

# RADIO & TELEVISION

Nr 2  
FEBRUARI 1969  
PRIS 4:10 INKL MOMS  
I DANMARK 6:50 Dkr  
I FINLAND 4:50 Fmk  
I NORGE 6:50 Nkr

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



**RT-översikten: Linjära integrerade kretsar  
Transistoriserade TV-antennförstärkare  
8MHz digitalinstrument · bygget komplett**

# nytt nytt nytt nytt ny



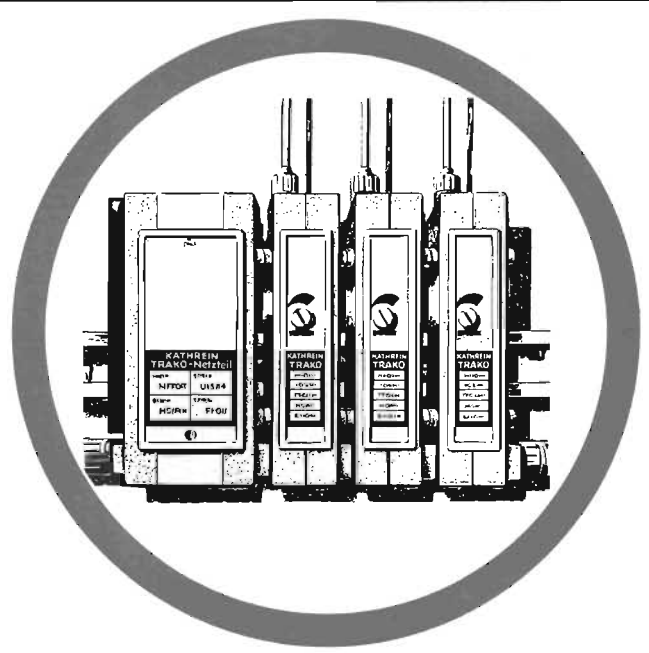
KATHREIN har utvecklat ett antal instrument för besiktning och service av centralantennar, fältstyrkemätningar och antennförstärkarreparationer. Instrumenten har genomgående mycket hög kvalitet och fördelaktigt pris. För den rationellt arbetande servicemannen ovärderliga instrument.



KATHREIN Dezi-PFEIL är en helt revolutionerande UHF-antenn. Den har hög förstärkning över hela UHF-bandet. Mycket högt fram-backförhållande och ett minimum av sidolober gör antennen reflexneutraliserande. Den är lätt att montera. En antenn täcker alla kanaler. 4 olika typer med olika förstärkning medger rationell lagerhållning.



KATHREIN Kombi-STECK är ett heltransistoriserat antennförstärkarsystem för små och medelstora antennenläggningar. Fjärrmatning av antennförstärkare gör det möjligt att placera förstärkaren vid antennen och nätaggregatet någonstans på koaxialkabelnedledningen. Upp till 8 olika mottagningsfrekvenser får plats i Kombi-STECK-systemet.



KATHREIN Trans-KOMPAKT antennförstärkare för större antennenläggningar är heltransistoriserade och uppbyggda enligt modernaste transistorteknik. Hög utstyrning, reglerbar förstärkning, liten strömförbrukning, elektroniskt stabiliserad nätdel. 6 olika typer av heltransistoriserade kristallstyrda frekvensomvandlare.

Ring eller skriv för närmare information och specialprospekt

## ab telac

SKOGSBACKEN 24-26 · BOX 629  
172 06 SUNDBYBERG · TELEFON 08/29 03 35

Informationstjänst nr 1

# RADIO & TELEVISION



1969 Nummer 2 Årgång 41

## REDAKTION

Chefredaktör: Ulf B Strange  
Redaktionssekreterare: Helmer Strömbäck  
Fackmedarbetare: Göran Uvner  
Layout: Katarina Millqvist  
Sekretariat: Jeanette Norell

## ANNONSAVDDELNING

Annonschef: Charlie Schank,  
Sveav. 53, tel. 34 00 80  
Annonsmaterial: Annonskontor F,  
Sveavägen 53. Tel. 34 90 00, postadress:  
Box 3193, 103 63 Sthlm 3

## © FACKPRESSFÖRLAGET AB 1967

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

ibpa

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 tex inköp och inköpskällor hänvisas till redaktionens telefontid: tisdagar kl 13-15. Red ser dock helst att ev frågor insänds per brev, då anhopningen av spörsmål tidvis blivit alltför stor.

## PRENUMERATION: Se sidan 78

Lösnummer och äldre exemplar: Rekvideras genom Pressbyrå eller direkt från Ahlén & 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 78

OMSLAGET: Denna i dunkla färger glödande bild visar ett avsnitt av en provning av den elektriska funktionen hos en integrerad krets. Kiselskivan är alltså nedtill i centrum av bilden.

Foto: Siemens AG, München.

Ledaren. Mobilradiotrafik i trängsel framtidsperspektiv 17

RT-översikten: Nya linjära mikroretsar ..... 18

Linjära integrerade kretsar ligger fortfarande ogynnsammare till i pris än digitala kretsar, som ju går ut i mycket större serier. En stark aktivitet kan dock noteras på den »linjära sidan» för att ytterligare förbättra data m m.

Debut för linjära monolitkretsar i radio- och TV-mot-tagare 1969 ..... 22

Peter Seaman, skandinavisk marknadschef för »consumer»-halvledare vid SGS Semiconductor AB i Märsta, behandlar här de integrerade kretsarnas fördelar framför diskreta komponenter i radio/TV-tillämpningar.

Transistoriserade TV-antennförstärkare ..... 26

Med stigande antal anslutna belastningar på en centralantenn blir kravet på låg intermodulation alltmer kritiskt. Några speciella transistortyper som uppfyller mycket kvalificerade krav upp till 860 MHz har utvecklats av Philips och granskas här.

RT:s och Schlumbergers konstruktionstävling ..... 31

Elektronikkonstruktionstävlingen har gått in på tredje etappen, amatörradio och antennteknik. Samtidigt presenteras vinnaren i första etappen: Hemelektronik.

Körtings Formant-tonkontroll ..... 34

Uppbyggnad och verkningssätt för en universell tonkontroll för separat bas- och diskantreglering i audioförstärkare. — Art bygger på ett föredrag för medlemmarna i den europeiska unionen av teletekniska skribenter, UIPRE, men är kompletterad med en tidig svensk föregångskonstruktion.

Elementärt om tonreglering ..... 36

En introduktion till området tonkontroll med principerna för hithörande kretsar.

RT har provat: Philips skivspelare GA 202 Electronic .. 38

Gångse mekanik i skivspelare har i detta nya Philips-verk till en del ersatts av elektronik. Verket är väl dimensionerat och helhetsresultatet är gott.

Bygg själv: Digital frekvensräknare (2) ..... 44

I RT 1968 nr 11 beskrevs räkne- och avkodningsdelen till en frekvensräknare. — I detta nr redogörs för bl a ingångs-, tidbas- och kontrollkretsarna och den mekaniska uppbyggnaden.

Radioprognoser ..... 12

Kort rapport om ..... 14

Nya produkter ..... 50

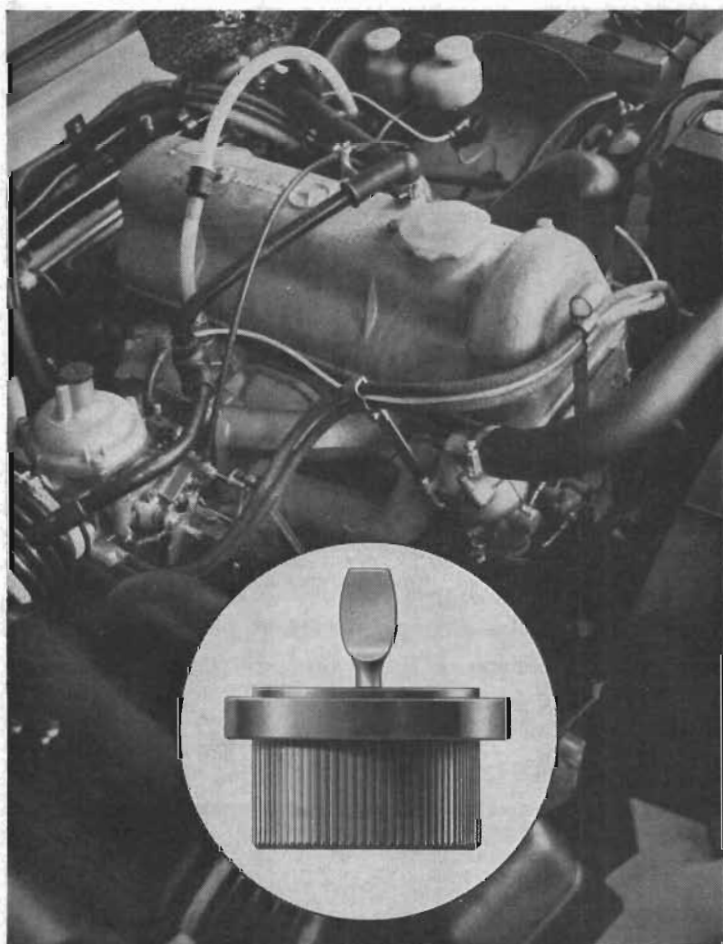
Nytt från industri och forskning ..... 54

SUS ser på ..... 54

Publikationer ..... 59

DX-spalten ..... 60

# Miljöskadade? Nej, men hårt skolade.



## Värre driftmiljö än en bilmotor får man leta efter

Siemens bildioder har fått sitt namn av att de bl a ingår som likriktare i bilar med växelströmgenerator. Dioderna klarar de mycket svåra termiska, klimatiska och elektriska påfrestningarna i en bilmotor. De stora beställningar av dioder, som bilindustrin svarar för, har medfört en automatiserad tillverkning med mycket låga priser som följd. Efterfrågan har därför ökat även för en mängd andra användningsområden, som fordrar relativt måttliga spänningar och stor likström.

## Några typiska användningsområden

Svets-, galvan-, elektrofores- och elektrolyslirikriktare, nätlikriktare till magnetkopplingar, elektroniska apparater, magnetiseringskretsar i elektriska maskiner, telefon- och signalteknik m. m.

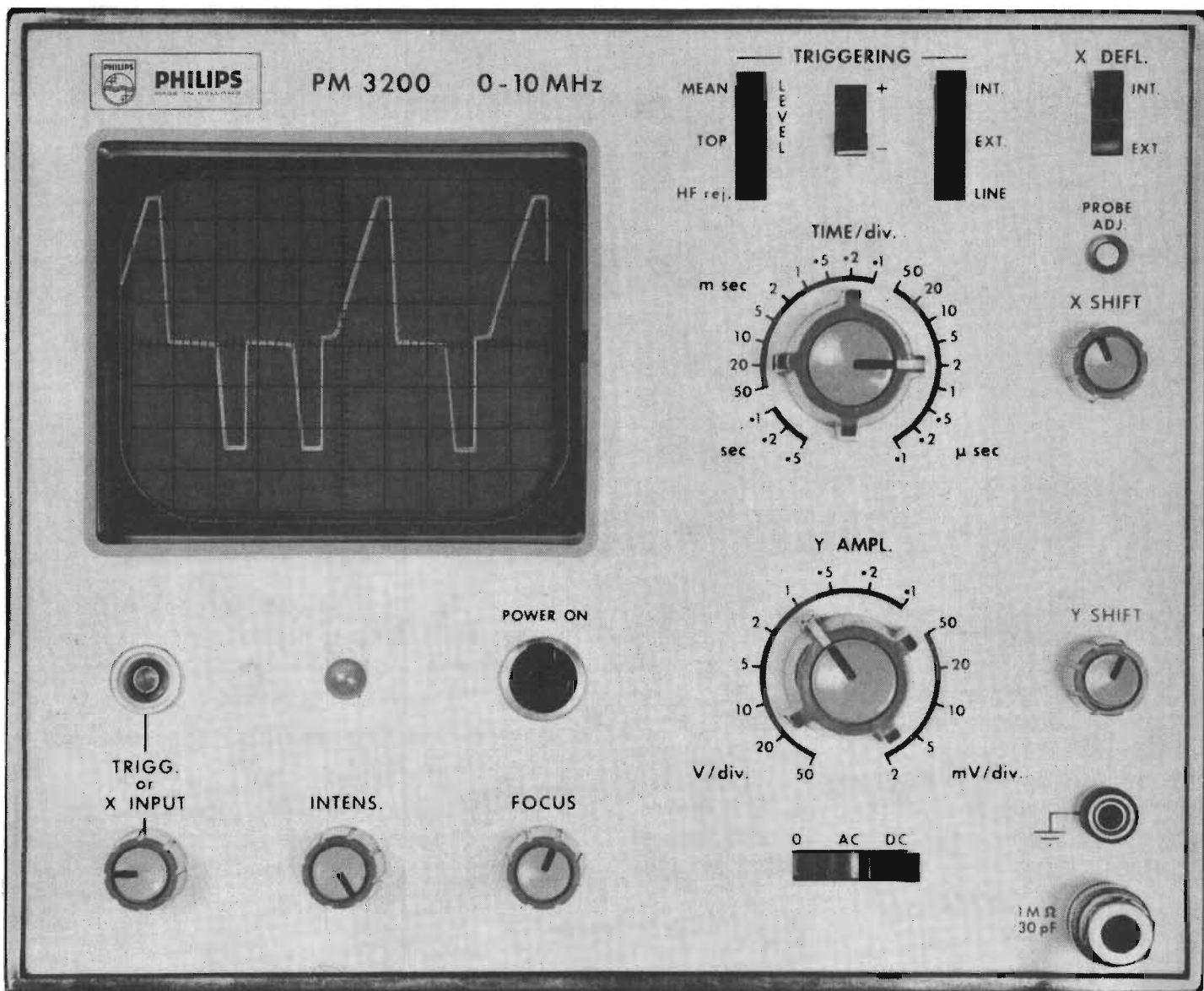
## Ekonomi

Siemens levererar dels lösa dioder med eller utan anslutningslits, dels färdiga kopplingar i standardserie från 6 A till 4200 A (PIV 30–600 V). För att bygga upp likriktarkopplingar pressas dioderna in i kylplattor av aluminium. Bryggkopplingar med bildioderna SSi E 11 och SSi E 12 kostar väsentligt mindre än hittillsvarande kiselbryggor med t.ex. normala skruvceller vid de aktuella spänningarna.

**Spara tid, plats, besvär och pengar** – prova själv Siemens bildioder och kopplingar. Tag kontakt med Svenska Siemens AB, sektion TK, Fack, 104 35 Stockholm 23. Tfn 22 96 40, rikstfn 08/22 96 80.

Swd 2-683

# Siemens bildioder - en ekonomisk lösning även för Er



# Sensationell NYHET

## Halvautomatiskt oscilloskop PM 3200

- 2 mV/skd DC — 10 MHz
- Tidbas 0,1  $\mu$ s — 0,5 s/skd
- Automatisk DC-balans
- 100 % effektiv skärmyta
- Automatisk trigging
- Nät- eller batteridrift

**Pris 1875 kr**



Ni får utförliga data om ni ringer Lars-Erik Björkhem, tel. 08/63 50 00, eller skriver till Philips Industri-elektronik, MATINSTRUMENT, Fack, 102 50 Stockholm 27.

Med varje oscilloskop följer vår instruktiva 96-sidiga handbok "Så använder man oscilloskopet".

**PHILIPS**  
Industrielektronik

# Dual 1010 F

## För folk som inte vill ruinera sig på sitt musikintresse

Man kan, om man vill, lägga ned hur mycket pengar som helst på en stereoanläggning. Men det finns folk som inte har lust med det. Det var därför Dual-fabriken gjorde modell 1010F. Det är en stereo-skivspelare i toppklass, som dessutom har växlingsmöjlighet på upp till 10 skivor! 4 hastigheter. Manuell eller automatisk start. Silikon-dämpat tonarmsnedlägg. Stor skivtallrik. Lättmetallrör i tonarmen ger stor vridstyvhet och liten

tröghetsmassa. Stegvis inställbart nåltryck. Svaj av Hi-Fi-klass,  $\pm 0,15\%$ ! Lätt utbytbar pick-up-system. Priset överraskande lågt.

