med blott två satelliter skulle stationer i Europa och Västafrika nå två tredjedelar av jorden med ett-hoppsförbindelse.

Markstationsantennerna för kommersiella system

Tre grundläggande krav upprepar sig då

det gäller antenner för markstationer i kommersiella telesatellitsystem. För det första måste direktiviteten vara hög, så att sändning och mottagning koncentreras till en smal kon. För det andra måste antennens egenbrustillskott vara litet. Det tredje kravet är att antennbeamen måste peka i rätt riktning (mot satelliten).

De krav som *Intelsat* uppställt kan vara av intresse: Tillgängliga bandbredden för det kommersiella telesatellitsystemet är 500 MHz för resp sändning och mottagning. Sändningsbandet är 3 700 MHz till 4 200 MHz och mottagning sker i området 5 925 MHz—6 425 MHz. Polariseringen för antennen måste vara antingen cirkulär eller variabel linjär och omskifte mellan dessa polarisationsslag måste kunna ske. Automatisk följning komplicerar ytterligare och prestandaförsämring

kan väntas. Programstyrning avhjälpas problemet. Antennen måste vidare anpassas till det lokala klimatet eller byggas skyddad, dvs placeras i en radom. Då minskas dock förstärkningen och bruset ökar speciellt vid nederbörd. En antenn i fria luften visar i stället riktningsfel och ytdeformation under påverkan av tex vind och regn.

Antennens storlek inverkar givetvis på vindfångsytan och därmed noggrannheten. Vid inomhusmontage påverkas radomens storlek. Ett stabilt fundament är alltid viktigt för stora antenner.

Kraven på god apertur, lågt brus och tillräcklig styrbarhet uppfylls av ett antal olika antenner. De tillhör vanligen följande kategorier: Enreflektorantenner, tvärreflektorantenner och hornreflektorantenner. Fig 3 visar det som torde vara den vanligaste typen av stora mikrovågsantenner: parabolisk reflektorantenn med fokalpunktsmatning.

Cassegrain-antennen är en tvåreflektorantenn uppbyggd av en paraboloid som huvudreflektor och en hyperboloid som subreflektor. De två reflektorerna och matningen är så placerade, att paraboloidens fokus och hyperboloidens virtuella fokalpunkt (den konkava sidans fokus) sammanfaller. — Fördelarna jämfört med den vanliga, enkla paraboloidantennen är hos cassegrainantennen t ex lågt spillover över paraboloidens kanter, matningssystemets mekaniska stabilitet (som ökar), elimineringen av de långa transmissionsledningarna, de minskade servo- och mekaniska problemen samt den större flexibiliteten vid konstruktionen av den primära matningen. Cassegrainantennen är dock bl a kostsammare. — En variant av två reflektorantennen är *närfältscassegrainantennen*, som är relativt nyutvecklad. Den belyses annorlunda och har en annan typ av subreflektor. Vid närfältsantennen utsänder primärkällan en plan våg genom en apertur lika stor som subreflektorns diameter. (Den gängse cassegrainantennen använder sig av en primärkälla som sänder ut en sfärisk våg vilken normalt har något mindre dimensioner än subreflektorn.) Subreflektorn i närfältsantennen är en paraboloid, vars fokus sammanfaller med huvudreflektorns. Matningen sker med en konisk hornreflektorantenn placerad på huvudreflektorns baksida. Denna antenntyp rapporteras ha mindre spillover än den ordinära cassegrainantennen då den primära vågfronten är plan och inte divergerande sfärisk. En annan, och mer uppenbar fördel, är att den lågbrusiga förstärkaren kan monteras stationärt eller åtminstone i stabil ställning.

Ännu en variant av tvåreflektorantennen är den sk *gregorianska antennen*, olik cassegraintypen främst genom att subreflektorn är placerad på bortsidan av den gemensamma fokalpunkten. Den gregorianska antennen har i stort sett samma för- och nackdelar som casse-

grainantennen; dock orsakas större mekaniska problem genom att den gregorianska subreflektorn är placerad längre ut.

(Vid fjärrfältvarianten är subreflektorn en ellipsoid vars reella fokalpunkt sammanfaller med paraboloidens. Den sfäriska vågen från matningen reflekteras som sfärisk mot huvudreflektorn där den övergår till plan. Närfältvarianten använder sig av en parabolisk subreflektor — den plana utmatade vågen reflekteras som sfärisk mot huvudreflektorn där den åter blir plan).

Ytterligare förbättring av tvåreflektorantennen kan fås genom att man syntetiserar speciella reflektorytor. För beräkningen av reflektorytorernas form ur antenndiagrammet behövs en stor datamaskin. Tekniken lovar gott!

I ett framräknat system liknar huvudreflektorn en paraboloid men är något mer konkv medan subreflektorn liknar en hyperboloid men med mindre krökningsradie. G/T-förbättringen närmar sig 1,0 dB. USA:s första kommersiella telesatellitmarkstation använde sig av en hornreflektorantenn — se fig 5. Exempel på typen är Telstar-antennen i Andover, Maine. I stort sett en hornantenn påbyggd med en reflektor som är en del av en paraboloid. Fördelarna är flera, som tex nästan inget spillover. Antennen i Andover, som har en apertur på 355 m², har enligt mätningar en antenntemperatur om 4,5° vid 5,65 GHz av vilken 2,5° uppskattades komma från himlens zenitbrus och 2 genom sidolober från markbruset. (Detta är bara antenntemperaturer, ej ohmskt brus eller mottagarbrus!) Systemets totala brustemperatur är 181,5 °K i zenitläge. Hornreflektorantennens effektivitet är utomordentlig: 77 % är noterat värde!

Då antenntypen har så enastående egenskaper kan man undra varför den inte allmänt används i lågbrustillämpningar. Men det mekaniska systemet är ovanligt otympligt och invecklat. Hela antennstrukturen är 54 m lång och 29 m hög (ovanpå azimutspåren) och väger 380 ton. Alltså en dyr och komplex konstruktion.

Cassegrain-hornreflektorantennen, slutligen, ofta benämnd cass-horn- eller KSK-antenn: Se fig 5. Den har en konkv hyperboloid som primärreflektor för att belysa paraboloiddelen. Märk att i KSK-antennen sammanfaller hyperboloidens virtuella fokus med paraboloidsektionens likartat med cassegrainantennens. Typen bevarar hornreflektorantennens fördelar men reducerar systemets totala storlek.

De radomer som på många håll pågär klimatet blir nödvändiga kan antingen vara uppblåsbara och av gummiduk eller av ett tunt metallskal över ett fackverk. Den senare typen uppvisar gynnsammare karakteristika i hård vind och vid stark nederbörd.

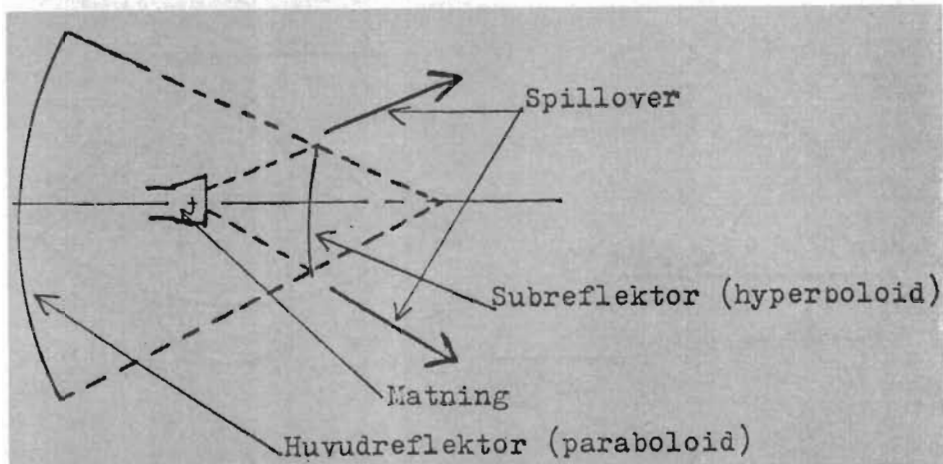


Fig 4. Cassegrain-antennen.

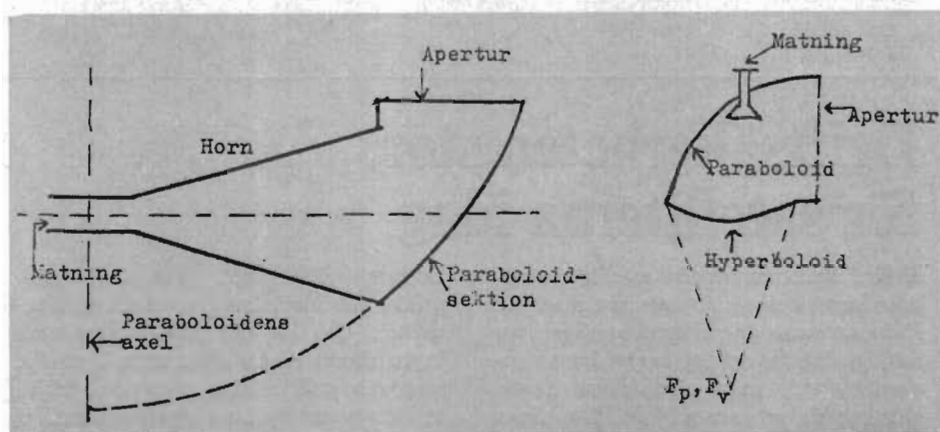


Fig 5. Hornreflektorantenn (t v) och Cass-horn-antenn.

Modulationssystem för aktiva telesatellitlänkar

Ett flertal faktorer påverkar valet av modulationssystem; några av dem äger betydelse bara för den ena riktningen. Samma modulationsmetod behöver inte nödvändigtvis användas för båda riktningarna. De viktigaste punkterna att ta hänsyn till vid en jämförelse mellan olika modulationssystem är följande:

- den sändareffekt (särskilt i satelliten) som behövs för att man ska få godtagbart signal-brusförhållande,
- bandbreddsbehov i relation till den trafikkapacitet som skall inrymmas, dvs hur ekonomiskt systemet utnyttjar frekvensspektrum,
- systemets flexibilitet, särskilt med hänsyn till hur man skall anordna multipel-access till systemet,
- känslighet för interferens från och med system i samma frekvensband,
- utförbarhet.

Hänsyn måste främst tagas till mångkanaliga telefonsystem, och för dem är

det följande system som är värda närmare undersökning:

- frekvensdelningsmultiplex för basbandet med frekvensmodulation av bär-vågen (FDM-FM),
- frekvensdelningsmultiplex för basbandet med single sideband-modulering av bär-vågen (FDM-SSB),
- pulskodmodulation (PCM) av antingen ett FDM basband eller av de individuella telekanalerna i tidsdelningsmultiplex (TDM) med fasskiftkodning av bär-vågen som modulationsmetod (FDM-PCM-PSK resp EDM-PCM-PSK).

Dessa är huvudmetoderna. Var och en kan sedan ha många varianter. Alla tre modulationsmetoderna är tänkbara för frekvensdelningsmultipel access till satellitens relä-sändare. PCM-PSK kan även komma ifråga för tidsdelningsmultipel access. Detta senare är dock ett framtidsbetonat projekt som inte prövats i någon högre grad ännu.

Något alltigenom idealiskt antenn- och radomssystem finns inte. Parametrar som förstärkning, effektivitet, brustemperatur och styrbarhet får balanseras för att optimera totalprestanda i systemet. Faktorer som omgivningspåverkan och kostnader får vägas mot dessa.

Utbytet kan vara en funktion av inkomsterna vilka beräknas för en kommersiell telesatellitmarkstation eller kontinuerliga datahastigheter i militära tillämpningar. Men alla här nämnda antenntyper kan väntas ifrågakomma vid de många kommande markstationer världen över vilkas installation blir en följd av det ökande användandet av synkrona eller höghöjdsatelliter.

Antennsystemen i framtidsperspektiv

Kostnaden för stora antenner som har byggts har grovt räknat varit proportionell mot kuben på den större aperturdimensionen, så att ännu en dB förstärkning skulle kosta en halv gång så mycket som hela antennen. Men atmosfärens inhomogenitet reducerar den förstärkning man kan uppnå med större antenner. Därför är det inte troligt att aperturstorleken ökas mycket över 26 m. Där emot kan väntas förbättring i ytnoggrannhetens rms-värde. Vidare kan man förutse förbättrade typer av matningshorn vilka ger bättre kontroll över belysningstaperingen och större likhet mellan diagrammen för E- och H-fälten. Detta gäller alla antenner. Man studerar även de tänkbara fördelarna med att använda en antenn med vikt reflektor typ casshornantenn.

För framtiden tilldrar sig största intresset »signal processing arrays», ett system av individuella element anslutna till elektroniska kretsar som snabbt och automatiskt kan svara på ändringar i fas, amplitud och polarisation i en infallande radiovåg i olika punkter, utspridda över systemets apertur. Man kan bilda flera olika, oberoende antennbeamer så att man kan följa flera satelliter samtidigt och skifta med elektroniska hastigheter. Över ett smalt band kan systemet upprätthålla sin förstärkning i närvaro av fasinkohärens över aperturen, det kan korrigera för differentiella dopplereffekter, det kan defokusera för att öka sökningsområdet och sedan refokusera för spårning, ordergivning, kontroll och re-

läande och alltså anpassas för olika funktioner. Alternativt kan man bygga ett system speciellt för att på bästa sätt ta emot svaga inkommande signaler och andra som tillåter godtyckliga variationer i faser och differentiellt dopplerskift över en tvåvägsförbindelse samt där man genom att vända fasningsnäten för varje strålende element åstadkommer koherens vid den första antennen.

Begränsningarna i dagens teknologi ger vid handen att några av dessa ideer har sin begränsning vid tillämpningen för bredbandiga system med hög kapacitet. Bl a är en nackdel att effektiva brustemperaturen ökar som resultat av transmissionsledningarna och anpassningsnäten.

Effekter under 500 W problemfritt att ordna

Nödvändig ERP per bärvåg från en markstation under klart väder är en funktion av satellitens känslighet, den drivnivå som önskas för vandringsvågret i satellitens omformare och den bråkdelen av satelliteffekten som används av bärvågen. För klart väder anges här de ungefärliga områdena för den ERP/bärvåg som behövs för Intelsat II: per talkanal 68 dBW; vid TV-sändning 90–95 dBW; för Intelsat III resp 61 och 79–89 dBW. Vid regnväder måste ERP ökas.

Markstationssändare förstärker den utgående informationen i området 5 925–6 425 MHz till en effekt av flera hundra watt upp till 10 kW, och matar in denna effekt till duplexer eller matning.

Utsignallnivåerna för varje talkanal från en effektförstärkare som behövs med en vanlig cassegrainantenn med 60 dB förstärkning och 2 dB kretsförluster för satelliterna i Intelsat-serien är: Intelsat II 68 dBW – 60 dB + 2 dB = 10 dBW (10 watt) och Intelsat III 61 dBW – 60 dB + 2 dB = 3 dBW (2 watt). En 25,5–27 m cassegrainantenn kan ge upp till 64 dB förstärkning vid 6 GHz och därigenom minska den behövliga uteffektnivån per kanal med 4 dB. De flesta effektförstärkarna i markstationer får 0,5–3 W från drivsteget.

Effektförstärkarens mättningsförstärkning måste därför vara minst 35 dB för att ge erforderliga 37 dBW och 95 dBW ERP för Intelsat II:s TV-sändningar. För markstationer som skall arbeta med Intelsat III räcker det med 29–30 dB (1 kW) effektförstärkning. För små markstationer vilka inte skall sända TV

utan bara någon enda supergrupp information behövs bara några hundra watt. Först när den utsända effekten överstiger 500 W börjar problem uppstå.

Mikrovågseffektförstärkare för effektstegen på marken

Två typer av förstärkare är i allmänt bruk i markstationernas effektsteg: klystroner och vandringsvåggrör. Klystronerna är speciellt lämpade för hög effekt med liten bandbredd, t ex TV-sändning, medan vandringsvågret är lämpligast att ta hand om de stora bandbredderna hos supergruppbärvågorna.

CW-effektklystronerna är baserad på en mycket avancerad teknik. Förstärkningsgraden på över 40 dB för fyrkavitetsklystroner är typiska, så att den önskade uteffekten kan uppnås med mindre än 1 W in. Klystronernas tillförlitlighet för kommunikationsbruk är mycket väl dokumenterad under många år. Effektiviteten ligger mellan 30 och 50 %, så att ett rör som skall lämna 10 kW kommer att avge avsevärda mängder värme. Vid fel på kylsystemet och vid bristande skyddsanordningar kan röret förstöras omedelbart – elektronstrålen smälter hål.

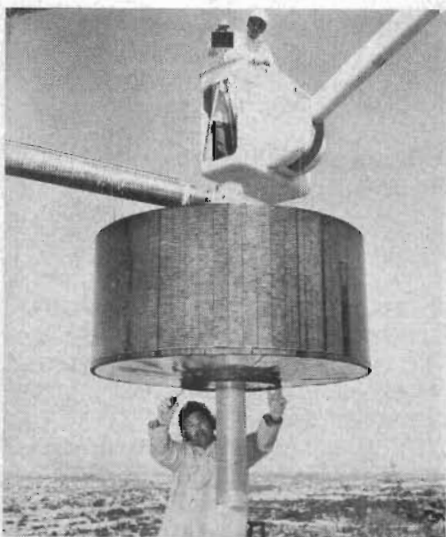
Vandringsvåggrör för effektförstärkning finns av två olika typer: För effekter under 1 kW kan den enkla helixtypen med bandbredder på mer än en oktav användas. Sådana rör kan tänkas som förstärkare för bärvågor modulerade med en eller ett par supergrupper. – För medeleffekter över 1 kW används i stället ett rör med kopplade kaviteter. Bandbredden för ett sådant rör är 12 %, vilket inte är någon begränsning för kommunikationsbruk. Effektiviteten för röret är dock alltid mindre än för en motsvarande klystron.

Ljusbågar i vågledare ställer till besvär i högeffekt-CW-system. Vid de aktuella frekvenserna kan ljusbågar normalt uppträda vid effekter över 5 kW p g a termisk jonisation i vågledaren. I markstationens sändaranläggning finns en diod-omkopplare (vid klystronförstärkare) som reducerar rörets driveffekt med minst 25 dB inom 10 μ s när en ljusbåge eller stor reflekterad effekt upptäcks i vågledaren på utgången.

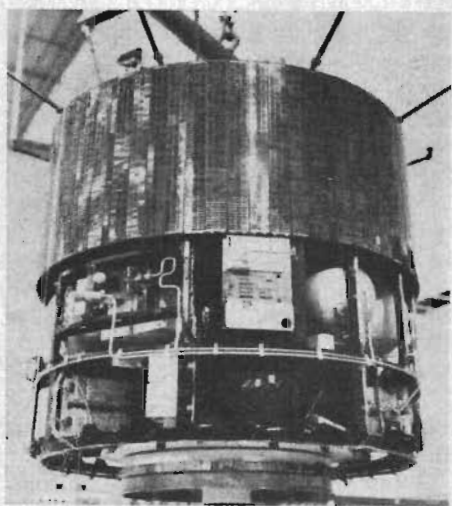
En backeffektkopplare tillåter kontroll av effekt reflekterad från någon missanpassning i antenn eller konstantenn. Alltför stor reflekterad effekt kommer att minska uteffekten från en klystron eller få ett vandringsvåggrör att självsvänga. Därför är ett övertonsfilter nödvändigt, då utsignalerna har ganska stora övertonshalter. Det är inte ovanligt att andra och tredje övertonen ligger endast 20 dB under grundtonen. Filtret är av absorberande typ så att övertoneffekten inte kan gå tillbaka till röret och vålla instabiliteter. Lågpasfiltren i kontrollkretsarna skall hindra övertonerna från att komma igenom och ge felaktigt resultat.

Tabell 1. Ungefärliga prestanda för några 3–6 GHz lågbrusmottagare.

Förstärkartyp	Ungefärlig brustemperatur ° K
Tunneldiodförstärkare.....	400–800
Icke kyld parametrisk först.....	130–350
Parametrisk först. vid 77° K.....	55–115
Do vid 20° K.....	25–55
Do vid 4–10° K.....	14–24
Vandringsvågmaser.....	7,5–16



Här pågår slutprovning av antennerna på en Intelsat kommunikationssatellit innan den transporteras till Cape Kennedy.



NASA:s forskningssatellit ATS (Applications Technology Satellite) är en synkronsatellit som används för att prova och utveckla jord-rymd-jord-kommunikation. — Solceller lämnar strömförsörjning till satellitens elektronikutrustning. Satelliten sätts i rotation på platsen med hjälp av vätesuperoxid och kväve.

Alltmer förfinade mottagare Maser- och parametriska förstärkare

Om vi i denna framställning utesluter resonemangen tillämpliga på kretsarna mellan antenn och förförstärkare och går direkt på lågbrusförstärkare för mikrovåg kan sägas, att tillkomsten av Echo och Telstar, följt av utvecklingen av NASA:s rymdsystem, drev på utvecklingen av avancerade ultralågbrusiga mikrovågs-mottagare.

En rad olika mottagarsystem med låga brustemperaturer har utvecklats, och flera befinner sig alltjämt i utvecklingsstadiet mot allt bättre prestanda för lågbrusbruk. — Se tab 1.

Masern, i kombination med antenner om upp till 65 m diameter, har givit en fond av erfarenheter för konstruktörer av telesatellitmarkstationer. För telesa-

tellitanvändning har vandringsvågmasern blivit den accepterade typen tack vare sina bandbreddsegenskaper. Prov med en vandringsvågmaser av rubin vid 4 GHz visar att en 7"-struktur kan ge 40 dB förstärkning vid 4,2°K. Bandbredden blir ca 20 MHz då endast resonanskurvas topp används.

Om följande åtgärder vidtas, kan förstärkarens bandbredd minst fyrfaldigas:

Strukturens längd fyrdubblas genom att fyra masrar kopplas i kaskad; masermaterialets resonansfrekvens varieras över var och en av de fyra delarna; pumpar vid fyra olika men närbelägna frekvenser — för en rubin vid 4 GHz ligger pumpfrekvensen omkring 30 GHz.

En konstruktion av annan typ är den *breddbandiga meanderlinjemasern* med järndopad rutil för 4 GHz där man utnyttjar dess mycket högre förstärkning per längdenhet och vida svagare fält relativt rubinmasern. Den järndopade rutilen pumpas vid 60 GHz och en enda svept pump kan användas i stället för flera enkla. Svepfrekvensen skall vara ungefär 10 ggr snabbare än spin-gitterrelaxationstiden för pumpfrekvensövergången i maserkristallen.

Vandringsvågmasern klarar ledigt 10°K brustemperatur. Önskad 250 MHz bandbredd har man ännu inte uppnått, men väl 150 MHz.

Dagens maser är verkligt stabil och brukbar samt uppfyller skilda krav på stabilitet jämte låg distorsion för överföring av information vid höga datahastigheter.

Bland icke kylda förstärkare är den *parametriska förstärkaren* känsligast över ett brett spektrum av frekvenser. Dess brus kan reduceras kraftigt genom kylning, medan masern kan användas bara vid de lägsta temperaturerna. Den parametriska förstärkaren är, kyld eller icke, praktiskt taget utan konkurrens inom temperaturintervallet 10–300°K. En gradvis utveckling har skett från en brusfaktor på 6 dB till nära nog de teoretiska minimumtalen idag. Förbättringarna har skett genom successiva framsteg vid varaktorförställning, utvecklandet av fyrportscirkulatorer med små förluster och en allmänt vidgad förståelse för den parametriska förstärkarens kretsfunktion.

Den kritiska delen är varaktordioden, vars cut off-frekvens är en väsentlig parameter. Högsta cut off-frekvenserna är f n 300–500 GHz. Ett annat resultat av sent datum är utvecklingen av galliumarsenidvaraktorer som kan arbeta vid mycket låga temperaturer.

Cirkulatorer vid rumstemperatur med bandbredder på en oktav och en dämpning i framriktningen under 0,15 dB inom ett smalare frekvensområde finns nu tillgängliga, men vid 10–20°K temperatur fordras speciell konstruktion då resonanslinjebredden för cirkulatorns ferrit ökar vid låga temperaturer.

Bästa resultaten som allmänt uppnåtts med parametriska förstärkare kylda till 17°K är f n 250 MHz bandbredd och 20–25°K brustemperatur. Nyligen har dock flera företag uppgivit att de erhållit full 500 MHz-bandbredd. För projekterad användning av icke kylda parametriska förstärkare i markstationer som skall arbeta med reducerade G/T-specifikationer och som tillåter 75–100°K förstärkare gör nya varaktordioder med mycket hög cut off-frekvens och hög självresonansfrekvens sådana förstärkare möjliga.

Tunneldiodförstärkare: Denna typ har i många smalbandstillämpningar kommit att ersätta vandringsvåggröret, och kan i sin tur komma att ersättas av lågbrusiga transistorer av ny typ. Tunneldiodförstärkarens brusegenskaper är helt fastlagda, och den klarar kravet på 5 dB brusfaktor för andra steg i många informationskanalförstärkare och för felkanalförstärkare i markstationstillämpningar. Det ringa, »integreringslämpliga» formatet, det låga priset och den låga likspänningen är några karakteristika jämsides med det begränsade dynamikområdet och den jämfört med parametriska- eller maserförstärkare vida större bandbredden.

Transistor- och vandringsvåggrörförstärkare: Tekniskt sett två motsatser — den senare gammal och utprovad, den förra en nyhet. Transistorer med 4,5 dB brusfaktor vid 2 GHz indikerar att experiment snart kan genomföras för 4 GHz-transistorer och att tunneldiodförstärkarens dagar kanske är räknade för användning i markstationer.

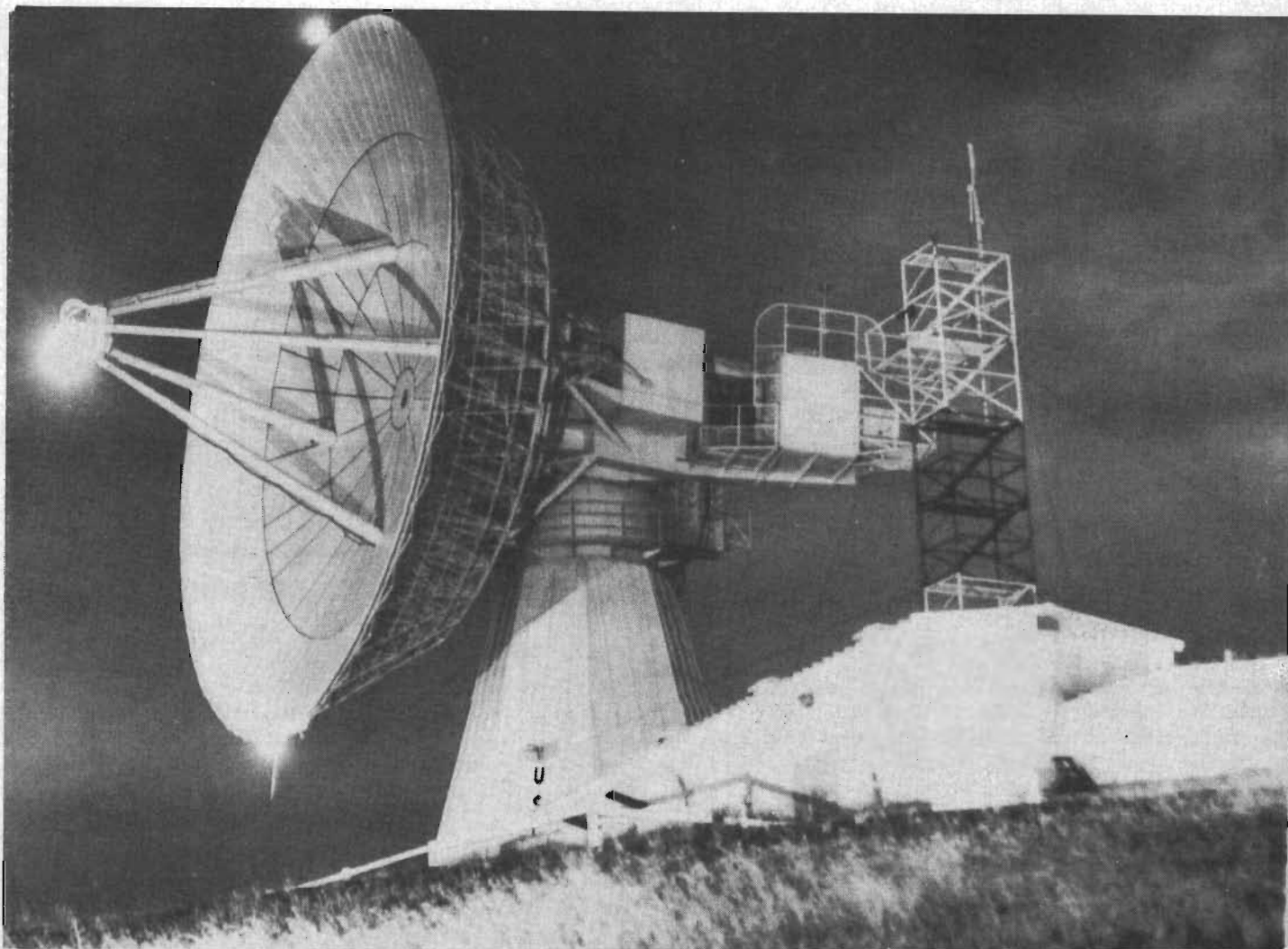
Brusfaktorn för blandarsteget bör kunna nedbringas till 3 dB

Mikrovågsblandare: Slutsteget i förförstärkarkanalerna för kommunikation eller spärning består av en frekvensblandare som skall omvandla signaler i området 3,9–4,4 GHz till 50–70 MHz. Klara fördelar är att ha alla delsystem fram till blandaren i direkt anslutning till antennen. Blandarsteget för en markstation består vanligen av solid state-kretsar: En balanserad blandare, en lågbrusig, transistoriserad VHF-efterförstärkare och en solid state kristallstyrd lokaloscillator.

Lokaloscillatorn är vanligen en överstabiliserad lågfrekvens (5–50 MHz) kristallosillator som driver en multiplikatoranordning. Ultrastabila frekvenser med en drift av mindre än en del på 10⁶ Hz per dag är allmänt förekommande!

Totala brusfaktorn för hela blandarsteget är mindre än 10 dB och 1 dB-bandbredder på mer än 100 MHz är nu tillgängliga. En minimisiffra om 3 dB för brusfaktorn totalt antar man skall kunna uppnås längre fram om spegelfrekvensen kortslutes.

Vid en del markstationer som tar emot breddbandiga signaler med flera bärvågor kan man använda »dubbel blandning»



Imponerande antennjättar har tidigare visats i RT:s spalter. Den här reflektorn, som ändå inte hör till de största, finns i Camp Roberts i Californien. Diametern är 18 m. Antennen användes under de inledande försöken med Syncom II över vilken informationer utväxlades mellan Afrikas västkust och Californien — distansen uppgick till 12 320 km; den då längsta sträcka man kommunicerat över via satellit. — En liknande antenn fanns fartygsbaserad utanför Lagos i Nigeria.

när det inte är önskvärt att blanda ner varje bärvåg för sig. Om signalbandet är större än 70 MHz kan man inte blanda ner direkt till denna frekvens utan går till 350 MHz i första blandningen där hela informationsbandet finns kvar. Därefter för man ner lämpliga band till mottagarfrekvenserna.