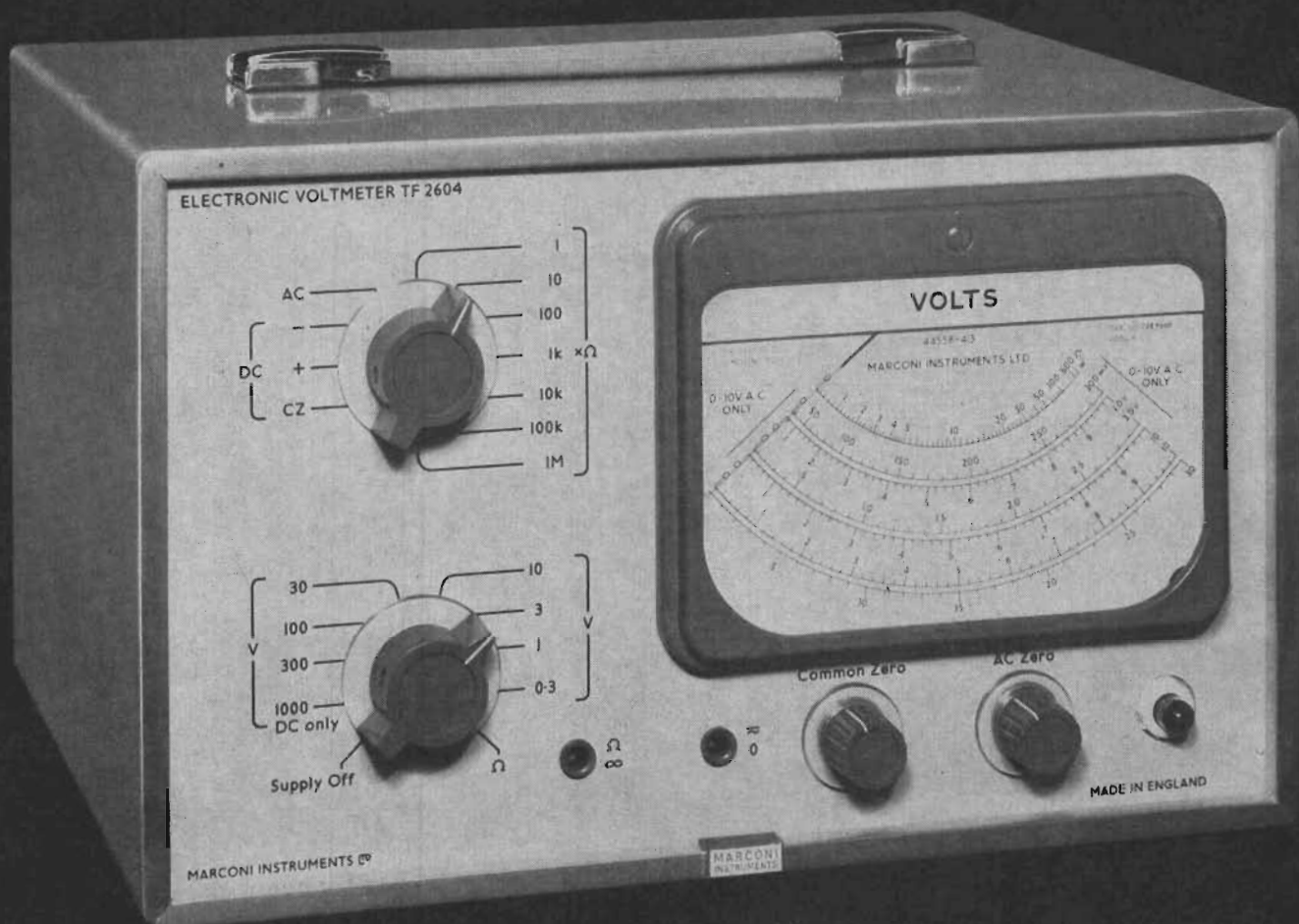
Distributör till fackhandeln Gylling Hemelektronik.



**GENERALAGENT BO KNUTSSON AB**  
SOMMARVÄGEN 2, SOLNA  
TELEFON 83 06 80



# 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 · MALMÖ · VÄXJÖ · NORRKÖPING · KUMLA · SUNDSVALL · LULEÅ

Informationstjänst nr 5

## SNÅLJÄPAR!

Ni har aldeles rätt,  
en bandspelare av studiosklass  
skall inte behöva kosta  
flera flera tusen.

## BANDSPELAREXPERTER!

2 förstärkare med en uteffekt  
av vardera 10 Watt sinus.  
Båndkomparator ger extremt lågt  
svaj – 0,05 % vid 19 cm/sek.

## BANDSPELARNOVISER!

Allt det komplicerade sköter  
Uher-elektroniken om.  
Tryck på en tangent! Vrid på  
en kontroll! Sen får Ni höra.



**UHER**

**Royal de Luxe**

4- eller 2-spårsteknik. 4 bandhastigheter. Med motorn fränkopplad – en ypperlig HiFi-förstärkare till er skivspelare eller radio. 11 funktionssätt. Såväl mono som stereo. Synkroplay, multiplay, eko, inbyggd diapilot m.m. Fininställning för återgivningshuvudet.

Finns nu i utvald jakaranda.

**Begär prospekt!**

**EIA SUCCESSORS**  
*aktiebolag*

Hudiksvallsgatan 6  
102 31 Stockholm 6  
Tel. 08/24 14 70



# JBL

**INDIVIDUELLT - PROFESSIONELLT**

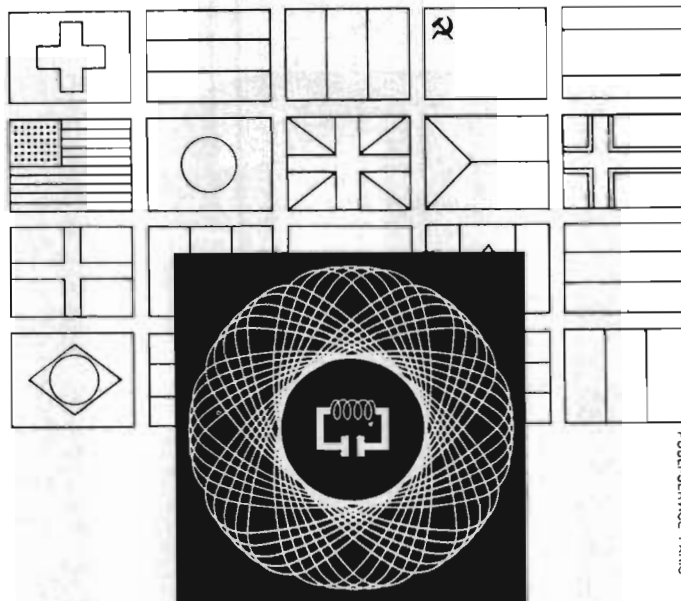


**Danmark:**

QUALI-FI electroacoustics, christiansholms parkvej 26, dk 2930-(01) ordrup 10 600

**Sverige:**

QUALI-FI, konsulent arne e. jensen, bennets väg 40, 213 66 malmö-040/94 84 56



**150.000**  
**elektronikingenjörer**  
**i Paris**

**Detta angår**  
**DIG DIREKT!**

SALONS INTERNATIONAUX DES  
**COMPOSANTS**  
**ELECTRONIQUES**

ET DE L'ÉLECTROACOUSTIQUE

Från den 28 mars till den 2 april 1969

PORTE DE VERSAILLES - PARIS



**INTERNATIONELL KONFERENS:**  
**REMOTE DATA PROCESSING**

med vetenskapliga, tekniska och ekonomiska aspekter.


Program och villkor för medverkan på begäran.

**FRÅN DEN 24-28 MARS 1969 - PARIS**

S. D. S. A - RELATIONS EXTERIEURES 16, RUE DE PRESLES - 75 PARIS 15<sup>e</sup> - FRANCE

Uppllysningar: FRANSKA HANDELSKAMMAREN I SVERIGE - AVD. MÄSSOR  
 OCH UTSTÄLLNINGAR 111 43 STOCKHOLM - Tel. 08/20 23 18

Informationstjänst nr 8



**Så här  
kan man också  
montera en antenn...**

... så gjorde vi både åt Utrikesdepartementet och Sveriges Radio. Resultatet — perfekt Dx-QSO med exempelvis Peking och Hong Kong.

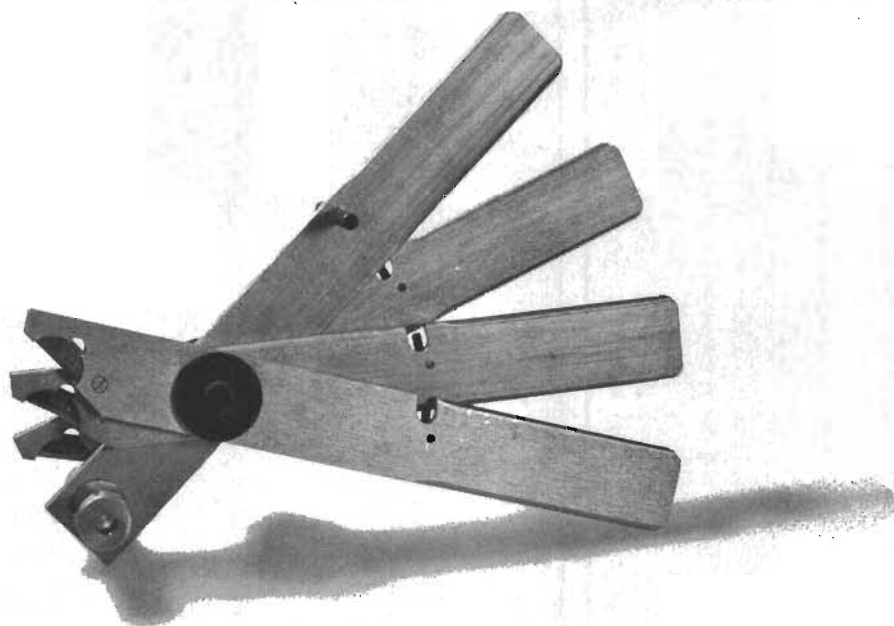
Antennerna är log. periodiska, har 12 dipoler och täcker frekvensområdet 10—35 MHz.

Den här antennen är varken den största eller minsta i vår produktion. Vårt urval är stort, det finns säkert något som passar Dig och Din station.

**ALLGON ANTENNSPECIALISTEN AB** Åkersberga 0764/20115

Informationstjänst nr 9

# Är det den här Ni saknar?



## Vi har den!

Vår katalog visar hela varusortimentet. Rekvirera den nu!

Eller saknar Ni en transformator? Eller ett panelinstrument? Eller en transistor? Eller något annat inom den elektroniska sektorn? Vi har det! Vi har mer än 10.000 olika elektroniska komponenter i lager för omgående leverans. Ring, sänd telex eller skriv Er order vilken tid som helst på dygnet (efter kontorstid tar vår automatiska telefonordermottagare hand om Er!), eller gör oss ett besök. Vi levererar varan samma dag vi får ordern. Snabbare kan det inte gå!

**RTFA**  
RADIO & TELEVISION AB

Telefon 08/240 280 • Telex 10479  
Box 12086 • Sysslomansgatan 18  
102 23 Stockholm 12

Informationstjänst nr 10

## radioprognoser

### februari 1969

Prognosen är baserad på senaste kända och bearbetade jonosfärdata och på det av Zürich-observatoriet förutsagda solfläckstalet denna månad, **R=98**. Solfläckstalen för mars, april och maj beräknas till resp **97, 95 och 92**.

Prognosen anger beräknade värden på optimal arbetsfrekvens (FOT) vid normalkonventioner och avser radioförbindel-

ser 0-4 000 km inom Europa samt långdistansförbindelser med Ostasien, Nord- och Sydamerika, Sydafrika och Australien.

Oftast kan man emellertid med gott resultat utnyttja frekvenser som ligger upp till femton procent högre än den optimala arbetsfrekvensen.

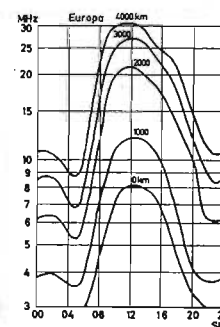
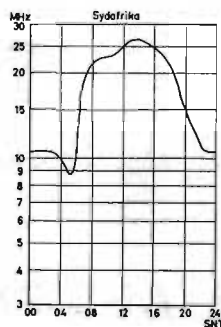
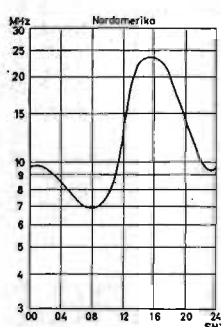
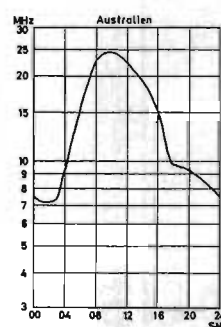
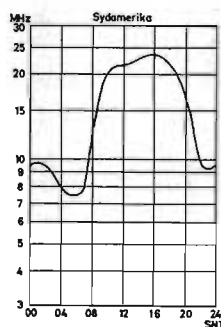
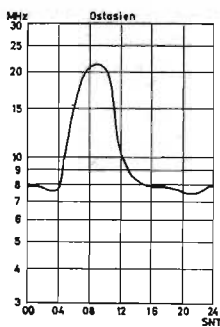
Under denna månad och förvåren förekommer norrsken be-

tydligt oftare än under andra vintermånader. Detta innebär att jonosfärstörningarna ökar och försvårar all radiotrafik. Under dessa stormar kan dock extrema radioförbindelser uppnås och tack vare den kraftigt ökade joniseringen i de lägre jonosfärskikten. Under de lugna perioderna är däremot utbredningsförhållandena goda och med relativt hög signalstyrka

samt ringa fädning och brus.

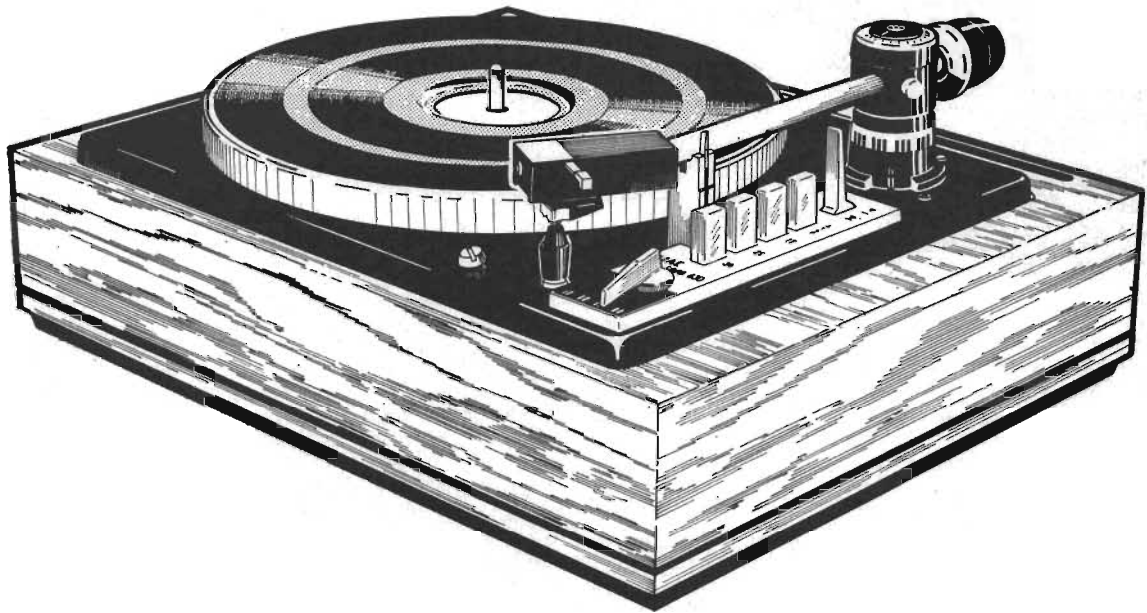
Meteoroskuren »Aurigid« inträffar den 9 februari och varar ca fem dagar.

Månadens konditioner kan jämföras med dem som rådde i februari 1956, 1961, 1967 och 1968. Vidare kan man förutspå att 1969 års normalkonventioner i stort kommer att bli samma som 1968, dock med en aning lägre gränshärfrekvenser. **T S**



**ELAC 630**

*TRYCK PÅ  
KNAPPEN...*



**TEKNISKA DATA:**

- 4-polig asynkronmotor 110/220 v.a.c., 50/60 pcs · Skivtallrikens vikt 2,3 kg · Nåltryck 0–6 g steglös · Vow  $\pm 0,06\%$  · Flutter  $\pm 0,07\%$
- Rumble/signal  $>42$  dB · Rumble/noise  $>58$  dB · Anti-skating kompensation · Tryck-på-knappen-automatik · Tracking-kontroll
- Tonarmslift, hydraulisk

**ELAC HI-FI STEREO PICK-UP STS 244-17**

- Frekvensomfång 20 Hz–20 kHz · Stereoseparation vid 1 000 Hz 22 db · Anslutningsimpedans 47 kohm · Rekommenderat nåltryck 1,5–3 g · Rörlighet (Compliance)  $18 \times 10^{-6}$  cm/dyn.

*Begär demonstration hos Er fackhandlare*

GENERALAGENT

**ab telac**

SKOGSBACKEN 24–26 · BOX 629  
17206 SUNDBYBERG · TELEFON 08/29 0335

Informationstjänst nr 11



## med TAMRON blir TV-bilden bättre ...



Tamron objektiv

Nr	Fokallängd	Bländare	Max. diameter	Min. fokuseringsavstånd	Anm.
12Z4	12,5—50 mm	1:1.8	11,0 mm	1,2 m	Zoom-objektiv för 2/3" vidikon
16Z4	16—64 mm	1:2.0	11,0 mm	1,2 m	Zoom-objektiv för 2/3" vidikon
15Z10	15—150 mm	1:2.5	15,9 mm	1,7 m	Zoom-objektiv för 1" vidikon
20Z4	20—80 mm	1:1.8	15,9 mm	1,2 m	Zoom-objektiv för 1" vidikon (med el. utan inb. view-finder)
25Z4	25—100 mm	1:2.5	15,9 mm	2,0 m	Zoom-objektiv för 1" vidikon (manuell, växel- o. motordriven)
1214	12,5 mm	1:1.4	15,9 mm	0,2 m	För 1" vidikon
2514	25 mm	1:1.4	15,9 mm	0,5 m	För 1" vidikon
2519	25 mm	1:1.9	15,9 mm	0,5 m	För 1" vidikon
2911	29 mm	1:1.1	15,9 mm	0,25 m	För röntgenkamera
3611	36 mm	1:1.1	15,9 mm	0,25 m	För röntgenkamera
5014	50 mm	1:1.4	15,9 mm	1,0 m	För 1" vidikon
5019	50 mm	1:1.9	15,9 mm	1,2 m	För 1" vidikon
7514	75 mm	1:1.4	15,9 mm	1,2 m	För 1" vidikon
7519	75 mm	1:1.9	15,9 mm	1,2 m	För 1" vidikon

Tamron ITV-objektiv betyder hög kvalitet och tillförlitlighet till fördelaktigt pris; motsvarar vad TV-producenten eller -kameratillverkaren kräver:

- hög upplösning
- ingen bildförvrängning
- hög ljusstyrka
- bländarinställning utan mekaniska operationer

Tillverkare är Taisei Kogaku, en av de ledande i världen när det gäller zoom-objektiv. Tamron-objektiven konstrueras för manuella system eller servosystem.

ITV-objektiven från Tamron är en del av stort program som omfattar optik för röntgen, elektrostatisk kopiering, mikrofilm m. m.

ITV-objektiven från Tamron täcker hela området från vidvinkel till 10:1 zoom.

# tamron

TAISEI KOGAKU KOGYO CO., LTD.  
1385, HASUNUMA, OMIYA-SHI, SAITAMA-KEN, JAPAN

Informationstjänst nr 12

## kort rapport

om...

### BBC-EXPERIMENT MED LJUD-I-BILD

Brittiska BBC har utvecklat ett system för länköverföring av TV-ljudet inom samma frekvensutrymme som bildsignalen; ljud-i-bild.

Inom varje 4,7  $\mu$ s linjesynkintervall är tiden 3,8  $\mu$ s reserverad för pulskodmodulerad ljudsignal.

Den överförda ljudbandbredden blir 14 kHz, en förbättring med 4 kHz jämfört med de programledningar som för närvarande används av brittiska televerket, (GPO).

Svenska televerket utnyttjar en annan metod vid överföring av de ljudprogram som åtföljer TV-signalerna vid distribution till sändaren. Programlänkarnas kanalbredd är så stor att bild och ljud ej behöver dela gemensamt frekvensutrymme.

Bildsignalen överförs inom frekvensområdet 0—5,5 MHz, medan en eller flera ljudkanaler läggs in mellan 7 och 8,6 MHz via underbärvågor. Ljudbandbredden blir med detta system 15 kHz med låg distorsion och högt signal/brusförhållande.

Se även artikeln i RT 9/68 om Kaknästornet!

### »RADIO LOVE» LONDON-PIRAT

En del radiointresserade personer i London planerar att starta programsändning i egen regi. Man avser att döpa sin sändare till »Radio Love», frekvensen kommer att ligga ovanför 3 000 GHz.

Frekvensvalet, som förutsätter en laser som sändare, motiveras av att privat radioetablering inte är tillåten på band från 3 000 GHz och nedåt.

Samma bestämmelse gäller som bekant även i Sverige, enligt 1967 års radiolag (jfr RT 1967 nr 2, ledaren).

Sändarlasern i »Radio Love» blir av galliumarsenid-typ och placeras på ca 60 m höjd. Räckvidden beräknas till 5—6 km. men med överdragsstationer kan man nå längre.

Lasern moduleras med en underbärvåg, vilken i sin tur är modulerad med den ljudinformation som skall sändas.

### DYNAMISK MÄTNING AV HALVLEDARE

Tendensen inom elektronikindustrin att i allt större omfattning bygga med prefabricerade

kretsar och enheter har skapat behov av nya system för snabb och tillförlitlig dynamisk provning.

Det amerikanska företaget Tektronix Inc har utvecklat en serie digitala mätsystem för dynamisk mätning på aktiva komponenter och kretsar under simulerade driftförhållanden. Mätsystemet kan användas för provning av integrerade kretsar, transistorer och olika typer av kretsmoduler och subsystem av såväl analog som digital typ.

Det senaste i Tektronixserien är system S-3120, avsett för tex massprovning av komponenter eller kretsar av en och samma typ.

S-3120 består av ett oscilloskop typ R568 som är bestyckat med programmerbar samplingsvepenhet typ 3T6 och programmerbar samplingsenhet 3S6 samt två samplingshuvuden S-3. Vidare ingår digitalenhet, programmeringsenhet, skivminne, hållremsläsare, pulsgenerator, två spänningsaggregat samt två choppermätroppar. Allt är inrymt i ett nittontums stativ med utdragbar låda som har anslutningskontakt för testfitturer.

Testfixturen utgörs av ett kretskort med kontakt för den komponent eller krets som skall provas samt komponenter för anpassning av mätobjektet till utrustningen.

Vertikalförstärkaren i mätsystemet har 0—875 MHz bandbredd och max 400 ps (pikosekunder) stigtid. Tidbasenheten har programmerbart svep från 100 ps till 0,5 s/delning i 30 kalibrerade steg. Dessutom finns digitalt programmerbar fördröjning från 0 till 999,9  $\mu$ s i 100 ps, 1 ns eller 100 ns steg — beroende på använd svephastighet.

S-3120 klarar programmerade mätsekvenser med en hastighet av 100 mätningar/s. I systemets skivminne kan man lagra instruktioner för upp till 1 600 mätningar.

Kurvformer och uppmätta värden indikeras på oscilloskopet och digitalenheten och provningsresultaten kan registreras på hållremsa för senare utskrift eller vidare bearbetning i datamaskin. Man kan även arbeta med rena gränsvärdesmätningar, där mätobjekten sorteras upp i olika klasser med avseende på vissa uppmätta parametrar.

Tektronix svenska generalagent, Erik Ferner AB, Bromma, demonstrerar och marknadsför anläggningen.



# Redan Sverige-provade!

Så vi vet att vi har de rätta TV2-antennerna för våra förhållanden. Forskarna hos Hirschmann har konstruerat dem efter våra krav. Tillsammans har vi provat dem runtom i landet.

Därför kommer vi nu med **Hirschmann Combi-antenner** — en antenn för **båda** programmen. Dessutom givetvis komplett program UHF-antenner, filter, konverterers m.m. för TV2. **Kraftigt reklamstöd kommer!**



**Hirschmann**

**AB SERVEX**

Stockholm • Tegeluddsvägen 3 • Tel. 08/63 55 20  
Göteborg • Ranängsgatan 9-11 • Tel. 031/19 26 80  
Malmö • Kosterögatan 5 • Tel. 040/93 61 60  
Sundsvall • Östermovägen 33 • Tel. 060/15 09 80

# hifi-stereo-nyhet: Braun studio 500



PS 500

CE 500

CSV 500

## PS 500 skivspelare

"Braun PS 500 är en skivspelare med utmärkta data för drivsystemet och en tonarm med höga prestanda, som tillåter användningen av kvalificerade pick up-system. Särskilt lyckad och berömvärd är den väl genomtänkta, gemensamma dämpningen av tonarm och skivtallrik. Invändningar kan dock göras mot infästningen av nålmikrofonssystemet i tonhuvudet i förening med finjusteringen av överhänget. PS 500 hör till de intressantaste och mest funktionella skivspelare som nu finns i marknaden." (HIFI-Stereophonie 9, 1968)

## Tekniska data:

Hastigheter:  $16\frac{2}{3}$ ,  $33\frac{1}{3}$ , 45, 78 varv/minut.  
Hastighetsfinreglering: register ca  $\pm 2,5\%$ .  
Drivsystem: synkronmotor med steghjul, drivhjul, konisk mellanrulle med hastighetsreglering, gummirem, drivtallrik och skivtallrik.  
Skivtallrik: vikt 3 kg, material zinkgjutgods, diameter 296 mm.  
Svaj (enl. DIN 45 507): mindre än 0,1 %.  
Rumbleavstånd (enl. DIN 45 500): bättre än 45 dB.  
Rumbleavstånd (vägt värde enl. DIN 45 500): bättre än 65 dB.  
Tonarmens längd från lodräta axeln till nålspetsen: 237 mm.  
Överhäng: 15 mm justerbart.  
Böjningsvinkel:  $22,3^\circ$ .  
Material tonarmen: aluminiumrör.  
Maximalt tangentialt vinkelfel vid optimal inbyggnad:  $\pm 2^\circ$ .  
Finreglering av nåltryck: med fjäder.  
Minsta nåltryck som kan uppnås på grund av tonarmslagring och massafördelning: 0,5 p.  
Pickup-system: Shure M 75 MB.  
Mått:  $430 \times 320 \times 110$  (170) mm (b  $\times$  h  $\times$  d).  
Finesser: reglerbar skatingkompensation; inbyggt, belyst stroboskop; oljedämpad upphängning av mellanchassi.

## CE 500 hifi-stereo-tuner

"Braun CE 500 är en FM-tuner med enastående känslighet och god selektivitet. Den skiljer sig från CE 250 genom att dessutom vara utrustad med kretsar för MV- och LV-mottagning, vilket för hifi lyssnaren är av mindre intresse. CE 500 är i sitt slag överlägsen förstärkaren CSV 250 med minst en klass. Tunern hade med fördel kunnat förses med ett något mer påkostat instrument för avstämningen." (HIFI-Stereophonie 9, 1967)

## Tekniska data:

Våglängdsområden: FM, MV, LV.  
Stereodekoder för pilotton: inbyggd.  
Känslighet enl. IHFM vid 20 dB signal/brus:  $< 1,2 \mu\text{V}$  för 30 dB signal/brusavstånd.  
Bandbredd MF förstärkare och demodulator: MF-först. 240 kHz, FM-demodul. 1 MHz.  
AM dämpning: 50 dB.  
Distorsion vid 1 kHz och  $\pm 40$  kHz sving:  $< 0,5\%$ .  
Dynamik vid  $\pm 40$  kHz sving:  $> 65$  dB.  
Pilottondämpning vid 19 kHz:  $> 45$  dB, vid 38 kHz:  $> 45$  dB.  
Utgång: 0,5 V vid 40 kHz sving över 25 kOhm.  
Kontakttyp: DIN  
Mått:  $260 \times 110 \times 320$  mm (b  $\times$  h  $\times$  d).  
Frånkopplingsbar automatisk avstämning.  
Automatisk omkoppling mellan mono/stereo som markeras med lampa. Inbyggd ferrit-antenn för AM.

Med varje Braun tuner och förstärkare följer ett individuellt mätprotokoll som exakt visar produktens tekniska data. Jämför Ert mätprotokoll med ovanstående höga krav och ni finner att det oftast överträffar dem.

## CSV 500 hifi-stereo-förstärkare

"Brauns transistoriserade stereoförstärkare CSV 500 har en modern saklig utformning och är bekväm att sköta. Den utmärkes vidare av en så gott som optimal anpassningsförmåga till olika driftförhållanden. Dess inre uppbyggnad är mycket solid och servicevänlig. Man konstaterar med tillfredsställelse, att Braun AG vinnlägger sig om att förse varje förstärkare med ett individuellt testprotokoll över dess väsentliga återgivningsegenskaper. CSV 500:s nominella data är svåra att jämföra med hifi-normen DIN 45 500:s minimifordringar (Blad 6) av den anledningen att de utan undantag på alla punkter vida överträffar dessa." (HIFI-Stereophonie 9, 1968)

## Tekniska data:

Bestyckning: 33 transistorer, 10 dioder.  
Ingångar: Grammofon magnetisk: 6 mV 47 kOhm (inställbar 2—20 mV).  
Mikrofon: 300  $\mu\text{V}$  1 kOhm (inställbar 200  $\mu\text{V}$  — 2 mV).  
Radio: 250 mV 400 kOhm.  
Reserv (Aux): 250 mV 400 kOhm.  
Band: 350 mV 560 kOhm.  
Monitor: ca 30 mV 6,8 kOhm (inställbar).  
Grammofonkorrektion: RIAA.  
Utgångseffekt (sinus): över 4 Ohm  $2 \times 40$  W.  
Utgångseffekt (musik): över 4 Ohm  $2 \times 65$  W.  
Distorsion vid 1 kHz, och full uteffekt över båda kanalerna: vid 4 Ohm  $< 0,4\%$ .  
Intermodulation 250 Hz/8000 Hz 4/1 vid full utstyrning:  $< 0,5\%$ .  
Frekvensgång: 10—35.000 Hz  $\pm 1,5$  dB.  
Signal-störförhållande vid full utstyrning och volymkontrollen på max: högkänsliga ingångar  $> 60$  dB, lågkänsliga ingångar  $> 75$  dB.  
Utgångar, högtalare: 4—16 Ohm.  
Utgångar, hörtelefon: 200—400 Ohm.  
Balans (omfång):  $+ 6$  dB — 50 dB.  
Klangkontroll (omfång): bas  $\pm 12$  dB vid 40 Hz, diskant  $\pm 12$  dB vid 10 kHz.  
Mått:  $400 \times 110 \times 320$  mm (b  $\times$  h  $\times$  d).

# BRAUN

Braun Electric Svenska AB, 421 22 Västra Frölunda 1, Box 134. Tfn 031/45 05 50



## Mobilradiotrafikens framtid problemfylld

Den genomsnittliga ökningen årligen av antalet mobila radiostationer har hittills uppgått till 20 %. Antalet i vårt land var 1965 ca 20 000 och för 1970 lyder prognosen på omkring 50 000 enheter.

★ Problemet med den bristande frekvenstillgången i en tid av starkt ökad trafikintensitet kräver genomgripande åtgärder. Hittillsvarande lösningar – nya frekvensbands användning i förening med minskat kanalavstånd – är otillräckliga. USA-undersökningar likaväl som utbredningsprov gjorda av TUAB och Telestyrelsen har visat att optimala frekvensområdet ligger kring 500 MHz och att frekvenser över 900 MHz inte är lämpliga p g a för stor dämpning och olämpliga strålningsegenskaper. För höga frekvenser vållar dessutom reflexer och indirekt störande modulationstoner, också vid måttliga körhastigheter.

En minskning av kanalavståndet försiggår f n. Nu används vanligen 50 kHz, men en övergång till 25 kHz beräknas vara fullt genomförd 1971 för frekvenser under 300 MHz. På längre sikt kan ytterligare minskningar förutses – kanske ned mot den av det erforderliga talbandet bestämda undre gränsen vid ca 4 kHz. Men troligen uppnås långt innan detta en av praktikens krav bestämd gräns. Bortom denna medför en fortsatt minskning av kanalavståndet en kvalitetsförsämring som inte kan godtagas.

I takt med att ett stort antal radiokanaler i samma frekvensband tagits i bruk inom ett begränsat område, geografiskt sett, uppstår en rad problem av ingalunda lättbemästrad natur. Grannkanalöverhörning, sändar- och mottagarintermodulation är några exempel bland många på svårigheterna.

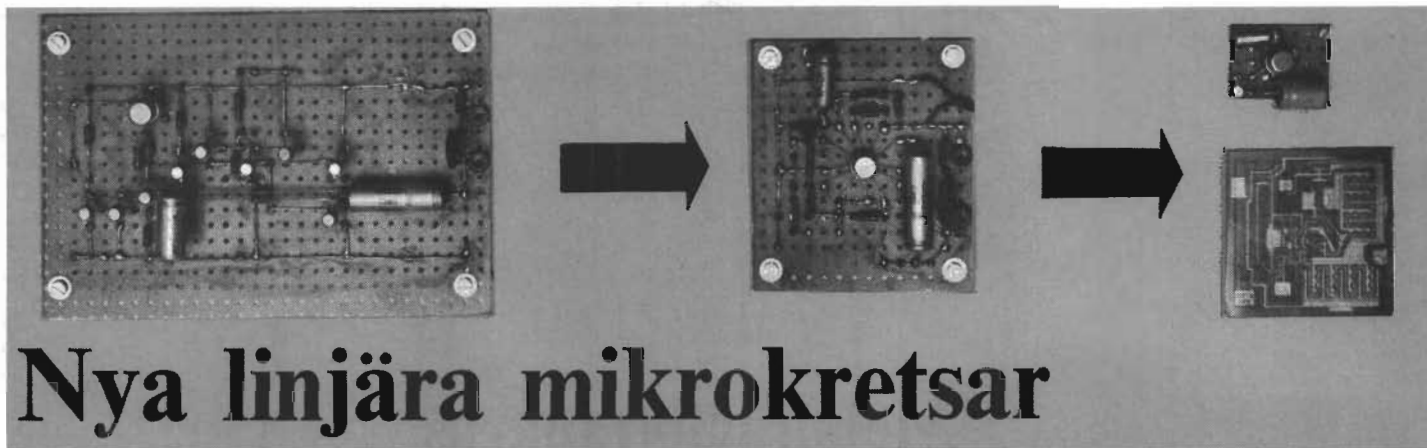
★ En tillfällig lösning innebär Televerkets projekterade förfarande: Man avser att införa ett MRG-system, d v s låter flera användare utnyttja en gemensam basstation med samma kanal. Temporärt kan detta innebära en hygglig lösning, men utnyttjat tillfullo medför systemet en avsevärd upptagetfrekvens.

★ På det stora frekvensproblemet kan i dag inga generell lösningar anvisas, inga långsiktiga och genomgripande. Man kan förorda bl a begränsning av basstationens räckvidd, övergång till ESB, som bör medföra avsevärd bandbreddsminskning (också relativt obetydlig distorsion kan ge upphov till sidbandskomponenter). Invändas kan också att ESB-användning försvåras av att bärvågen måste återgenereras i mottagaren inom toleransgränserna ca  $\pm 50$  Hz, vilket vid t ex frekvensen 160 MHz innebär krav på mottagarens lokaloscillator om en noggrannhet bättre än  $\pm 3 \cdot 10^{-7}$  mot i dag föreskrivna  $\pm 2 \cdot 10^{-5}$  vid kanalavståndet 25 kHz. Detta kan innebära både tekniska svårigheter och inte minst kostnader, men bör i görligaste mån noggrant undersökas av Televerket.

★ Tänkbart är också att informationsöverföringens kapacitet kan ökas genom övergång från samtals- till dataöverföring. Man har påpekat att metoden t ex kan komma att få betydelse inom varuhanteringen m fl näringsgrenar.

Att skärpa restriktionerna vid kommande tilldelning av frekvenser är en dålig lösning som måste ses som en absolut sista utväg inför hot om kaos.

Ulf B. Stange



# Nya linjära mikrokretsar

De linjära integrerade kretsarna har av skilda skäl »kommit i skuggan» av den stora mängden digitala. En stark aktivitet för att förbättra linjära IK kan dock märkas. Här en rapport om trenden och en mängd nyheter från de ledande tillverkarna.

■ ■ Det synes fortfarande som om marknaden för digitala integrerade kretsar är mer gynnsam än för de linjära. Detta givetvis beroende på det oändliga antal likartade digitala kretsar som ingår i dagens dataenheter och den sänkning av tillverkningskostnaderna detta medför.