Kommunikationskanalmottagare: Kommunikationskanalen i mottagarsystemet följer nära användningen av gemensam bärvåg i länkförbindelser och liknande system. Emellertid passerar samtliga bärvågor genom ultralågbrusförstärkarna och separatbehandlas sedan i blandaren. I allmänhet har varje mottagen huvudbärvåg en FM-bandbredd på upp till 35 MHz och kan ta upp till 240 talkanaler med CCIR-standard. Alla markstationer konstruerade för stor trafikvolym kan samtidigt sända och ta emot många sådana huvudbärvågor belägna kring olika frekvenser i satellitradiobandet. 120 kanaler betraktas som maximala antalet multiplexade kanaler per bärvåg. Stationer med hög kanalkapacitet kommer att sända upp till fem sådana bärvågor. Alla mottagare kommer att ha FMFB-demodulatorer som kan ta 120 telefonkanaler.

Även en liten station måste demodulera samtliga 120 kanaler för att kunna sortera ut de få som är avsedda för stationen ifråga.

Basbandkretsar fordras för bärvågens modulering

Den inkommande (från satelliten) signalen kan behandlas på två sätt. Det ena är att blanda ner varje huvudbärvåg för sig till 70–20 MHz direkt efter lågbrusförstärkarna och sedan med långa kablar koppla in dem på en uppsättning MF-förstärkare och FMFB-demodulatorer i kontrollbyggnaden.

Det andra sättet är att blanda ner hela insignalen till en första MF (1 000 MHz som vid italienska Telespazio) och skicka denna till kontrollbyggnaden där signalen uppdelas och nedblandas till 70 ± 20 MHz.

För att åstadkomma den signal som skall modulera FM-bärvågen behövs basbandskretsar. Frekvensdelningsmultiplex kan kombinera upp till 240 eller fler talfrekvenskanaler till ett enda basband. Talfrekvenskanalerna placeras i grupper om 12 där varje kanal får modulera en

av lika många underbärvågor. Genom användning av frekvensselektiva filter får man från varje kanal ut en SSB-signal med undertryckt bärvåg. Underbärvågorna från »kanalbanken» är placerade med 4 kHz avstånd mellan 60 och 108 kHz. Varje modulerad 60–108 kHz-grupp går sedan till en gruppbank där den modulerar en av fem grupp bärvågor. Utsignalen från gruppmodulatorerna, som likaledes är SSB-modulerad med undertryckt bärvåg, ligger i 48 kHz-delar mellan 312 och 552 kHz.

Denna supergrupp, som innehåller 60 talfrekvenskanaler, frekvensförskjutes till 60–300 kHz och bildar tillsammans med en icke förskjuten supergrupp det totala basbandet vilket ligger mellan 60 och 552 kHz. Detta basband går sedan till en FM-modulator och modulerar en bärvåg i området 70 ± 20 kHz. I sändarfallet går denna signal sedan till förstärkare och till en multiplikator för omvandling till sändningsfrekvens. I en mottagare är den här beskrivna processen omvänd. En pilotton på 60 kHz inkluderas i signalen för att man ska få de behövliga 4 kHz, 8 kHz etc underbärvågorna för talkanaldemodulationen. ■

STAFFAN ULVÖNÄS:

Kommer elbilen tillbaka?

Intensiva experiment bedrivs världen över

Ja, rubrikens fråga får redan anses besvarad: I någon form blir det en renässans för elbilarna. Redan har avsevärd forskning och stora summor investerats i försöksvagnar världen runt.

I det avslutande avsnittet om de moderna strömkällorna för dagens och morgondagens elbil diskuteras bl a systemens reglering — där tyristorer ännu ställer sig dyra —, de olika etapperna i den kommande utvecklingen samt den svenska bränslecellsforskningen där ASEA är huvudman.

■ ■ Det står alldeles klart, att vilket system man än väljer så kommer till dess bränsleceller blir användbara för elbilarna energiknapphet att råda. Det gäller att därför göra det mesta av vad man har. — Två sätt att spara energi har redan utkristalliserats: Det ena är att använda något slag av frihjul på bilen. Sådant förekommer ju, som alla vet, redan t ex hos SAAB, och man räknar med att förare som behärskar detta gör betydande bränslevinster under vissa körförhållanden.

Det andra sättet att spara går ut på att använda motorerna som generatorer vid bromsning. Det systemet har provats i England i bl a en av de ombyggda BMC-»Hundkojor» som elektrifierats.

Regleringen av systemet sker då med tyristorer, som man hoppas mycket på i regleringssammanhang när det gäller elbilar.

Tyvärr är väl läget idag sådant att dessa kanske är i dyrbaraste laget för att kunna bli ekonomiskt försvarbara i de första typerna. Här räknar man nog med att använda vanlig resistansreglering med kolstaplar. Det är ett enkelt och billigt sätt att reglera farten, även om det inte ger en alldeles perfekt lösning. Skulle man inte välja att bromsa med motorerna, kan man i stället använda något konventionellt skiv- eller trumbromssystem, som då inte behöver vara särskilt kraftigt dimensionerat, då vagnen är lätt och toppfarten låg.

Görs det något i Sverige för elbilsforskningen?

Det har i pressen duggat tätt med nyheter inom elbilsområdet från England, USA och många andra ställen. Men hur är läget i Sverige? Görs det något här? Svaret på den frågan är obetingat ja. Den

som i Sverige sysslat med elektriska fordon längre än någon annan har varit den nu bortgångne direktören och ingenjören *Carl-Olov Lindberg*. Han arbetade tillsammans med Monark-Crescent i Varberg med en ombyggd BMW-Isetta.

Det gäller närmast studier av ett nytt regelsystem, vilket bygger på en kombination av pulsteknik och frihjul, något som ger en både enkel och förlustfri reglering.

Precis som Monark-Crescent i Varberg

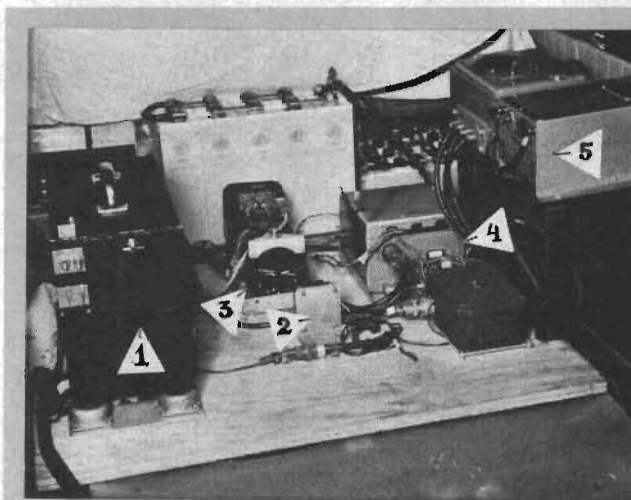


Fig 1. ASEA:s ELSAAB är ett välutrustat rullande elbilslaboratorium. En bild in i lastutrymmet visar bl a följande: 1. Slingoscillograf, 2. Accelerometer, 3. Horisontgyro, 4. Temperaturomkopplare, 5. Laddningslikriktare för instrumentbatterierna.

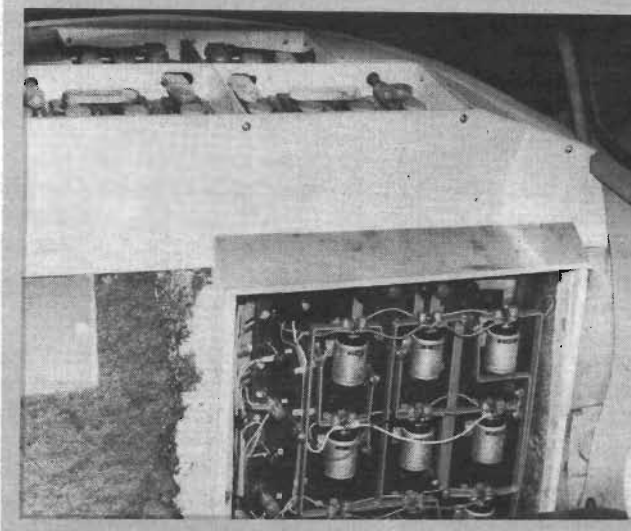


Fig 2. Batterier och reläutrustning hos C-O Lindberg - Monarks ombyggda BMW-Isetta.



arbetar ASEA i Västerås också med en ombyggd bensinbil. Här leds arbetet av civilingenjör *Jan Kuno Möller*, och han har låtit bygga om en SAAB 95 stationsvagn till ett rullande laboratorium.

Först har man kört bilen med bensin efter ett uppgjort program och tagit upp data för körningarna. Så har man byggt om den och kört den som elbil efter samma program och med ett flertal olika kombinationer av reglerutrustning och motorer.

Resultaten kommer sedan sannolikt att databehandlas för att man skall kunna optimera ett framtida elbilsystem.

Ytterligare en av ASEA ombyggd

SAAB har för övrigt levererats till Stockholms Elverk.

Ett tredje ställe där man är mycket intresserad av elbilar är Kalmar, där Kalmar Verkstadsaktiebolag undersöker möjligheterna till eldrift i en kommande generation av den kända postbilen »Tjorven» (DAF).

Kan man verkligen tro på come-back för elbilen?

På den frågan finns det olika svar: Många anser att elbilen aldrig kommer att kunna konkurrera på allvar med den konventionella bilen. Andra, och bland dem förf själv, är av den uppfattningen

att problemen med luftföroreningar, buller och utrymmesbrist kommer att tränga ut bensinbilen i storstädernas centrala delar och framtvinga elbilen som det enda alternativet.

Man kanske då skall betona, att den elbil vi nu talar om är ett komplement till den vanliga bilen som ger oss tillträde till områden vi annars endast skulle kunna nå med allmänna färdmedel.

Som en andra etapp kommer sedan elfordon med bränsleceller som kan tänkas verkligen konkurrera med den vanliga bilen, och i det fallet är det alldeles för tidigt att sia. Men det skall bli mycket intressant att följa utvecklingen! ■

Svensk bränslecellforskning i Västerås intresserar NASA

■ ■ I Sverige har utvecklingen inom bränslecellområdet följts med stort intresse på en mängd håll, men någon satsning har inte gjorts, på ett viktigt undantag när! Det är ASEA i Västerås, där i stället insatsen blivit desto större. ASEA kom relativt sent in i sammanhanget, först omkring år 1960, men har i gengäld från första stund hållit ett mycket högt utvecklingstempo. Bränslecellsystem för olika slag av bränslen hade studerats — och studeras allt fortfarande. Huvudinsatsen har dock omfattat utveckling av bränsleceller för väte som bränsle.

Man använder sig av sintrade, porösa nickelelektroder vilka arbetar i en elektrolyt bestående av kalilut (KOH) i ett temperaturintervall mellan 50°–100°C.

Elektroderna, som fått beteckningen *Quadrus*, väntas bli betydligt billigare i produktion än andra företags, då de för reaktionen nödvändiga katalysatorerna kunnat väljas bland billiga komponenter, som t ex nickelborid. Det vanliga i detta fall är annars att använda katalysatorer av typ platina. Elektrodernas livslängdsegenskaper är också goda, och man garanterar en livslängd av 2 000 timmar vid en driftstemperatur av un-

der +80°C. Går man ner till +50°C får man en mångdubbelt större livslängd.

Marinen gav 11-miljonersanslag för ubåtsdriftsprojekt

Arbetet i Västerås har i första hand siktat till att på beställning av Marinförvaltningen få fram ett prototypbatteri på 200 kW avsett för framdrivning av ubåtar. Den första stora etappen i detta arbete är nu i stort sett slutförd.

För ASEA innebär inte utvecklingen av ubåtsbatteriet att den civila linjen åsidosatts. Tvärtom är ubåtsbatteriet av sådant slag, att de moduler som det är sammansatt av mycket väl kan användas i civila applikationer. Sålunda har man diskuterat möjligheterna att pröva bränsleceller för drift av truckar, stadsbussar och viss gruvutrustning.

En gaffeltruck har på prov utrustats med ett bränslecellbatteri (»Celldrive») och demonstrerats i Västerås.

NASA-uppdrag till ASEA för bränslecellforskning

★ Avslutningsvis kanske man bör notera att bränslecellprojektet under de senaste åren varit det största utveck-

lingsprojekt vid företagets centrallaboratorium i Västerås, och att ASEA:s fabrik för tillverkning av bränslecell-elektroder sannolikt är världens till kapaciteten största.

★ Det kan nämnas i sammanhanget att ASEA:s forskningar på detta område åtnjuter ett internationellt mycket gott renommé, och att NASA — USA:s rymdflugstyrelse — år 1966 gav koncernen ett intressant forskningsuppdrag på bränslecellområdet, rörande vissa problem kring polarisationen i bränslecellens porösa syreelektroder.

★ Forskningarna omfattar dels studier av reaktionsförlöppen vid insättande av skilda katalysatorer, dels undersökningar av syretransporten i de porösa elektrodernas kanalsystem.

★ Dessa problem ägnar man sig åt vid centrallaboratoriets kemiavdelning i Västerås. — Metodiken som utvecklats här har intresserat de amerikanska forskarna, och det har bekantgjorts att man där vid de aktuella försöken och studierna använder sig av sk treskiktselektroder.

★ ASEA:s studier på berörda områden leds av centrallaboratoriets chef, tekn dr *Olle Lindström*. ■

BÖRJE LINDQWIST:

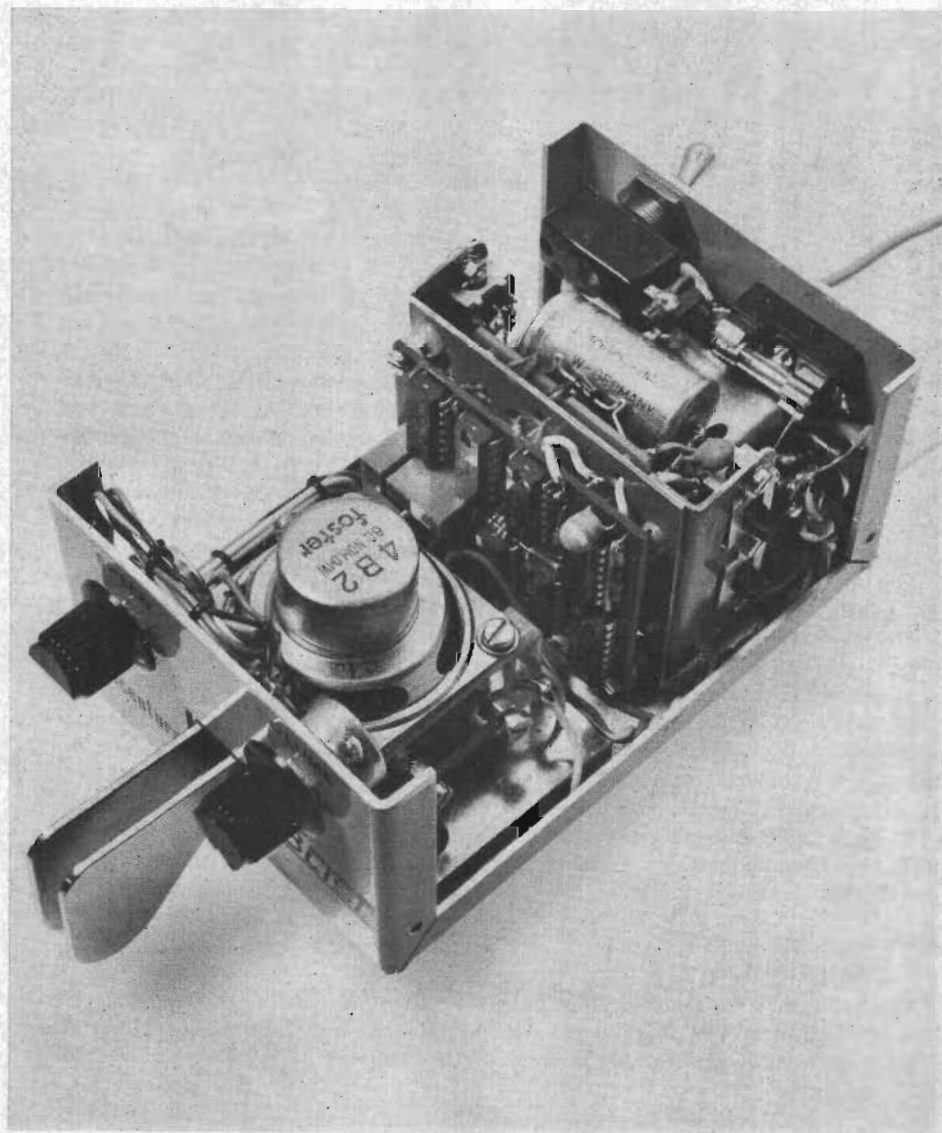
Mikrokretsbestyckad

Elektronisk telegrafinyckel

med självkomplettering av korta och långa tecken-
delar, teckendels, -bokstavs- samt ordmellanrum.

■ Den i RT nr 2 inledda beskrivningen över funktionssättet och uppbyggnaden hos den elektroniska telegrafinyckeln får här sin praktiska fullbordan.

■ Beskrivningen gäller den fullständigt utbyggda versionen.



■ ■ Som framgår av den föregående artikeln i detta ämne (Radio & Television 1968 nr 2) är det i stort sett endast den sista versionen av de mikrokretsbestyckade elektroniska telegrafinycklarna, som lämpar sig att bygga, om man eftersträvar så perfekt teckengivning som möjligt. Den har, som framgått, inbyggda teckendelsminnen och elektronisk självkomplettering av korta och långa teckendelar, teckendels-, bokstavs- samt ordmellanrum.

I fortsättningen kallar vi denna fullt utvecklade elektroniska telegrafinyckel för *Spaceoform*. Detta namn anspelar på det faktum att *Spaceoform* elektroniskt kompletterar alla olika teckenmellanrum (Space) och (0) gör teckendelarnas form korrekt (Form).

Om man av t ex kostnadsskäl vill nöja sig med den föregående, enklare versionen utan självkomplettering av bokstavs- och ordmellanrum går det bra att använda samma kretskort som för den kompletta versionen. Då har man fortfarande möjligheten kvar att komplettera el-buggen med de mikrokretsar, som erfordras för att erhålla elektronisk självkomplettering även av bokstavs- och ordmellanrum.

De två alternativa elektroniska telegrafinycklarnas schemor visas i fig 1 och 2. En jämförelse mellan dessa schemor säger oss att det endast är D-vipporna 4, 7 och 8 samt de inverterande OCH-grindarna 12, 13 och 14 som tillkommer när man önskar självkomplettering även av bokstavs- och ordmellanrum. Om dessa kretsar således utelämnas, och D-vippa 3 får insignal till sin klockpulsingång från OCH-grind 5 i stället för från 14 (fig 2), erhålls direkt en elektronisk telegrafinyckel utan självkomplettering av bokstavs- och ordmellanrum.

Logikdelens uppbyggnad:

För att alla komponenterna skall få plats

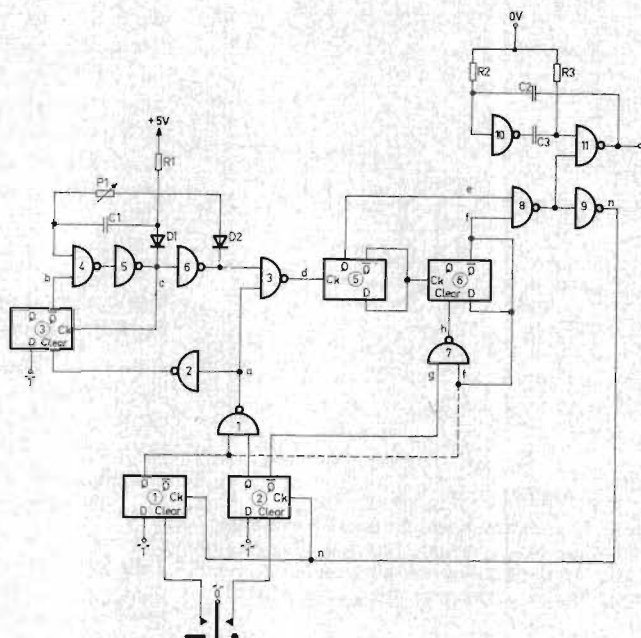


Fig 1. Elektronisk telegrafnyckel med självkomplettering av korta och långa tecken-
delar samt teckendelsmellanrum.

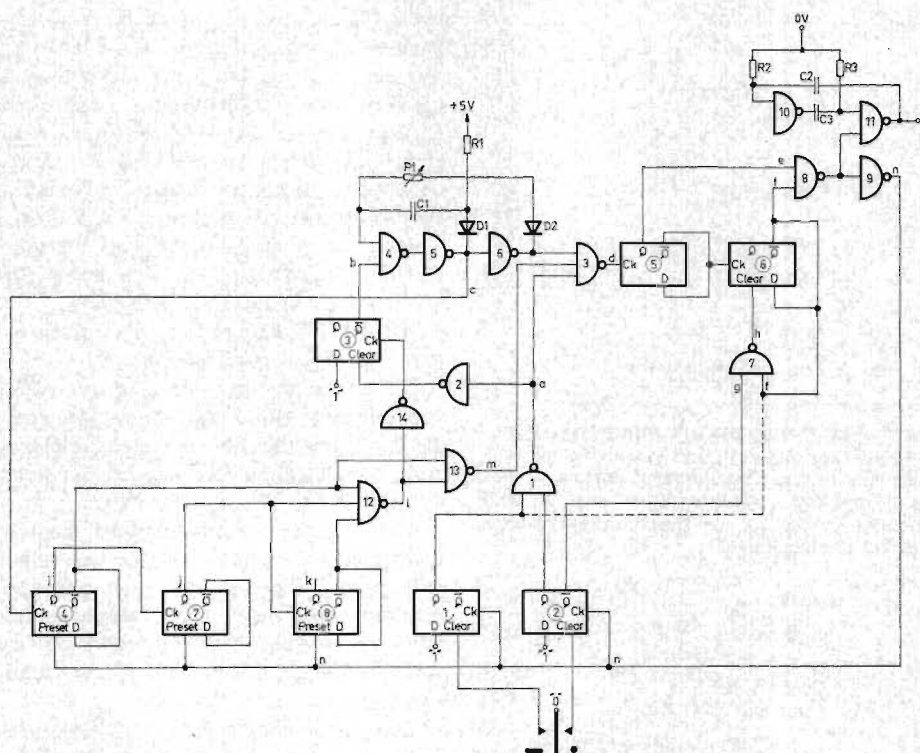


Fig 2. Elektronisk telegrafnyckel med själv-
komplettering av korta och långa teckendelar,
teckendels-, bokstavs- samt även ordmellanrum.

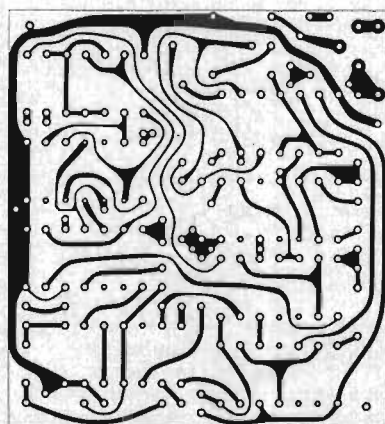


Fig 3. Kretskortet i skala 1:1 sett från folie-
sidan. Eftersom kortet har så tunna ledare som
0,5 mm, bör det tillverkas med hjälp av foto-
metoden.

på det lilla kretskortet, *fig 3*, som har 185 borrade hål på en så liten yta som 50×55 mm, måste komponenterna monteras i en viss turordning enligt vad som kommer att beskrivas här. Kretskortet har så tunna ledare som 0,5 mm, varför det inte är lämpat för handmålning utan bör tillverkas genom fotometod.

Innan man kan börja lödandet, måste man bestämma sig för om man direkt skall bygga den elektroniska telegrafnyckeln komplett med självkomplettering för bokstavs- och ordmellanrum eller om man först senare ämnar komplettera sin »elbugg» med de kretsar, som erfordras härför.

Medan detta val tas under moget övervägande, kan vi dock göra en del överbrygningar, som blir likadana oberoende av vilket alternativ vi väljer att bygga upp. I *fig 4* visas dessa överbrygningar sedda från kretskortets komponentsida med dess ledningsmönster som bakgrund. Man börjar här lämpligen med de sex överbrygningar som skall göras med 0,5 mm blanktråd. Dessa är angivna med en pil vid respektive överbrygning. De återstående fem överbrygningarna görs med tunn isolerad tråd. Var mycket noga med att exakt rätt hål används för överbrygningarnas anslutningar, eftersom vi annars inte kan löda dit de mikrokretsar och andra komponenter som är nödvändiga för kretsens funktion!

För att kunna fortsätta bygget måste vi nu ha bestämt oss för vilket av de två alternativen, med eller utan självkomplettering av bokstavs- och ordmellanrum, som vi ämnar bygga upp.

I *fig 5* visas de två extra överbrygningar som skall göras när man väljer alternativet *utan* denna självkomplettering och *fig 6* visar de tre extra överbrygningar som skall göras när man väljer alternativet *med* självkompletteringen. Bakgrundsmönstren i de båda figurerna är ledningsmönstret plus de tidigare gjorda överbrygningarna.

I *fig 5* och *6* finner vi två överbrygningar som är utmärkta med *a* respektive *b*. De är alternativa, och endast endera, *a*- eller *b*-överbrygningen, skall göras!

Om *a*-överbrygningen utförs erhåller den inverterande OCH-grinden 7 (se *fig 1* och 2) signalen *f* från D-vippa 6:s Q-utgång. Vi har då prioritet för korta teckendelar i enlighet med vad som beskrivits i föregående artikel.

Om *b*-överbrygning utförs, erhåller den inverterande OCH-grinden 7 (se *fig 1* och 2) signalen *f* från D-vippa 1:s Q-

utgång. Vi har då prioritet för långa teckendelar.

Förf föredrar själv det senare fallet med prioritet för långa teckendelar som det mer lättopererade alternativet. Om man här är villrådig och inte vet vilket alternativ som kommer att passa bäst för resp operatör kan man naturligtvis koppla in en enpolig vippomkopplare enl fig 7. Detta utförs då på så sätt att vippomkopplarens gemensamma ledare ansluts till den punkt som är gemensam för överbrygningarna *a* och *b* i fig 5 och 6. Vippomkopplarnas två andra poler ansluts till överbrygningarna *a*:s resp *b*:s andra lödpunkter.

Alternerande prioritet:

Här kan nämnas att Spaceoform kan försees med en tillsatskrets med två mikrokretsar. Denna tillsats gör om prioritetslogiken, så att denna blir något som amerikanerna kallar »*lambimatic*». Detta innebär ingenting annat än att elbuggen alstrar alternerande korta och långa teckendelar när båda paddelarmarna i en tvåarmad manipulator kontakterar kontinuerligt.

Med denna funktion hos prioritetslogiken kan man ytterligare minska antalet manipulatorrörelser så att *alla* tecken går att utforma med *högst en* kontaktering per manipulatorarm.

I Spaceoform erhålls då en extra finess utöver den ordinära »*lambimatic*»-funktionen: Om operatören märker att han har givit teckendelsorder med fel manipulatorarm (tex kort i stället för lång teckendel), och upptäckten görs innan utformningen av denna felaktiga teckendel har börjat, kan han *alltid* korrigera detta med den rätta manipulatorarmen, så att den teckendel han verkligen avsett kommer att utformas av Spaceoform.

Komponentmontering:

Vi kan nu övergå till att löda in de komponenter, som ingår i den elektroniska telegrafinyckeln logikdel. I fig 8 visas hur de komponenter som ingår i delsat A skall lödas in. Vi får då en elektronisk telegrafinyckel *utan* självkomplettering av bokstavs- och ordmellanrum. Bakgrundsmönstret i denna figur är den tryckta kretsplattans ledningsdragning

Beriktigande angående »elbuggen» i RT nr 2:

Sid 41: Sista stycket står »Vippornas utgångar ($\bar{Q}$ och $\bar{Q}$) ... skall vara (Q och $\bar{Q}$) ...

Sid 42: Första stycket står ... D till utgången $\bar{Q}$.» skall vara ... D till utgången Q .

Fig 3 *a* och *b*: På vissa ingångar står »Reset», skall vara »Preset»

Kretskortets komponentsida

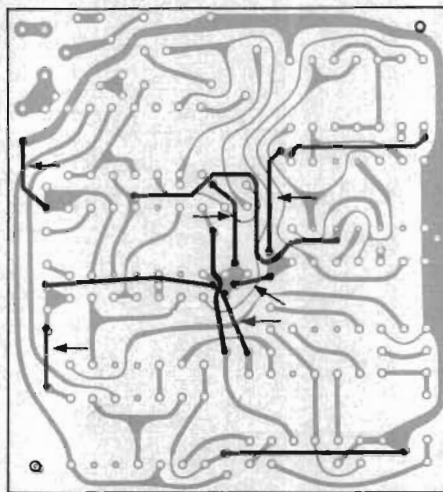


Fig 4. Kretskortet med de överbrygningar som utförs som standard. De med pilar markerade överbrygningarna görs med 0,5 mm blanktråd. De övriga med tunn isolerad tråd.

Kretskortets komponentsida

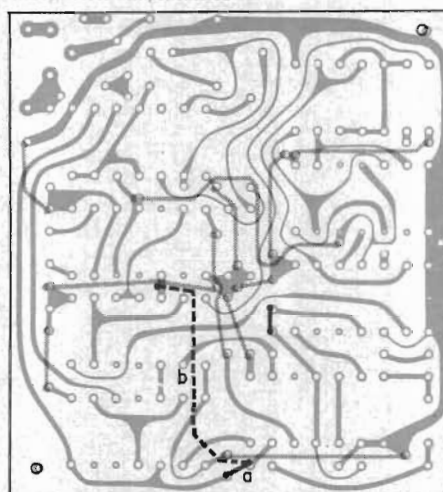


Fig 5. Kretskortet med de överbrygningar som utföres om ej självkomplettering av bokstavs- och ordmellanrum önskas. Överkoppling *a* skall ersättas med *b* om prioritet önskas för de långa teckendelarna i stället för de korta.

Kretskortets komponentsida

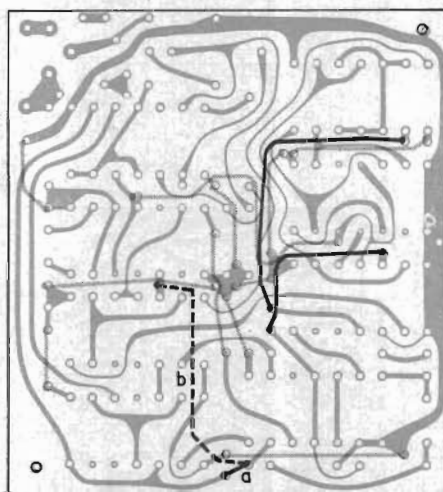


Fig 6. Kretskortet med de överbrygningar som utföres om självkomplettering av bokstavs- och ordmellanrum önskas. Överkoppling *a* skall ersättas med *b* om prioritet önskas för långa teckendelar i stället för korta.

plus de överbrygningar som tidigare gjorts för att erhålla denna variant av den elektroniska telegrafinyckeln.