Antalet linjära kretsar som tillverkas är dock i ständigt stigande, och det finns numera en uppsjö av denna sortens kretsar för olika ändamål att välja mellan. Några av de anledningar som bidragit till att öka utbudet på den linjära sidan är utan tvivel kraven från militära myndigheter, rymdforskare m fl på ökad grad av miniaturisering och tillförlitlighet. Det övervägande skälet till varför linjära kretsar gjort en sådan frammarsch är emellertid med all säkerhet den ökade lönsamheten vid tillverkning av produkter vari dessa kretsar ingår. Det är mer lönsamt och rationellt att tillverka en produkt i stora serier med integrerade kretsar än att framställa motsvarande med diskreta komponenter.

Detta har medfört att vi i dag har integrerade kretsar i flera av de elektroniska apparater vi dagligen kommer i kontakt med, inte minst inom hemelektroniksortimentet.

Tillverkarna av linjära IK arbetar nu hårt på att lösa de problem som kvarstår vid tillverkningen; öka de ingående kondensatorernas kapacitansområde och motverka den termiska instabiliteten, för att bara ta ett par exempel.

Samtidigt arbetar man ständigt på att förbättra kretsarna och utöka deras användningsmöjligheter genom att utveckla nya inkapslingar, reducera bruset, höja genombrottsspänningarna, öka effektuttaget m m.

Vi har valt att ur det stora urval som finns presentera några av de allra senaste linjära kretsarna som kan vara av intresse att stifta bekantskap med för RT:s läsekrets. I förekommande fall har vi

också försökt att få med intressanta applikationsexempel. – Tyvärr är flera av kretsarna så nya att det varit omöjligt att få fram applikationsexempel för samtliga.

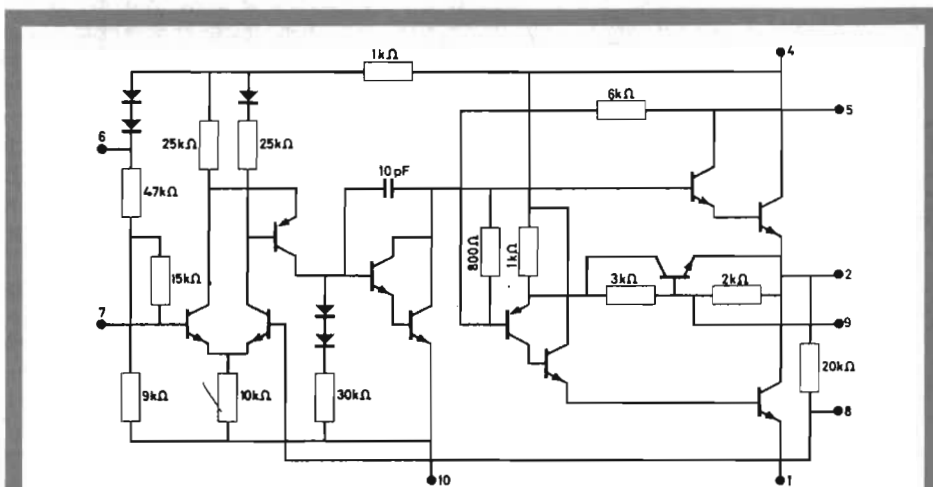


Fig 1. Philips integrerade 1 W förstärkare TAA300.

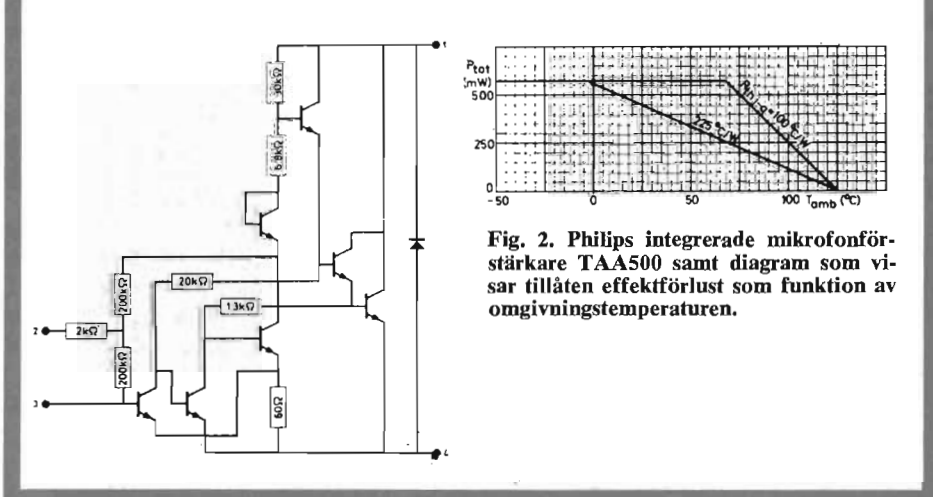


Fig. 2. Philips integrerade mikrofonförstärkare TAA500 samt diagram som visar tillåten effektförlust som funktion av omgivningstemperaturen.

**LF-förstärkare:**

Philips program av integrerade LF-förstärkare för olika ändamål med bl a TAA310 och TAA320 har nu utökats med ett flertal kretsar:

- TAA300 – en komplett integrerad LF-förstärkare kapabel att ge 1 W ut i 8 ohm, utan yttre impedansanpassning eller transformator. Den fungerar tillfredsställande med en arbetsspänning från 4,5 till 10 V och drar mindre än 8 mA vid 9 V. Distorsion vid 0,5 W uppges till under 3 %, och erforderlig inspänning till 10 mV för full uteffekt. Kapslad i 10-trådig TO-74 kapsel.

- TAA500 – en mikrofonförstärkare avsedd för keramiska mikrofoner, men som även kan arbeta med dynamiska mikrofoner. Med en yttre belastning på 100 ohm gör den det möjligt att använda keramiska mikrofoner i kretsar som annars är avsedda för kolkornsmikrofoner. Dess spänningsförstärkning håller sig konstant vid ca 300, så länge strömtillförseln håller sig mellan 20 och 100 mA. Utspän-

ningen med mindre än 5 % distorsion uppges till 1 V. TAA500 är skyddad mot tillfällig polvändning av batterispänningen och levereras i 4-trådig TO-12 kapsel.

RCA, som tillverkar ett brett sortiment linjära kretsar, har bl a presenterat några intressanta applikationsexempel för en av sina senaste kretsar:

- CA3020A – en bredbands effektförstärkare med något bättre data än föregångaren CA3020, speciellt ämnad att arbeta i klass B. Uteffekten uppges till 1 W vid arbetsspänningen 12 V och spänningsförstärkningen till minst 60 dB upp till 8 MHz. Den kan arbeta med spänningar från 3 till 12 V och temperaturer mellan -55 och +125°C. Kapsel TO-5.

I fig 3 visas ett ex på hur kretsen kan driva två effekttransistorer till 10 W uteffekt med en insignal av 10 mV. Tomgångsströmmen för hela kopplingen uppges till 70 mA. Effekttransistorerna måste monteras på kylfläns. Transformatorns prim imp är 4000 ohm med mittuttag och sek imp är 2x600 ohm.

Fig 4 visar ytterligare ett praktiskt exempel hur man kan använda CA3020A. Denna gång i ett snabbtelefonsystem, där de enda komponenterna som skiljer kretsen från en audioförstärkare är de extra högtalarna, omkopplaren och ingångstransformatorn. T1: prim 4 ohm, sek 25 kohm. Högtalare 4 ohm.

- BHA-0002 är en ny integrerad hifi-förstärkare med hög uteffekt – 15 W! Den tillverkas av Bendix Semiconductor Division, USA, och arbetar i klass B med kvasikomplementärt slutsteg. Frekvensområdet uppges till 25–20 000 Hz och max distorsion 1 % vid full uteffekt (se fig 5). För 15 W uteffekt krävs 350 mV på ingången. Max drivspänning är 40 V och termiska resistansen mellan krets och kåpa 5°C/W. Tillåtet temperaturintervall är -30 – +100°C. Kapsling i Bendix standardmodul 52x27 mm med tio anslutningsstift.

- TAA151 – Siemens senaste bidrag på området – har övre gränshärfvens 600 kHz och spänningsförstärkning mer än

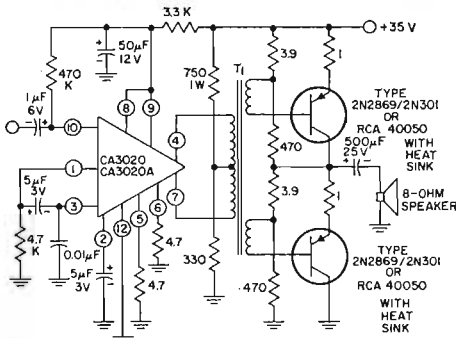


Fig 3. 10 W klass B LF-förstärkare med CA3020A som drivsteg.

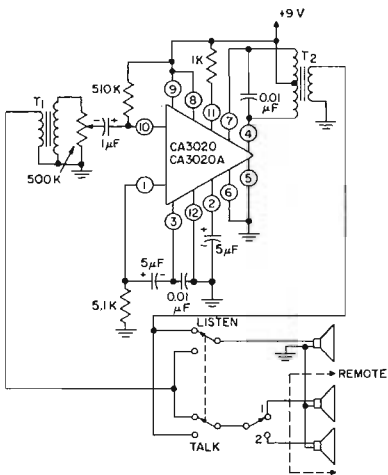


Fig 4. Snabbtelefonanläggning med CA3020A som förstärkare. Komponenter se text.

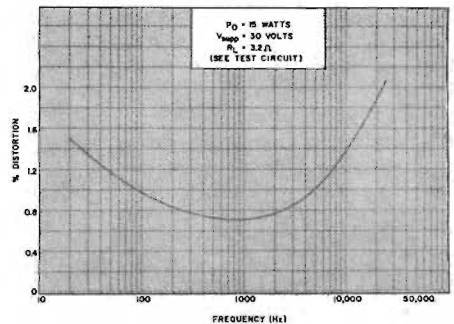
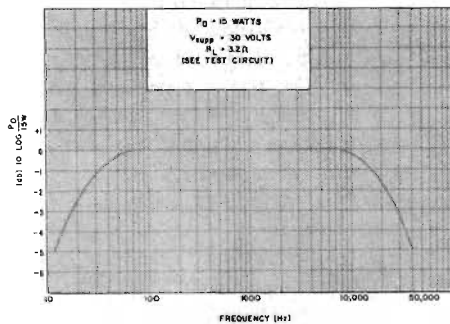
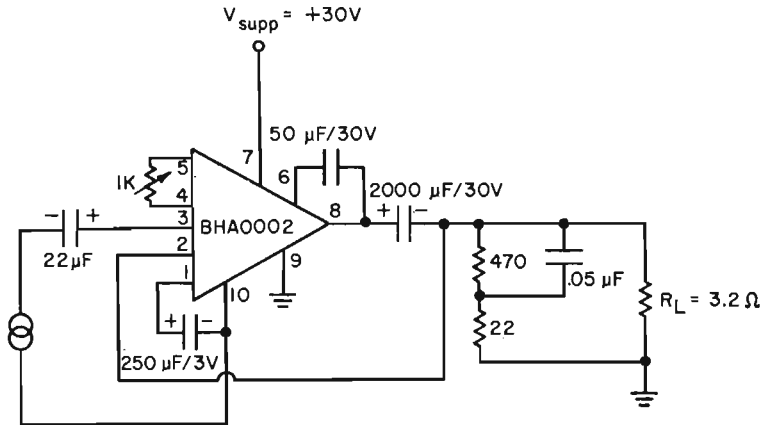


Fig 5. Bendix integrerade 15 W effektförstärkare BHA-0002 i en typisk koppling. Diagrammen anger dels frekvensåtergivningen och dels distorsionen som funktion av frekvensen för förstärkaren i den visade kopplingen.

70 dB. Harmoniska övertonsdistorsionen vid 1 kHz och utspänningen 1 V uppges till mindre än 5 %. Max drivspänning är 7 V och kretsen drar vid denna spänning 15 mA. För spänningar upp till 12 V finns en krets med beteckningen TAA151S. Kapsling TO-97.

Fig 6 visar kretsens användbarhet som för- och korrektionsförstärkare i bandspelare. Kopplingens spänningsförstärkning vid 1 kHz uppges till 38 dB.

● **PA234** – från *General Electric* – ger 1 W uteffekt i högtalare med impedanser mellan 16 och 22 ohm. Drivspänning 9–25 V. D-kapsel.

### IK för HF/MF-steg

Tillverkarna av integrerade kretsar satsar nu mycket hårt på kretsar med flera olika stegfunktioner, som tex HF-steg t o m detektor i samma kapsel.

●  **$\mu A719$**  – en ny linjär krets från *SGS* innehållande HF-förstärkare/FM-detektor som är avsedd att ingå i militära och civila kommunikationsradiosystem samt i ljuddelen hos TV-mottagare.

Kretsen består av två separata förstärkarsektioner. Sektion 1 omfattar tre kapacitivt sammankopplade transistorpar. Samtliga kan användas som HF-, MF- och begränsade förstärkare. Par 1 kan vidare användas som AVK-förstärkare och par 3 som kvadraturdetektor. Sektion 2 består av en enstegsförstärkare som kan fungera oberoende av eller kaskadkopplad med sektion 1.

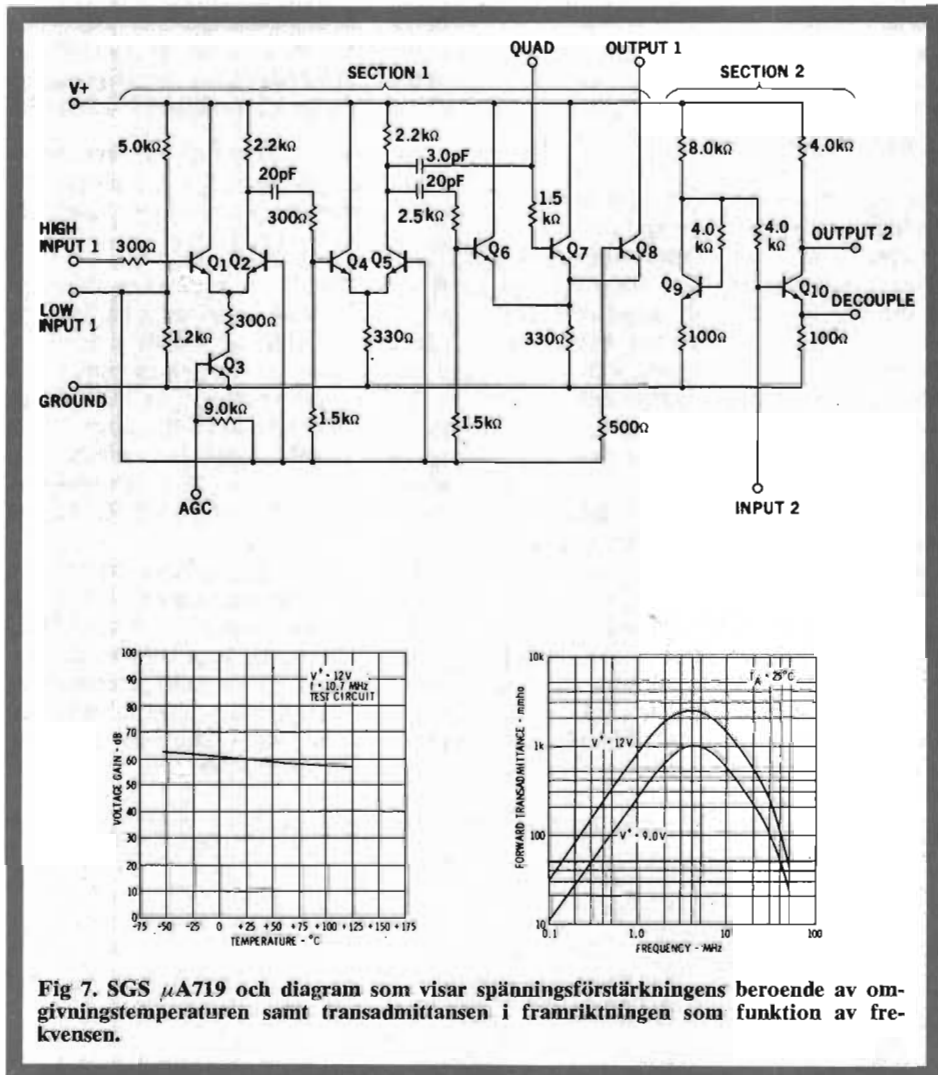


Fig 7. SGS  $\mu A719$  och diagram som visar spänningsförstärkningens beroende av omgivningstemperaturen samt transmittansen i framriktningen som funktion av frekvensen.

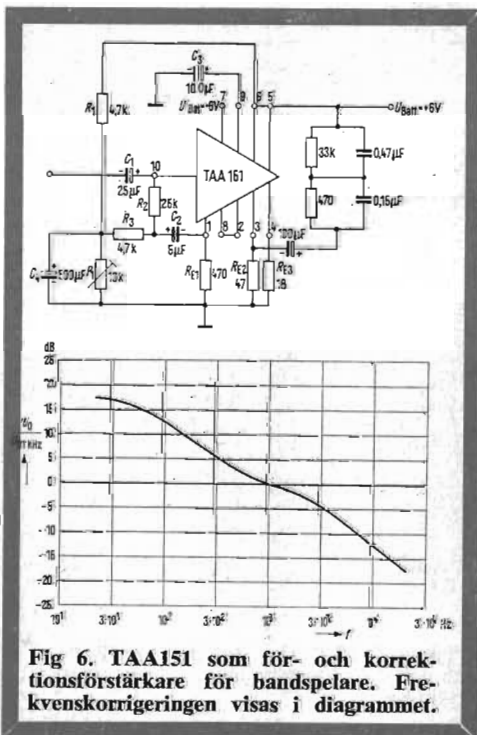


Fig 6. TAA151 som för- och korrektionsförstärkare för bandspelare. Frekvenskorrigeringen visas i diagrammet.

Sektion 1 har frekvensområdet 100 kHz–50 MHz och sektion 2 DC – 50 MHz.  $\mu A719$  har en total förstärkning av 90 dB (typiskt värde) vid 10,7 MHz. Genom anslutning av ett yttre motstånd kan spänningsförsörjningen väljas mellan 5 och 15 V. Kapsling TO-100.

● I amerikanska TV-mottagare är en hel del av de diskreta komponenterna vid det här laget utbytta mot integrerade kretsar. På den svenska TV-marknaden har man dock inte hunnit så långt i det avseendet ännu. Det rör emellertid så sakta på sig. Bl a är det ljuddelen som kommit i främsta blickfånget när det gäller att förse TV-apparaten med IK i stället för konventionella rör och transistorer.

● **TAA450** – en *Philips*krets som innehåller en komplett FM-del; MF-förstärkare, begränsare, kvotdetektor och LF-förstärkare med max 2  $V_{e-t}$  utspänning.

Fig 9 visar ett applikationsexempel för TAA450 i TV-ljuddel med MF 5,5 MHz.

L1: 19 varv 0,12 mm Cu-tråd. L2: 2×17 varv 0,12 mm, bifilärlindad. L3: 14 varv 0,12 mm, bifilärlindad med L1. Begränsaren börjar arbeta vid 300  $\mu V$ . LF-utspänningen är 400 mV vid 300  $\mu V$  inspänning. AM-undertryckningen uppges till bättre än 40 dB vid  $f_m=1$  kHz,  $m=0,3$ .

TAA450 kan arbeta inom temperaturområdet  $-20 - +60^\circ C$  och har spänningsförstärkning 67 dB (typiskt värde) vid 5,5 MHz. Den tillhandahålls i TO-74-kapsel.

Philips i Holland har vidare omtalat att man börjat tillverkning av en helt ny krets (beteckningen *N171 OM*) för videodelen i TV-mottagare. Data är inte tillgängliga ännu, men Philips talesmän har avslöjat att den kommer att innehålla följande funktioner:

- Videoförförstärkare
- AGC för MF och tuner
- Störpulsavdärare
- Synkseparator
- Bildpulsintegrator
- Enhet för automatisk linjesynk

● **CA3042** – ny RCA-krets, främst avsedd för bruk i ljuddelen i TV-mottagare. Innehåller förutom MF-förstärkare, FM-detektor och LF-steg även en stabiliserad strömförsörjningsdel. Kretsen har hög känslighet – begränsning sker vid  $150 \mu\text{V}$  vid 4,5 MHz- och AM-undertryckningen uppges till 58 dB vid samma frekvens. Frekvensområdet är enligt tillverkaren vidare 100 kHz–20 MHz, och tillåtet temperaturintervall att arbeta inom uppges till 0 –  $+85^\circ\text{C}$ . LF-delens spänningsförstärkning 30 dB. CA3042 är D-kapslad med 14 anslutningstrådar.

● **XC1350P** – beteckning på en ny experimentell krets med stort AGC-område från *Motorola*. Lämplig att ersätta 1:a och 2:a MF-stegen i halvlederbestyckade TV-mottagare (svart-vit och färg). Den kan direkt driva ett 3:e MF-steg. Effektförstärkningen uppges till typiskt 50 dB och AGC-området 60 dB. Överföringsadmittansen i backriktningen är  $1 \mu\text{mho}$ . In- och utadmittansen är nära nog konstant över hela AGC-området. Kretsen, som är D-kapslad, är avsedd för 12 V spänningsmatning.

*Motorola* har även utvecklat en integrerad dubbel färgsignaldemodulator, beteckning **XC1325P**. Kretsen fordrar endast färgsignal och två referensfaser för att ge lågimpediva R–Y-, G–Y- och B–Y-signaler för direkt drivning av videoslutsteg. Kapsling typ D.

Övriga data och applikationsexempel tyvärr ej tillgängliga vid tiden för detta RT-nummers färdigställande.

## Svensk representation

De i art presenterade linjära mikrokretsarna försäljes i Sverige genom följande företag:

*Philips* – Försäljnings AB Elcoma, Fack, Stockholm 27.

*RCA* – Erik Ferner AB, Box 56, Bromma 1.

*Siemens* – Svenska Siemens AB, Fack, Stockholm 23.

*Bendix* – Nordisk Elektronik AB, Fack, Stockholm 7.

*SGS* – SGS Semiconductor AB, Märsta.

*Motorola* – Interelko AB, Sandsborgsvägen 50, Enskede.

*General Electric* – Svenska AB Trådlös Telegraf, Fack, Solna 1.

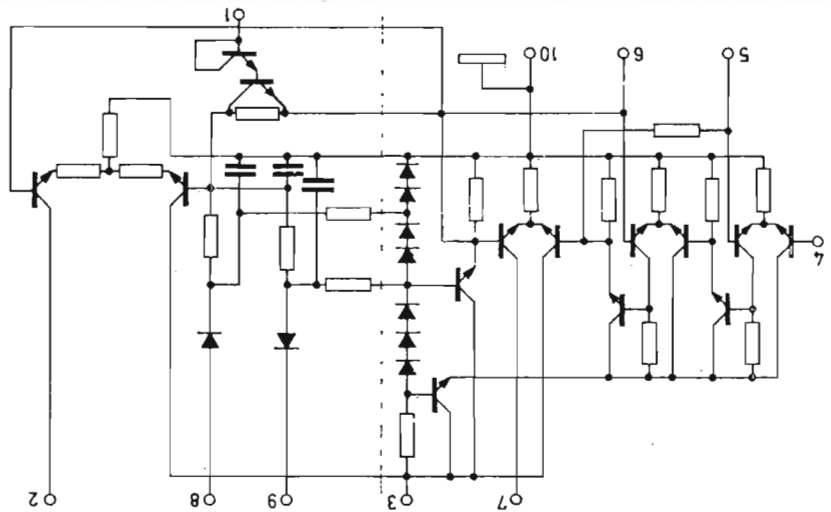


Fig 8. Philips integrerade FM-krets TAA450.

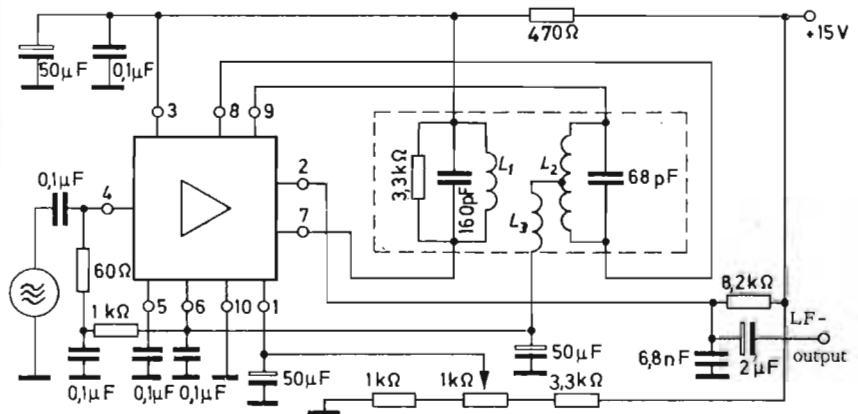


Fig 9. TAA450 som komplett ljuddel (MF-LF) i TV-mottagare.

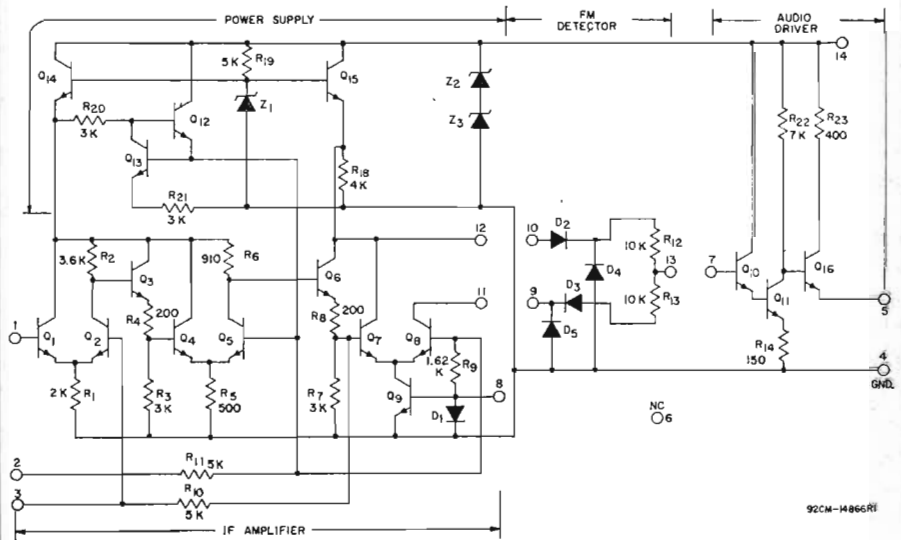


Fig 10. RCA:s integrerade bredbandsförstärkare CA3042.

PETER SEAMAN:

# Debut för linjära monolitkretsar i radio- och TV-mottagare

■ Linjära integrerade kretsar har länge haft svårt att bli allmänt accepterade bland tillverkare av radio- och TV-mottagare.

■ Mycket talar för att det definitiva genombrottet kommer under 1969.

■ Artikelförf, verksam som skandinavisk marknadschef för »consumer»-halvledare vid SGS i Märsta, behandlar de integrerade kretsarnas fördelar framför diskreta komponenter i radio/TV-tillämpningar och de speciella överväganden som ligger till grund för kretsarna. – Här beskrivs tre nya linjära kretsar som utvecklats just för radio- och TV-mottagare vid företagens forskningslaboratorier i Italien.

■ ■ Introduktionen av linjära integrerade kretsar för radio- och TV-mottagare beror på dessa kretsars fördelar framför diskreta komponenter i fråga om prestanda, pris och monteringskostnader. Eftersom arbetskostnaden är den kostnadsandel som ökar snabbast vid framställning av hemelektronikapparatur i långa serier kommer IK att introduceras i den stund de kostar lika mycket som diskreta komponenter. Mycket talar för att 1969 medför en omställning till förmån för IK.

De unika elektriska och ekonomiska överväganden som styr IK-konstruktionerna ger upphov till helt nya kretslösningar för IK i konsumentapparatur. Kostnaden för en krets beror nämligen främst på dess brickstorlek och kapsel. Eftersom den yta som en integrerad komponent upptar varierar beroende på komponentens typ och värde, gäller det att välja kretskonfigurationer som medger att givna funktioner kan realiseras på minsta möjliga brickstorlek. Det är alltså inte längre kostnaden för den enskilda transistor som är begränsande faktor vid krets konstruktion. Det kan tvärtom ofta vara motiverat att använda en transistor i stället för andra integrerade komponenter.

## NPN-transistorn ekonomisk i IK

Av fig 1 framgår att kondensatorer och motstånd med höga värden upptar större yta än transistorer. Anslutningspunkterna på brickan upptar också stor yta, ungefär dubbelt så stor som en transistor.

NPN-transistorn, använd som emitter-följare, är en av de komponenter som är mest ekonomisk att framställa i monolitisk form. Den används därför i många linjära kretsar som impedansomformare, nivåväxlare eller bådadera. Om emitttern görs tillräckligt positiv i förhållande till basen, så att genombrott erhålles, kan den användas som zenerdiod. Emittterytan är liten, eftersom den inte kräver någon separat isolations-ö och kan därför dela sådan med motstånden. I denna isolations-ö, som normalt är relativt stor, är det N-dopade epitaxiella skiktet elektriskt anslutet till den positiva AC-jordade strömkällan. Detta illustreras i fig 2.

Den P-dopade diffusionen, i vilken motstånden och NPN-transistorernas baser framställs, har lägre potential än det N-dopade epitaxiella skiktet. Gränsskiktet mellan motstånden och baserna är därför negativt förspända.

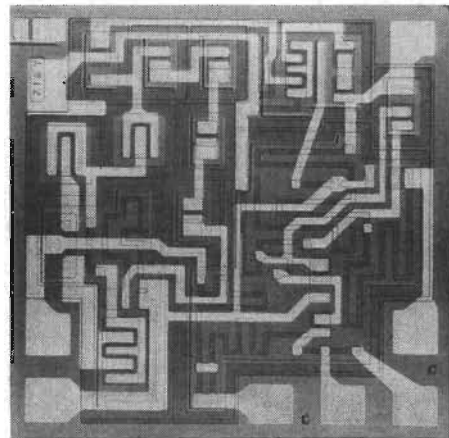
Den yta som isolationen upptar kan bli relativt stor, varför gränsskiktet måste minimeras. I allmänhet är brickan inte större än  $2 \text{ mm}^2$  i en linjär krets avsedd för hemelektroniska applikationer.

## Noggrann matchning av lika komponenter

En annan viktig faktor vid konstruktion av integrerade kretsar är den goda matchningen av likartade komponenter som kan uppnås. Några exempel:

- Motstånd  $\pm 4 \%$
- Kondensatorer  $\pm 10 \%$
- Transistorer ( $h_{FE}$ )  $\pm 15 \%$
- Transistorer ( $V_{BE}$ )  $\pm 5 \text{ mV}$ .

Det emitterkopplade paret är både i



fråga om matchning och brickstorlek ett av de mest användbara byggelementen vid konstruktion av linjära kretsar. Som MF- eller HF-förstärkare erbjuder paret hög förstärkning i kombination med god HF-stabilitet. Som switch ger det hög snabbhet om det används i icke bottnade tillämpningar.

Den här beskrivna tekniken har tillämpats vid konstruktionen av tre nya linjära kretsar i SGS laboratorier i Agrate, Italien. Kretstyperna är följande:

- Audio-effektförstärkare TAA 611
- FM/MF-förstärkare och detektor TAA 661
- AM/MF-förstärkare och detektor TAA 601

Audioförstärkaren visas schemamässigt i fig 3 och 4, och fotograferad i fig 5.

## Audioförstärkare med 13 transistorer

Audiokretsen TAA 611 består av 13 transistorer och 11 motstånd integrerade på en monolitisk bricka.  $Q_1-O_6$  bildar ett kvasikomplementärt slutsteg.  $Q_7-Q_9$  bestämmer vilostrommen i  $Q_1$  och  $Q_2$ , som således blir temperaturstyrd.  $Q_{10}-Q_{13}$  bildar en spänningsregulator som justerar centerspänningen i  $Q_1$  och  $Q_2$  med avseende på  $V_{CC}$ . Detta förfarande är ekonomiskt genomförbart i en linjär integrerad krets, däremot inte i en diskret kvasikomplementär förstärkare.

Fotot fig 5 visar att utgångsparet  $Q_1$  och  $Q_2$  (t h i bilden) upptar en avsevärd del av den totala brickytan. Dessa tran-

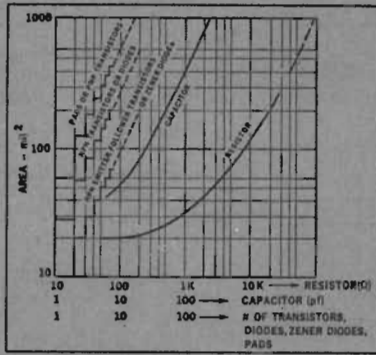


Fig 1. Diagram över monolitbrickans area för olika integrerade komponenter.

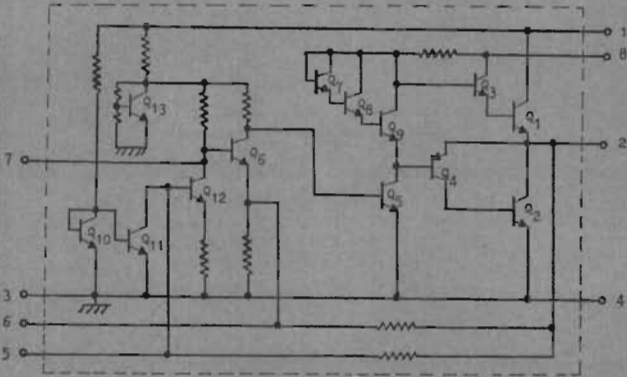


Fig 3. Principschema för audioförstärkaren TAA 611.

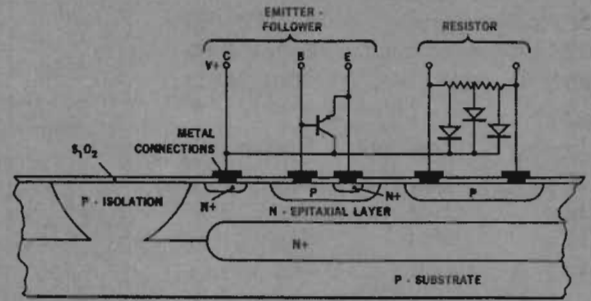


Fig 2. Krets med NPN-transistor använd som emitterföljare, framställd i monolitform, visas här i genomskärning.

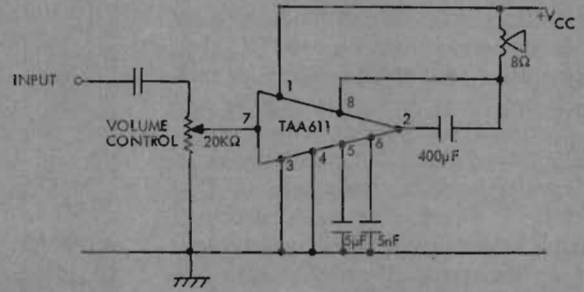


Fig 4. Yttre komponenter inkopplas på detta sätt till TAA 611.