I fig 9 visas hur de komponenter som ingår i delsatserna A plus B skall lödas in. Vi erhåller då en elektronisk telegrafinyckel med självkomplettering av bokstavs- och ordmellanrum.

I fig 8 och 9 visas även var matningsspänningen +5 V ansluts.

Uppbyggnad av den inbyggda medhörningsoscillatorn:

Även om den egna sändarutrustningen har inbyggd medhörning, kan det vara lämpligt att ha inbyggd medhörningsutrustning i en elektronisk telegrafinyckel, eftersom det är förbjudet att sitta och öva telegrafisändning med sändaren tillslagen, så att en form av blindsändning utan motstation uppstår. — Det är ju också en ganska självklar sak, att man bör träna sin färdighet i telegrafi, så att man är väl förtrogen med vilken hastighet man klarar av att sända utan att göra felslagningar.

Det är fullständigt meningslöst att utnyttja en elektronisk telegrafinyckel enbart till att pressa upp takten ett par pinnhål för att sedan i alla fall sitta och göra en massa felslagningar. Man skall i stället utnyttja den hjälp man får av en elektronisk telegrafinyckel till att sända en så ren och korrekt telegrafi som möjligt, så att den blir lättläst för *alla*. Detta förhållande gäller i högsta grad när man får så mycket hjälp som den kompletta versionen av Spaceoform kan ge.

All denna träning skall således ske innan man kopplar på sändaren!

Ett annat område, där man inte alltid har inbyggd medhörning i sändarutrustningen, men där en fullständig elektronisk telegrafinyckel bör utnyttjas är inom det militära.

Detta hänger samman med att man här eftersträvar att eliminera alla personliga stilvarianter. Detta hjälper ju en »elbugg» som Spaceoform till med, eftersom den har elektronisk självkomplettering av alla de i Morsealfabetet ingående grundelementen.

Om denna eliminering av alla personliga stilvarianter ej kan utföras, kan fiendens signalspaning mycket enkelt följa de olika förbandens förflyttningar genom att följa varje enskild telegrafist.

Med den kompletta versionen av Spaceoform har man nått så långt man kan med eliminering av personliga olater vid *handmanövrerad* telegrafisändning.

Nog om detta och åter till monteringen: I fig 10 visas var de komponenter som ingår i delsat C skall kopplas in. Vi får medhörningston från en kristallmikrofonkapsel, vilken används som högtalare. Ljudstyrkan kan varieras med en potentiometer P2.

Om en kraftigare medhörningston önskas än den som mikrofonkapseln ger, kan denna bytas ut mot en utgångstrans-

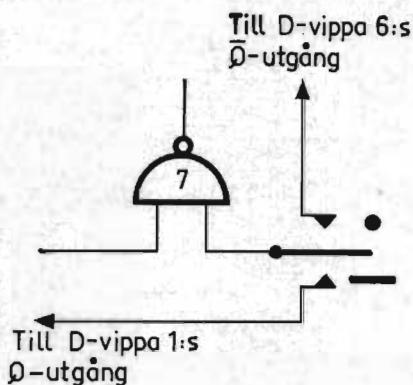


Fig 7. Inkoppling av omkopplare för val av prioritet för korta eller långa tecken-delar.

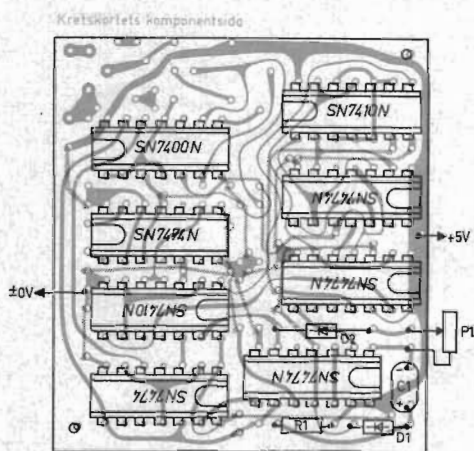


Fig 9. Kretskortet med de komponenter som inlödades om självkomplettering av bokstavs- och ordmellanrum önskas.

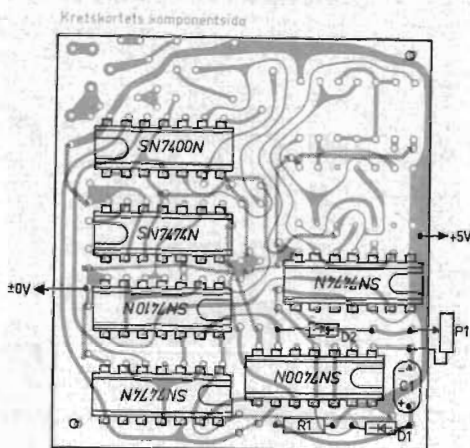


Fig 8. Kretskortet med de komponenter som inlödades om ej självkomplettering av bokstavs- och ordmellanrum önskas. P1, som reglerar hastigheten, består av en potentiometer och två fasta motstånd, som kopplas enl fig 17.

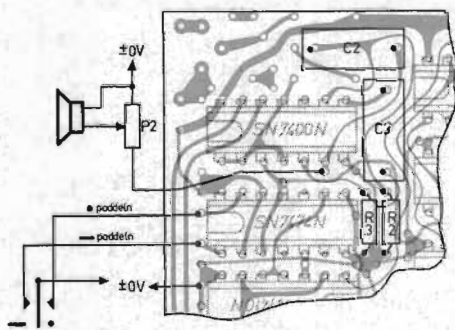


Fig 10. De med kraftiga linjer markerade komponenterna inlödades om man önskar koppla in en medhörningsoscillator. - I fig visas samtidigt hur manipulatern ansluts.

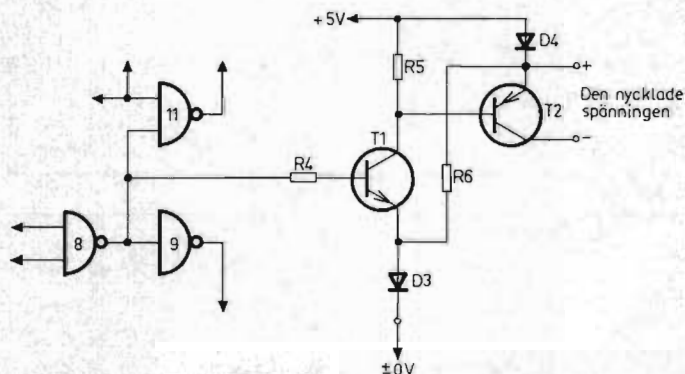


Fig 11. Nycklingskrets för relälös nyckling. Obs polariteten och att den i kopplingen använda transistoren inte får belastas med mer än - 105 V och 35 mA (se text).

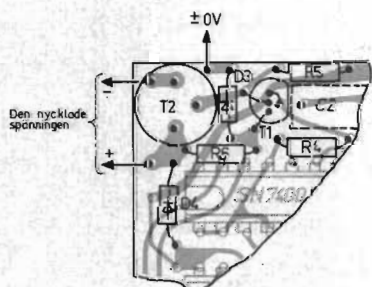


Fig 12. De komponenter, som ingår i nycklingskretsen enl schemat i fig 11, monterade på kretskortet.

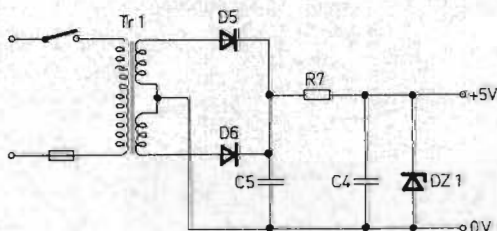


Fig 13. Schema till en nätdel med spänningsstabilisering, lämplig att använda som strömkälla till elbuggen.

formator och en miniatyrhögtalare. Utgångstransformatorn skall ha mellan 200 och 300 ohms impedans på primärsidan och högtalarens impedans på sekundärsidan.

I fig 10 visas även hur paddelmanipulatern inkopplas.

Nycklingskrets för relälös nyckling:

Den nycklingstransistor som används (T2 i fig 11) har maximalt tillåten kollektor-emitter-spänning - 105 V och maximalt tillåten kollektorström - 35 mA. Dessa värden får under inga omständigheter överskridas, såvida man inte önskar ge RCA ökad omsättning på den aktuella transistortypen!

En kontrollmätning av de spänningar och strömmar som erhålls från sändarens nycklingsuttag är således väl motiverad. Mätningarna kan lämpligen göras på den förmodligen redan befintliga »handpumpen».

Den första mätningen som bör göras är att mäta den spänning, som erhålls över »handpumpens» brytarspetsar, när denna är i vila.

Den andra mätningen består i att ansluta en lågohmig milliamperemeter över »handpumpens» brytarspetsar. Vi kan då avläsa nycklingsströmmen.

Om något av dessa uppmätta värden (eller båda) är större än de maximalt tillåtna värdena för nycklingstransistorn, måste vi koppla in en spänningsdelare över sändarens nycklingsuttag, samt ansluta telegrafinyckeln över det ena av spänningsdelarens båda motstånd. Komponentvärdena i spänningsdelaren kan sedan väljas så, att mätvärdena för ström och spänning ej överskrider de maximalt tillåtna för nycklingstransistorn.

Vi måste därefter göra en kontroll med mottagaren, så att sändaren verkligen är helt strypt när telegrafinyckeln ligger i viloläge.

Om man inte kan uppnå följande tre villkor med en och samma spänningsdelare inkopplad mellan sändare och telegrafinyckel, måste ett nycklingsrelä på traditionellt sätt tillgripas mellan den elektroniska telegrafinyckeln och sändaren:

- Spänningen över telegrafinyckeln brytarspetsar i viloläge får ej överskrida 105 V.

- Strömmen genom en milliamperemeter inkopplad i serie med telegrafinyckeln får ej visa mer än 25 mA när telegrafinyckeln brytarspetsar är slutna.

- Sändaren skall vara helt strypt när telegrafinyckeln brytarspetsar är i viloläge.

Schemat i fig 11 visar en nycklingskrets för relälös nyckling av sändaren, samt hur nycklingskretsen får signal från den elektroniska telegrafinyckeln logikdel.

I fig 12 visas hur de komponenter, som ingår i sats D inlödades på kretskortet för att man skall erhålla en nycklings-

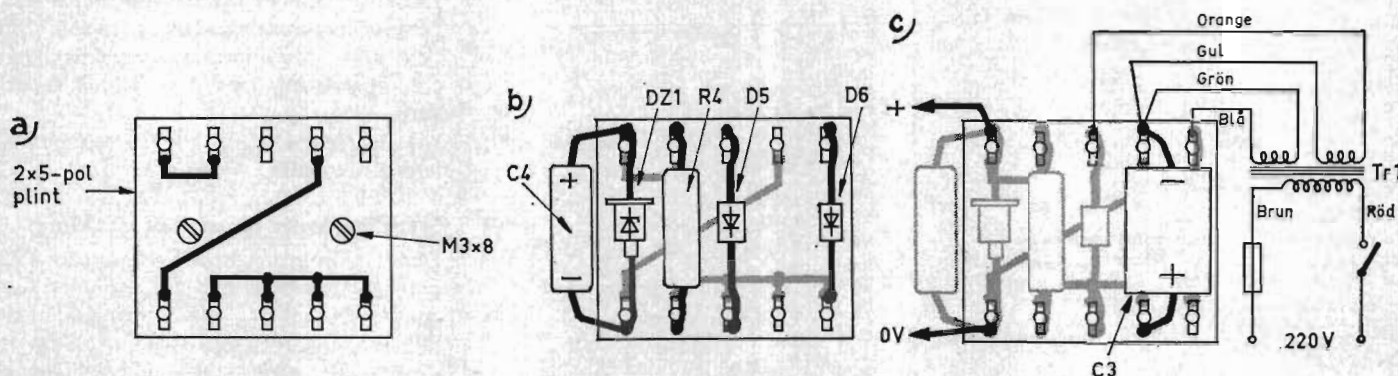


Fig 14. För att man skall få plats med komponenterna till nätdelen, bör dessa monteras på ett kretskort med dimensionerna 38×40 mm. Monteringen sker då lämpligen i ordning a, b och c.

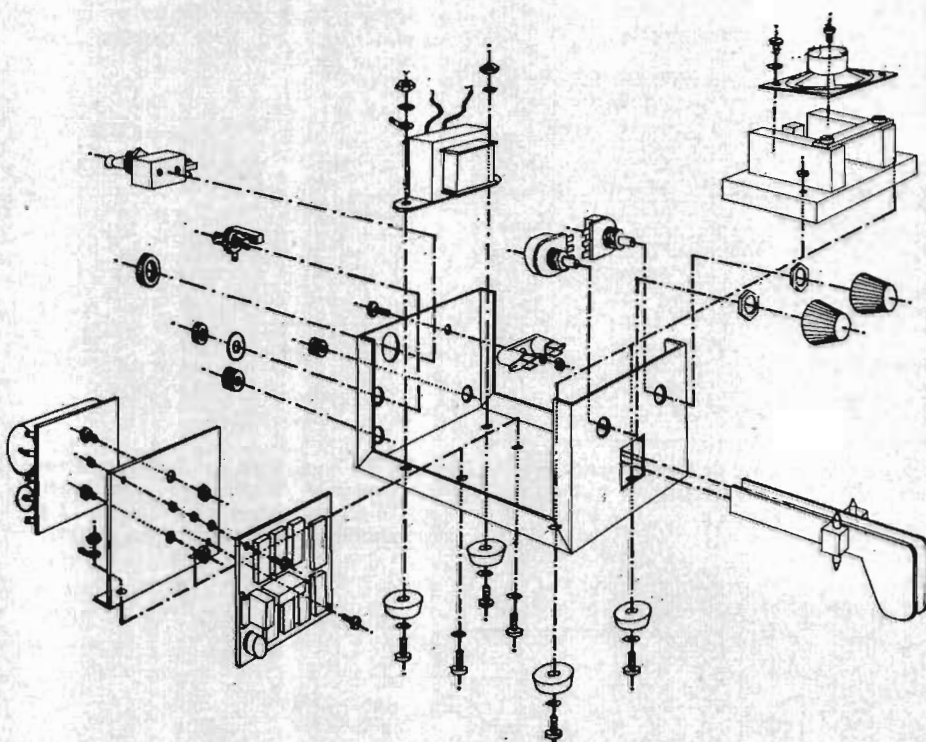
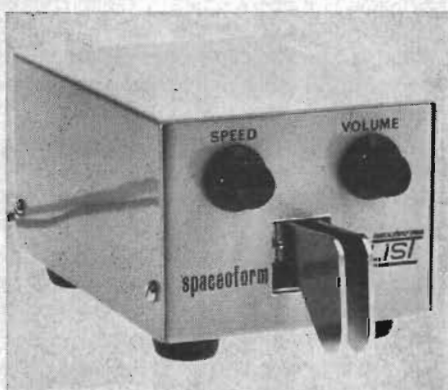


Fig 15. Sammanställningsritning för Spaceoform. I kåpan, som endast är $120 \times 80 \times 60$ mm, ryms elektronik, nätdel och paddelmanipulator.

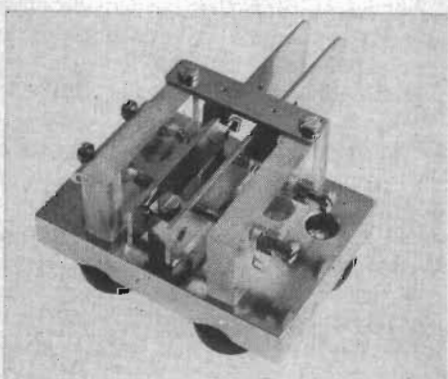
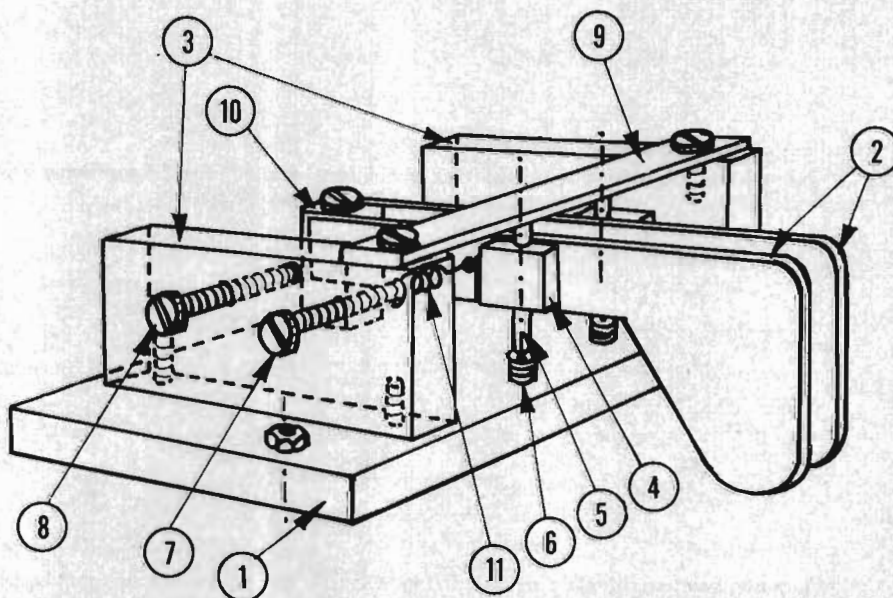


Fig 16. Paddelmanipulator konstruerad för att ingå i Spaceoform. Basplattan är $70 \times 50 \times 8$ mm och sidoväggarna $50 \times 20 \times 8$ mm. För den som själv tillverkar »elektroniken» men inte vill ge sig i kast med det mekaniska arbetet, finns en komplett monteringsats för manipulatern att köpa hos tillverkaren.



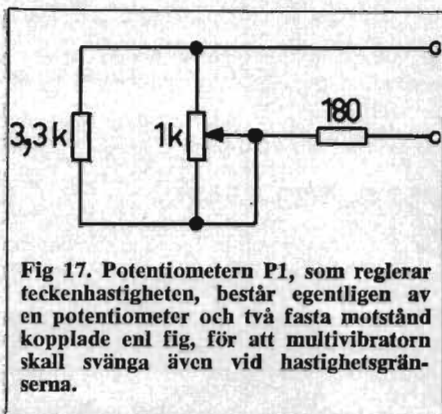


Fig 17. Potentiometern P1, som reglerar teckenhastigheten, består egentligen av en potentiometer och två fasta motstånd kopplade enl fig, för att multivibratören skall svänga även vid hastighetsgränserna.

krets för relälös nyckling enligt schemat i fig 11.

Man bör här observera att den elektroniska telegrafinyckelns spänningsmatning ej får ha någon av polerna 0 V eller +5 V gemensam med sändarens 0 V när nycklingskretsen för relälös nyckling av sändaren används.

Om man kan tolerera det lilla extra spänningsfallet (ca 0,7 V), som erhålls över dioden D4, så kan +5 V för den elektroniska telegrafinyckelns spänningsmatning vara gemensam med sändarens 0 V.

Om däremot ett mellanliggande nycklingsrelä används går det naturligtvis bra att ha endera +5 V eller 0 V i den elektroniska telegrafinyckeln gemensam med sändarens 0 V.

Strömförsörjningen:

Den elektriska telegrafinyckeln skall matas med +5 V. Den kompletta versionen med självkomplettering av alla de i Morsealfabetet ingående teckenelementen drar vid denna spänning något mer än 100 mA. Detta innebär att strömförsörjningen visserligen kan ordnas med hjälp av ett par vanliga 4,5 V batterier, men på den kontinuerliga belastningen på 100 mA kommer dessa inte att räcka till så många timmars körning.

I fig 13 visas schemat till en nätdel med efterföljande spänningsstabiliseringskrets. Komponenterna ingår i sats E.

Nätdelen med stabiliseringskretsen byggs lämpligen upp på en kopplingsplint med dimensionerna 38×40 mm och 2×5 poler. I fig 14 a, b och c visas i vilken ordning som komponenter och överbrygningar bör göras.

Börja med att montera två st M3×8 skruvar med muttrar i de yttersta hålen. Gör därefter kopplingar med blanktråd enligt fig 14 a.

Löd därefter fast komponenterna i det yttre lödörat på varje lödvinge enligt fig 14 b. Observera hur komponenterna ligger förskjutna i förhållande till lödöronen; speciellt att C4 ligger alldeles utanför lödplinten. Löd därefter in C5 enligt fig 14 c.

Detta monteringsätt som angivits för de komponenter, som skall lödas på löd-

plinten är nödvändigt för att lödplinten med komponenter skall rymmas mellan höljets mellanvägg och nättransformatorn. Se sammanställningsritningen i fig 15.

Mekanisk uppbyggnad:

I februariumret av RT fanns ett fotografi av en färdigbyggd »elbugg» med manipulator, som visade en tidig prototyp. Den var avsedd för spänningsmatning från sändaren och hade således ingen inbyggd nätdel. Dessutom hade kåpan gjorts av plexiglas för att författaren skulle slippa ta av och sätta på kåpan vid de många demonstrationstillfällena.

I fig 15 visas den slutgiltiga versionen. Där finns plats både för nätdel och tvåarmad paddelmanipulator förutom elektronikdelen.

Den dimension som Spaceform har i det slutliga utförandet är 120×80×60 mm. Det är således ett mycket ringa format för en »elbugg» med inbyggd nätdel och manipulator.

Tvåarmad paddelmanipulator:

Som framgått av den föregående artikeln kan man träna in en operationsteknik som medför att endast ett fåtal rörelser med manipulatern behöver göras om man använder en paddelmanipulator med två armar.

Monteringsritningen för en tvåarmad manipulator som är tillräckligt liten för att kunna byggas in i Spaceform visas i fig 16.

Manipulatern till Spaceform har, som det framgår av monteringsritningen, spelet och fjäderstycket individuellt justerbart för de båda manipulatorarmarna.

Denna manipulator kan erhållas komplett färdig eller som monteringssats med färdigbearbetade och förnicklade delar. Den ingår naturligtvis i den färdigbyggda och testade versionen av Spaceform.

Montering av Spaceform:

I sammanställningsritningen i fig 15 visas hur de olika delarna och blocken skall sammanfogas till en komplett Spaceform-elbugg.

Börja med nättransformatorn och de gummifötter som skruvas fast vid den bakre delen. Observera åt vilket håll transformatorns anslutningsstrådar vänds!

Därefter monteras manipulatern med paddelarmarna, potentiometrar, säkringshållare, gummibussningar och nätströmbrytaren.

Sist monteras mellanväggen med kretskortet och nätdelens kopplingsplint.

I sammanställningsritningen visas även hur 1½" högtalaren skall monteras ovanpå manipulatern. Detta måste göras efter det att manipulatern monterats in tillsammans med paddelarmarna.

När den slutliga monteringen är färdig har man ett hjälpmedel, med vilket så gott som alla efter lite träning kan sända telegrafi med korrekt, ren och

vacker teckengivning. Även de som någon gång då och då erhållit frågan GLF? har här erhållit en medicin, vilken gör att man kan hoppas på ett mycket snart tillfrisknande också för dessa operatörer.¹

¹ QLF är en Q-förkortning som betyder »Are you keying with your left foot?»

KOMPONENTLISTA TILL SPACEFORM

Delsats A:

C1=22μF, tantal
R1=1 kohm
P1= { 1 kohm pot
3,3 kohm
180 ohm
D1=D2=1N659
SN7400N (2 st)
SN7410N (1 st)
SN7474N (3 st)
Kretskort enl fig 3 (1 st)

Delsats B:

SN7410N (1 st)
SN7474N (1 st)

Delsats C:

C2=C3=0,33 μF
R2=R3=3,3 kohm
P2=1 kohm pot
Kristallmikrofonkapsel (1 st)

Delsats D:

T1=TIS44
T2=2N398A
D3=D4=1N659
R5=R6=1 kohm
R4=5,6 kohm

Delsats E:

R7=18 ohm
C4=500 μF el lyt
C5=1 000 μF el lyt
D5=D6=10D1
DZ1=1Z5 eller 1T5, zener
Tr1=Prim 220 V, Sek 2×9 V, 120 mA
Säkring 50 mA (1 st)
Säkringshållare (1 st)
Nätkontakt (1 st)
Nätsladd
Kopplingsplint 2×5 polig, 38×45 mm (1 st)

Övrigt:

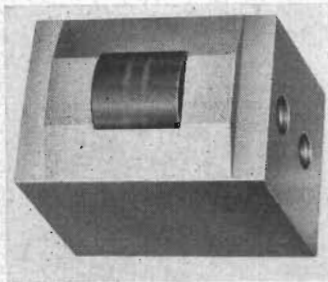
Kåpa 120×80×60 mm (1 st)
Gummigenomföringar (2 st)
Gummifötter (4 st)
Rattar (2 st)
Tvåarmad manipulator (1 st)

Det bör i sammanhanget påpekas, att den fullständigt utbyggda versionen, med självkomplettering även av bokstavs- och ordmellanrum, i början kan välla en del huvudbry för de telegrafister, som är vana vid konventionella »elbuggar». Men självfallet är den kompletta versionen ett utmärkt hjälpmedel, när man väl kommit underfund med den och tränat in den speciella teknik som erfordras för denna form av nyckel.

nya produkter

hemelektronik och audio

NYA TONHUVUDEN FRÅN PHILIPS



En serie högstabila ferrittonhuvuden för professionella bandspelare har nyligen presenterats av Philips. Enligt uppgift skall dessa huvuden aldrig behöva eftertrimmas under bandspelarens livstid. Band-

spelarens förstärkare behöver inte heller någon extra trimning sedan den från början rätt injusterats.

Följande standardtyper finns f n tillgängliga: 1/4" helspår och tvåspår för radering, inspelning eller avspelning; 1/4" tvåspårs stereohuvuden (0,75 mm spårseparation) i inspelnings- och avspelningsversion.

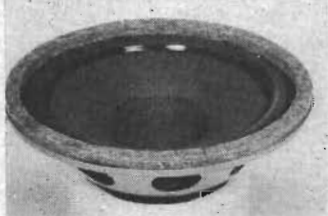
Induktansvärden, raderhuvud 1,7 mH, inspelningshuvud 7 mH och avspelningshuvud 75 mH. Undre gränshfrekvensen är ca 40 Hz vid 38 cm/s bandhastighet.

Huvudets bredd i bandriktningen är 17,5 mm med skärm. Svensk representant är Försäljnings AB Elcoma, Stockholm 27.

KOMPAKTA HÖGTALARE NYHETER FRÅN ITT



LPF 1319



LPB 128



LPB 300/37/100

ITT Components Group Europe har presenterat tre nya högtalare av delvis ny konstruktion för montering i trånga utrymmen.

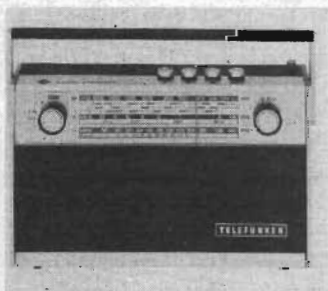
Den minsta typen, LPF 1319, har ovalt membran, 13 x 19 cm, och kräver endast 4 cm monteringsdjup. Magnetsystemet är nämligen placerat i membranet. Frekvensområdet är 90–12 000 Hz, impedansen 4 ohm, max belastning 5 W.

LPB 128 är en mellanmodell med 12,8 cm diameter och 6 cm djup, speciellt avsedd för små slutna lådor. Frekvensområdet är 60–15 000 Hz, max belastning 15 W.

Den största modellen, LPB 300/37/100, är en 30 cm högtalare för elektroniska orglar, »jukeboxar» och annat. Djup: 13,6 cm. Frekvensområdet är 40–9 000 Hz och största belastning 30 W.

Svensk representant: ITT Standard Corp, Solna 1.

NY MOTTAGARE FRÅN TELEFUNKEN



I Telefunken's nya portabla mottagare Banjo Automatic är audiodelen utförd i tjockfilmsteknik med 14 komponenter ingjutna i en modul. Slutsteget är transformatorlöst och lämnar 1 W.

Mottagaren levereras med antingen UKV, MV och LV eller UKV, MV och KV. Automatisk finavstämning på UKV.

Dimensioner: 25 x 15 x 7,5 cm. Batterieliminatör ingår.

Svensk representant: Elektriska AB AEG, Solna 1.

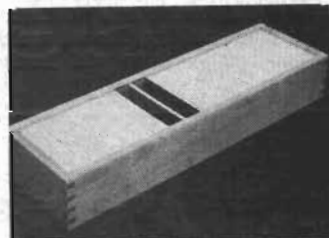
komponenter

KOMPONENTBOX MED FLEXIBLA FACK

Betatron Svenska AB, Box 33, Kallhäll, har presenterat en ny typ av förvaringsbox, »Multifack», för elkomponenter, borrar, skruvar m. m.

»Multifack» består av 65 plastfack upphängda i en träram. Utrymmet i facken är elastiskt så att det expanderar med mängden komponenter som förvaras där. Varje fack kan på ett enkelt sätt förses med text som anger dess innehåll.

Träramen har dimensionerna 450 x 132 x 67 mm. Facken kan låsas vid transport.

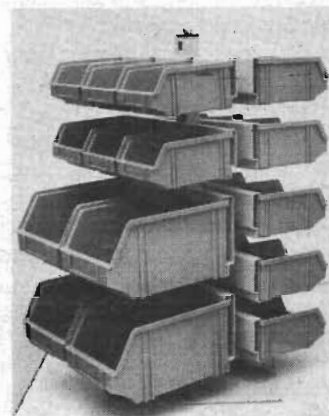


NYTT BORDSSTÄLL FÖR KOMPONENTLÅDOR

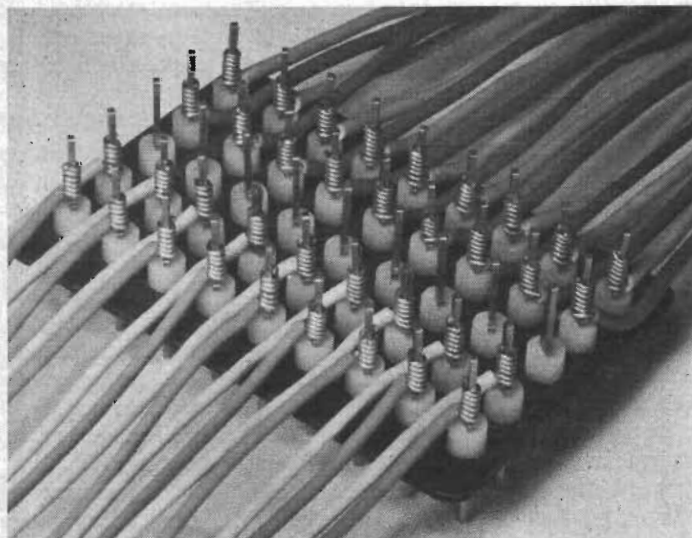
För serietillverkning av elektronikenheter med mycket komponenter finns nu ett helt nytt bordsställ som passar den serie plocklådor med mått enligt DIN vilka är mycket vanliga i elektronikindustrin. Stället kallas »Variera» och ingår i Cibes modulserie (lådor, boxar, vagnar).