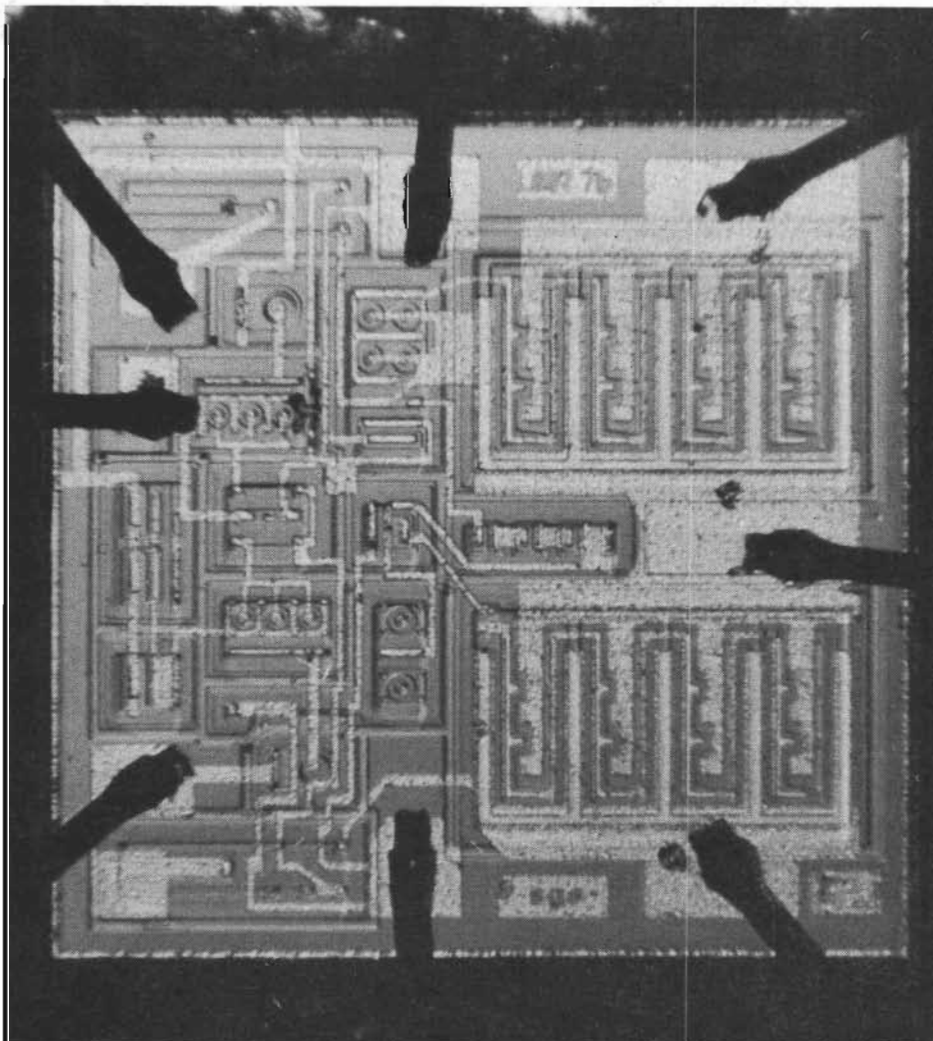


Fig 5. TAA 611 audioförstärkare i makrofoto.

sistorer har konstruerats med stor yta för att kunna klara toppströmmar upp till 1 A. Det betyder att TAA 611 lämnar 2 W uteffekt i 8 ohms last vid  $V_{CC}=15$  V. Eftersom kretsarna för temperatur- och spänningsstyrning reglerar utgångstransistorernas arbetspunkt synnerligen noggrant har TAA 611 utformats för att kunna arbeta med låg vilostrom (typiskt värde är 2 mA vid  $V_{CC}=9$  V). Den är därför lämplig i portabla utrustningar där lång livstid hos batterierna är ett önskemål.

#### Kvadraturdetektor i ny MF-förstärkare

TAA 661 är en FM/MF-förstärkare försedd med en ny typ av detektor som inte tidigare använts med diskreta halvledarkomponenter, en s.k kvadraturdetektor. Sådana detektorer med rör har däremot använts i många år i TV-ljuddetektorer. Det har varit möjligt då flergallerrör är försedda med ett flertal styrelektroder, väl isolerade från varandra. Kvadraturdetektorns främsta fördel har varit dess kostnads/prestanda-förhållande tack vare den mycket enkelt konstruerade avstämningsskretsen. Diskriminatorer, kvotdetektorer m m fordrar komplexa och dyrbara transformatorer och medför omständligare trimning än vad fallet är med kvadraturdetektorn.

En av fördelarna med linjära IK är som nämnts den enkla matchningen av komponenter. Detta faktum har föranlett SGS att på nytt studera FM-detektorn med nya kriterier som grund. Resultatet

har blivit den välkända emitterkopplade NPN-konfigurationen, i fallet TAA 661 den ELLER-grind som används i emitterkopplad logik. Logiktabellen anges här:

Ingång 1	Ingång 2	Utgång
Hög	Låg	Hög
Låg	Hög	Hög
Hög	Hög	Hög
Låg	Låg	Låg

Om den ena insignalen (ingång 2) är fasförskjuten  $90^\circ$  i förhållande till den andra, blir den låga utgångens överföringsperiod en fjärdedel av den totala pulscykeln. Om fasen hos ingång 2 varierar ca  $90^\circ$ , kommer den låga utperioden att variera i motsvarande grad. Utsignalen är integrerad för att undanröja att AC-komponenten orsakar en DC-nivå. Detta visas i fig 6 där fasskillnaden mellan de två insignalerna har angivits mot DC-komponenten i utsignalen.

ELLER-grinden i TAA 661 utgörs av de emitterkopplade transistorerna  $Q_6$ – $Q_8$  i fig 7. Området inom de streckade linjerna utgör den sektion av detektorn som är integrerad. Den  $90^\circ$ -gradiga fasvridningen för en ingång åstadkommes av  $C_3$  (3 pF) och av  $R_p$  i kvadraturavstämningsskretsen. Den andra insignalen matas in i basen av  $Q_6$  via  $C_2$  (20 pF) och  $R_{12}$  (2,5 kohm).  $R_{12}$  isolerar den gemensamma ingången från  $Q_6$ . Utsignalen integreras av ett 4,7 kohm motstånd och en  $0,01 \mu\text{F}$  kondensator så att audiosignalen erhålles. Undertryckning uppnås samtidigt.

Fig 8 visar kretsen som den bör kopplas vid användning som FM/MF-förstärkare. Kvadraturdetektorns komponenter är som synes mycket enkla. Eftersom fas/frekvensförhållandet i en avstämd krets vid eller mycket nära resonans närmar sig en linjär funktion för små frekvensavvikelser, kan tillfredsställande detektorlinjäritet uppnås om tankspolens Q-värde är lågt. Spolen har konstruerats för ett belastat Q-värde av 60. Med utimpedansen 50 ohm vid anslutningspunkt 4 blir Q-värdet i drift 20. Distorsionen är då 1 % (typiskt) för  $\pm 75$  kHz avvikelse.

Kretsen är försedd med en spänningsregulator av likartad typ som TAA 611, vilket innebär att kretsen kan matas med 4,5–12 V utan att prestanda märkbart förändras. Kretsens allmänna prestanda är följande:

- Matningsström vid  $V_{CC}=12$  mV, 12 mA
- Inspänning för 3 dB begränsning, 200  $\mu\text{V}$
- Detekterad audiosignal (avvikelse  $\pm 50$  kHz), V topp-till-topp
- AM-undertryckning ( $V_{in}=2$  mV) 30 dB.

TAA 661 kan ersätta den kompletta MF-förstärkaren i en FM-mottagare eller MF-förstärkaren i en TV-mottagare. Fig 10 visar bricken. Det torde framgå tyd-

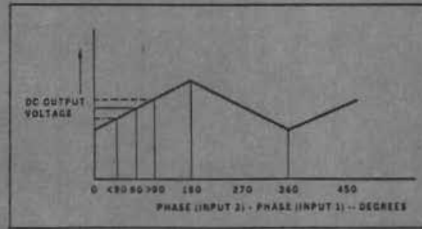


Fig 6. Fasskillnaden mellan insignalerna jämförd med DC-komponenten i utsignalen i förstärkaren/kvadraturdetektorn TAA 661.

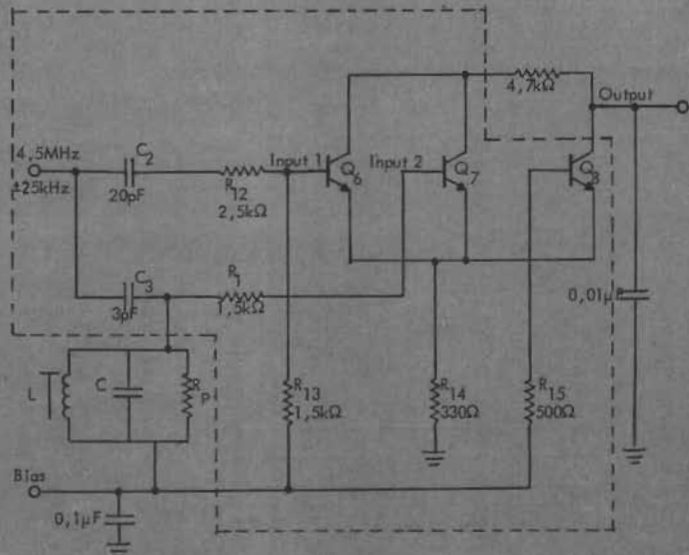


Fig 7. FM/MF-förstärkaren TAA 661 med kvadraturdetektor. Den integrerade delen är markerad med streckade linjer. Fasvridning  $90^\circ$  åstadkommes av  $C_3$  samt  $R_p$  i avstämningsskretsen (t v).

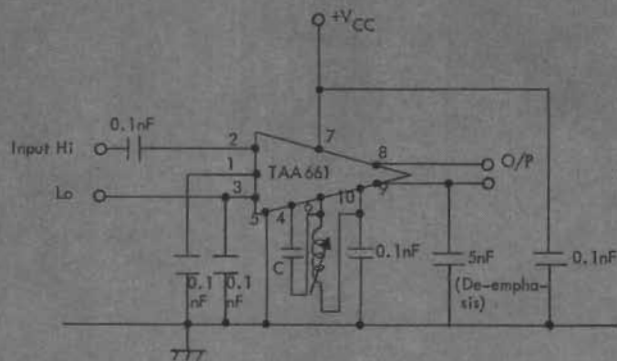


Fig 8. TAA 661 kopplad som FM/MF-förstärkare.

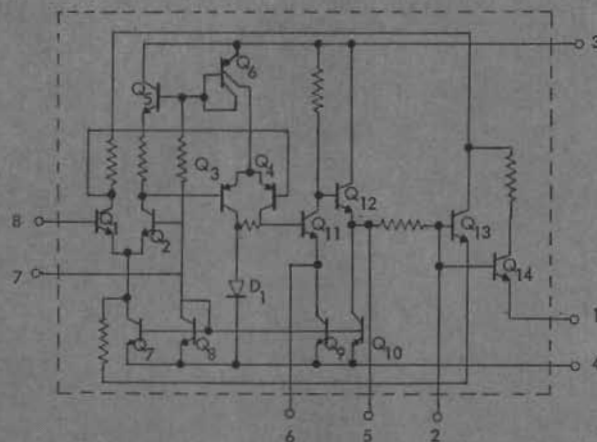


Fig 9. Principschema för TAA 601 MF-detektor och AVK-krets för AM-mottagare.  $Q_{13}$  är förstärkare för intern AVK,  $Q_{14}$  förstärkare för AVK till mottagarens HF-steg.



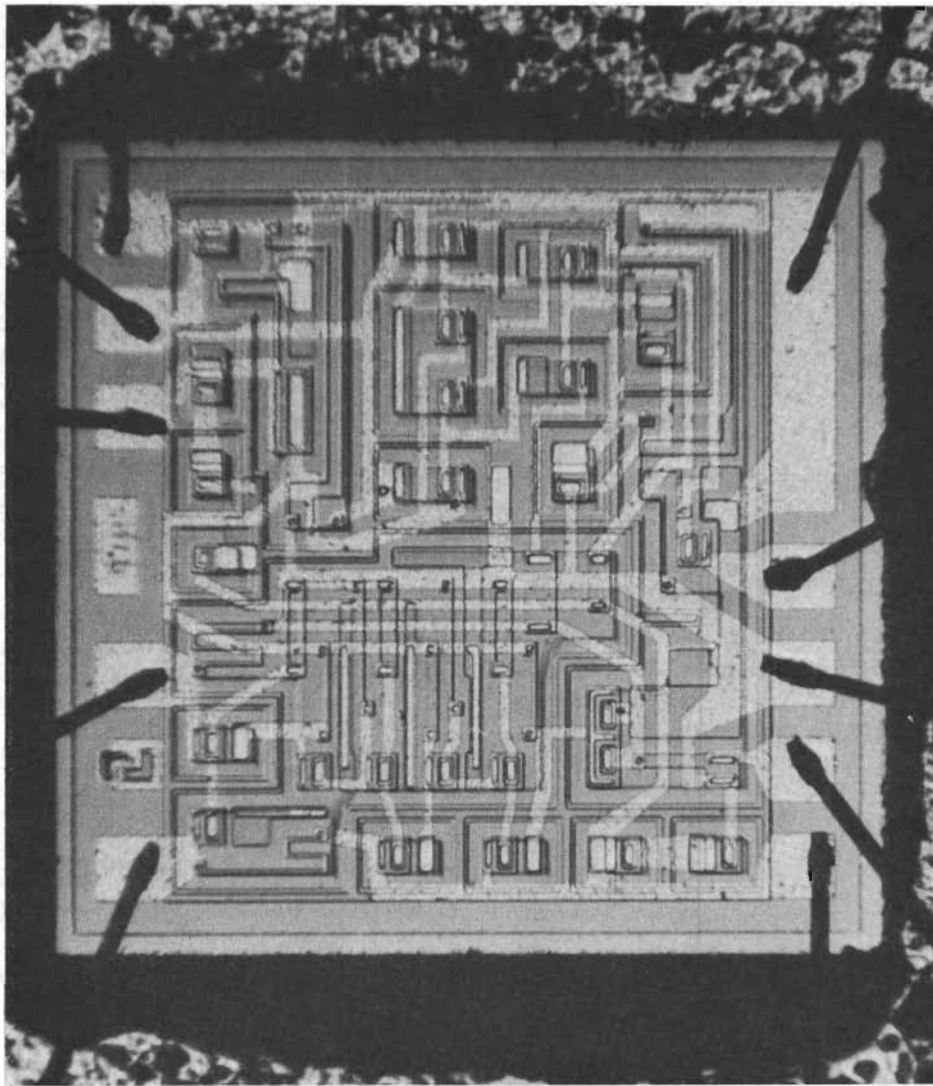


Fig 10. TAA 661-brickan fotograferad.

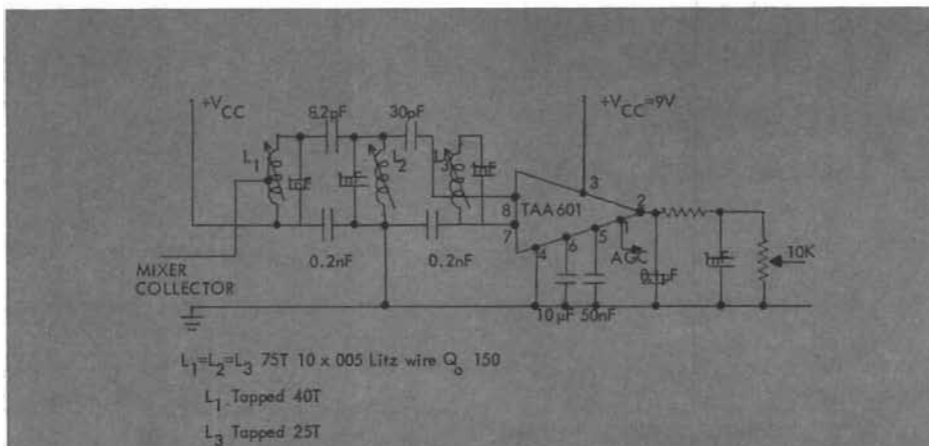


Fig 11. TAA 601 kompletterad med yttre avstämningskretsar, färdig för anslutning till blandarsteg och audiosteg.

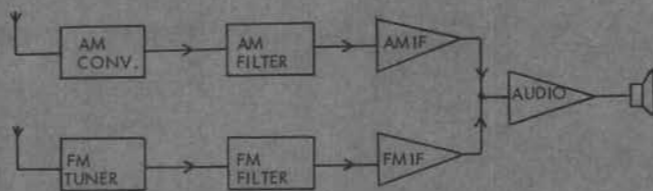


Fig 12. Blockschema för komplett AM/FM-mottagare byggd med de i artikeln beskrivna integrerade kretsarna.

ligt vilken hög grad av komplexitet man numera kan röra sig med.

### MF-detektor med AVK för AM-radiomottagare

Kretsen TAA 601 utgör en komplett MF-detektor och AVK-krets för en AM-mottagare. Även i detta fall utgör emitterkopplade par de grundläggande byggelementen. Kretsschemat framgår av fig 9.

$Q_1$  och  $Q_2$  bildar ett emitterkopplat NPN-par som svarar för den största delen av MF-förstärkningen.  $Q_3$  och  $Q_4$  är ett emitterkopplat par som bildas av två PNP-transistorer. Den förstärkta MF-signalen tas ut över det motstånd som bildar kollektorbelastningen för  $Q_4$  och är anslutet till basen i detektorn  $Q_{11}$ . En emitterföljare  $Q_{12}$  har placerats efter detektorn för att förhindra att AVK-förstärkarna  $Q_{13}$  och  $Q_{14}$  belastar  $Q_{11}$ .  $Q_{13}$  är förstärkaren för intern AVK som styr strömmen i det emitterkopplade paret  $Q_1$ - $Q_2$ .  $Q_{14}$  är buffertsteg för uttag av AVK-spänning till ett yttre HF-steg.