Med stället kan man kombinera ihop hållare för lådor, pelare, fotplatta eller karusellplatta.

Tillverkare är AB Elektroborg, Gårdsvägen 2, Solna, i samarbete med ett större företag i datamaskinbranschen.



KOPPLINGSFÄLT MED LÖDFRIA STIFT



Oxley »Barb Connector» kan nu också erhållas i form av kopplingsfält med lödfria anslutningar. Trådändarna lindas runt stiften med specialverktyg.

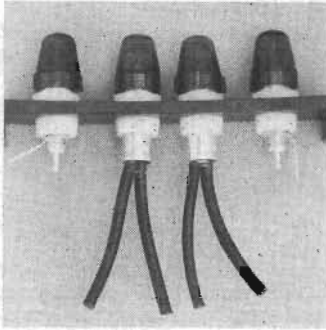
»Barb Connector» består av teflonhylsa och stift. Hylsan skjuts in i ett 4 mm hål varefter stiftet pressas genom hylsan. Utdragningsmotståndet efter in-

pressningen är 5,5 kp. Kapacitansen mot godset är mindre än 1,5 pF, max arbetsspänning 1,5 kV (likspänning) och max ström 5 A.

Tillverkare är Oxley Developments Co, England. Svensk representant: Ingenjörfirma LIF Produkter, Vänhemsvägen 20, Huddinge.

nya produkter komponenter

INDIKATORLAMPOR FÖR INSTICKSMONTAGE



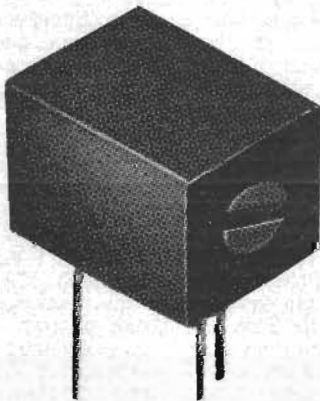
I Oxleys program ingår vidare två serier indikatorlampor med teflonhylsa för inpressning i 7 mm hål i 1,6–3,2 mm gods.

Seriebeteckningarna är LH31—LH36 (vanlig glödlampa) och NLH31—NLH36 (glömlampa). Lamphöljet kan erhållas i varierande färger. LH-serien är avsedd för 5–6 V, 60–70 mA, NLH-serien för 250 eller 110 V.

Svensk representant: Ingenjörfirma LIF Produkter, Huddinge.

TRIMPOTENTIOMETRAR FRÅN MINELCO, USA

Minelco (Miniature Electronic Components Corp), USA, tillverkar miniatyrtrimpotentiometrar i stort urval för hårda miljökrav.



Bland de prisbilligare modellerna märks MP5, som tillverkas med resistansvärden från 20 ohm till 15 kohm. Standardserien består av 20, 50, 100, 200, 500 ohm samt 1, 2, 5, 10, 15 kohm. Mellanliggande värden kan erhållas på beställning. Resistanstoleransen är 10 % (även 5 % finns), upplösningen 0,25 %–1,5 %, effektfäheten 0,25 W och isolationsresistansen större än 1 000 Mohm vid 500 V likspänning. Vid 95 % relativ fuktighet är isolationsresistansen större än 100 Mohm. Arbetstemperatur: –55° C till +125° C.

Potentiometern har dimensionerna 6 × 6 × 9 mm och är försedd med anslutningar för montering på kretskort.

Svensk representant: Ingenjörfirma LIF Produkter, Huddinge.

SPECTROL FLERVARVIGA POTENTIOMETRAR

Spectrol, komponenttillverkare i USA och Europa, har presenterat en tiovarvig precisionspotentiometer i tre utföranden, 162, 163 och 164, med 30, 10 resp 20 kohm resistans. Diametern är endast 13,2 mm, anslutningsstiften passar kretskort.

Potentiometern är fukttätt inkapslad enligt militära normer. Temperaturkoefficienten är låg: ± 20 ppm över hela resistansområdet.

Svensk representant: Elektroholm, Solna 1.



SPECTROL MINIATYRTRIMKOPPLARE

Andra nyheter från Spectrol är små omkopplare med diameter 13 mm för kretskort- eller

panelmontage. Omkopplarna har typbeteckningen 87 och 88 och levereras med eller utan ratt.

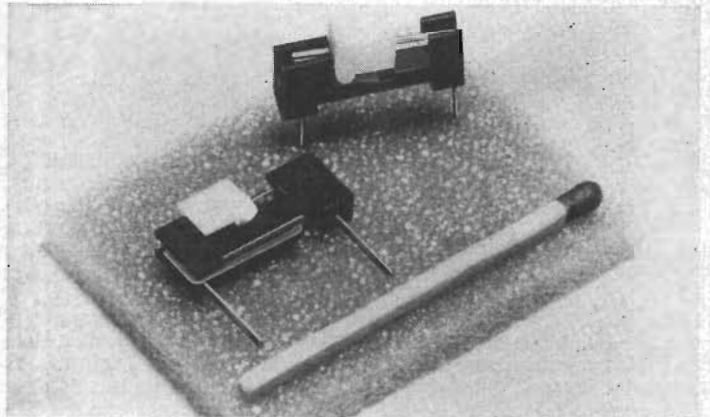
Kontaktfunktioner: enpolig–tiövägs, tvåpolig–femvägs eller trepolig–trevägs.

Kontaktmotståndet är 0,05 ohm, max ström 250 mA vid 28 V likspänning. Livslängd 20 000 omkopplingar. Fukttät inkapsling.

Svensk representant: Elektroholm, Solna 1.



MIKROBRYTARE FRÅN ITT



ITT Standard i Belgien tillverkar en liten skjutströmbrytare lämplig för tryckta kretsar.

Kontakter och anslutningar är av fosforbrons och max brytström är 1,5 A vid 50 V. Brytarna kan anslutas till krets-

kort direkt via lödning varefter anslutningstrådarna kan klippas av.

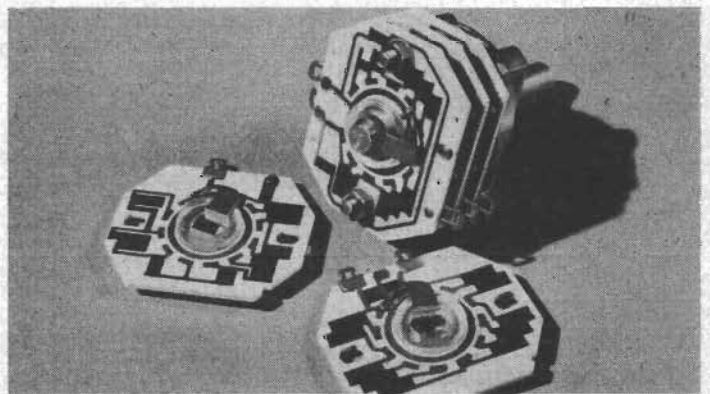
Dimensioner: 21 × 11 × 4 mm. Försäljning i Sverige genom ITT Standard Corp, Solna 1.

DC-REGULATORER 50

För BE 2000-2 gäller stabiliteten 0,5 mV vid 0–1 A belastning, för BE 2000-g och gV 1 mV vid samma belastning, brum och brus, 10 Hz–10 kHz, –85 resp –95 dB, temperaturområdet –25 till +85° C.

Dimensioner: 18 × 28 × 45 mm.

NYA MINIATYROMKOPPLARE FRÅN BECKMAN HELIPOT



Beckman Helipot har utvecklat miniatyromkopplare med kretsdäck i cermet tjockfilmsutförande, som kan utföras med precisionsmotstånd och kondensatorer.

Omkopplardäcken består av skivor av aluminiumsubstrat på vilka cermetkomponenterna anbringas. I standard kan 5–10 st 1/4 W motstånd anbringas på varje sida av däck, och tio däck kräver mindre än 65 mm djup bakom panelen.

Principiellt kan samtliga typer av kopplingslogik utföras. Resistanstoleransen är 0,2–5 %, områdessteg 10 000 : 1,

områdestolerans 0,1–0,5 % och områdesstabilitet 5 ppm/° C över temperaturområdet 0–75° C omgivningstemperatur.

Typbeteckningen är 1390. Den är i första hand avsedd att utföras med logiska kretsar, spänningsdelare m m.

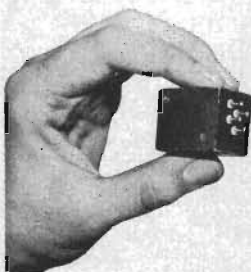
Genom att använda den nya tjockfilmtstekniken spar man 50 % av utrymmet och erhåller även prismässigt fördelar samtidigt som tillförlitligheten blir större, då man slipper manuellt löd- och monteringsförfarande.

Svensk representant är AB Nordqvist & Berg, Snoilskyvägen 8, Stockholm K.

nya produkter

strömförsörjning

TECHNIPOWER SERIEREGULATOR



Det amerikanska företaget Technipower har utvecklat en liten kiseltransistoriserad spänningsstabilisator CM 95 för seriereglering. Erforderlig inspänning är 10–35 V likspänning, uteffekten max 9 W vid 1,5 A.

Komponenten tillverkas i 14 olika utföranden med positiv eller negativ polaritet och 3–24 V nominell utspänning vilken kan varieras $\pm 3\%$ med yttre potentiometer. Stabiliteten är $\pm 0,5\%$ vid 30 % inspänningsvariation, brum på ingången dämpas 46 dB + 0,5 mV. Inre automatsäkring skyddar vid kortslutning.

Dimensionerna är 25 x 27 x 36 mm, motsvarande TO 3.

Svensk representant: Scandia Metric AB, Solna 3.

DC-REGULATORER FRÅN BETATRON



Betatron Svenska AB, Kallhäll, tillverkar en programmerbar, kiseltransistoriserad likspänningsregulator BE 2000. Den kan kopplas som shunt- eller seriespänningsregulator eller som strömregulator.

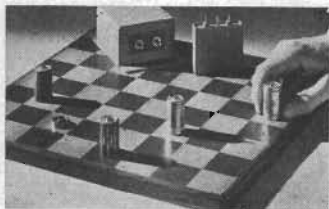
I shuntkoppling är max reglereffekt 8 W vid 1 A med yttre begränsningsmotstånd, 300 W vid 10 A med yttre transistor.

I seriekoppling kan regulatorn lämna upp till 10 A med yttre transistor och valfri polaritet på utgående spänning.

Vid strömreglering programmeras regulatorn med spänningsfallet över ett motstånd i serie med belastningen.

Tre olika typer tillverkas: BE 2000-2 med 2, 3, 4, 5 och 6 V fasta spänningar; BE 2000-g med 9, 10, 12, 15, 18, 24 och 30 V fasta spänningar; BE 2000-gV med 9–30 V variabel spänning. Fasta spänningar är injusterade till $\pm 2\%$ noggrannhet och programmerbara $\pm 20\%$. ▶ 49

NC-BATTERIER I TEXAS PROGRAM



Texas Instruments har nu även börjat tillverka strömförsörjningskomponenter och-system.

Programmet omfattar nickel-kadmium-batterier, laddningsaggregat för dessa samt integrerade system med batterier, laddningsaggregat och reglerkretsar.

Representant i Sverige är Texas Instruments Sweden AB, Stockholm 17.

ITT-NYHETER PÅ PARIS-EXPON

ITT Components Group Europe visade på komponentutställningen i Paris en ny serie stabiliserade likspänningsaggregat.

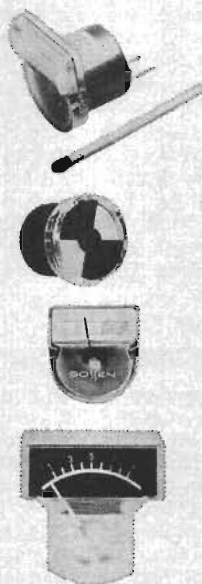
Serien består av tre grupper för 16, 30 och 50 V utspänning,

varje grupp innehåller sex versioner för 0,5, 1, 2, 3, 5 och 10 A uttagbar ström.

Stabiliteten vid max 6 V utspänning är 0,1 %, däröver 0,2 %, i båda fallen räknat vid 10 % nätspänningsvariation.

Svensk representant: ITT Standard Corp, Solna 1.

MINIATYRINSTRUMENT FRÅN P GOSSEN & CO



Den västtyska instrumentfirman P Gossen & Co presenterar en ny serie panelinstrument i miniatyrformat för t ex styrningsindikering eller batterikontroll. Det minsta instrumentet är endast 20 mm i diameter.

Tre typer tillverkas:

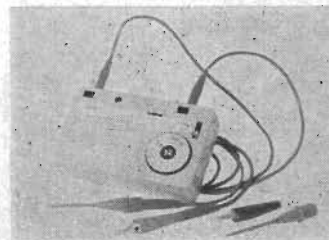
Vridmagnet-indikator med skiva; 80° vridvinkel, 250 μ A ström, 2 kohm inre resistans.

Vridmagnet-indikator med visare; 80° vridvinkel, 250 μ A ström, 1,5–40 V spänning, 2 kohm inre resistans vid strömmätning, 3,5 kohm/V vid spänningsmätning.

Kärnmagnet-indikator med visare; 70° vridvinkel, 500 μ A ström, 370 ohm inre resistans.

Svensk representant: Bergman & Beving AB, Stockholm 10.

INSTRUMENTNYHET FRÅN NORMA



»Normatest ISO» är ett nytt universalinstrument för isolations- och spänningsprovning, som tillverkas av Norma Fabrik Elektrischer Messgeräte, Wien.

Mätområden: 0–300 V likspänning, 0–650 V växelspänning; 0–5–150 ohm ledningsprovning med 6 V; 0,2–0,5–50 Mohm isolationsmätning med 250 V, 0,4–1–100 Mohm isolationsmätning med 500 V.

Instrumentet är heltransistoriserat, men uppges vara betydligt prisbilligare än en konventionell isolationsprovare med vevinduktor.

Svensk representant: Scandia Metric AB, Solna 3.

»METERMATE» INSTRUMENTMODUL

Philbrick/Nexus Research, USA, har introducerat en kretsmodul som kan fästas på baksidan av ett 50 μ A panelinstrument och ändra detta till en högimpediv elektronisk voltmeter. Fullt skalutslag blir 0,1 mV, och om ett visst motstånd i kretsen byts ut, 10 V.

»Metermate» kallas modulen, som också finns i en differentialversion och en logaritmisk version.

Svensk representant för Philbrick/Nexus Research är Scandia Metric AB, Solna 3.

PHILIPSNYTT: BYGGBART MÄTSYSTEM

Philips har lanserat ett universellt system mätinstrument för audioprovning. Systemet är baserat på en modul med minsta bredd 70 mm. Varje modulenhet har egen strömförsörjningsdel och kan även användas separat.

Följande enheter – för inbyggd i 19"-stativ – ingår:

PM 5160 bredbandsoscillator 1 Hz–1 MHz

PM 5162 svepgenerator 0,1 Hz–100 kHz

PM 5168 funktionsgenerator 0,0005 Hz–5 kHz

PM 5170 förstärkare 0–2 MHz

PM 5175 effektförstärkare 10 W, 0–1 MHz

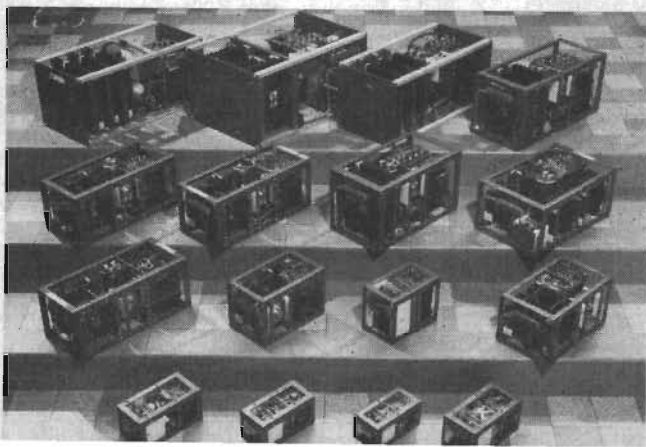
PM 5180 dämpare 0–1 MHz

PM 2452 audio- μ V-meter 100 μ V

49

PM 2454 audio- μ V-meter 1 mV.

Exempel på användningsområden: Mätning av förstärkaråtergivning, dämpningsmätning på filter, mätningar på stereoanläggningar, fasmätningar, intermodulationsmätningar, automatisk undersökning och upptagning av återgivningskurvor.



BEHÖVER NI VETA MERA

RADIO & TELEVISION

hjälp Er gärna
med ytterligare
upplysningar om
de produkter som
annonseras i tid-
ningen. Vik ut
kortet och se hur
lätt det går till.
Det kostar Er
ingenting,
portot är betalt.



Alla tecken vill göra Er uppi

Tecknen symboliserar effektivvärde — toppvärde — och medelvärde . . . med Philips NYA transistoriserade växelspänningsstabilisatorer och en enkel finger-toppmanöver väljer Ni konstant utspänning . . . Klick — effektivvärde $\pm 0,1\%$ noggrannhet . . . Klick — medelvärde $\pm 0,1\%$. . . Klick — toppvärde $\pm 0,2\%$ från tomgång till full last och för nätspänningsvariationer enligt tabell. Detta är noggrannhet. Dessutom: Det behöver inte vara någon idealbelastning, effektfaktorn kan ligga mellan 0,1 och 1 för

LÖSEN

Svarsförsändelse
Tillstånd nr 07
STOCKHOLM 3

**RADIO & TELEVISION
BOX 3177
STOCKHOLM 3**

Frankeras ej
Radio o Television
betalar porto

JAG ÖNSKAR PRENUMERERA PÅ RADIO & TELEVISION

ETT HELT ÅR FRAMÅT (12 nr varav 1 dubbelnr)

FÖR 40: — (Bifoga inga pengar —
inbetalningskort kommer senare.)

07 144



Fack, Stockholm 27 Tel. 08
Box 441, Göteborg 1 Tel. 03
Fack, Malmö 27 Tel. 04

FÖRNAMN

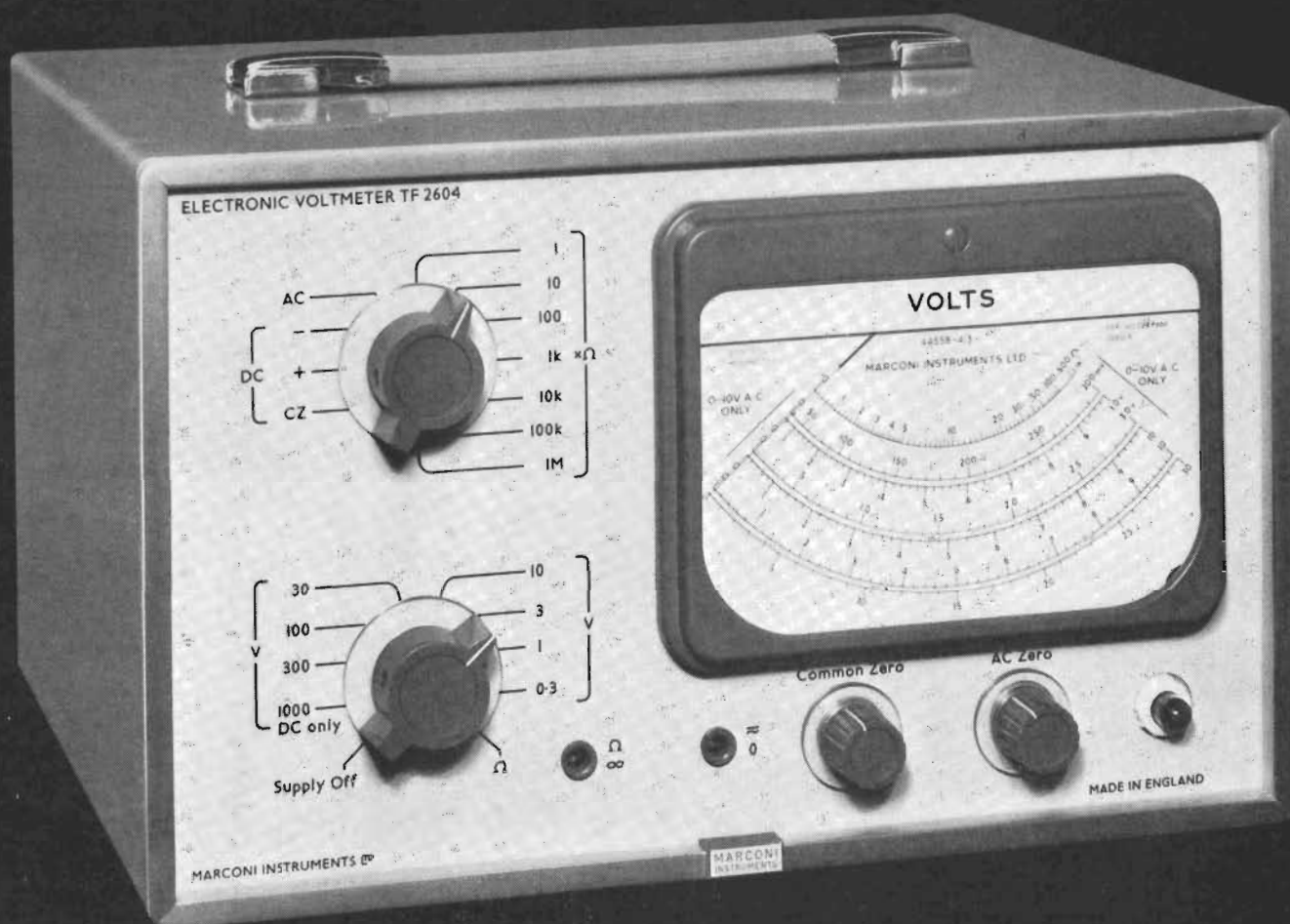
EFTERNAMN

FÖRETAG

ADRESS

POSTADRESS

NI HITTAR INGEN ANNAN RÖRVOLTMETER



SOM GER ER SÅ MYCKET FÖR

MARCONI TF 2604 är en ny rörvoltmeter, som genom sitt omfattande mätområde, sin höga noggrannhet och sin utomordentligt goda stabilitet har ett vidsträckt användningsområde.

Den möjliggör noggranna mätningar inom frekvensområdet 20 Hz–1500 MHz och inkluderar även mätmöjligheter inom ett stort område för likspänning och resistans.

Stabiliteten hos en rörvoltmeter påverkas framför allt av nät-aggregatet och största hänsyn har därför tagits vid konstruktionen av detta i TF 2604. Nätspänningsvariationer upp till $\pm 10\%$ förorsakar ej större ändring än 4 mV vid fullt skalutslag inom alla områden.

Begär närmare data och informationer om detta och andra MI-instrument från

1330:-

SRA SVENSKA RADIO AB

FACK, 102 20 STOCKHOLM 12, TELEFON 08-22 31 40

STOCKHOLM · GÖTEBORG · MÄLMÖ · VÄXJÖ · NORRKÖPING · KUMLA · SUNDSVALL · LULEÅ

nytt från industri och forskning

TYSKT-FRANSKT PATENTSAMARBETE OM FÄRG-TV

Också om två system för färg-TV blir framtiden i Europa — PAL resp SECAM är ju etablerade — behöver det inte bli några svårigheter för industrin i det kommande: Till alla delar föreligger nu ett samarbetsavtal mellan PAL-systemets huvudmän hos AEG-Telefunken och det stora franska företaget CFT, Compagnie Française de Télévision, på SECAM-sidan.

Avtalet reglerar rätten till ömsesidiga licenstagningar i resp länder. Det innefattar även rätten för industrin till framställning av kombinerade PAL-SECAM-mottagare. Avtalstexten innehåller också att båda rättsinnehavarna skall avhålla sig från »angrepp» och att alla frågor rörande de patentskyddade rättigheterna skall lösas i vänskaplig anda och samförstånd, heter det.

EUROPEISKT KAPITAL SÖKS AV FAIRCHILD

USA:s betalningsbalans är som känt inte den bästa, och Johnsonadministrationen har begärt en rad åtgärder för konsolidering. Det är sålunda inte längre möjligt för moderföretagen i USA att låna upp medel för att investera i sina europeiska, hel- eller delägda dotterbolag.

Sedan en tid söker en hel rad stora USA-företag efter europeiska långlivare, bl a Fairchild. Chefen för koncernen Fairchild Camera and Instrument Corp, Richard Hodgson, har sålunda rest runt för att söka låna 15 milj dollar. Europas största halvledarföretag, SGS-Fairchild, äger man till en tredjedel under det att Italiens industrijättar Olivetti och Telettra äger de övriga två tredjedelarna.

Kapitalet behövs för att möjliggöra SGS-Fairchilds planerade fördubbling av omsättningen under den närmaste fyraårsperioden och för att öka kapaciteten hos Fairchilds helägda dotterbolag i Europa inom områdena instrumentering och grafisk industri.

Det är känt, att Fairchild sedan en tid är i färd med att sanera koncernen och på andra intressenter överlåta vissa delar man av olika skäl inte vill fortsätta med, t ex oscilloskop-tillverkningen. Man satsar i stället på utvalda aktiviteter inom instrumentering m m.

Hodgson anför att Fairchild valde rätt väg genom att i Europa gå samman med befintliga företag och i utbyte mot minoritetsposter lämna teknisk

know-how. Man slipper då i stor omfattning konkurrens av statskontrollerad och statssubventionerad industri som vill bjuda USA spetsen — bolaget är ju redan under europeisk kontroll, påpekade koncernchefen. Han ansåg, att SGS-Fairchild i egna fabriker inom en tvåårsperiod skulle tillverka över 90% av alla integrerade kretsar som företaget i dag av-sätter i Europa jämte »praktiskt taget samtliga diskreta komponenter». Fabriker finns idag i Italien, England, Frankrike, Tyskland och Sverige.

FÄRGBILDRÖR MED »VERKLIG» FÄRGÅTER- GIVNING

Vid ITT Industrial Laboratories undersöker man nu möjligheterna att tillverka färgbildrör efter en metod utvecklad av amerikanen E H Hilborn vid NASA:s Electronics Research Centre i Cambridge.

Metoden går ut på att i stället för tre olikfärgade fosforpunkter förse bildskärmen med en enda, som skiftar färg med styrkan på elektronstrålen. På detta sätt skulle man kunna återge hela färgskalan i »verkliga» färger, och ej som nu genom blandning av de tre grundfärgerna, för att därigenom uppnå bättre följsamhet mellan bild och öga.

Metoden öppnar även möjligheter till andra användningsområden. I ett förenklat utförande kan t ex en radarskärm fås att återge informationen i två eller flera färger för att underlätta operatörens arbete.

AKERS ELECTRONICS SVERIGEREPRERSEN- TERAT

Ett nytt företag för marknadsföring av elektronikkomponenter, TH:s Elektronik, Sundbyberg, har utsetts till svensk representant för det välkända norska företaget Akers Electronics.

Fyra USA-företags produkter marknadsförs också av TH:s Elektronik, nämligen Dale Electronics, JFD, Energy Laboratories och Microsonic.

MARCONI MARKNADS- FÖR SYLVANIA- KOMPONENTER

Marconi har avtalat med det amerikanska företaget Sylvania Division of GT & E att marknadsföra USA-företagets mikrovågskomponenter i Storbrit-

tannien. Sortimentet kompletteras med Marconi-tillverkade mikrovågsprodukter, t ex varaktordioder.

Avtalet innebär att Marconis utbud av komponenter och enheter för mikrovåg nu omfattar över 2 000 typer.

SAAB FÖRETRÄDER FRANSKT FÖRETAG

TEK Elec S A, Frankrike, som bl a tillverkar digitalvoltmetrar, sveposcillatorer för mikrovåg och pulsgeneratorer, har utsett Saab Electronic till svensk representant.

PHILIPS OMSATTE 12,5 MILJARDER 1967

För år 1967 redovisar Philips-koncernen och United Philips Trust 8% omsättningsökning jämfört med 1966. Totala omsättningen steg nämligen till 12,5 miljarder kr från 11,6 miljarder året innan. Bruttovinsten ökade med 5% till 1 300 mkr. Nettovinst efter skatter och andra avdrag steg med 10 mkr till 511 mkr.

TEXAS SÄLDE MINDRE 1967 ÄN 68

Texas Instruments Inc rapporterar att faktureringen sjönk

2% under 1967 jämfört med 1966 då den var 3 017 mkr. Nettovinsten 1967 blev 120 mkr eller 57 mkr lägre än föregående år.

AMPHENOL ÖVERTAR TUCHEL KONTAKT

Amphenol Corp har förvärvat Tichel Kontakt GmbH och bildat det västtyska dotterföretaget Amphenol-Tichel Electronics GmbH. I samband härmed har den svenska representationen av Tichel-produkterna övertagits av Firma Johan Lagercrantz från Erik Ferner AB.

B & O-PRODUKTER IF-PRISBELÖNADE

Vid årets Hannovermässan tilldelades det danska företaget Bang & Olufsen IF-priser (IF = industriell formgivning) för radiomottagarna Beomaster 1000 och 1400K samt TV-mottagaren Beovision 1300KJ. Dessutom belönades prototypen till en helt ny portabel radiomottagare.

SUS ser på:

Chefredaktören, Radio & Television.





Differentialvoltmeter modell DC-110 B
med 5 mätområden 0,1—1000 V

Differentialvoltmeter med 0,02% noggrannhet för 3.600:—

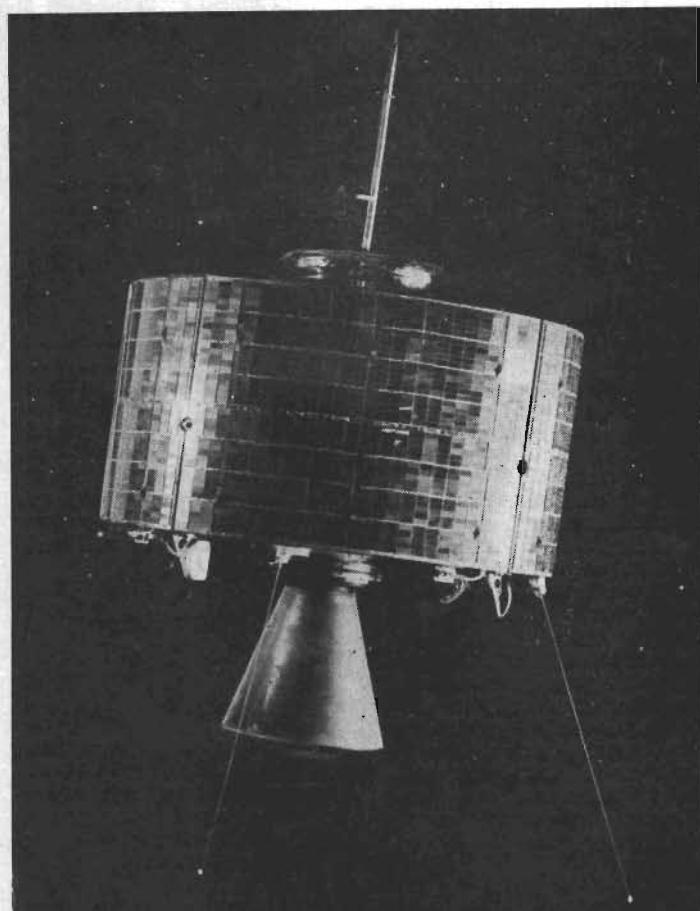
Detta gäller DC-110 B. Det finns ytterligare 7 modeller differentialvoltmetrar för noggrann mätning av lik- och växelspanningar. Samtliga har bryggkoppling Kelvin Varley Divider (KVD). Upplösningen är 1 ppm av mätområdet.

Begär broschyr eller ring närmaste Honeywell kontor.

Honeywell

Stockholm 18 01 00 · Göteborg 40 90 30 · Malmö 868 70
Karlstad 565 15 · Sundsvall 15 06 40

Informationstjänst nr 15



Syncom III, den tredje i Syncom-serien av synkrona kommunikations-satelliter. Den har byggts av Hughes Aircraft i Culver City, Californien.

► 21 DIREKTSÄNDNING

vetvis ställa sig lockande för sådana intressen att via en satellit kunna nå stora områden utanför sitt eget territorium med direkta TV-sändningar, något som hittills inte varit möjligt.

Frågan är alltså om direktsändningssatelliter skall få utnyttjas för reklam och propaganda helt, delvis eller inte alls, och om man kan åstadkomma att alla intressen fogar sig i de överenskomelser som eventuellt uppnås.

För rundradions del finns inga begränsningar i större omfattning av vad som får sändas ut riktat till andra länder, och det finns väl inget bärande skäl till att inte tillåta motsvarande för satellitsändningar, förutsatt att frekvenserna kan fås att räcka till. De stora kostnaderna torde göra att antalet sådana satelliter blir begränsat. ■

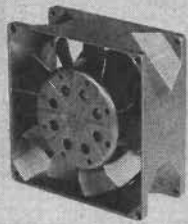
► 29 SATELLITSÄND TV OCH RADIO

maximalt uppgår till 8,5 %. Solcellerna skall kunna avge 1 kW effekt under de mest ogynnsamma förhållandena efter fem års drift. Satelliten skall inte behöva arbeta under förmörkelseperioderna.

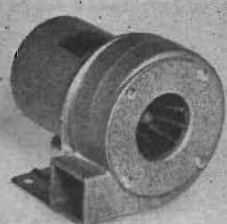
Den varierande effektutvecklingen i satelliten gör att aktiv temperaturkontroll anses nödvändig, sådan utrustning har redan testats under rymdförhållanden. Satelliten är utrustad med en antenn av parabolisk typ med 28 dB förstärkning.

Markstationen är utrustad med en parabolisk antenn med 3 m

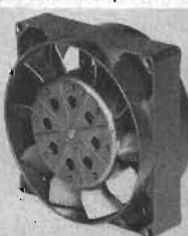
diameter och fokalpunktsmatning. Förförstärkaren är av parametrisk typ med en brusfaktor på 2,5 dB och 20 dB förstärkning, och ingen kylning används. Signalen från satelliten demoduleras från den bredbandiga FM som används för rymdlinken och får modulera en VHF-signal för sändning till de lokala TV-apparaterna. Detta distributions-system är det ekonomiskt bästa. I markstationskostnaden på \$30 000 har inte räknats in kostnader för markområde, uppställning och frakt. ■



PAPST axialfläkt
113×113×50 mm
100 m³/h vid 5 mm vp



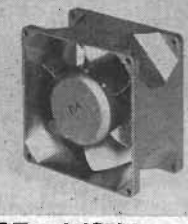
ENGEL turbofläkt
totalhöjd 95 mm
totaldjup 100 mm
18 m³/h vid 7 mm vp



PAPST axialfläkt
113×113×50 mm
100 m³/h vid 4 mm vp



ENGEL turbofläkt
totalhöjd 135 mm
totaldjup 140 mm
75 m³/h vid 10 mm vp



PAPST axialfläkt
88×88×50 mm
50 m³/h vid 1,5 mm vp

Ovan visade grundtyper finns i flera varianter. Begär utförligt prospekt. Alla typer finns i lager. Vi representerar PAPST fabriken och lagerförsamliga PAPST motorer, bland dessa bandspelare- och spelmotorer. Vi har ett stort program av småmotorer, kuggväxelmotorer, synkronmotorer, urverksmotorer, likströmsmotorer, samtliga med alla tänkbara varvtal, 2-fas servomotorer m. m. och levererar även kuggremdrifter och impulsräkneverk.

INGENJÖRSFIRMAN LEO BAB Riksbv. 12 Stockholm - Bromma
Tel. 25 23 34 - 25 23 79

Informationstjänst nr 16

kort rapport

om...

FÄRG-TV-KURS VID AB SERVEX

En av RT:s medarbetare har haft tillfälle att delta i den av AB Servex anordnade undervisningen i färg-TV-teknik för servicetekniker.

Undervisningen bedrivs i perioder om en vecka och riktar sig främst till TV-tekniker med gedigna kunskaper om svartvit TV. Kursen syftar främst till att utbilda teknikerna på det Philipschassi K6AS-A som f.n. dominerar i den svenska marknaden färg-TV-mottagare.

Kursen är indelad i ungefär hälften teori och hälften praktik och inleds med färglära och allmänna färg-TV-principer. Huvudvikten läggs på mottagaren och varje stegs funktion diskuteras utförligt. Dessutom får kursdeltagarna tillfälle att under erfaren ledning göra alla nödvändiga justeringar samt söka fel i apparaten.

OFARLIG RÖNTGEN- STRÅLNING FRÅN EUROPEISKA FÄRG- TV-MOTTAGARE

I pressen har förekommit mer eller mindre ovederhäftiga artiklar om faran av röntgenstrålning från färg-TV-mottagare. Först och främst har det antytts att strålningen härrör från bildröret, vilket är helt felaktigt. Det enda rör som kan lämna strålning är det s.k. »ballaströret» vilket ingår i stabiliseringen av högspänningen och sitter innanför högspänningskåpan.

I vissa amerikanska mottagare var tidigare högspänningsenheten ej försedd med någon botten, varför viss strålning kunde läcka ut under apparaten och i längden vara skadligt för tex barn som gärna ligger på golvet framför apparaten, när de tittar på TV. Det var i grunden detta som satte i gång ryktena om strålningsrisken.

Här i Sverige föreligger ingen risk för bestrålning för konsumenterna, vilket garanteras av Statens Strålskyddsnämnd som kontrollerar detta i samband med godkännande av SEMKO. Däremot kan servicemannen vid långvariga servicearbeten tänkas bli utsatt för en viss strålning. Denna är dock ofarlig så länge högspänningskåpan är påsatt. Kontrollmätningar har visat att strålningen då är så liten att den är helt försumbar. Med avtagen högspänningskåpa ökar däremot strålningen till relativt ofarlig intensitet — om strålningstiden är kort — men som man ändå bör se upp med.

Arbete inom strålningsområdet får ske utan speciella kontroller, d.v.s. utan medicinska eller fysiologiska prov, om exponeringen av strålning understiger 0,5 R/år. Mätningar med avtagen högspänningskåpa har givit vid handen att strålningen kan variera mellan 1 och 6 mR/h. Variationen av strålningen beror på att glastjockleken i ballast- och likriktarrör varierar.

Detta skulle innebära att med 2 000 arbetstimmar per år får en människa inte utsättas för mer än 0,25 mR/h. Som tidigare sagts uppgår dock strålningen i HS-enheten till mellan 1 och 6 mR/h, vilket kan synas som ett katastrofalt värde ur servicesynpunkt. Så är emellertid inte fallet eftersom dessa strålningsvärden förutsätter att HS-kåpan är avtagen.

Med utgångspunkt från 0,5 R/år — som är ett värde med stor säkerhetsmarginal — och med 45 arbetsveckor per år, kan man utan fara exponeras med en strålning av 12 mR/vecka. Om man vidare sätter medelvärdet av strålningen från ballast- och likriktarröret till 3 mR/h, innebär detta att man utan fara kan exponeras under 4 timmar per vecka.

Observera att denna beräkning helt grundar sig på arbete med avtagen HS-kåpa, vilket ju är ganska orealistiskt eftersom alla mätningar kan ske utan att kåpan avlägsnas. Det ovannämnda visar dock, att man aldrig i onödan skall arbeta med mottagaren med mindre än att HS-kåpan är påsatt.

NY RADARSIMULATOR VID BERGASKOLORNA

The Solartron Electronic Group Ltd, England, har genom Schlumberger Svenska AB installerat en ny radareldledningsimulator typ SY 2062 A vid Berga Örlogsskolor.

Simulatorn, som skall användas för att utbilda radarpersonal vid marinen, kan producera totalt tio målekon till tre olika utbildningsgrupper: radarobservatörer, radarnavigerings- och eldledningsoperatörer. En kustlinjegenerator kompletterar simulatorn.

Utrustningen simulerar radarns placering, d.v.s. om den är land- eller fartygsbaserad och varje målekonupp kan operera inom två valbara spelområden, beroende på radarns placering och räckvidd. Den genererar dessutom sjöreflexer, glint (fading) samt störsändning. Totalt kan 32 radarindikatorer uppdelade på ovanstående tre grupper drivas från

simulatorn. Huvudsakligen består simulatorn av följande enheter: Computer- och centralutrustning, utrustning för simulering av radarrotation, kontrollorgan för inställning av radarparametrar, omkopplingsfunktioner för målekodistribution till de olika grupperna samt manöverenheter för kontroll- och inställning av måleko- och fartygskaraktäristik.

■ Simulatorn för radarobservatörgruppen tillåter maximalt åtta målekon att distribueras. För varje mål kan parametrarna för kurs, fart och svänghastighet inställas samt typ av målekaraktäristik väljas, så att målet antingen representerar fartyg, flygplan eller robot. Varje mål i denna grupp är också utrustat med en störsändare.

En kontrollenhet för instruktörerna ingår dessutom i denna del och innehåller manöverorgan för:

- Inställning av målekonas utgångsläge i X och Y koordinater inom det aktuella spelområdet.

- En s.k. »slavningskontroll», vilket betyder att instruktören kan gruppera upp till fyra målekon i avseende på bäring och avstånd relativt ett ledarfartyg eller flygplan.

- Inställning av sjöreflexer.

- Omkoppling för frysning av övningen.

- Inställning av »Eget Fartygs» fart- och styrfunktioner bl.a. fart, kurs, svänghastighet och roderfördröjning.

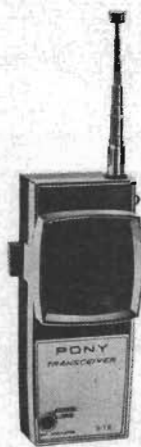
■ Simulatorn för navigeringsgruppen (bilden) medger distribution av maximalt två målekon, vilka erhålls från radarobservatörgruppen.

■ Simulatorn för eldledningsgruppen matas med signaler från två målekon tillsammans med signaler från en eldledningsradar med tillhörande computer. Möjlighet finns att simulera robotbärande fartyg eller flygplan med avfyringsmöjligheter för detsamma. Dessutom finns i denna del en höjddkontrollenhet för varje mål.

Eldledningsgruppen inkluderar också simulering av fyra granatnedslag vilka kan varieras i avstånd och bäring och på en B-indikator visar fartygets nedslagseffekter.

Samtliga målekon inom de beskrivna grupperna uppträder på resp. indikatorer utseendemässigt beroende av de förinställda radar- och målekoparametrarna och kan valfritt blandas med bakgrundsbrus, sjöreflexer, etc.

RADIOTELEFONER



Pony CB-26 125 mW. En tekniskt förbättrad modell av CB-16.

Pris 153:—
CB-16 säljes så
längelagretär-
ker för 123:—



Pony CB-46 2W, 2 kanaler. Ny modell enligt svensk konstruktion. Levereras med kristaller för båda kanalerna, väska, örtelefon och batterier.

Pris 379:—

CB-36 S, den enda modell av CB-36 som fyller televerkets bestämmelser, kommer att utgå och resterande utsäljes till 300:—



Metrotec Bronco 5 W 8kanaler 13 transistorer. Den idealiska apparaten för den som önskar en 5 W station utan att begära extra finesser.

Pris endast 529: 50



Effect 500. 5 W 12 kanaler dubelsuper. Den stora NYHETEN.

Pris 787:—



Tel. 040-916710

Butik Utställning Bergsgatan 21

Var god sänd
mot postförskott

☐ Var god sänd gratis katalog över 50 olika apparater.

Namn

Adress

Postadress

kataloger och broschyrer

Speed-import, Box 5155, Malmö 5:

1968 års katalog över PR-stationer av olika fabrikat, bl a Tokai, Lafayette och Pony.

Erik Ferner AB, Box 56, Bromma 1:

Datablad och prisuppgifter för nya switchtransistorer och högeffektstransistorer från RCA.

AB Transfer, Box 55, Vällingby 1:

Broschyrer över elektronisk utrustning av fabrikat Braun för mätning och reglering av temperatur.

Ing firma Nordisk Elektronik AB, Fack, Stockholm 7:

Datablad över nya integrerade reläer med transistor- eller FET-styrning. TO-5 kåpa.

Scandia Metric, Södra Långgatan 22, Solna:

Broschyrer över oscilloskop, tidsräknare, stabiliserade lågspänningsaggregat, konstantspänningstransformatorer, spänningsomvandlare samt elektroniska instrument för undervisning från Advance Instruments Ltd, England.

Firma Johan Lagercrantz, Gårdsvägen 10B, Solna:

Katalog från Amphenol Ltd, England över fabriken nya kontaktdon i 62-serien.

Ingenjörssfirma LIF Produkter, Box 1192, Huddinge:

Broschyr över Oxley komponenter, bl a subminiaturlamp-hållare typ »Barb» för skruvlöst montage, »High Q» högstabila spolar för VHF, trimkondensatorer i varierande utföranden, tefloniserade genomföringsstift, kontakthylsor för kretskort; information om Clare-Elliott tungreläer, kvicksilverfuktade reläer, telefonreläer, stegreläer m m.

General Motors Nordiska AB, Motorvägen 1, Stockholm 20:

Broschyrer »Delco-Remy Electrical Equipment» med bl a magnetpulssstyrt transistoriserat tändsystem för bilar.

Norddeutsche Mende Rundfunk KG, Västtyskland:

Broschyrer över Nordmende mätinstrument, portabla mottagare och stereobandspelare. (Svensk representant: Gylling Hem-Elektronik AB, Box 44030, Stockholm 44).

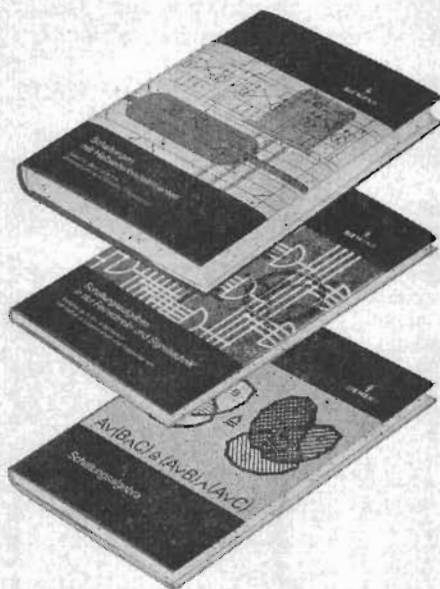
VDN VARUFAKTA FÖR BANDSPELARE



kommer inom kort att finnas i Det är okänt i vilken mån re-handeln, meddelar varudeklara-missinstanserna - till vilka RT tionsnämnden. Tekniska data hörde - har kunnat påverka men med enkla förklaringar ut- utformningen av det hela, lik- lovas (»-läsa på lappen om som hela problemet med »va- magiska ögon och Hertz, svaj- rudeklarerade» bandspelare, ning (?), dynamikområden, de- men det är tillfredsställande att cibell, överhörning och momen- något resultat kommer att fö- tanstopp» citerar vi från relea- ren i RADIO & TELEVISION sen).

För den vetgirige kommer till 1966 nr 11, »Varudeklarerade hösten en broschyr som mer bandspelare». ingående behandlar ämnet, be- Teckningen ovan är ur Råd rättar om olika funktioner och och Rön och utförd av Helga apparater och ger goda råd. Henschen. ■

Intressant tillökning i Siemens fackboksfamilj. — Vi har alla i lager just nu!



Swd 2-630

Komplettera med dessa tre:

Schaltungen mit Halbleiterbauelementen, band 3

Beispiele mit Germanium- und Silizium-Transistoren.

1:a upplagan 1967, ca 340 sidor, 202 bilder. Behandlar speciellt användningen av kiseltransistorer. Utförliga beskrivningar av bl a integrerade kretsar fyrskiktshalvledare och fältplattor. 150 kopplingsexempel. **Pris 22:50**

Schaltungsaufgaben in der Fernschreib- und Signaltechnik

Einführung in die Arbeitsweise mit Halbleiterbauelementen und Magnetkernen.

1:a upplagan 1967, 128 sidor, 136 bilder. Halvledarkomponenternas och minnesferri- ternas arbetssätt och grundkopplingar inom signal- och fjärrskrivningstekniken. Massor med användnings- och övnings exempel. **Pris 25:--**

Schaltungsgebrauch

1:a upplagan 1967, 152 sidor, 71 bilder. Den boolska algebran som hjälpmedel inom modern dataöverföring och -behandling. Lätt tillgänglig även för nybörjaren. **Pris 25:--**

Eller börja från grunden med de här:

Schaltungen mit Halbleiterbauelementen, band 1

Grundlage und Beispiele aus der NF-Technik. 320 sidor, 180 bilder **Pris 22:50**

Schaltungen mit Halbleiterbauelementen, band 2

Anwendungen aus der NF- und HF-Technik. 284 sidor, 184 bilder **Pris 22:50**

Rechteckferritkerne

Eigenschaften und Anwendungen. 116 sidor, 72 bilder **Pris 26:--**

Thyristor-Handbuch

Der Thyristor als Bauelement der Leistungs- elektronik. 480 sidor, 289 bilder **Pris 55:--**

Thyristoren in der technischen Anwendung, band 1

Stromrichter mit erzwungener Kommutie- rung. 232 sidor, 170 bilder **Pris 43:--**

Thyristoren in der technischen Anwendung, band 2

Netzgeführte Stromrichter. 265 s., 205 bilder **Pris 43:--**

Ring eller skriv till

Ratelek

Rundelsgatan 20, 582 44 Linköping
Tfn 013/13 63 30

DX-spalten

ny litteratur

GRAF, R F: **Modern Dictionary of Electronics.** Howard W. Sams Co. Inc.—Bobbs-Merill Co. Inc. New York—Indianapolis 1966, andra uppl.

Denna nya, översedda upplaga av det för många välkända verket som föreligger i nytryck sedan något år upptar nu mer än 12 400 ord mot ca 10 000 i den första upplagan. Rättare: 12 000 ord, termer, definitioner och begrepp. Förf. har nu tillfogat de aktuella begreppen inom främst mikroelektronik, datateknik och programmering. Tillförlitlighet är ett annat ämnesområde som tillförts stoffet. Hela halvledarområdet täcks nu in, och antalet figurer och illustrationer har även ökat resp på vissa håll moderniserats. Detta var nog behövligt; tekniken de är utförda i bidrar ibland till ett lätt »antikt» skimmer å la gammal lärobok.

Till förtjänsterna hör avgjort den speciella uttalsguiden, som också givits större omfång. Men i och för sig kanske det är märkligt att bokens största publik, med engelska som modersmål, skulle behöva denna hjälp... Men det är inte så lätt med grekiskan och latinet som ju ständigt går igen i all matematisk-naturvetenskaplig terminologi. — Från första upplagan 1963 har behållits det praktiska systemet med referensord och hänvisningar. Vidare noteras att pärmarna ianspråktagits för en uppställning över elektroniska symboler och förkortningar enligt EIA och NEMA. Gångse halvledarsystematik och det grekiska alfabetet med betydelsen av alla bokstäver fullständiga.

Denna »Photofact Publication» är ett av genrens bättre verk, som, trots någon gång uppträdande oklarheter eller smärre brister, rekommenderas till inköp och studier.

KV-DX

Sommaren är här och den latinamerikanska kortvågssången börjar närma sig sin kulmen. Många intressanta stationer har avlyssnats i vårt land under våren, och fler torde det bli. Juni och juli månader brukar bjuda på många trevliga och nya stationer från Syd- och Centralamerika.

● **Radio Emisora de Piratininga** i Sao Paulo meddelar att man nu håller på att bygga ut sin sändare på 11 745 kHz till 100 kW. Stationen är annars mest hörd i vårt land på 6 025 kHz.

● **Radio Cotonou** i Dahomey har testsändningar på 7 190 kHz med 4 kW effekt. Vidare bygger man för närvarande en ny sändaranläggning i Calavi, 25 kilometer från Cotonou. Stationen hörs mycket bra i Sverige under kvällstid på 4 870 kHz.

● **Radio Botswana** inviger inom kort tre nya 10 kW sändare på frekvenserna 971, 4 836 och 7 295 kHz.

● En ny station med namnet **The Voice of Africa** kommer att byggas i Liberia. Stationen skall sända på arabiska, engelska och swahili och finansieras av **Roman Catholic Broadcasting Society** i Holland.

● Holländska missionärer har genom insamlingar i Holland fått kapital till en ny radiostation i Chile. Stationen heter **La Voz de la Costa** och är belägen i staden Rahue och kommer på sensommaren att starta sändningar på 910 kHz. Sändningstiden blir till att börja med fem timmar om dagen.

● Det statskontrollerade bolaget **Radio Televisión Dominicana** i Dominikanska republiken kommer att introducera en internationell avdelning som

skall sända på ett flertal språk under namnet **Radio Quisqueya Internacional** på frekvenserna 3 215, 6 090 och 9 505 kHz. Sändningstiderna är ännu icke fastställda men preliminärt kommer de att ligga mellan kl 16.00 och 04.00.

● **Radio Antilles**, Montserrat, Leeward Islands, kommer att höja effekten från 20 till 200 kW på sin mellanvågssändare på 930 kHz.

● I Schweiz skall **SBC** bygga en ny 500 kW sändare i Beromünster, som skall ersätta den gamla 250 kW sändaren. Orsaken är att en sändare i Ain Beida i Algeriet som sänder på samma frekvens, 529 kHz, har starkare mottagning i Schweiz än vad den gamla SBC-sändaren har.

● **Radio Atén** skall låta bygga en ny kortvågssändare på 100 kW.

Trots den nya regimen i Grekland är fortfarande några privata radiostationer i verksamhet. Dessa är **Radio Mytiléne** på 6 240 kHz, **Radio Carpenission** på 6 525 kHz och **Radio Chios** på 6 590 kHz.

● Testsändningar förekommer regelbundet från den nya stationen **Radio Veritas** på Filippinerna på frekvenserna 11 830, 15 150, 17 840 och 17 860 kHz. Stationen har även varit hörd i Sverige mellan kl 11.00 och 12.00. Rapporter skall sändas till P o Box 132 Manila, Filippinerna.

● **The Voice of United Commands** på Ryukuy sänder på 14 460 kHz och kan någon gång höras tidigt på morgonen. Stationen svarar med ett snyggt QSL-kort och ett programschema.

● DX-spalten i RT, slutligen, firar i slutet av augusti 10-årsjubileum. Detta kommer bl a

att uppmärksammas genom en del specialprogram från radiostationer under första veckan av september. Närmare upplysningar om dessa kommer i RT 7/8.

PARLAMENTS-PROGRAMMET:

Sommarens stora DX-händelse, DX-Parlamentet, arrangeras den 7–9 juni av **Vox Kortvågsklubb** i Norrköping. RT har tidigare informerat om detta och vi presenterar här det preliminära programmet för arrangemanget.

Fredagen den 7 juni

Inkvartering
21.00 Invigning av DX-Parlamentet (Restaurang Kakhuset).
21.30 Kaffe, gruppdiskussioner

Lördagen den 8 juni

09.00 Parlamentsförhandlingarna börjar (Brantingsalen, Folkets Hus).
10.00 Sightseeing i Norrköpings hamn.
12.30 Lunch
13.45 Förhandlingarna fortsätter.
15.00 Klubbforum — grundkurs i föreningsteknik.
16.00 Internationell panel. Utländska stationsrepresentanter svarar på frågor och diskuterar med DX-arna.
18.30 Festmiddag på Restaurang Terrassen.

Söndagen den 9 juni

08.00 Frukost
09.00 Sveriges DX-förbunds riksstämma. Internt om Eter-Aktuellt. DX-Alliansens Vänners årsmöte.
Frivilligt: Utflykt till Kolmårdens Djurpark. Klubbforum.
12.00 ca Parlamentets avslutning.

hifi 68 Düsseldorf



Internationell utställning och festival

med ett oöverträffat antal ledande tillverkare från Belgien, Danmark, England, Frankrike, Italien, Japan, Schweiz, USA och Västtyskland, som visar de mångsidiga möjlig-

heter, som står till buds för högkvalitativ musikåtergivning i hemmet.

30.8–3.9 1968

LÄR ER RADIO — bygg själv

VARFÖR INTE ANVÄNDA EN LITEN DEL AV FRITIDEN TILL ATT KVALIFICERA ER FÖR NÅGOT AV DAGENS OCH FRAMTIDENS GIVANDE YRKEN INOM

RADIO-TV-ELEKTRONIK

RADIOTEKNIK och RADIOBYGGE

En kurs för den nybörjare, som vill bli en skicklig radioamatör. 9 rikt illustrerade lärobrev.

Ur innehållet: Morsetelegrafering. Elektricitetslära. Likström och växelström. Bär-våg och modulering. Svängningskretsar, spolar och spolsystem. Elektronrör. Beskrivning av förstärkare, enkla och komplicerade mottagare, antenner m. m.

Best.nr RA Kont. Kr. 54: —
Avb. Kr. 62: —

RADIOTEKNIK I

Utan förkunskaper kan Du efter genomgången kurs själv bygga, trimma och felsöka samt reparera olika apparater. Du har även fått en stabil grund för vidare utbildning. Ur de 26 kursbrevens innehåll: Motstånd. Spolar. Kondensatorer. Transformatorer. Svängningskretsar. Elektronrör. Sändare. De olika stegen i en mottagare genomgås noggrant. Rak mottagare. Superheterodyn. Mätteknik. Reparationsteknik. Trimming. Högfrekvensteknikens randområden.

Best.nr RK I Kont. Kr. 135: —
Avb. Kr. 169: —

TRANSISTORTEKNIK

En noggrann genomgång av denna kurs ger Er möjlighet att obehindrat läsa och förstå transistorkopplingar, även mera komplicerade sådana. Kursen behandlar alla viktiga transistorkopplingar. Förkunskaper: Grundläggande kunskaper i elektro- och radioteknik. Ur innehållet: Transistors teori och arbetsätt. Lågfrekvens- och effektförstärkare. Oscillatorer. Puls-kretsar med transistorer. Likspänningsomvandlare. Geiger-Müller-räknare. HF-kretsar. Mellanfrekvens- och blandarsteg. 4 lärobrev i A4-format med svarsuppgifter.

Best.nr TR I Kont. Kr. 62: —

TELEVISIONSKURS

Omfattar televisionsteknikens grunder samt noggrann genomgång av alla kretsar i en modern TV-mottagare. Efter genomgången kurs kan Ni räkna Er till de kvalificerade TV-teknikerna. Kursen förutsätter goda kunskaper i radioteknik. Brevens innehåll: Allmänna grunder. HF- och blandarsteg. MF-förstärkning och demodulation. Bildförstärkning, synseparering etc. Ljudled, rör, nätdel. Vippgeneratorer, linjeavböjning. Linjeslutsteg. Bildoscillator. Bildröret. Mät- och provningsteknik. TV-reparationsteknik. 12 tryckta lärobrev med svarsuppgifter.

Best.nr TV I Kont. Kr. 66: —
Avb. Kr. 79: —

RÖRKOPPLINGSHANDBOKEN

Radio Tubes

för alla konstruktörer, servicemän och amatörer



Innehåller fullständiga anslutningschema och sockelkopplingar för flertalet förekommande amerikanska och europeiska rör. Obs! Med anvisningar tryckta även på svenska.

Best. nr. 9800 Kr 19:80 + oms



TRANSISTORFÖRSTÄRKARE

Bygges på folieplatta. Storlek 75 x 115 mm. Alla delar inkl. 4 transistorer och två transformatorer. Push-pull slutsteg. Max. uteffekt 0,35 watt. Drives med ficklampsbatteri. Mycket användbar förstärkare, lätt att bygga.

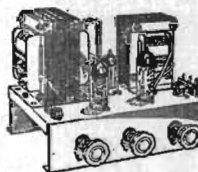
Best.nr BS-7 Kr. 79: 15 + oms

HI-FI FÖRSTÄRKARE

Mini-Hi-Fi vår alltmest populära byggsats har en maximal uteffekt av 4,5 watt. Separata bas- och diskantkontroller. Byggsatsen innehåller alla delar utom lödtenn. Chassit är stansat och bockat med alla hål upptagna.

Extra: Ritt. till högtalarlåda bifogas.

Best.nr BS-3 Kr. 196: — + oms



ANTENNFÖRSTÄRKARE

Finnes nu i två olika utföranden. Båda har frekv.området 150—545 ke/s, 515—1840 ke/s och 5,65—20,2 Me/s. Förvandlar den enklaste rundradio-mottagare till en effektiv långdistansmottagare. Lovordad av DX-jägare, sändar-amatörer, m. fl.

Best.nr BS-1 Kr. 53: 75 + oms

Liknande BS-1 men med ferritantenn och caseodekoppling. Ger enastående resultat.

Best.nr BS-6 Kr. 59: 50 + oms

MORSEÖVNINGSAPPARAT

Med transistor och folieplatta. Bygges på en halvtimme. Användbar även för andra ändamål. Drivs med ett ficklampsbatteri.

Best.nr BS-5 Kr. 28: 65 + oms

UKV-TILLSATS

Med HF-steg. Täcker FM-bandet 86—102 Me/s men kan ändras för andra områden, TV-ljud, polis-taxi etc.

Best.nr BS-4 Kr. 41: 75 + oms

Motsvarande BS-4 men med folieplatta. Färdigborrad. Bygges på några timmar. Lätt uthyrtbart spolssystem.

Best.nr BS-4 (PC) Kr. 64: 40 + oms

Obs. Till byggsatserna medföljer alltid fullständiga ritningar och byggbeskrivningar.

AB BEVA-TEKNIK
BOX 21015 STOCKHOLM 21

AB BEVA TEKNIK ● Box 21015, STOCKHOLM 21

Härmed beställes:

..... st byggsats. best.nr

Kr.

..... st brevkurs. best.nr

Kr.

Namn:

Adress:

Rot 6/68

Informationsstjänst nr 20

radioprognoser

juni 1968

Prognosen är baserad på senaste kända och bearbetade jonsfärdata och på det av Zürich-observatoriet förutsagda solfläckstalet denna månad, $R = 116$. Solfläckstalet för juli, augusti och september beräknas till resp 115, 113 och 111.