Transistorerna  $Q_5$ - $Q_{10}$  bildar en spänningsregulator som tillåter att TAA 601 arbetar med varierande matningsspänningar samtidigt som de begränsar matningsströmmen till en nivå som överensstämmer med motsvarande nivå för en ekvivalent diskret krets.

Två detaljer av speciellt intresse i TAA 601 är dubbelkollektortransistorn  $Q_6$  samt transistorgruppen  $Q_7$ - $Q_{10}$  med gemensam bas. Ytterligare exempel alltså på hur helt nya kretslösningar kan åstadkommas med integrering.

### AM- och FM-delarna helt separerade

Anslutning av yttre MF-filter och diskreta komponenter till TAA 601 framgår av fig 11. Samtliga komponenter för frekvensselektion placeras före den integrerade kretsen; av den anledningen kan enkla filter utnyttjas i stället för dubbla avstämda mellanstegsbandfilter.

Ett blockschema för en komplett AM/FM-mottagare med integrerade kretsar visas i fig 12. En väsentlig skillnad mellan denna mottagare och motsvarande mottagare med diskreta komponenter är att AM- och FM-delarnas respektive MF-förstärkare är helt separata. Vidare har de avstämda kretsarna flyttats till separata, kompakta enheter, vilka medger en mycket högre grad av förtrimning än i konventionella mottagare.

Andra linjära IK som kommer att presenteras i en nära framtid av SGS är tex en video-MF-förstärkare för TV-mottagare, videoförstärkare och AVK-system, audioförstärkare för höga effekter samt audioförstärkare. Totalt tio nya typer utvecklas.

De kretsar som beskrivits i artikeln finns för närvarande endast i TO-5 metallkapsel. I ett senare skede kommer dock några versioner i D-kapslar (dual-in-line). ■

# Transistoriserade TV-antennförstärkare

Jämfört med den rörutrustade antennförstärkaren kan den transistoriserade varianten ge ett avsevärt förbättrat signal/brusförhållande vid mottagaringången; små dimensioner, låg effektförbrukning m m medför att transistorförstärkaren lätt kan placeras upp i antennmasten.

Om antalet anslutna mottagare ökar över en viss gräns och därmed kräver höjd uteffekt från förstärkaren, uppstår problem med att hålla intermodulationen på godtagbar nivå. Det visar sig då, att man endast har ett visst begränsat urval transistortyper att tillgå när förstärkaren skall dimensioneras.

■ ■ Transistoriserade antennförstärkare har flera attraktiva egenskaper jämfört med rörbestyckade förstärkare: Längre livslängd, lägre effektförbrukning, mindre dimensioner och bättre brusegenskaper, speciellt på högre frekvenser.

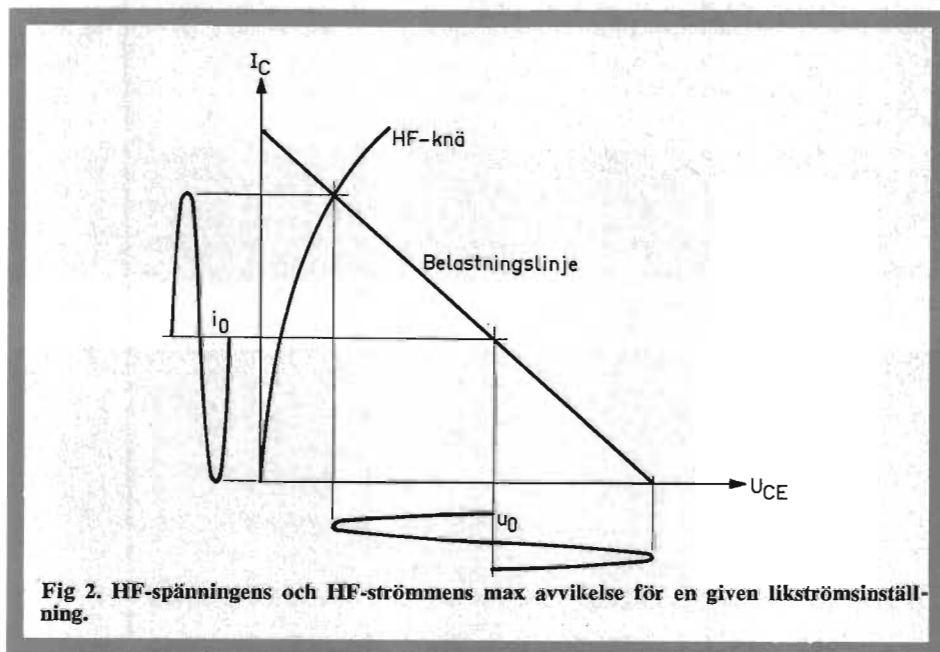
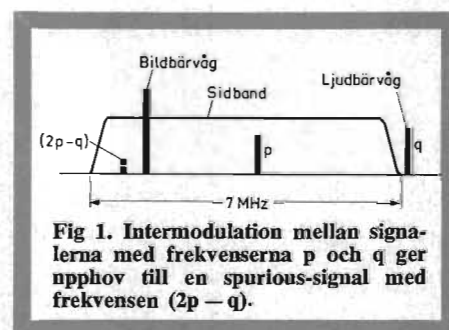
Den längre livslängden innebär att man inte får en gradvis försämring av förstärkarens egenskaper; data bibehålls utan någon egentlig förlitning.

Givetvis måste man dimensionera förstärkaren på ett tekniskt godtagbart sätt. Mindre dimensioner är av väsentlig betydelse, eftersom förstärkaren kan installeras uppe vid antennen och ge ett avsevärt förbättrat signal/brusförhållande vid mottagarens ingång. Förbättrade brusegenskaper är av stor betydelse om förstärkaren skall användas i de yttre regionerna av sändarens aktionsområde, där fältstyrkan ofta är mycket låg.

Så långt är allt väl. Men när kravet på högre uteffekter stiger, dvs vid ökat antal anslutna belastningar, blir också intermodulationskravet svårare att uppfylla. När man kräver en intermodulationsfaktor på -30 dB och upp till -60 dB vid 10-150 mW uteffekt, beroende på applikation och frekvens, har man ett relativt begränsat typurval transistorer till förfogande.

De mest frekventa typerna f n är BFW 16, BFW 17, BFW 30, BFX 89 och BFY 90. Med dessa kan man klara mycket kvalificerade krav upp till 860 MHz.

I det följande skall intermodulation i transistorer granskas närmare. Som avslutning ges ett exempel på en högkvalitativ förstärkare, utvecklad vid Philips applikationslaboratorier i Holland med några av de transistortyper som behandlas i denna artikel.



### Hur definieras intermodulation?

Om två signaler med frekvenserna p och q matas in på en krets, innehållande ett olinjärt element, erhålls på utgången intermodulationsprodukter med bl a frekvenserna (2p - q) och (2q - p). Det har alltså bildats frekvenser som inte finns med i originalsignalen på ingångssidan.

Överföringskaraktistiken för ett olinjärt element kan skrivas:

$$i_0 = a + bu_i + cu_i^2 + du_i^3 + \dots \quad (1)$$

där  $i_0$  = utgångsströmmen och  $u_i$  = signalinspänningen.

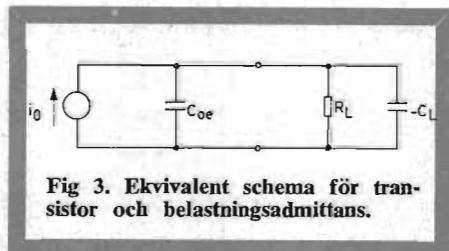
Om två sinusformade spänningar  $u_p$  och  $u_q$  finns på ingången, kan signalspänningen skrivas:

$$u_i = \hat{u}_p \cos pt + \hat{u}_q \cos qt \quad (2)$$

Intermodulationsfaktorn IM definieras:

$$IM = -20 \log \frac{i_p}{i_{(2p-q)}} \quad (3)$$

$$\text{—där } |i_p| = |i_q| \text{—}$$



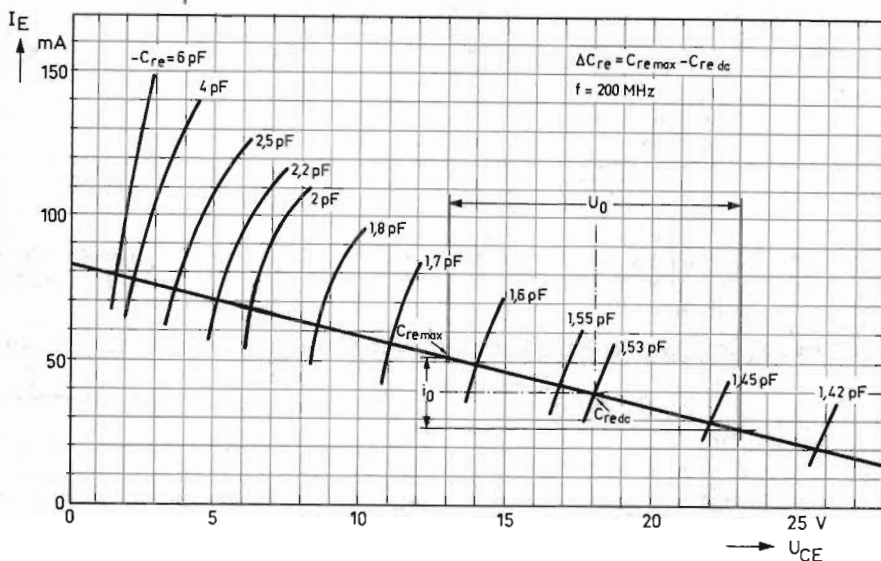


Fig 4. Backkapacitansen  $C_{re}$  i BFW 16 mätt vid 200 MHz, överlagrad på HF-belastningslinjen.

$$= -20 \log \frac{b \cdot \hat{u}_p + \frac{3d\hat{u}_p^3}{4} + \frac{3d\hat{u}_p \hat{u}_q^3}{2}}{3d\hat{u}_p^2 \hat{u}_q} \quad (4)$$

Om skillnaden mellan frekvenserna  $p$  och  $q$  är mycket liten, så är:

$\hat{u}_p \approx \hat{u}_q = \hat{u} = u\sqrt{2}$ ; vidare förutsätts  $|i_p| = |i_q|$ . Då kan vi skriva:

$$IM = -20 \log \frac{2}{3} \cdot \frac{b}{d} \cdot \frac{1}{u^2} \quad (4)$$

### Intermodulation mellan två kanaler

Om en modulerad TV-signal matas till en kanalförstärkares ingång, uppstår intermodulation mellan ljudbärvågen och en sidbandsfrekvens i bildsignalen (se fig 1). Många av signalerna med frekvensen  $(2p - q)$  ligger i kanalen och kan störa bilden.

I en bandförstärkare uppstår intermodulation mellan signalerna från två kanaler. I t ex en förstärkare för band III kan bildsignalerna för kanal 5 och 7 störas genom intermodulation mellan bildsignalerna för kanalerna 7 och 9.

För att förhindra störningar av detta slag måste man fastställa vissa krav på uttrycket  $i_p/i_{(2p-q)}$ , dvs siffran för  $IM$  måste ha ett visst fastställt minimivärde.

### Transistorns bidrag till intermodulation

Eftersom transistorer är olinjära element är det dessa som bestämmer en förstärkares intermodulationsegenskaper. Ju hårdare krav man uppställt för en förstärkare desto noggrannare måste valet av ingående transistorer bli.

En transistors intermodulationsbidrag bestäms av:

- limitering av HF-utgångsströmmen  $i_u$  och HF-utspänningen  $u_o$
- icke-linjär bas-emitter-resistans
- tjockleksvariation i bas-kollektorskiktet orsakat av HF-utspänningen
- förskjutning av bas-kollektorskiktet mot kollektorkontakten vid hög ström-täthet (Kirk-effekt).

Dessa källor till uppkomsten av intermodulation skall diskuteras i det följande.

### Intermodulation genom HF-limitering

Eftersom intermodulationen mäts med två olika utgångssignaler med lika amplitudvärde, är den maximala toppspänningen som varje signal kan ha = hälften av  $(U_{CE} - U_{HFknä})$ , fig. 2. Den maximala toppströmmen utgör halva värdet på  $I_c$  (se fig 2).

Maximal odistorderad uteffekt blir för var och en av signalerna:

$$P_{0max} = \frac{I_0(U_{CE} - U_{HFknä})}{8} \quad (5)$$

Det är därför nödvändigt att den reella delen av belastningen väljs så, att för en given likströmsinställning limitering av ström och spänning inträffar samtidigt. Detta blir också fallet om man väljer  $R_L =$

$$\frac{(U_{CE} - U_{HFknä})}{I_c} \quad (6)$$

Den imaginära delen av belastningsadmittansen måste väljas så, att strömmen  $i_0$  (enligt fig 2) blir så liten som möjligt. Detta inträffar, om strömgeneratoren i fig 3 endast matar in ström i den reella

delen ( $R_L$ ) av belastningsadmittansen. Transistorns utkapacitans måste därför stämmas bort med en induktiv reaktans i belastningen. HF-strömmen  $i_0$  blir minimum om  $-C_L = C_f + C_{oe} \approx C_{oe}$ , där  $C_{oe}$  är transistorns utkapacitans vid kortsluten ingång.

Om ström- och spänningslimitering är de enda orsakerna till intermodulation och om strömlimitering ger samma  $IM$  som spänningslimitering, kan maximala uteffekten för varje insignal erhållas om transistorn »ser» ungefär den angivna belastningsadmittansen på sin ingång. Den maximala uteffekt som härrör från respektive signal kommer att bli något större än den odistorderade uteffekten enligt ekvation (5).

### Bas-emitter-resistansens inverkan

Ekvationen för bas-emitterskiktet kan skrivas approximativt:

$$I_E \approx I_S \cdot e^{\frac{q U_{be}}{kT}} \quad (7)$$

där  $I_S$  betecknar mätnadsströmmen i bas-emitterövergången förspänd i backriktningen.

Variationen  $i$  hos  $I_E$  som följd av variationen  $u$  hos  $U_{be}$  blir:

$$i = I_E \left( e^{\frac{q}{kT} u} - 1 \right) \quad (8)$$

Genom utveckling av  $e^{\frac{q}{kT} u}$  i Taylorserie kan efter diverse mellanräkningar intermodulationen uttryckas:

$$IM = -20 \log 4 \left( \frac{I_E}{i_{re}} \right)^2 \quad (9)$$

Här är  $i_{re}$  = HF-strömmen genom bas-emitterresistansen  $r_e$  för en av signalerna.

Av ekvation (9) framgår, att intermodulationsfaktorn förbättras om  $I_E$  ökar och  $i_{re}$  minskar. Om vi kan acceptera en minskning i uteffekten från transistorn, dvs en minskning i HF-strömmen  $i_{re}$ , får vi en förbättring av  $IM$ . Det är dock inte alltid möjligt att reducera effekten. Man måste då se till att man har en transistor med tillräckligt god linjäritet.

Limitering inträffar om  $2i_{re}\sqrt{2} > I_B$ . Om  $2i_{re}\sqrt{2} = I_B$  blir  $IM$  enligt ekvation (9) omkring  $-31$  dB, ett relativt vanligt värde för en kanalförstärkare, dvs en smalbandig förstärkare. Det framräknade värdet innebär inte att jämsides med limitering av HF-ström och HF-spänning även bas-emitterresistansen kan orsaka en intermodulationsfaktor på ca  $-30$  dB.

Det uppmätta  $IM$ -värdet blir alltid mindre än vad som erhålls enligt ekvation (9). Orsaken härtill är, att vid härledning av ekvation (9) två ideella spänningskällor (med  $R_S=0$ ) har antagits vara anslutna till bas-emitterresistansen. I det praktiska fallet finns alltid en resistans i serie med bas-emitterresistansen

för att förbättra intermodulationsegenskaperna.

### Kollektor-basövergångens inverkan

Om en HF-spänning påtrycks kollektor-basskiktet, kommer detta att variera i tjocklek i takt med HF-spänningen. Det innebär att (återkopplings)kapacitansen  $C_{re}$  varierar med kollektorspänningen. Vid låg kollektorspänning och hög emitterström blir  $C_{re}$ -variationen också starkt beroende av strömmen. Se fig 4.

Sammanfattningsvis är ändringen av  $C_{re}$  under drift beroende av uteffekten från transistorn, belastningslinjens lutning och form samt den likströmsinställning som valts.

$C_{re}$ -variationen är olinjär och orsakar alltså intermodulation.

I fig 4 är en belastningslinje inlagd i ett  $I_E/U_{CE}$ -diagram. Den valda arbetspunkten (likströmsinställningen) är 40 mA/18 V.  $C_{re}$  är 1,53 pF i arbetspunk-

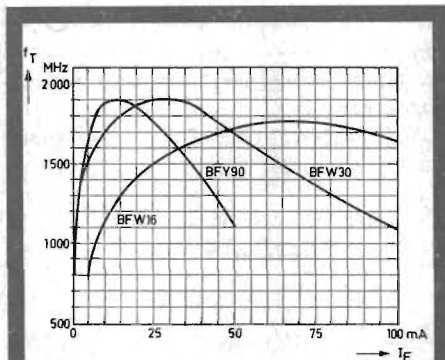


Fig 5. Gränshfrekvensen  $f_T$  för transistorerna BFW 16, BFY 90 och BFW 30 som funktion av emitterlikströmmen  $I_E$ . Kurvorna gäller vid  $U_{CE} = 6$  V för BFY 90 och BFW 30, 18 V för BFW 16.