Medelsolfläckstalet för mars har nu beräknats till 92,4 och med uppmätta maximalvärden i slutet av månaden. För den som är intresserad av att förutsäga kommande solfläckstalet, återges här Zürich-observatoriets definitiva solfläckstal för varje månad 1967: januari 110,9, februari 93,6, mars 111,8, april 69,5, maj 86,5, juni 67,3, juli 91,5, augusti 107,2, september 76,8, oktober 88,2, november 94,3 och för december 126,4.

Medelsolfläckstalet för hela året blir då = 93,8.

Man kan förmoda att solfläckmaximum kommer att nås något tidigare än vi förutlagt: Förmodligen nås maximum redan under april eller maj, och med ett $R = 120$, vilket får anses som normalt (men lågt i förhållande till det maximum som registrerades för cykeln). Den cykeln började april 1954 och nådde maximum, $R = 201,3$ — mars 1958. Detta är det högsta värde på R som någonsin förekommit. Solfläckdata finns antecknade allt sedan år 1610!

Prognosen anger beräknade värden på optimal arbetsfrekvens (FOT) vid normalomkonditioner och avser radioförbindelser över distanser 0—4 000 km inom Europa samt långdistansförbindelser med Ostasien, Nord- och Sydamerika, Sydafrika och Australien.

Oftast kan med gott resultat utnyttjas frekvenser som ligger upp till femton procent högre än den optimala arbetsfrekvensen.

Den 8 juni har meteorskuren »Arietids« sitt maximum. Detta kan ge extrema förbindelser på de höga frekvensbanden. Skuren anses dock höra till de mindre aktiva.

Under månaden råder s k sommarkonditioner.

Solens strålar når därvid den övre jonsfären mera direkt än under andra årstider. Elektrontätheten minskar visserligen under dagen men ökar under natten, vilket gör att joniseringsperioden ökar och mediankurvan blir flackare.

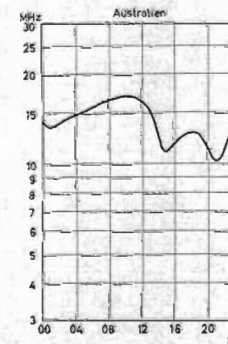
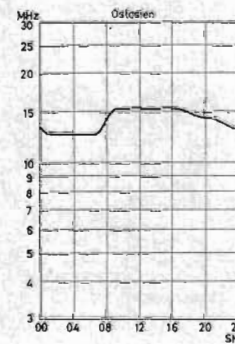
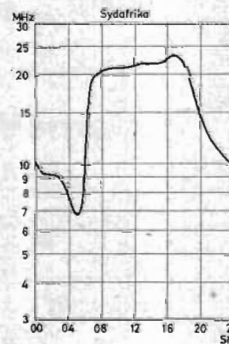
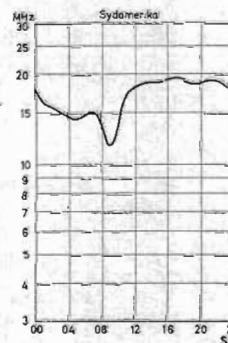
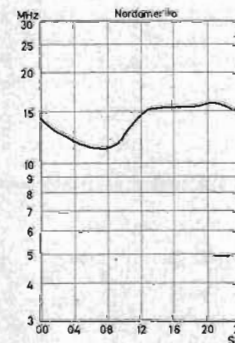
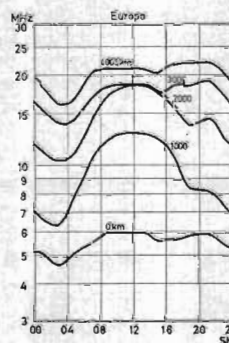
Förekomsten av sporadiska E-skikt ökar under denna månad och när toppvärden under juli månad. Detta i sin tur kan resultera i s k öppning på de höga frekvensbanden. De sporadiska E-skikten kan förekomma såväl under natten som under dagen, men statistiken visar att förekomsten är störst på förmiddagen och under senare delen av eftermiddagen. (Soluppgång resp solnedgång).

Jonosfärabsorptionen ökar under sommarmånaderna, varför signalnivån under dagtid blir lägre på sommaren än under vintern. Den atmosfäriska störningsnivån ökar också under sommaren och när toppvärden, vilket märks mest på frekvenser lägre än 7 MHz.

Låg norrskenaktivitet under denna månad.

Konditionerna kan jämföras med dem under juni 1956 och 1960.

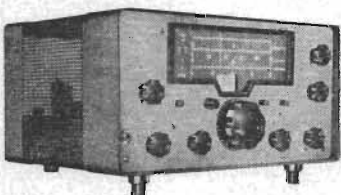
T S





SSB-MOTTAGARE SR-700 A

Krystallstyrd sidbandsväljare och ytterligt påkostad avstämningsanordning med kugghjulsväxel. Trippelsuper med 17 rörfunktioner 1:a MF 3,4—4 MC, 2: 7—7,6, 3: 14—14,6, 4: 21—21,6, 5: 28—28,6, 6: 28,5—29,1, 7: 29,1—29,7 MC. Kan dessutom utrustas med 5 valfria band mellan 4 och 30 MC. Känslighet: 0,5 μ V vid 10 dB signal/brus 0,1 μ V vid 50 mV uteffekt. Selektivitet 4 KC till 250 p/s variabel i fyra steg. Notch Filter, dämpning mer än 60 dB. Spelfrekvensförhållande mer än 60 dB. Alla interferensstörningar under brusnivån. Frekvensstabilitet bättre än 0,5 KC. Inställingsnoggrannhet: $\pm$ 0,5 KC. Krystallkalibrator: 100 KC. Första blandaren krystallstyrd på alla band SSB/FM det, AVC, MVC, ANL, BFO, AF Gain, RF Gain, S-Meter, fininställningsskala med delstreck för varje KC. Specialbroshyr med schema för 1:— i frimärken.



DUBBELSUPER SR-550

Utomordentlig amatör- och DX-mottagare till resonabelt pris. 1,8 MC—50 MC på 7 band om 500 KC vardera. 28 och 50 MC-banden 2 MC resp. 4 MC breda. Känslighet 1 μ V 10 dB signal/brus 0,2 μ V vid 50 mW. Selektivitet variabel i 4 steg från 0,5—4 KC. Krystallkalibrator. Uteffekt 1 W. Kontroller: RF Gain, AF Gain, Selektivitet, BFO, AVC, ANL, S-meter, 15 rörfunktioner. Spelfrekvensundertryckning bättre än 60 dB. Specialbroshyr med schema mot 1:— i frimärken.



350 x 205 x 140 mm. Vikt 6 kg. Frekvensområde: 550—1600 KC, 1,6—4,4 MC, 4,5—11 MC, 11—30 MC. Blandare: 12BE6, MF: 12BA6, BFO: 12BA6, Det. AF: 12AV6, Slutsteg: 50C5, Litr.: 15315. Känslighet: 10 μ V vid 50 mW. Uteff. 1,5 W. Bandspridning, S-meter, ANL, BFO m. m. Inbyggd högtalare. Nätsäns. 220 V 50 p/s.

HÖGTALARE SP-5



Impedans 8 Ω . Passar alla våra trafikmottagare. Samma höjd och färg som apparatlådorna. Pris 35:—
Ett mindre antal av ovanstående obet. skönhetsfel utförsäljes med 20 % rabatt.

FYND...

Bilradio K-200F. Heltransistoriserad. AM/FM. Snabbinställning. 8 W uteff. Enastående elegant utförande. Komplet med högtalare, antenn, störningsskydd för stift och generator samt monteringsats.



Netto endast kr 275:—

Passa på tillfälle...

Under Maj och Juni lämna vi 10 % lågsäsongrabatt.

Komplett försäljningsprogram mot Kr. 1:— i frimärken

6 månaders garanti för fabriktionsfel, och transportskador. Fullständigt reservdelslager och perfekt service. Full bytesrätt inom 8 dagar. Får Ni så mycket för så litet någon annanstans?

SYDIMPORT

Vansövägen 1 • ÄLVSJÖ • Sweden • Tel. 47 61 84 • Postgiro 45 34 53



SYDIMPORT MODELL MB-5

Sydimport modell MB-5, 5 Watt Duddelsuper av absolut högsta klass. 11 kanaler, 18 transistorer. Känslighet 0,4 μ V vid 10 dB S/N. 1:a MF 6,5 MC garanterar frihet från spegelfrekvenser. Spänning 12 V. Antennimp. 50 Ω . Enastående mottagningsförmåga och elegant utförande. Praktiskt taget obegränsad mottagningsförmåga. Med väl avpassad basantenn kan Ni höra såväl engelsmän som tyskar och ryssar.

Passande bilantenn

Pris Kr 700:—
Kr 70:—

Tillfälle: Utförs. så långt lagret räcker.

Modell 15W—702. Bärbar, 1,5-wattstation. transistorer, 2 kanaler, brusspär, fonsignalering, batteriindikator, omk. för när- och fjärrtrafik. Räckvidd över vatten ca 1 mil. Känslighet: 0,4 μ V/10 dB S/N. Högklassig dynamisk mikrofon garanterar krystallklar återgivning. OBS! Högtalaren användes ej som mikrofon vilket annars är brukligt för att göra apparaterna billigare. Denna apparat representerar det bästa som någonsin gjorts ifråga om bärbar privatradio.

Pris kr 225:—



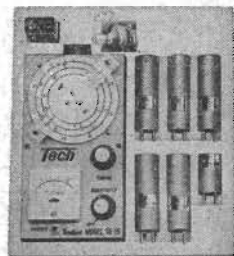
TRR-7 180 x 80 x 50 mm. Vikt 700 gr. En högefektiv o. prisbillig sändare o. mottagare för medborgarbandet. Obs! 0,4 W. Räckvidd över öppet vatten 20 till 30 km. 10 transistorer. Inbyggd mätare för batterispänning. Påmäterad bärm. Standardbatterier 1,5 V, 6 st. Krystallstyrd sändare som mottagare. Enastående elegant utförande. Apparaten är kontrollerad av

Kungl. Telestyrelsens Radiobyrå, Stockholm. Pris kr 155:—



SIGNALGENERATOR SO-108 Kr 325:—

300 215 x 165 mm. Vikt 3,5 kg. Frekvensnoggrannhet $\pm$ 1 %. Frekvensområden A: 150—350 KC, B: 350—500 KC, C: 400—1100 KC, D: 1,1—4 MC, E: 3,5—12 MC, F: 11—40 MC, G: 40—150 MC, H: 80—3000 MC. Modulation: AM 800 p/s. Ext. mod. Dämpning i 4 steg om 20 dB vardera samt kont. reglerbar med potentiometer. LF 800 p/s på separat utgång och reglerbar med potentiometer. Yttre mod. kan anslutas. Signalgenerator i absolut särklass.



TRANSISTORISERAD GRIDDIPMETER TE-15

Pris 155:—
Frekvensområde: A 440—1300 KC, B 1,3—4,3 MC, C 4—14 MC, D 14—40 MC, E 40—140 MC, F 120—280 MC.

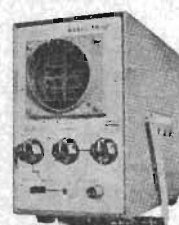
OSCILLOGRAF TO-3



Rör 3 KP-1 3 tum. Ing.-imp. 2 m Ω /20 pF, med prob 2 m Ω /7 pF. Bandbredd: 2 p/s—2,5 Mc. Stigtid: 0,15 μ s. Känslighet: 100 mV/cm. Direktkalibrerad i V/cm. Dämpning: $\times$ 1, $\times$ 10, $\times$ 100.

Svepfrekvens: 5 p/s—200 Kc/s uppdelat på 4 områden med finjustering. Specialsvep för TV märkt TVH. Kontroll: Intensitet, fokus, astigmatism, vert. o. hor. pos., Synk. o. svep, ext. o. int. Fastjustering för TV-svepning. Stabiliserad anodspänning. Nätsänning: 220 V 50 p/s. En utmärkt och prisbillig oscillograf för TV-service. Pris 595:—

OSCILLOGRAF TO-2



Rör 2BP1. Bildstorlek 2 tum. Frekvensområde 2 p/s—1 MC. Ingångsimp. 2 M Ω /20 pF. Svep. 6 p/s—16 KC. Lämpig för TV-trimning 115 x 180 x 230 mm. Vikt 3,4 kg.

Pris 285:—

TONGENERATOR TE-22 D



Frekvensområde: 20 p/s—200 KC på 4 band. Sinus och fyrkantvåg. Moderna dubbelrattar. 40 x 215 x 170 mm. Pris 215:—

SIGNALGENERATOR TE-20D



Frekvensområde: 120 KC till 500 MC uppbyggda på 7 band. Inbyggd krystallkal. (Krit. medföljer ej). Int. och Ext. modulation. 800 p/s. Uttagbar tonfrekvens. 140 x 215 x 170 mm. Pris kr 175:—



RÖRPROVARE TC-2

Provar alla gängbara rörtypen såväl europeiska som amerikanska och japanska. Denna apparat förde vara enda som kan prova alla ovanstående typer. Provar emission, avbrott, kortslutning och läckning. Inställningstabell och utförlig beskrivning medföljer. Pris 155:—



TRANSISTORPROVARE HT-70

Mäter PNP och NPN-transistorer. Transistorerna kan ej förstöras genom felkoppling. Ico: 0,5—45 μ A. α : 0,883—0,995. β : 0—200. Mäter även effektransistorer. Pris 125:—

ISOLATIONS PROVARE/M Ω -METER HMG-500



Testspänning: 500 V. Känslighet: 2000 M Ω . Inbyggd likspänningsomvandlare. Inkl. batteri 250 V o. 500 V/200 M o. 500 M. 170 x 116 x 96 mm. Vikt 1,6 kg. Pris 225:—

RÖRVOLTMETER TE-65



AC och DC: 1,5, 5, 50, 150, 500, 1500 V. OHM: R $\times$ 1,0, $\times$ 100, $\times$ 1000, $\times$ 10K, $\times$ 100K, $\times$ 1M, $\times$ 10M, 0,2 Ω —1000 M Ω . Ingångsimp. 11 M Ω . DB: —10 till +65. P/P skala. Storlek: 140 x 215 x 150 mm.

Pris 225:—



HV-prob 30 KV passande rörvoltmeter VT-19 och TE-65. Pris 40:—



HF-prob 300 MC passande rörvoltmeter VT-19 och TE-65. Pris 35:—

Universalinstrument



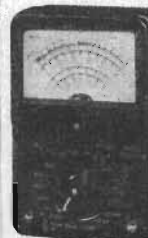
400-Wtr
Lyxinstrument av högsta klass. Känslighet 20 000 Ω /V 1,5 %. DC: 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500, 1 000, 5 000 V. 50 μ A, 1, 10, 100, MA, 1, 10 A. AC: 2,5, 10, 50, 250, 500, 1 000 V. 0,1, 1, 10 A. OHM: R $\times$ 1, 10, 100, 1 000, 1 Ω —50 M Ω . Specialskalor för diod- och transistorprov. Frekvensområde 0—50 KC. 178 x 133 x 84 mm. Pris 180:—



HT-100 B
Känslighet: 1 000 000 Ω /V 1,5%. Luxiöst universalinstrument med extra stor 9,5 μ V spegelskalegalvonometer. DC: 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500, 1 000, 2 500 V. 10, 250 μ A, 2,5, 25, 250 mA, 10 A. AC: 2,5, 10, 50, 250, 1 000 V. OHM: R $\times$ 1, $\times$ 10, $\times$ 100, dB: —20 till +62. 180 x 134 x 79 mm. Pris 165:—



300-Wtr
DC: 2,5, 10, 50, 150, 1 000, 5 000 V. 50 μ A, 2,5, 25, 250 mA, 10 A. AC: 2,5, 10, 50, 250, 1 000, 5 000 V. OHM: R $\times$ 1, $\times$ 10, $\times$ 100, $\times$ 1000. 1 Ω till 10 M Ω . DB: —20 till +10, —10 till +22. Pris 125:—



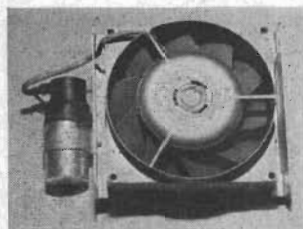
380-Jtr
Känslighet: 50 000 Ω /V 1,5 %. DC: 0,5, 10, 50, 250, 500, 1 000 V. 25 μ A, 2,5, 25, 250 mA. AC: 10, 50, 250, 1 000 V. OHM: R $\times$ 1, $\times$ 10, $\times$ 100, $\times$ 1000. 1 Ω —10 M Ω . DB: 0 till +62. 150 x 99 x 66 mm. Specialskalor för diod och transistorprov. Pris 109:—



370-Jtr
20 000 Ω /V $\pm$ 1,5%. DC: 0,25, 1, 5, 25, 250, 1 000 V. 50 μ A, 0,5, 2,5, 25, 250 mA. AC: 5, 10, 50, 250, 1 000 V. dB: —10 till +62. OHM: 0,5 Ω —5 M Ω . R $\times$ 1, $\times$ 10, $\times$ 100, $\times$ 1000. 150 x 99 x 66 mm. Vikt 800 g. Pris 89:—



Elektronik komponenter



Lågprofilfläkt fabrikat PAPST (axialfläkt), med hölje och rotor av metall, 100 m³/tim. 220 volt 0,16 Amp 50 per. med startkondensator 2μF. Mått: 113 x 113 x 50 mm. Pris 40:—.



Kopplade kretsar 100 x 65 mm med transistorer, dioder, motstånd, kondensatorer m.m. säljes i satser om 10 st kort. Varje sats innehåller 40–50 halvledare. (data på transistorerna medföljer) Pris 15:—.

Kopplad krets med rör E180CC/5965 Pris 2: 50.

Kopplad krets med 2 st rör EAA91/6AL5/5726 Pris 2: 50.

Kopplad krets med 2 st rör EN92/5696 Pris 2: 50.

Kopplad krets med rör EN91/2D21/5727 Pris: 2: 50.

Kopplad krets med rör E91H/6687/7036 Pris: 2: 50.

Kopplad krets med rör E92CC Pris: 2: 50.

Kopplad krets med rör 5844 Pris: 2: 50.

Kopplad krets med rör 6919 Pris: 2: 50.

Kopplad krets med 1 st 150 watts pnp transistor 022 samt 2 st signaltransistorer monterad på kylfläns. Mått: 95 x 100 x 55 mm. Pris: 14:—.

Transistorer

022 Germanium PNP 85 volt 15 Amp Pris 9:—.

049 Germanium PNP 36 volt 20 Amp Pris 9:—.

108 Germanium PNP 60 volt 15 Amp Pris 9:—.

Dioder motsvarande P 506 50 volt 6 Amp Pris: 3: 50.

Dioder motsvarande 1N 1185 150 volt 40 Amp. Pris: 9:—.

Dioder motsvarande 1N 1201 150 volt 10 Amp Pris: 7:—.

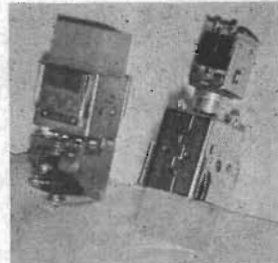
Relä 6 växlingar 12–24–48 volt 2 x 65 mA, spole 2 x 325 Ω, reläet är av plug-in typ. Mått: 45 x 55 x 23 mm. Pris 11: 25.

Relä 4 växlingar 12–24–48 volt 2 x 20 mA, spole 2 x 700 Ω, reläet är av plug-in typ. Mått: 45 x 55 x 15 mm. Pris 9: 75.

Sockel till relä 4 växlingar. Pris: 1: 90.

Sockel till relä 6 växlingar, Pris: 2: 10.

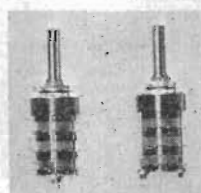
Miniatyrrelä fabrikat Bull. 12 volt 10 mA 1 växling, brytström 1 Amp Pris: 4: 65.



Effektrelä 48–50 volt 2 växlingar, brytström 10 Amp Pris: 6: 75.

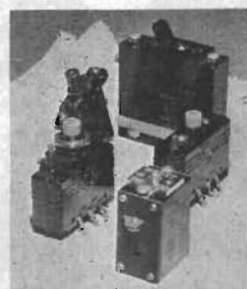
Tryckknappssomkopplare med 2 st mikrobytare och inbyggd belysning, miniatyrrutförande av mikrobytarna. Pris 10:—.

Tryckknappssomkopplare med 1 st mikrobytare, utan belysning. Pris 4: 50.



Grayhill vridomkopplare 4-gang, 1-polig 10-vägs, axellängd 25 mm axeldiameter 1/4". Omkopplarens 20 mm höjd 45 mm. Pris 23: 50.

Grayhill vridomkopplare 3-gang, 1-polig, 10-vägs, axeldiameter 1/4". Pris: 17: 50.



Automatsäkring (överströmsskydd) fabrikat Heinemann finns i följande värden: 3 A, 5 A, 8 A, 10 A, 16 A, 20 A, 22 A. spänning 60 volt DC. Pris: 19:—.

Automatsäkring Securex 5000 för enhälsmontage, med utlösning, 250 volt AC finns i följande värden: 1 A, 2 A, 3 A, 4 A, 5 A, 6 A, 7 A, 8 A, 10 A, mått: 55 x 45 x 20 mm. Pris: 11: 50.

Automatsäkring Securex 5000 för 2-hälsmontage, med utlösning, 250 volt AC finns i följande värden: 3 A, 4 A, 7 A, 8 A, 10 A. Mått: 55 x 45 x 20 mm Pris: 9: 50.

Automatsäkring ETA, för 2-hälsmontage, med utlösning, 240 volt AC finns i följande värden: 0,4 A, 1 A, 1,5 A, 2 A, 2,5 A, 4 A. Mått: 45 x 30 x 10 mm. Pris 7: 50.

Miniatyrlampa fabrikat Dialco 10 volt 0,14 Amp. lampen är av long-life typ. Mått med hållare och lins: 6 mm längd 23 mm. Pris 5: 50 inkl. hållare.

Miniatyrlampa av long-life typ 10–12 volt 0,20 Amp. Mått med hållare 6 x 5 mm längd 29 mm. Pris 2: 75.

Glimlampa i miniatyrrutförande 220 volt att användas med förkopplingsmotstånd 470k Ω. Mått inkl. hållare: 9 mm längd 30 mm. Pris 2: 90.

Elektronrör

2D21 3:— 2032 4:— 5965 4:—
6AL5/ 3:— 5686 4:— 6211 4:—
EAA91 3:— 5686 4:— 6211 4:—
6AQ5/ 3:— 5687 4:— 6350 4:—
EL90 3:— 5696 4:— 6919 4:—
25L6 3:— 5696 4:— 6919 4:—
1680 3:— 5727 4:— 7561 4:—
1684 4:— 5844 4:— E180CC 4:—

Motor 220–230 volt 50 per. 1400–1450 varv, 1/12 hkr. 60 watt med startrelä. Mått: 1 = 190 mm, 2 = 130 mm, h = 140 mm. Pris 16:—.

Motor 220–240 volt 50–60 per. 1400–1450 varv, 1/16 hkr. med startrelä. Mått: 1 = 190 mm, 2 = 130 mm, h = 140 mm. Pris 16:—.

Transformator Primär 127–220 volt. Sekundär 1 x 25 volt 3 Amp. 1 x 10 volt 0,1 Amp. 1 x 115 volt 0,6 Amp. Pris 15:—.

Transformator Primär 127–220 volt. Sekundär 1 x 25 volt 3 Amp. Pris: 10:—.

Transformator Primär 127–220 volt. Sekundär 41 volt 0,4 Amp. Pris 7: 50.

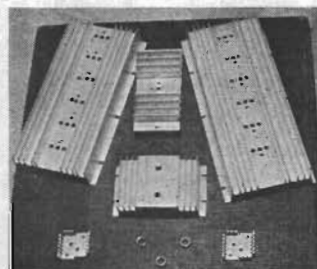
Tidräknare 40 volt 50 per. ej nollställbara. Pris 10:—.

Fördröjningstimer Haydon CK1320. 200–220 volt 50 per. synkronmotor, fördröjning 0–14 sekunder, bryteffekt 5 Amp. Pris 26:—.

Kärnminne (minnesmatris) innehållande 4 x 500 kärnor (ett binärt tecken på varje kärna) Pris 10:—.

Filter 4 x 1000 Ω 0,047 μF 400 volt. Mått 60 x 40 x 7 mm. Pris 13:—.

Filter 4 x 330 Ω 0,10 μF 400 volt. Mått: 60 x 40 x 7 mm. Pris 13:—.



Kylfläns fabrikat IERC för transistor TO-3. Mått 38 x 35 mm. Pris 3: 50.

Kylfläns för transistor TO-5, typ kugghjul. Pris 0: 80.

Kylfläns för 1 st transistor TO-36. Mått 50 x 100 mm. Pris 4: 25.

Kylfläns för 1 st transistor TO-36. Mått 75 x 115 mm. Pris 4: 50.

Kylfläns för 1 st effektdiod. Mått 30 x 100 mm. Pris 2: 75.

Kylfläns för 2 st effektdioder. Mått: 50 x 100 mm. Pris 4: 50.

Kylfläns för 5 st transistor TO-36. Mått: 190 x 100 mm. Pris: 14:—.

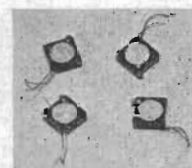
Kylfläns för 6 st transistor TO-36. Mått: 240 x 100 mm. Pris 15:—.

Kylfläns för 6 st transistor TO-36. Mått: 260 x 100 mm. Pris 16:—.

Kylfläns för 5 st transistor TO-36. Mått: 380 x 120 mm. Pris 20:—.

Reostat keramisk, effekt 25 watt. 47 Ω, 470 Ω, 1 k Ω, 4,7 k Ω, Pris 8:—.

Reostat keramisk, effekt 50 watt. 25 Ω, 50 Ω. Pris 14: 50.



Trimmpotentiometer subminiatur, 1w, värde 50 Ω, 100 Ω, 500 Ω, 750 Ω, mått: 12 x 12 x 5 mm. Pris 8: 50.

Oljekondensatorer

15 μF 330 volt AC. Mått 60 x 45 x 100 mm. Pris 9: 50.

18 μF 250 volt AC. Mått 70 x 55 x 110 mm. Pris 9: 50.

18 μF 300 volt AC. Mått 70 x 55 x 110 mm. Pris 9: 50.

25 μF 330 volt AC. Mått 70 x 55 x 140 mm. Pris 11: 75.

0,22 μF 1000 volt. Mått: l=26, b=19, h=45 mm. Pris 1:—.

Kondensator 4 μF 100 volt Mått 8 x 9 mm, 1 = 26 mm. Pris 1:—.

Kondensator 4 μF 150 volt Mått: 8 x 10 mm, 1 = 30 mm. Pris 1:—.

Kondensator 4 μF 150 volt Mått: 8 x 10 mm, 1 = 30 mm. Pris 1:—.

Kondensator 4 μF 150 volt Mått: 8 x 10 mm, 1 = 30 mm. Pris 1:—.

Kondensator 4 μF 150 volt Mått: 8 x 10 mm, 1 = 30 mm. Pris 1:—.

Kondensator 4 μF 150 volt Mått: 8 x 10 mm, 1 = 30 mm. Pris 1:—.

Kondensator 4 μF 150 volt Mått: 8 x 10 mm, 1 = 30 mm. Pris 1:—.

Kondensator 4 μF 150 volt Mått: 8 x 10 mm, 1 = 30 mm. Pris 1:—.

Kondensator 4 μF 150 volt Mått: 8 x 10 mm, 1 = 30 mm. Pris 1:—.

Kondensator 4 μF 150 volt Mått: 8 x 10 mm, 1 = 30 mm. Pris 1:—.

Kondensator 4 μF 150 volt Mått: 8 x 10 mm, 1 = 30 mm. Pris 1:—.

Kondensator 4 μF 150 volt Mått: 8 x 10 mm, 1 = 30 mm. Pris 1:—.

Kondensator 4 μF 150 volt Mått: 8 x 10 mm, 1 = 30 mm. Pris 1:—.

Kondensator 4 μF 150 volt Mått: 8 x 10 mm, 1 = 30 mm. Pris 1:—.

Kondensator 4 μF 150 volt Mått: 8 x 10 mm, 1 = 30 mm. Pris 1:—.

Kondensator 4 μF 150 volt Mått: 8 x 10 mm, 1 = 30 mm. Pris 1:—.

Kondensator 4 μF 150 volt Mått: 8 x 10 mm, 1 = 30 mm. Pris 1:—.

Kondensator 4 μF 150 volt Mått: 8 x 10 mm, 1 = 30 mm. Pris 1:—.

Kondensator 4 μF 150 volt Mått: 8 x 10 mm, 1 = 30 mm. Pris 1:—.

Kondensator 4 μF 150 volt Mått: 8 x 10 mm, 1 = 30 mm. Pris 1:—.

Kondensator 4 μF 150 volt Mått: 8 x 10 mm, 1 = 30 mm. Pris 1:—.

Kondensator 4 μF 150 volt Mått: 8 x 10 mm, 1 = 30 mm. Pris 1:—.

Kondensator 4 μF 150 volt Mått: 8 x 10 mm, 1 = 30 mm. Pris 1:—.

Kondensator 4 μF 150 volt Mått: 8 x 10 mm, 1 = 30 mm. Pris 1:—.

Kondensator 4 μF 150 volt Mått: 8 x 10 mm, 1 = 30 mm. Pris 1:—.

Kondensator 4 μF 150 volt Mått: 8 x 10 mm, 1 = 30 mm. Pris 1:—.

Kondensator 4 μF 150 volt Mått: 8 x 10 mm, 1 = 30 mm. Pris 1:—.

Kondensator 4 μF 150 volt Mått: 8 x 10 mm, 1 = 30 mm. Pris 1:—.

Kondensator 4 μF 150 volt Mått: 8 x 10 mm, 1 = 30 mm. Pris 1:—.

Kondensator 4 μF 150 volt Mått: 8 x 10 mm, 1 = 30 mm. Pris 1:—.

Kondensator 4 μF 150 volt Mått: 8 x 10 mm, 1 = 30 mm. Pris 1:—.

SVENSKA DELTRON AB



Fack, 163 02 Spånga. Ordertel. 08/36 69 57, 36 69 78
Butik: Valhallavägen 67, 114 27 Stockholm Ö. Tel. 34 57 05

RADIOAKTIEBOLAGET FERROFON



Timmermansgatan 19, 116 49 Stockholm
Torkel Knutssonsgatan 29, 116 51 Stockholm Sö
Tel. 08/40 12 10 08/84 70 60

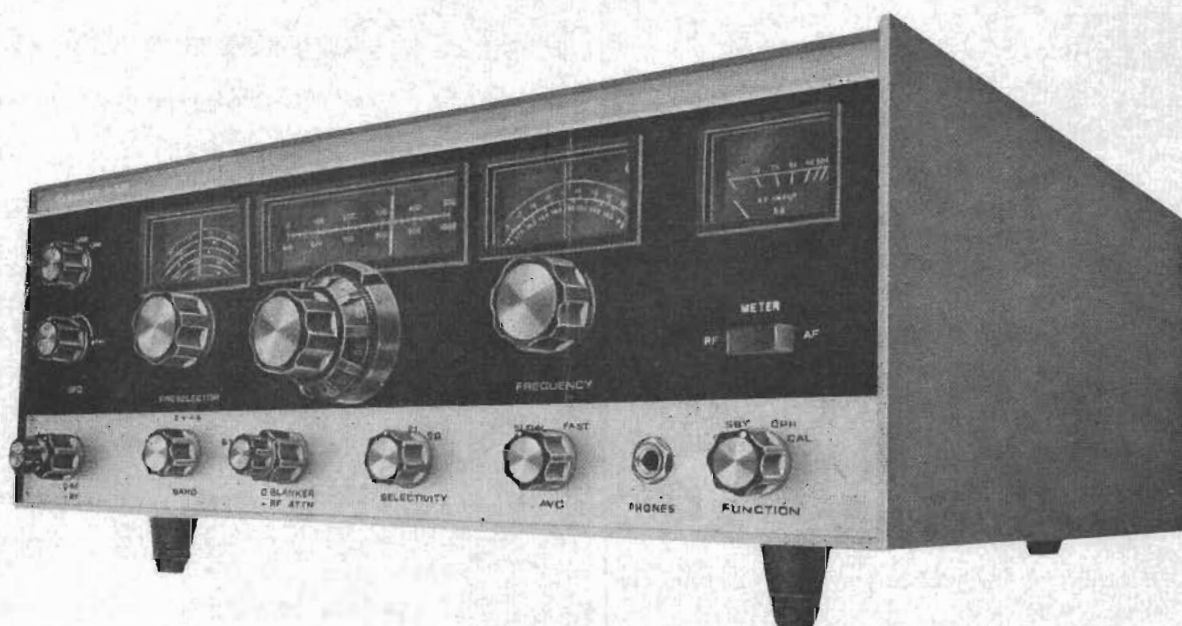
För ökad räckvidd...

WATERS exklusiva COMPREAMP modell 359
(inkopplas mellan mikrofon och sändare/PR-station)
Höghögig in- och utgång
Innivå 0.005—0,020 volt
Utnivå 0.060 volt
Spänningsförstärkning 10 db
Heltransistoriserad för ekonomisk batteridrift
Kan i vissa fall öka sändarens effektiva taleffekt fyra gånger



TRAFIKMOTTAGARE

AMECO modell R-5 för
0.54 — 54 MHz
Heltransistoriserad ...
Batteri- & nät drift ...
Populär — även till priset ...



TRAFIKMOTTAGARE

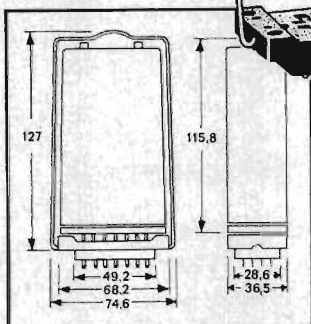
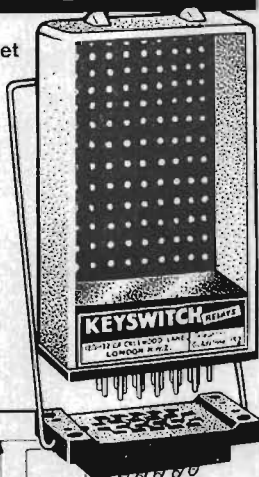
Nya GALAXY R-530 av professionell klass med full täckning 0.5—30 MHz i 500 kHz band med 1 kHz kalibrering

FIRMA BO HELLSTRÖM

Hamnvägen 5 • 761 00 Norrtälje • Telefon 0176/126 90

KEYSWITCH RELAYS

P304 "plug-in"-enhet för uppkoppling av provkretsar, prototyper eller för begränsade serier. P304 består av ett krets-komponent-kort i dammtät plastkåpa. Sockel med låsanordning och 24-poligt kontaktdon.



AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

TELEFON 54 03 90 BOX 12 089
STOCKHOLM 12

Informations-tjänst nr 24



Allt för ljud — överallt!

Vi har utsetts till svenska representanter för det japanska företaget TOA ELECTRIC CO. LTD. TOA har ett synnerligen omfattande tillverkningsprogram av ljudutrustningar, med tyngdpunkten lagd på utrustningar av »public-address-typ».

Ur tillverkningsprogrammet:

- Hornhögtalare, högtalare för inbyggnad och undervattenshögtalare.
- Megafoner, samt bärbara och mobila förstärkar-anläggningar.
- Förstärkare/radioenheter och mixers (såväl transistor-som rörtyper).
- Utrustning för bakgrundsmusik
- Manöverorgan för centrala förstärkaranläggningar.
- Dynamiska mikrofoner och trådlösa mikrofoner.

Hög kvalitet till förmånliga priser! Begär ytterligare informationer!

HARRY THELLMOD AB

HORNSGATAN 89 STOCKHOLM SV TEL 68 90 20, 69 38 90

Informations-tjänst nr 26

COMPANION IV



Made in USA

HELTRANSISTORISERAD 5 WATTS RADIOTELEFON MED HANDMIKROTELEFON OCH 2 HÖGTALARE

för 27- och 29 MHz-bandet. NYHET från PEARCE-SIMPSON, Miami, Florida, USA. Effektiv, lättskött, elegant. Dimensioner: 220×60×170 mm — passar alla fordon. 13 transistorer och 7 dioder. Känslighet: bättre än 1 μ V. Justerbar brusspär. Selektivitet: 6 dB $\pm$ 2 kHz, 40 dB $\pm$ 7 kHz. 10 kristall-kontrollerade kanaler. Sändaren lämnar 3,5 watt antenneffekt vid en inmatad kollektoreffekt av 5 watt. Companion IV kan även användas för ordregivning (Public Address).

Pris 1 090:—

Även andra typer av radiotelefoner lagerföres, från 0,1 till 5,0 watts effekt samt alla övriga tillbehör.

Kontakta oss för upplysningar. Begär broschyrer!

ELDAFO

INGENJÖRSFIRMA

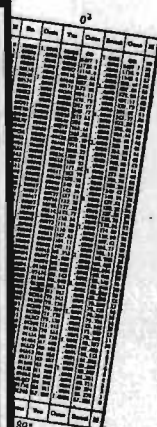
Kvarnhagsgatan 126, Vällingby. Tel. 08/89 65 00, 89 72 00

Återförsäljare sökes

Informations-tjänst nr 25

Lika viktig som räknestickan!

Obs! Ny reviderad upplaga i tvåfärgstryck



PRIS KR.

3:— + oms.
per st. + porto
25 öre. 5 st. portofritt.

Sändes mot psk.
då 55 öre pskavg.
tillkommer, eller
mot förut insänd
likvid på post-
giro 1111.

**Behändigt
fickformat**

75x165 mm

Varje tekniker som sysslar med beräkningar har i denna koncentrerade samling av trigonometriska tabeller en ovärderlig hjälp, som utan interpolering anger värdet för sin, cos, tg, sec och cosec för alla grader och minuter mellan 0° och 90°

Sänd in Eder beställning i dag!

TEKNISK INFORMATION

Sveavägen 53, Stockholm VA

Tel. 34 00 80

Informations-tjänst nr 27

LIKSPÄNNINGSAGGREGAT MED OSLAGBARA FÖRDELAR

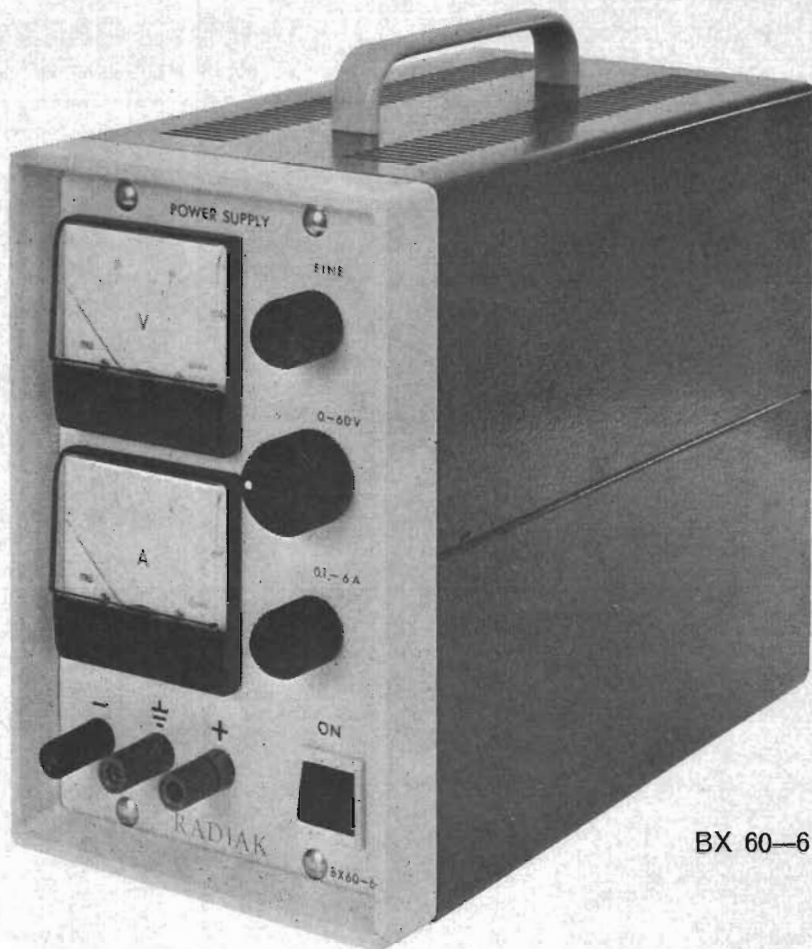
- ★ Lämnar 0—60 V 6 A i ett steglöst område.
- ★ Inställbar strömbegränsning.
- ★ Automatisk övergång mellan konstant spänning och ström.
- ★ Uttag baktill för programmering, fjärravkänning och modulering.
- ★ Liten värmeutveckling på grund av förregulator med tyristorer.
- ★ Stabilitet 10 mV.
- ★ Brum 0,5 mV.

PRIS **745:—**

Begär ytterligare information.

RADIAK

Vasavägen 9, Stocksund. Tel. 08/85 50 62



BX 60—6

Informationstjänst nr 28

OBS!

Kiseltransistorer Sveriges billigaste:

ALLA VÅRA KVALITETSKOMPENTENTER ÄR FABRIKSNYA OCH FINNS PÅ LAGER

Nr		Sv. kr.
1	30 st. PNP eller NPN kisel transistorer	12:—
2	30 st. NPN kisel transistorer	12:—
3	15 st. NPN 400 MHz kisel transistorer	12:—
4	8 st. 750 mA. Kisel effektdioder	12:—
5	4 st. 3 A. 50—800 PIV kisel effektdioder	12:—
6	60 st. Germanium miniatyrdioder	12:—
7	1 st. BUY 11, 100 MHz 10 Watt kisel transistorer	12:—
8	1 st. 2SO 12 A 60 Watt, 5 MHz. Germanium transistorer	12:—
9	2 st. OC 22, 22,5 Watt, 2 MHz. Germanium transistorer	12:—
10	10 st. blandade Zenerdioder	12:—
11	15 st. BC 107-8-9 NPN kisel transistorer	12:—
12	Modulblock, som kopplas samman med var sitt 1 mA visarinstrument och utgör komplett linjär varvräknare. Ange 4 eller 6 cylindrar. Instruktion medföljer	29:—
13	SPECIALERBJUDANDE! 100 Germanium transistorer PNP eller NPN	16:—
14	15 st. BSY 26—27, 300 MHz NPN kisel transistorer	12:—
15	15 st. BFY 50—51—52, NPN kisel transistorer	12:—
16	5 st. 10 Watt blandade Zenerdioder	12:—
17	40 st. 200 mA. kisel sub. min. dioder	12:—

Vid beställning: Ange orderns nummer samt antal.
Porto: 1:— per order vid förskottsbetalning, 4:— per order vid efterkrav.

14 DAGARS FRI RETURRÄTT.

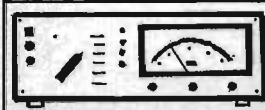
TRANS-SOUND

Fredericiagade 16, Köpenhamn K,
Danmark Giro (Danmark) 14 56 13

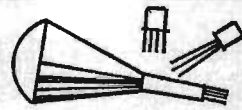
Informationstjänst nr 29

RADIO & TELEVISION — NR 6 — 1968

63



inköpsregister



HUVUDREGISTER

AB Alerma

Orsavägen 18, Fack
Bromma 19
08/25 48 44
Arbetsfärdiga ritelement för tryckta kretsar

Allgon Antennspecialisten AB

Smedby, Akersberga
tel 0764/201 15, telex 10967
Agentur: Clark teleskopmaster
och Granger log-period. antenner

Almqvist & Wiksell

Skolavdelningen
G. Brogatan 26, Box 159
STOCKHOLM 1
08/22 91 80
Inlärningsstudior, ljudanläggningar,
bandkopplingsanläggningar,
videobandspelare.

Amerikansk Ljudteknik AB

S:t Eriksg. 54, Stockholm K.
Tel: 08/51 56 28, 52 50 62
Jensen högtalare, Chicago.
Firman etablerad 1939

AB Bofors

Bofors
0566/360 20
Givare för tryck, kraft, läge

AB Gösta Bäckström

Sysslomansgatan 16
Stockholm 12
08/54 03 90

AB Champion Radio

Stockholm Rörstrandsg. 37. 08/34 97 55
Göteborg Cederborgsg. 9. 031/20 03 25
Malmö Regementsg. 10. 040/729 75
Sundsvall Vattug. 3. 060/15 03 10
Elektronikkomponenter en gros

Eldafö Ingenjörskfirma

Kvarnhagsgatan 126
Vällingby
08/89 65 00, 89 72 00
Kommunikationsradio — Privatradio
med alla tillbehör

AB Elektroholm

Dalavägen 12
Solna 1
08/82 02 80

AB Elektrotensiler

Akers Runö
0764/201 10

AB Farad

Nyborgsgränd 1
Hägersten
08/18 66 00, 19 50 01
Kondensatorspecialisten

AB Transistor

Svarvarg. 11, Stockholm K.
Tel: 08/54 17 30

Förstärkarbolaget B Frörlinger & Co AB

Ehrensårdsgatan 1
Stockholm K
08/53 19 95, 52 25 28
Förstärkare, mikrofoner högtalare

Gylling Elektronik-Produkter AB

Avd. Tryckta ledningar
Box 440 30
Stockholm 44
08/18 00 00

Hellesens Svenska AB

Artillerigatan 18
STOCKHOLM Ö
08/67 00 65

PRODUKTREGISTER

Alarmsystem

Signal tjänst Alarm AB, Stockholm
Ing.firma L G Österbrant, Jönköping

Alarmsystem

Securitas-Alarm AB, Stockholm

Antenner

Allgon Antennspecialisten AB
antennerna alla slag samt tillbehör
Eldafö, Ing.firma, Vällingby

Apparatlådor

AB Seltron Teleindustri, Spånga

Arbets- och Skyddskläder

AB Stockholms Tvätt, Solna

Axelkopplingar

AB Gösta Bäckström, Stockholm

Batterier

Hellesens Svenska AB, Stockholm
AB Champion Radio, Stockholm

Bilantennar

AB Champion Radio, Stockholm

Dekader

Svenska Mätapparater F.A.B., Farsta

Digitalutrustningar

Firma Johan Lagercrantz, Solna

Diodbryggor

AB Elektroholm, Solna
AB Elektrotensiler, Akers Runö

Diöder

AB Gösta Bäckström, Stockholm
AB Elektroholm, Solna
AB Elektrotensiler, Akers Runö

Elektronrör

AB Champion Radio, Stockholm

Filter

AB Gösta Bäckström, Stockholm

Finsäkringar

Prestoteknik AB, Stockholm

Flatkabel

AB Elektrotensiler, Akers Runö

Flexibla Laminat

AB Elektrotensiler, Akers Runö

Fläktar

AB Gösta Bäckström, Stockholm

Fördröjningsledningar

AB Elektrotensiler, Akers Runö

Förstärkare

AB Transistor, Stockholm
Förstärkarbolaget
B Frörlinger & Co AB, Stockholm

Genomföringar

AB Gösta Bäckström, Stockholm

Givare

AB Bofors, Bofors
AB Elektrotensiler, Akers Runö

Halvledarkomponenter

AB Gösta Bäckström, Stockholm
AB Champion Radio, Stockholm
AB Elektroholm, Solna
Firma Johan Lagercrantz, Solna

HF-Drosslar

AB Elektrotensiler, Akers Runö

Hållare

AB Gösta Bäckström, Stockholm

Högtalare

AB Champion Radio, Stockholm
Amerikansk Ljudteknik AB,
Stockholm
Svenska Högtalarefabriken —
Sinus, Stockholm-Vårby

Hörtelefoner

AB Champion Radio, Stockholm

Instrument

AB Champion Radio, Stockholm

Integrerade kretsar

AB Gösta Bäckström, Stockholm

Isolatorer

AB Gösta Bäckström, Stockholm

ITV

Firma Johan Lagercrantz, Solna

Koaxialkabel

Firma Johan Lagercrantz, Solna

Kommunikationsradio

Firma Johan Lagercrantz, Solna

Komponenter

Firma Johan Lagercrantz, Solna

Kondensatorer

AB Gösta Bäckström, Stockholm
AB Champion Radio, Stockholm
AB Elektroholm, Solna
AB Elektrotensiler, Akers Runö
AB Farad, Hägersten
Olof Klevestav AB Okab, Hägersten

Kontaktidon

AB Gösta Bäckström, Stockholm
AB Champion Radio, Stockholm
AB Elektroholm, Solna
AB Elektrotensiler, Akers Runö
Firma Johan Lagercrantz, Solna

Kopplingsdon

AB Gösta Bäckström, Stockholm
AB Elektroholm, Solna

Kylanordningar

AB Gösta Bäckström, Stockholm

Kylflänsar

AB Gösta Bäckström, Stockholm

Lampor

AB Elektroholm, Solna

Lamptabliär

Ing.firma L G Österbrant, Jönköping

GENERALAGENTURER

Accel

Paris, Frankrike — AB Gösta Bäckström, Stockholm

AEI Export Ltd

Bristol, England — AB Gösta Bäckström, Stockholm

Air-Tronic

Boulogne-sur-Seine, Frankrike
AB Gösta Bäckström, Stockholm

Amphenol Corp

USA/England — Firma Johan Lagercrantz, Solna

Burroughs Corp/Electronic Components Div

USA — Firma Johan Lagercrantz, Solna

Bussman

USA — Firma Johan Lagercrantz, Solna

Cannon Electric Co

Australien, England, Frankrike,
Kanada, USA, Tyskland — AB Gösta Bäckström, Stockholm

Collins Radio Co

USA/England — Firma Johan Lagercrantz, Solna

Colvern Ltd

Romford, England — AB Gösta Bäckström, Stockholm

Component Research Co Inc

Los Angeles, USA — AB Gösta Bäckström, Stockholm

Contelec SA

Biel-Bienne, Schweiz — AB Gösta Bäckström, Stockholm

Electrothermal Engineering, Ltd

London, England — AB Gösta Bäckström, Stockholm

EMI Sound Products Ltd

Hayes, England — AB Gösta Bäckström, Stockholm

Erle Resistors Ltd

England, Kanada, USA — AB Gösta Bäckström, Stockholm

Fairchild Instrumentation

USA/England — F:a Johan Lagercrantz, Solna

Easterline Angus Instrument Co Inc

USA — F:a Johan Lagercrantz, Solna



inköpsregister



Olof Klevestav AB Okab
Eva Bonniers Gata 6 - Box 601
Hägersten 6
08/88 88 30-31
Roederstein kondensatorer - Resista
och LCC motstånd

Firma Johan Lagercrantz KB
Gårdsvägen 10 B
Solna
08/83 07 90
Komponenter
Mätinstrument
Radiokommunikation

Prestoteknik AB
Telekomponenter
Hornsgatan 78
Stockholm 4
08/84 02 20

Svensk tillverkning av säkringar och
säkringshållare

Securitas-Alarm AB
Sibyllegatan 79
STOCKHOLM Ö
08/23 33 30
Generalagent för Grundig Electronic
I Visual Engineerings

AB Seltron Teleindustri
Egnahemsvägen 15
Spånga
08/36 77 90

Signaljänst Alarm AB
Scheelegatan 11
Stockholm K
08/54 48 60-61, -62
Agenter för Ademco USA,
Cerberus Schweiz

STOCKHOLMS Tvätt

Hyr ut och säljer moderna
skyddskläder
i vitt och pastellfärger

08/27 25 30 • SOLNA •

Svenska Högtalarefabriken

Box 10
Stockholm Vårby
08/710 01 10
Tillverkare av
högtalare



SWEMA

Svenska Mätapparater F.A.B.
Pepparvägen 27
Stockholm, Fack 20, Farsta 5
Växel 08/84 00 90
Tillverkare av Dekader, Mätbryggor,
Temperaturmät- och reglerutrust-
ningar, Precisionsmotstånd,
Precisionspotentiometrar m.m.

Ingenjörsmått L G Österbrant

Tegelbruksgatan 10
Box 537, Jönköping 2
036/12 81 96, 11 40 73
Kontrollutrustning för process-
övervakning

Ledningsmateriel

AB Gösta Bäckström, Stockholm
AB Champion Radio, Stockholm

Likriktare

AB Gösta Bäckström, Stockholm
AB Champion Radio, Stockholm
AB Seltron Teleindustri, Spånga

Ljudanläggningar

AB Transistor, Stockholm

Lödutrustningar

AB Champion Radio, Stockholm

Mikrofoner

AB Champion Radio, Stockholm

Mikrokomponenter

AB Elektroutensiller, Akers Runö

Mikrokretsar

AB Gösta Bäckström, Stockholm
AB Elektroholm, Solna

Motorer

AB Gösta Bäckström, Stockholm
AB Elektroholm, Solna

Motstånd

AB Gösta Bäckström, Stockholm
AB Champion Radio, Stockholm
AB Elektroutensiller, Akers Runö
Olof Klevestav AB Okab, Hägersten

Motståndsgivare

Svenska Mätapparater F.A.B., Farsta

Mätbryggor

Svenska Mätapparater F.A.B., Farsta

Mätinstrument

Firma Johan Lagercrantz, Solna

Nätaggregat

AB Elektroutensiller, Akers Runö

Omkopplare

AB Gösta Bäckström, Stockholm
AB Champion Radio, Stockholm
AB Elektroutensiller, Akers Runö
Olof Klevestav AB Okab, Hägersten

Panelmätinstrument

Olof Klevestav AB Okab, Hägersten

Potentiometrar

AB Gösta Bäckström, Stockholm
AB Elektroutensiller, Akers Runö
Olof Klevestav AB Okab, Hägersten

Precisionspotentiometrar

AB Elektroholm, Solna
Svenska Mätapparater F.A.B., Farsta

Precisionsmotstånd

AB Elektroutensiller, Akers Runö
Svenska Mätapparater F.A.B., Farsta

Radiokommunikation

Eldafö, Ingenjörsmått, Vällingby
Firma Johan Lagercrantz, Solna

Rattar

AB Champion Radio, Stockholm

Reläer

AB Gösta Bäckström, Stockholm
AB Elektroutensiller, Akers Runö
Olof Klevestav AB Okab, Hägersten

Ritelement

AB Alerna, Bromma

Rörhållare

AB Gösta Bäckström, Stockholm

Servoutrustningar

AB Gösta Bäckström, Stockholm

Skrivare

Firma Johan Lagercrantz, Solna

Skärmmateriel

AB Gösta Bäckström, Stockholm

Strömställare

AB Elektroholm, Solna

Statiska omformare

Ing.firma L G Österbrant, Jönköping

Säkringar

AB Champion Radio, Stockholm
Prestoteknik AB, Stockholm

Säkringshållare

Prestoteknik AB, Stockholm

Temperaturindikatorer

AB Gösta Bäckström, Stockholm

Temperaturmät- och reglerutrustning

Svenska Mätapparater F.A.B., Farsta

Termistorer

AB Elektroutensiller, Akers Runö

Termostater

AB Elektroholm, Solna

Transformatorer

AB Elektroutensiller, Akers Runö

Transistorer

AB Gösta Bäckström, Stockholm
AB Elektroholm, Solna

Trimpotentiometrar

AB Gösta Bäckström, Stockholm
AB Elektroholm, Solna

Tryckta Kretsar

Gylling Elektronik-Produkter AB,
Stockholm

Tyristorer

AB Elektroholm, Solna

TV-anläggningar

Securitas-Alarm AB, Stockholm

TV-kamror

Securitas-Alarm AB, Stockholm

TV-bandspelare

Securitas-Alarm AB, Stockholm

Undervisningsinstrument

Firma Johan Lagercrantz, Solna

Vridmotstånd

AB Gösta Bäckström, Stockholm

General Radio Co
USA/Schweiz - Firma Johan
Lagercrantz, Solna

Hamlin Inc/Flight Refueling Ltd
USA/England - F:a Johan
Lagercrantz, Solna

A H Hunt (Capacitors), Ltd
London, England - AB Gösta
Bäckström, Stockholm

Keyswitch Relays Ltd
London, England - AB Gösta
Bäckström, Stockholm

Kings Electronics Co Inc
Tuckahoe, USA - AB Gösta
Bäckström, Stockholm

Perfection Mica Co
Chicago, USA - AB Gösta
Bäckström, Stockholm

Permanoid Ltd
Manchester, England - AB Gösta
Bäckström, Stockholm

PYE Telecommunications Ltd
England - Firma Johan Lagercrantz,
Solna

Ruwei-Werke
Geldern, Tyskland - AB Gösta
Bäckström, Stockholm

SFMI
Asnières, Frankrike - AB Gösta
Bäckström, Stockholm

S. Smiths Industries Ltd
Rugby, England - AB Gösta
Bäckström, Stockholm

Technique et Produits
Boulogne-sur-Seine, Frankrike -
AB Gösta Bäckström, Stockholm

Texas Instruments
England, Frankrike, Tyskland, USA
AB Gösta Bäckström, Stockholm

Texscan Corp
USA - F:a Johan Lagercrantz, Solna

Thermalloy Co
Dallas, USA - AB Gösta Bäckström,
Stockholm

Union Carbide Kemel
USA/England - Firma Johan
Lagercrantz, Solna

SWEMA

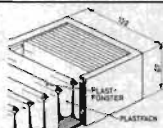
TEMPERATUR- REGULATOR

för proportionell temperaturreglering med tyristorer. Reglerar i standardutförande upp till 2,2 kVA vid 222 V 50 Hz. Tillsatser finns för högre effekter.

SWEMA SVENSKA MÄTAPPARATER F.A.B.

Pepparvägen 27 · Stockholm · Farsta 5 · Telefon 08/94 00 90

Informationstjänst nr 31



MULTI-FACK

Idealisk för
— förråd
— verkstäder
— laboratorier
— servicebilar
— hobbyrum

till förvaring av
— motstånd
— kondensatorer
— dioder
— transistorer
— säkringar

BETATRON SVENSKA AB
Box 33 KALLHÄLL Tel. 0758/55730

- Varje fack expanderar med innehållet.
- Storleken är 132 mm bred × 67 mm hög × 450 mm djup.
- MULTI-FACK är enkel. Den är byggd av färdigskuren björk med 65 stycken plastfack som öppnas lätt med två fingrar.
- Översikten är fullständig. Varje fack kan förses med text. Texten skyddas av plastfönster. Textutrymme: 5 × 110 mm.
- MULTI-FACK är transportsäker i alla lägen. Facken kan låsas.
- MULTI-FACK transporterar hela »förrådet» till arbetsplatsen.

Informationstjänst nr 32

LABPOT® H10S

med 10-varvs Helipot
precisionspotentio-
meter och 1000-delad,
låsbar skala.



- Liten och kompakt
- Tung, står stabilt
- Formgjuten, lackerad lättmetall
- Elektriskt skärmad med jordskruv
- Schema och data på fronten
- Lågt pris: **140 kr!**

Standardvärden från 100 ohm till 100 kohm med ±0,1% linearitets- och ±1% motståndstolerans.

Ring oss redan i dag för datablad! **NIB**

AB NORDQVIST & BERG

Snoilskyvägen 8, Stockholm K
Tel.vx 08/52 00 50, 54 77 70, 54 77 71

Informationstjänst nr 33



STABILISERADE LIKRIKTARE

0—15 V/0—10 A
0—15 V/0—20 A
0—30 V/0—5 A
0—30 V/0—15 A
0—60 V/0—2 A
0—60 V/0—5 A
0—60 V/0—10 A
0—60 V/0—30 A

SVENSK TILLVERKNING

Leverans från lager

Begär datablad för närmare specifikation

Ingenjörsmått

GUNNAR BECKMAN AB

Kirunagatan 42, Vällingby
Tel. 08/38 66 50, 38 66 51

Informationstjänst nr 34

REA

Trådlindade Emaljerade
Vridmotstånd av förstklassigt fabrikat utförsäljes till nettopris.

Finnes i nedanstående storlekar och värden

Ohm	50 W	100 W
1,6	14:—	18:—
4	—	18:—
6,3	12:—	—
10	12:—	—
16	12:—	16:—
25	12:—	—
40	—	16:—
63	12:—	16:—
100	12:—	—
160	12:—	16:—
250	12:—	16:—
400	—	16:—
630	12:—	16:—
1 000	12:—	16:—
1 600	12:—	16:—
2 500	12:—	16:—
4 000	12:—	—
10 000	12:—	—

Kvantitetsrabatter

0—9 st Netto
10—29 st 10 %
30— 25 %

HECUR AB

Fack Tel. 021-13 37 40
720 04 VÄSTERÅS 4

Informationstjänst nr 35

SHURE

**PICK-UP SYSTEM
MIKROFONER**

CLARK

OCH

KOSS

HÖRLURAR

MARANTZ

**FÖRSTÄRKARE
SKIVSPELARE**

**DIREKTIMPORT
KVANTITETSREBATT**

Blomberg & Swerup

Audiokonsulter

Rödabergsgatan 9 A
113 33 STOCKHOLM Va
tel.: 08 - 31 40 31
tel.: 08 - 716 88 38

Informationstjänst nr 36

RADANNONSER

**Radiotelefoner — Walkie-talkie
Pony CB-36S 1,5 W 2 kanaler**

Det finns 8 olika modeller av Pony CB-36. Endast CB-36S fyller Telestyrelsens bestämmelser, vilket erfordras för att den skall få användas. 1 års garanti — 6 månaders bytesträtt. Leveranstid: omgående från generalagenten:

Speed-IMPORT, Box 5155
Malmö. Tel. 040/91 67 10

KOMMUNIKATIONS RADIO

Walkie-talkie Biltelefoner. Räckvidd 5—50 km. Polisradio, Polisconvertrar, Lafayette, Pony, Raytheon, Effect kristaller, antenner. Ombud, återförsäljare sökes

Speed-IMPORT, Box 5155
Malmö. Tel. 040/91 67 10

Pony CB-16 och CB-36 gamla modellerna utförsäljes fantastiskt billigt. Begär pris.

Malmö Technical Import AB,
Köpenhamnsvägen 5 D, Malmö V

KOMMUNIKATIONS RADIO

Sveriges största privatradiokatalog. Landets absolut lägsta priser. Apparater från 43: 50. Katalogpris 1:—. Högsta rabatten från: **Malmö Technical Import AB,** Köpenhamnsvägen 5 D, Malmö V

AMER. TONBAND BILLIGT:

Kassett C60, C 90, C120, 3"250, 5"1200, 5"1800, 6"1800, 6"2400, 7"2400, 7"3600, tomspol, skarvapp, skarvtape, kassettbandspl. bilradio, antenner mm. Beställ FYND-listor idag mot 1:— i frim.

ALL-TEST avd V 45101
U-VALLA

Två stycken obetydligt använda linjeskrivare 144 × 144 säljes till starkt reducerat pris 0303-118 46
John Johansson
Matängsgatan 9
Kungälv

NYHET! CHINAGLIA sedan 1930 MÄTINSTRUMENT



IDEAL KOMBİ
UNI-VERSAL INSTR.

RÖR VOLT METER

200 kΩ/V = DINOTESTER TRANSISTORVOLT METER

Egenskaper:

- robust och slagfast plasthölje
- vridspoleinstrument 40 μA Kl. 1,5
- känslighet 200 kΩ/V = 20 kΩ/V
- Tvåfärgs spegelskaia
- 48 mätområden
- nätberoende
- hög nollpunktstabilitet
- låg strömförbrukning (ca 1 mA)
- likspänn.måtn. 2 mV—1000 V i 9 omr.
- växelspänn.måtn. 0,1 V—1000 V
- motståndsmätning till 1000 mΩ (Ωx 1 omr. avläsn. fr. 0,2 Ω skalmitt 9 Ω)
- vridonk, för off. A = V ~ V ~ Ω

- kapacitetsmät. från 1000 pF—3 F
- överbelastn.- o. felinkoppl. skydd av vridspolest.- o. fälteff. transistor
- kretsplattsuppbyggd — helt halvlederbestyck.
- batteribytestan höljedemontering
- batterispänningsavläsn. på instr.
- batteriförsörjning: 1 st. 9 V₂ 2 st. 1,5 V

Extratillbehör: Högspp. testkropp, väska, mätsladdar o. batterier

FÖR DATAFELSÖKN., TV, MM

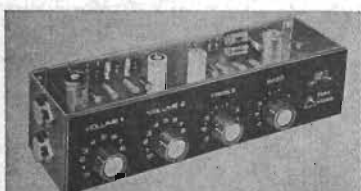
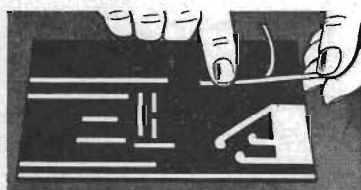
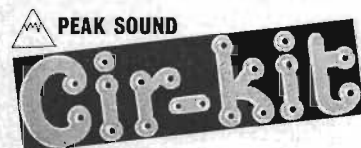
Signalinjektor (tilläggsbeteckning S.I.)
amplitud-, fas- och frekvensmodulerad, frekv. omr. 1 kHz — 500 MHz, kan erhållas inbyggd i Dinotester, Lavaredo (eller 660 B 20 kΩ/V 129: —)
Pristillägg Kr. 21: —

MODELL DINOTESTER 200 kΩ/V = 258: — ex. oms. MODELL LAVAREDO 40 kΩ/V = 169: — ex. oms.

V ~	0,1	0,5	1	5	10	50	100	500	1000	V (25 kV)
V ~				5	10	50	100	500	1000	V
A ~	5	50 μA	A	0,5	5	50 mA	0,5	2,5	A	
V l. f.	5	10	50				100	500	1000	
d B	—10 ÷ 16	—4 ÷ 22 ÷ 10 ÷ 36	16 ÷ 42 ÷ 30 ÷ 56	36 ÷ 62						
Ω Skalmitt	9 Ω	90 Ω	900 Ω	9k Ω	90k Ω	9M Ω				
Ω Skälände	1k Ω	10k Ω	100k Ω	1M Ω	10M Ω	100M Ω				
μF	5	500	5000 μF	0,05	0,5	5	F			
Volt =	250 mV	1,2 V	3 V	12 V	30 V	120 V	300 V	1200 V		
	(3000 V)		(30000 V)							

Volt ~	1,2 V	3 V	12 V	30 V	120 V	300 V	1200 V
	(3000 V)						
Ampere ~	30 μA	3 mA	30 mA	0,3 A	3 A		
Ampere ~	300 μA	3 mA	30 mA	0,3 A	3 A		
Decibel	—20 ÷ 10	—8 ÷ 20 ÷ 30 ÷ 12	42 ÷ 20 ÷ 50 ÷ 32	62			
Lf. Volt	1,2 V	3 V	12 V	30 V	120 V	300 V	1200 V
Ω Skälände	20k Ω	200k Ω	2M Ω	20M Ω	200M Ω		
Ω Skalmitt	75 Ω	750 Ω	7,5k Ω	75k Ω	750k Ω		
pF	50 000 pF	500 000 pF					
μF (ballistisk metod)	10 μF	100 μF	1000 μF				

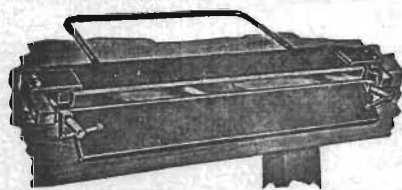
VÄRLDENS ENKLASTE METOD ATT TILLVERKA EN KRETSPLATTA



Alla kan med utomordentlig framgång bygga den här fina förstärkaren tack vare den snällrika »självtäckande» komponentmallen.

Kompl. enl. ovan m.
byggsbeskr. kr. 168: —
Nättdel kr. 55: —
även LÅDA
Teak/svartlack. met.
kr. 44: 75

Kontakta Generalag. för Chinagli och Peak Sound:



TRANSFORMATORER (till RoT beskrivningar i lager, på beställning lindas även med önskade data. Lev. tid 1—3 veckor)
NÄTTRANSFORMATORER
N1815 Prim.: 220 V 50 Hz, Sek.: 2×183 V 150 mA (—370 V) 2 st 6,3 V 2,5 A (—12,6 V 2,5 A) 49: 25
N2030 P.: 117—220 V S.: 1×220 V 300 mA, 6,3 V 1A, 6,3 V 4 A kapsel m. laddtörn 49: 50
N3480 Prim.: 0-205-220-235 V Sek.: 2×335 V (—670 V) 2×400 mA 94: 50
N6212 Prim.: 0-205-220-235 V Sek.: 1×240 V, 200 mA, 1×375 V 125 mA 53: 50
Andra nät- o. utg. transf. o. drosslar lagerföres.

UTAN KEMIKALIER, ETSNING, VÄRME, SPECIAL- VERKTYG BEGRÄNSNING I KONSTRUKTION

Vad Ni bör veta om CIR-KIT:

»CIR-KIT» levereras i en bekant upplagd sats som tillåter amatörer/hembyggare att lika väl som industri tillverka kretskort eller prototypkretsar — snabbt och ekonomiskt. »CIR-KIT» är även en utmärkt metod att reparera eller ändra redan befintliga kretskort. Satsen består av Cu-strip och dio folierark av 99,5 % ren koppar och belagd med korrosionsskyddande lack samt ett speciellt utvecklat självhäftande ämne vars styrka tilltar med åldringen. »CIR-KIT» är snabb, ren och ögonblicklig i användandet och LÄTT ÄNDRINGSBAR. Ingenting är så enkelt effektivt vid tillverkning av kretskort — för alla — fördelar som är uppenbara. »CIR-KIT» minskar även kostnaderna som framgår redan av priset!

»CIR-KIT» sats består av 6" × 12" bakelitplatta (hög-värdiga E 10), 6" × 4" självhäftande Cu-strip — tillräckligt för ca 10 st kretskort — allt i försluten polytenförpackning med bruksanvisning. Ca pris 16,95. Även i INDUSTRISATSER och i löpmeter 1,6—3,2 o. 152 mm bredd.

FÖRSTÄRKARE SA 8-8 med Cir-kit unika komponentmall, Cir-kit Cu-STRIP + kretsplattborr och lödtenn

En utomordentligt förstärkare konstruerad av AEI för moderns högkvalitativa pick-ups. Med en total utteffekt av ca 16 W över 2 st 3—5 högtalare har SA 8-8 mer än nog utteffekt för hem och allmänt bruk. Genom att Ni gör allt byggarbete (och färdtillfredsställelsen att bygga själv) kan vi erbjuda förstärkaren till ett fantastiskt lågt pris för sådan kvalitetsutrustning. Att bygga med CIR-KIT innebär något nytt och stimulerande i byggsvärg. Färdigbyggd blir den kompakt och ett effektivt instrument att förnöja alla som hör och ser den — och vem som helst kan bygga SA 8-8 även utan föregående erfarenhet.

CIR-KIT (se RT 2/68) SOM GER ETT OSLAGBART VÄRDE MED NY UNIK TILLVERKNINGS-METOD

- Spec. av A EI utvecklad koppling
- 2 satsar transistorer med 7 st fabriksmatchade (14 st totalt)
- Uteffekt 8,5 W över 2 st 3—5Ω högtalare per kanal. Totalt 17 W
- Distortion 0,9 %
- Frekv. område 20—20000 Hz + 3 dB
- Känslighet: 130 mV över 1 MΩ
- Försörjning: 25 V 0,6 A vid max. belastning
- Dim: 255 mm bred × 64 mm hög × 76 mm djup — passar lätt in i en skivpelarsocket
- För- och slutförstärkare
- För perfekt stereobalans separata volymkontroller för vardera kanalen samt bas- och diskantkontroll och separata till och från brytare
- BYGGGATSSEN innehåller: alla CIR-KIT komponenter, unika komponentmallen för bekämd »LAY-OUT» och komponentmontering samt CIR-KIT borrar och lödtenn.



TRANSISTORER o. DIODER Pris ex.					
AC107	5: 15	AF139	6: 25	OC72	2: 95
AC122	2: 40	AF178	3: 50	OC74	3: 25
AC124	2: 75	AF179	4: 25	OC75	2: 25
AC125	1: 95	AF180	5: 95	OC76	5: 25
AC126	2: 00	AF181	5: 50	OC70	11: 95
AC127	2: 10	AF185	4: 75	AA112	0: 75
AC128	2: 20	AF186	2: 50	AA119	0: 60
AC132	2: 00	AF187	2: 95	BA100	1: 75
AC151	1: 95	AF188	2: 75	BA101	3: 50
AC153	2: 55	AF189	2: 95	BA102	2: 85
AC162	1: 95	AF191	3: 75	BA114	1: 40
AC163	2: 35	AF192	4: 50	BA121	2: 95
AD139	4: 95	AF193	11: 75	BY100	3: 15
AD149	4: 95	AF194	10: 90	BZ183	2: 95
AD152	4: 95	AF195	10: 75	BZ188	3: 15
AD155	4: 65	AF196	11: 75	OA5	2: 40
AD161	4: 20	AF197	5: 25	OA7	3: 10
AD162	4: 20	AF198	6: 25	OA70	0: 55
AF102	3: 75	AF199	6: 50	OA79	0: 55
AF105	4: 95	BC107	1: 95	OA81	0: 55
AF106	2: 95	BC108	1: 75	OA85	0: 70
AF115	2: 95	BC109	1: 75	OA90	0: 55
AF116	2: 95	BF180	5: 25	OA91	0: 60
AF117	2: 95	BF181	5: 25	OA95	0: 70
AF118	5: 95	OC22	22: 50	OA200	3: 75
AF121	3: 25	OC25	8: 60	OA202	3: 85
AF124	2: 50	OC44	3: 25	OA210	7: 75
AF125	2: 50	OC45	2: 95	OA212	11: 95
AF126	2: 25	OC70	3: 95	OA2200	5: 95
AF127	2: 25	OC71	1: 95	OA2211	4: 95

övriga europeiska o. amerikanska lagerlösa

KATODSTRÅLERÖR 5" SUPI RCA i origi-

nalförpackning (—DG 13—32) Kr. 64: 75
För produktion och motsvarande levererar vi fabriksnya restpostor:

AZ1	3: 95	EF86	3: 25	UCH21	6: 50
AZ11	5: 35	EF89	2: 95	UCH81	4: 25
CV66	6: 95	EF183	2: 95	UF21	1: 95
CV1111	4: 95	EF184	2: 95	UL84	3: 75
CA221	6: 95	EF185	9: 25	OB2	6: 95
DAF96	3: 95	EK90	3: 60	OD36k	3: 95
DK96	3: 95	EL34	7: 95	1A7GT	2: 95
DY86/87	2: 85	EL84	2: 85	1G4GT	1: 95
EAA91	2: 45	EL86	3: 75	1H5GT	3: 75
EACB80	3: 25	EL95	3: 20	1LC6	9: 95
EB4	6: 95	EM34	3: 95	1LE3	9: 95
EB21	9: 20	EM80	4: 50	1LH4	9: 95
EB41	4: 50	EM84	4: 25	1Q5GT	1: 95
EBF9	9: 25	EF86/87	3: 25	3A4	5: 25
EBF80	3: 10	EY81	2: 95	6A7	8: 95
EBF89	3: 35	EZ40	3: 25	6A8	9: 25
EBL21	6: 75	EZ81	2: 90	6BE6	2: 95
EC92	2: 75	PABC803	75	6E5	4: 80
ECB83	9: 25	PCC84	4: 50	6F6G	9: 95
ECB81	3: 25	PCC85	3: 60	6SC7	6: 95
ECB82	2: 65	PCC88	5: 40	7A8	9: 75
ECB83	2: 60	PCC189	4: 75	7H7	9: 25
ECB84	4: 75	PCF80	3: 40	7Y4	9: 95
ECB85	3: 00	PCF82	3: 95	12J5GT	4: 95
ECB91	6: 25	PLC82	3: 60	12Q7GT	2: 95
ECF82	4: 50	PLC84	4: 30	12SA7	6: 95
ECM4	8: 75	PLC85	4: 40	12SC7	9: 95
ECM21	6: 50	PLC86	3: 95	12SJ7G	2: 95
ECM35	5: 95	PL36	5: 95	12SF7G	9: 95
ECM41	4: 45	PL81	4: 25	12SK7G	3: 95
ECM81	2: 95	PL82	3: 60	35ZAGT	3: 75
ECM84	3: 25	PL83	3: 75	50A5	8: 95
ECL11	3: 75	PL84	3: 45	50C5	5: 95
ECL82	3: 60	PL500	6: 95	43	9: 95
ECL84	4: 35	PY81	3: 25	46	1: 95
ECL85	4: 45	PY83	3: 50	75	9: 90
ECL86	3: 95	PY88	3: 75	83 V	8: 90
EF22	3: 95	UBC81	3: 45	1805	9: 95
EF80	2: 95	UBF80	3: 75	2406	9: 95
EF85	3: 25	UC92	2: 95	9004	15: 00

Endast per postförskott av inlämnande lager exkl. oms. skatt och frakt. Under 10 rör 6: 00 expeditiönsavgift.

ELEKTROLYTKONDENSATORER F & T

Miniatyrtuffande tub med trådanlutning					
6/8 V			160/175 V		
5 μ F	1: 15	500	3: 10	10 μ F	1: 50
10	1: 15	1000	5: 40	50	3: 30
25	1: 15	2500	8: 85	50 ÷ 50	3: 95
50	1: 15	5000	13: 30	250/275 V	
100	1: 15	10000	27: 45	32 μ F	2: 20
250	1: 20			50	2: 50
500	1: 95	50/60 V		32 ÷ 32	3: 40
1000	2: 45	5 μ F	1: 15	50 ÷ 50	4: 35
2500	3: 75	10	1: 15		
5000	6: 15	25	1: 15	350/385 V	
10000	9: 75	50	1: 25	8 μ F	1: 60
		100	1: 30	32	2: 25
		250	2: 70	50	2: 85
12/15 V					
5 μ F	1: 15	500	3: 90	8 ÷ 8	2: 10
10	1: 15	1000	6: 60	16 ÷ 16	2: 70
25	1: 15	1500	8: 85	25 ÷ 25	3: 45
50	1: 15	2200	11: 40	32 ÷ 32	4: 05
100	1: 15	5000	17: 60	50 ÷ 50	5: 25
160	1: 30	10000	34: 05	100 ÷ 100	7: 20
250	1: 45				
500	2: 45	70/80V		450/550 V	
1000	3: 15	0,5 μ F	1: 15	4 μ F	1: 60
2200	5: 60	1	1: 15	8	2: 10
2500	5: 70	1,6	1: 15	50	3: 50
5000	9: 45	2	1: 15	8 ÷ 8	2: 85
10000	12: 25	5	1: 15	16 ÷ 16	3: 50
30/35 V		10	1: 15	25 ÷ 25	4: 50
5 μ F	1: 15	25	1: 50	32 ÷ 32	5: 25
10	1: 15	50	1: 65	50 ÷ 50	7: 80
25	1: 15	100	2: 60		
50	1: 20	250	3: 45	500/550 V	
64	1: 25	500	4: 90	32 ÷ 32	6: 30
100	1: 30	1000	8: 40		
220	2: 10	2500	17: 40	550/600 V	
250	2: 15	5000	31: 45	50 ÷ 50	11: 40
300	2: 90	10000	61: 20		



UNDER JULI STÄNGT FÖR SEMESTER

Box 45025, 104 30 STOCKHOLM. Tel. 08/20 15 00. Tegnérsg. 39, Stockholm C

OMVANDLINGSDON FÖR KOAXIALKONTAKTER

Levereras
i praktiskt
träetui



Pris komplett 150:—

Greenpar reduktionssats GE 55000 möjliggör valfri övergång mellan BNC-, C-, N- och UHF-kontakter. Satsen består av 8 kontakt-don och 4 mellankopplingsdon för totalt 28 olika kombinationer, 4 samtidigt.

För närmare upplysningar ring eller skriv till oss.

tele APPARATER

Skogsbacken 24—26
Sundbyberg 6 Telefon 08/29 03 35

Informationstjänst nr 38

STEREO HI-FI

Vi levererar, över hela landet marknaden, alla välkända fabrikat.

Begär offerter från oss. Därvid bör nämnas vilka artiklar som önskas d.v.s. fabrikat o. modell eller, om lämpliga förslag önskas, vilka prestanda och prisklasser som avses. Vi tillämpar fördelaktiga konstant-nettopriser inkl. oms. Vi skickar specialbrochyr på de artiklar som återropas eller som vi föreslår.

Betr. förslag, vad sägs om stereo-förstärkare helt kiseltransistoriserad på 2x35 watt sinuseffekt med en distorsion vid alla effekter under 25 watt, som ej överstiger 0,1%, elegant metallfront och teakhölje till ett pris av kr. 975:—, Vi kan även rekommendera en stereoförstärkare på 2x25 watt sinuseffekt i symmetrisk slutsteg med push-pull-kopplade transistorer, elegant panel och hölje i valnöt till kr. 560:—, Även tuners och FM/AM-receivers till fördelaktiga priser.

Skivspelare: Ni kan få en komplett Lenco L 75 med sockel, huv, antiskating och Shure-system för kr. 535:— och uppåt.

Alla som insett att verklig hi-fi kräver rejäl full-range-system må vara intresserade av Celsons nya **Dillon 25** och KEFs nya **»Concerto»**

INGENJÖRSFIRMAN EKOFOON

Vidargatan 7 Tel. 30 58 75
113 27 STOCKHOLM 32 04 73

montera med HELLERMANN



DISTANSBRICKOR

KYLFLÄNSAR

HÅLLARE för dioder, transistorer, tyristorer

Rikhaltigt program



TELE-INVEST AKTIEBOLAG
BOX 2162, GÖTEBORG 2
031/11 61 01, 13 17 00, 13 51 54

TEAB

Informationstjänst nr 39

och mönsterkorten från

CROMTRYCK /

AVD. STRÖMTRYCK

08/37 26 40

Verifierad kvalitet oberoende av utförande — metallerade hål — tennpläterat mönster eller kantkontakter med nickel och guld.

CROMTRYCK/AVD. STRÖMTRYCK - JÄMTLANDSG. 151, VÄLLINGBY

Informationstjänst nr 40

KINSEKISHA

Styrkristaller för privatradioband, pris 33:— till 36:—/par. Lågfrekvenskristaller för tonsignalering, 400 Hz—100 kHz.

PC-KIT

Kemikallesatser för tillverkning av kretskort från 9:—.

TRANSFORMATORER

Alla transformatorer för apparater enligt byggbeskrivningar i RT.

FÖRFÖRSTÄRKARE

Byggsats med 5 ingångar, 1 V utgång, för transistorsteg.

EFFEKTÖRSTÄRKARE

Byggsatser till transistorförstärkare 2, 3, 18, 35, 50, 75 och 100 W. Pris 40—250 kronor.

HÖGTALARSATSER

Kompleta satser med halvsektionsfilter, för uteffekter (sinuseffekt) 15—150 W.

VIDEOPRODUKTER

Olbersgatan 6 A

416 55 GÖTEBORG

Tel 21 37 66, 25 76 66

Sänd katalog över rör, transistorer, transformatorer och övrig radiomaterial (rabatter intill 52 %).

☐ Kronor 3:65 bifogas i frimärken för katalog i lösbladssystem.

☐ Kronor 7:25 bifogas i frimärken för katalog i ringpärm.

Namn

Adress

Postnummer

Postadress

Informationstjänst nr 42

Principscheman

Principscheman i RT är ritade enligt följande riktlinjer:

Komponentnumren korresponderar mot motsvarande nummer i ev stycklistor.

Beträffande komponentvärdena i schemana gäller att för motstånd utelämnas ohm-tecknet, och för kondensatorer utelämnas F.

Således är 100 = 100 ohm, 100 k = 100 kohm, 2 M = 2 Mohm, 30 p = 30 pF, 30 n = 30 nF (1 n = 1 000 p), 3 μ = 3 μF osv. Alla motstånd 0,5 W, alla kondensatorer 250 V provsp om ej annat anges i stycklista.

PRENUMERATIONSDELNING

postadress: box 3263, Stockholm 3
telefon: 34 07 90

postgirokonton: 65 60 07

prenumerationspris: helår 12 nr (7/8 dubbelnummer) 40:—

lösnummer 3:90

Reservation för ev. prisändringar.

Prenumeration kan beställas

direkt från Prenumerationsavdelningen, Box 3263, Stockholm 3, i Sverige på närmaste postanstalt med postens tidningsinbetalningskort postgirokonton 65 60 07.

Adressändring

som måste vara oss tillhanda senast 3 veckor innan den skall träda i kraft, görs skriftligt till förlaget eller med postens ändringsblankett 870 eller 205 003. Avgiften 1:— erlägges i frimärken. Nuvarande adress anges genom att adresslappen på senaste mottagna tidning bifogas eller klstras på adressändringsblanketten.

Observera, att ovanstående gäller även vid tillfällig adressändring.

ANNONSÖRREGISTER

Audio Stockholm	4
Betatron Svenska AB	66
Beckman AB, Gunnar	66
Beva Teknik AB	58
Blomberg & Swerup Audio-konsulter	66
Bäckström, AB Gösta	62
Cromtryck AB	68
Ekofoon, Ing. firma	68
Eldafö	62
Elektronlund AB	2
Elfa Radio & TV AB	70
Forslid & Co	8
Gylling & Co	69
Habia	5
Hecur AB	66
Hefab AB	67
Hellström, Firma Bo	61
Honeywell	54
Inköpsregister	64, 65
Leo Bab, ing. firma	54
Lindh, Steene & Co AB	6
Nordisk Rotogravyr/Norstedts	7
Nordqvist & Berg AB	66
N V Philips	51
Olsson, Civ. ing. Robert	11
Orion Fabriks & Försäljnings AB	10
Radiak	63
Ratelek	56
Richter, Dr Erich	57
Scandia Metric AB	8
Schlumberger Svenska AB	9
Speed Import	55
Stenhardt AB, M.	68
Sv. High Fidelity Inst.	6
Svenska Deltron AB	60
Svenska Mätapparater Fabriks AB	66
Svenska Philips AB	12
Svenska Radio AB	52
Sydimport Handels & Importfirma	59
Teleapparater	68
Tele-Invest AB	63
Terco	10
Thellmod, Harry	62
Trans Sound	63
Videoprodukter	68



Cosor reduktionssats CAK 100 för koaxialkontakter ger valfri övergång mellan BNC-, C-, N- och UHF-kontakter. Består av 8 kontaktidon och 4 mellanskycken för totalt 28 kombinationer. Levereras i träetui. Pris kr 150:—

M. STENHARDT AB

Grimstg. 89, Vällingby. 08/87 02 40

Informationstjänst nr 43

HAR NI KOMMUNIKATIONS- PROBLEM?

Inom alla branscher i olika typer av företag har man behov av snabb kommunikation — en kommunikation som inte alltid går att upprätthålla med telefon eller telex.

Alla dessa apparater går att kombinera med varandra. Hur de bör kombineras och kompletteras med antenner och övriga tillbehör beror på Ert be-

hov av kommunikation. Gylling har en kår av återförsäljare runt om i landet som kan privatradio — de hjälper Er med val av apparater och med själva installationsarbetet.

Gyllings utvalda privatradioprogram ger Er alternativ som täcker alla behov!

MESSANGER 110

Amerikansk 5 Watt privatradio med prestanda som Ni endast finner hos betydligt dyrare apparater. 5 kanaler. Heltransistoriserad. Räckvidd 20—30 km. Mått 155×223×65 mm. Körs på 12 Volt batteri eller 220 V nät via S-märkt batterieliminatör.



Endast **785*** kr Rek. pris

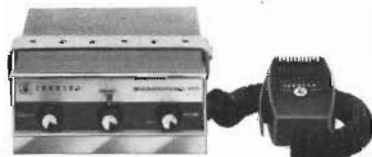
JOHNSON MESSENGER 300 5 W radiostation.

Räckvidd 25—30 km. 30—60 km över vatten. 12 kanaler. Sörek-
tivitet inom 6 Kc vid —6 dB.
12 V batteri eller 220 V växel-
ström (med extra tillsats). Be-
ställningsnummer 90504. Rek.
pris* kr 1.465.—



JOHNSON MESSENGER 100 5 W radiostation.

Räckvidd 25—30 km. 30—60
km över vatten. 5 kanaler.
12 V batteri eller 220 V
växelström (med extra till-
sats). Beställningsnummer
90502. Rek. pris* kr 995.—



SHARP CBT 55 KOMBI 3—5 W radio- station.

Räckvidd
15—20 km över
land. 25—30 km
över vatten.
12 kanaler.
3 W ineffekt
med batterier.
5 W vid 13,8 V.
Beställnings-
nummer 90300.
Rek. pris*
kr 695.—



SHARP CBT 50 200 mW radio- station.

Räckvidd 2—4 km.
2 kanaler.
Kan skötas med
en hand.
Beställnings-
nummer 90020.
Rek. pris*
295.—



SHARP CBT 66 A 1 W radiostation

Räckvidd 8—10 km över land. 15—
20 km över vatten. 2 kanaler. Kan
skötas med en hand. Med brusspär-
r och anropslarm. Beställningsnum-
mer 90101. Rek. pris* kr 725.—

* Samtliga rek. priser gäller exkl oms. I priserna ingår anslutnings-
don, 1 set kristaller och normala tillbehör för apparatens omedel-
bara användning.

All utrustning från Gylling är av internationellt välkända
fabrikat och godkända av Telestyrelsen.

GYLLING

BOX 44030, STOCKHOLM 44. TELEFON 08 18 00 00

Fyll i kupongen och skicka den till GYLLING Privatradio, Box
44030, Stockholm 44, så får Ni en utförlig broschyr över hela pri-
vatradioprogrammet och uppgift om närmaste återförsäljare av
Gylling privatradio.

namn _____

titel _____

adress _____

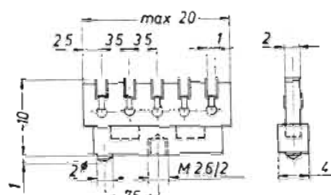
postadress _____

RoT 6/68

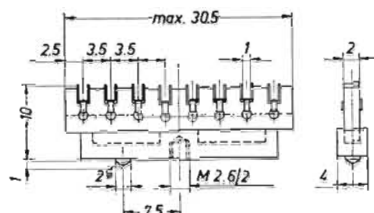


KLAR & BEILSCHMIDT

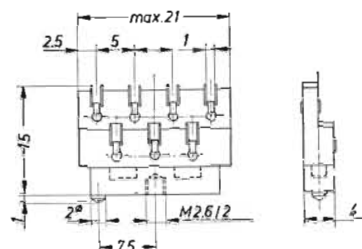
Keramiska glaserade lödstöd



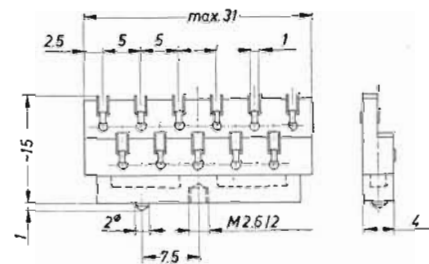
Elfa K1616 LL5/Min.



Elfa K1617 LL8/Min



Elfa K1676 LL7 Min/SW 2



Elfa K1677 LL11 Min/SW 2

En tysk kvalitetsprodukt. Högvärdig keramik efter dinnormer DIN-40685 typ T 227.

Lagerföres hos generalagenten.

Större leveranser direkt från fabriken.

BEGÄR FABRIKENS ORIGINALKATALOG

Informationstjänst nr 45

EICO rörvoltmeter typ 235

Den i hela världen mest sålda typen 232 nu i ett moderniserat utförande, EICO typ 235

Matchar EICO:s nya moderna serie. Tryckt ledningsdragnig. EICO:s beprövade »UNI-probe». Nytt lättläst 6" panelinstrument. Likspänningsområdet utökat: 0,5 V max utslag på lägsta området.



- Likspänning** Mätområden: 0-0,5-1,5-5-15-50-150-500-1500 V. Med högspänningskropp EICO HVP-2 30 kV. Ingångsresistans: 11 MΩ. Noggrannhet: ± 3%.
- Växelspänning** Mätområden: Effektivvärde 0-1,5-5-15-50-150-500-1500 V. Toppvärde 0-4-14-42-140-420-1400-4200 V. Ingångsimpedans: 1,5-5-50-150 V/0,83 MΩ parallellt med 70 pF. 500 V/1,3 MΩ parallellt med 60 pF. 1500 V/1,5 MΩ parallellt med 60 pF. Noggrannhet: ± 3%. Frekvensområde: ± 1 dB vid 30 Hz — 3 MHz. Med mätkropp EICO PRF-11 upp till 250 MHz.
- Ohmmeter** 0-1000 MΩ i 7 områden: Rx 1 Ω, 10 Ω, 100 Ω, 1 K, 10 K, 100 K, 1 M. Instrument: 6". Rörbestyckning: 6AL5, 12AU7. Dimensioner: 222 × 184 × 127 mm. Vikt: 2,7 kg. Nätspänning: 220 V.

Kat. nr. V 100/235

Byggsats Kr. 430: —

Monterad Kr. 550: —