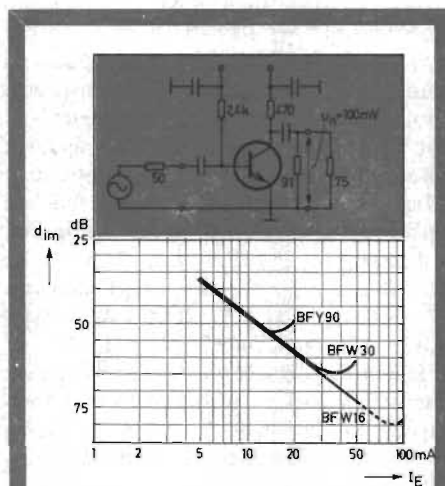


Fig 6. IM-kurvor för BFY 90, BFW 30 och BFW 16 som funktion av emitterlikströmmen  $I_E$  ( $f_p = 183$  MHz,  $f_s = 200$  MHz,  $f_{(2q-p)} = 217$  MHz). Kurvorna för BFY 90 och BFW 30 är upptagna vid  $U_{CE} = 6$  V, för BFW 16 vid 18 V; den streckade kurvan är extrapolerad.

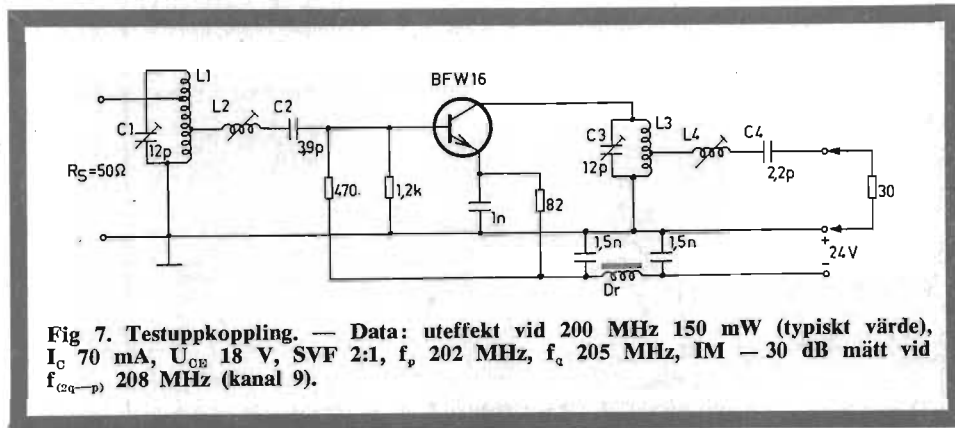


Fig 7. Testuppkoppling. — Data: uteffekt vid 200 MHz 150 mW (typiskt värde),  $I_C$  70 mA,  $U_{OB}$  18 V, SVF 2:1,  $f_p$  202 MHz,  $f_s$  205 MHz, IM -30 dB mätt vid  $f_{(2q-p)}$  208 MHz (kanal 9).

ten och går upp till ca 1,63 pF vid ca 5 V HF-utstyrning.

Av fig 4 kan vi också se att  $C_{re}$  ändras mindre med ökad kollektorlikspänning. Det framgår också av fig att växelströmmen har större inverkan på  $C_{re}$  än växelströmmen. Vid konstant uteffekt skulle alltså ändringen av  $C_{re}$  bli mindre om spänningen minskades och strömmen ökades, dvs om den reella delen av transistorens belastningsimpedans minskades.

### Kirk-effekten sänker gränshfrekvensen $f_T$

Vid hög strömtäthet sker en förskjutning av kollektor-basövergången mot kollektoranslutningen (Kirk-effekten). Denna förskjutning ökar basområdet tjocklek, vilket medför en sänkning av gränshfrekvensen  $f_T$ .

Förändringen av basområdet är olinjär och ger upphov till intermodulation. I fig 5 visas hur  $f_T$  varierar med emitterströmmen för tre transistortyper från Philips, nämligen BFY 90, BFW 30 och BFW 16. För de tre transistortyperna anges i fig 6 intermodulationsvärdena som funktion av emitterströmmen.

Av fig 5 och 6 framgår att bästa intermodulationsfaktor erhålles för en emitterström där  $f_T$ -kurvan har sin topp. Intermodulationsegenskaperna blir bäst för en transistor vars  $f_T$ -kurva har sitt maxvärde vid en hög emitterlikström. Endast i detta fall kan man låta transistorn arbeta vid en högre ström; förhållandet har legat till grund för konstruktionen av BFY 90, BFY 30 och BFW 16, som ju har mycket goda intermodulationsegenskaper.

Fig 5 och 6 visar också att lutningen hos den med emitterströmmen ( $I_E$ ) ökande  $f_T$ -kurvan inte har någon inverkan på intermodulationen. Ökningen av  $f_T$  orsakas huvudsakligen av tidkonstanten i emitter depletion layer ( $T_E = r_e C_e$ ). Intermodulation orsakas här av basemitterresistansen, vilket enligt ekvation (9) innebär förbättrad IM när emitterströmmen ökas.

Eftersom BFW 16 har mycket god linjäritet och relativt liten  $C_{re}$ , är det för en fastställd IM på -30 dB (typisk kanal-förstärkare) och högsta möjliga uteffekt

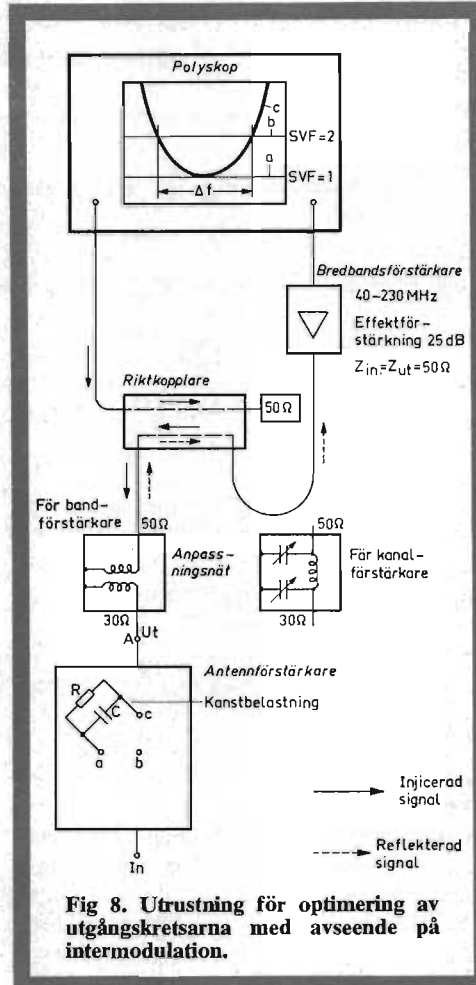


Fig 8. Utrustning för optimering av utgångskretsarna med avseende på intermodulation.

limiteringen i ström- och spänningssving som sätter gränsen. Högre uteffekt vid oförändrad IM (-30 dB) kan endast erhållas om HF-knäspänningen kunde minskas. Maximal uteffekt erhålles endast om belastningsadmittansens reella och imaginära delar har väl definierade värden.

Vid bredbandsförstärkare (IM = -50, -60 dB) orsakas intermodulationen av följande tre egenskaper: olinjäritet i basemitterresistansen, tjockleksvariation i kollektor-basskiktet ( $\Delta C_{re}$ ) och variation av basområdet ( $f_T$ -kurvans fall). Maximal uteffekt kan här realiseras om likströmsinställningen samt den reella och imaginära delen av belastningsadmittansen väljs så att de var för sig har samma inverkan på intermodulationsegenskaperna.

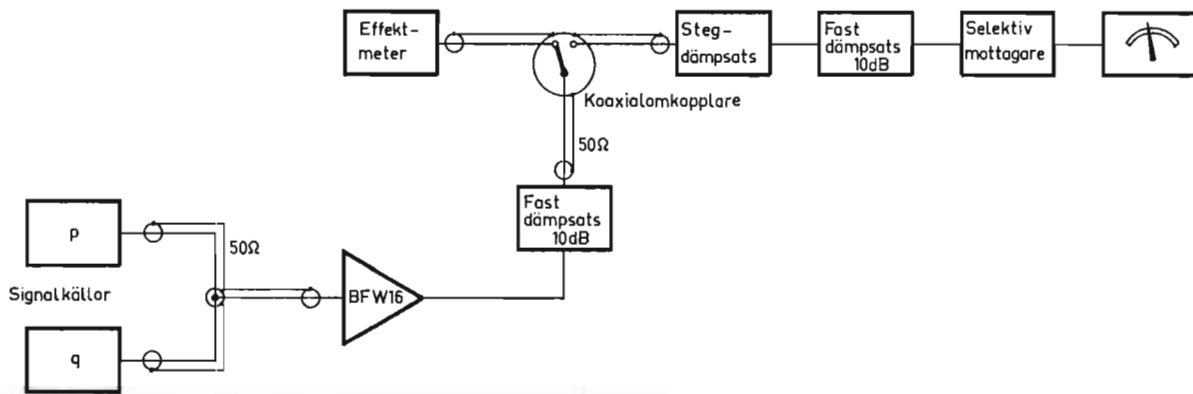


Fig 9. Blockschema för den mätutrustning som används vid IM-mätning.

### Utgångskretsarnas IM-optimering

För optimering av utgångskretsarna med avseende på intermodulationen bör en *dummy* användas. Den skall vara en komplex konjugerad admittans motsvarande den optimala belastningsadmittans som transistorn skall »se». Dummyn består fysiskt av en resistans parallellkopplad med en kapacitans och placeras mellan utgångskretsens emitter- och kollektoranslutningar (transistorn alltså ej inkopplad).

Med dummy ansluten trimmas  $C_3$ ,  $L_3$  (fig 7) samt justeras tappningen på  $L_3$  tills reflektionen på arbetsfrekvensen (här 205 MHz) blir noll. Denna justering utförs med sveputrustning där man kan iaktta bandpasskurvan och se vilken inverkan olika justeringar medför. Enklast sker uppkopplingen enligt fig 8 där ett *polyskop* används.

Sedan utgångskretsarna justerats ansluts transistorn, varefter ingångskretsarna justeras för maximal effektförstärkning och önskad bandpasskurva. Utgångskretsarna skall alltså ej justeras nu.

Vid mycket höga frekvenser är det inte lämpligt att använda *dummy*; impedansomsättningen blir nämligen alltför

stor. Här måste intermodulationen optimeras på annat sätt enligt följande:

Mata in en svag signal på förstärkarens mittfrekvens. Öka signalen tills limitering inträder. Detta indikeras av att uteffekten slutar öka linjärt med ökad insignal. Den nivå då limitering inträffar kan höjas genom försiktig trimning av utgångskretsarna. På så sätt kan utgångseffekten göras

$$= \frac{I_C(U_{CE} - U_{HFknä})}{2}$$

Om insignalen hålls så låg som möjligt för den uteffekt som bestäms av ekvationen blir utgångskretsarna trimmade till *min* intermodulation. Efter denna justering trimmas ingångskretsarna för max förstärkning.

### Intermodulationsmätutrustning

För mätning av intermodulation används den uppkoppling som visas i fig 9. Signalgeneratorerna ställs in på frekvenserna  $p$  resp  $q$ . Generatorerna ställs in för uteffekten  $P_o$  efter *TUT*. Effektmetern skall då visa ( $P_o - 10$  dB). När den selek-

tiva voltmeteren ställs in på frekvensen  $p$  eller  $q$  skall den indikera uteffekten  $P_{op}$  resp  $P_{oq}$  ( $P_{op} = P_{oq}$ ).

En liten effekt med frekvensen  $(2p-q)$  kommer att finnas på utgången av *TUT*. Denna effekt orsakas av intermodulation i *TUT*. För att bestämma intermodulationen avståms den selektiva voltmeteren till frekvensen  $(2p-q)$ . Dämpningen i stegdämpsatsen minskas nu tills voltmeteren gör samma utslag som tidigare för  $P_{op}$  och  $P_{oq}$ . Ändringen av dämpningen anger intermodulationen i dB.

### Kretsutbyggnaden i antennförstärkare

Då transistoriserade förstärkare konstrueras bör man av stabilitetsskäl välja gemensam emitterkoppling. Emellertid fordrar även denna koppling viss omsorg för att bli stabil under alla förhållanden.

I fig 10 a visas en transistor i gemensam emitterkoppling med avstämda kretsar på in- och utgång.

Antag, att steget är avstämt till 200 MHz. Om kretsarna av någon anledning ej blivit korrekt dimensionerade, kan steget vid högre frekvenser övergå till att arbeta som Hartley-oscillator, se fig 10 b! Vid frekvenser högre än arbetsfrekvensen kan parallellkretsarna på in- och utgång komma att utgöra kortslutningar. Basen läggs då direkt till jord genom att kondensatorn  $C_1$  tillsammans med de övriga elementen på utgången bildar ett serieavstämt filter. För att undvika risken att en seriekrets skall bildas bör ingångsidan utföras som i fig 7, dvs basen ansluts till parallellkretsen med en seriekrets.

För att induktans mellan emitter och jord skall undvikas måste avkopplingskondensatorn ( $C_2$ ) för emittern vara av mycket god kvalitet. Kondensatorn måste avkoppla emittern bra upp till de höga frekvenser där instabilitet kan inträffa.

Ytterligare något som bör beaktas är att anslutningen mellan kollektorn och parallellkretsen måste vara så kort som möjligt.

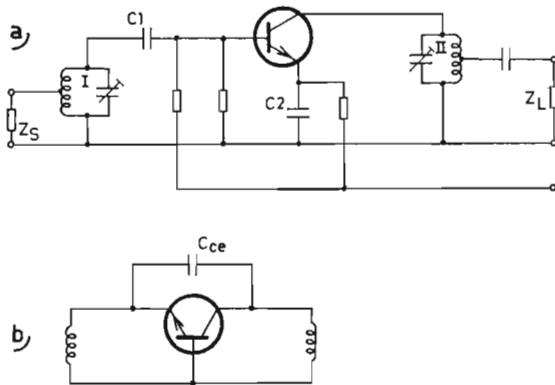


Fig 10. (a) Mindre lämplig krets för utgångssteget i en antennförstärkare. Risk finns här att kretsen vid höga frekvenser arbetar som en Hartley-oscillator (b).

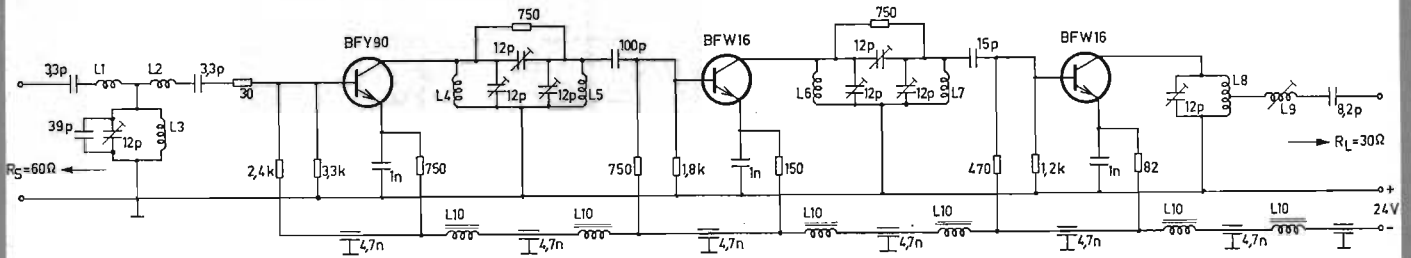


Fig 11. Antennförstärkare för band III.

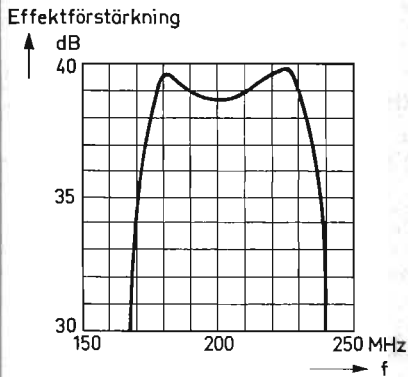


Fig 12. Band III-förstärkarens effektförstärkningskurva.

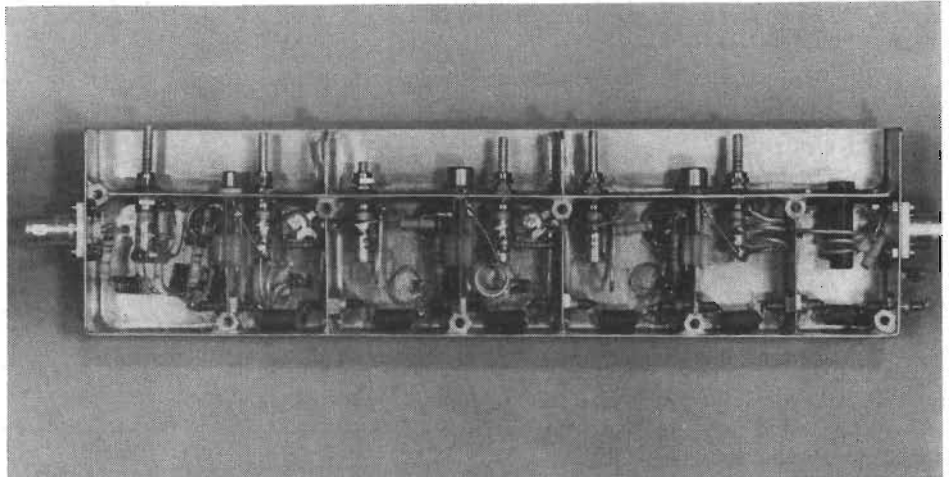


Fig 13. Band III-förstärkarens mekaniska uppbyggnad.

Om vi betraktar BFW 16, finner vi fler skäl för gemensam emitterkoppling. Genom att det finns en återkopplingskapacitans i transistorn kan dess utgång anpassas till den belastningsadmittans som erfordras för en viss intermodulation då generatoradmittansen  $Y_s$  varierar.

Transistorns utgångs-admittans kan skrivas:

$$Y_o = Y_{22} - \frac{Y_{12} Y_{21}}{Y_{22} + Y_s}$$

Utan återkoppling är  $Y_o = Y_{22}$ , vilket innebär att transistorns utgång är mycket höghög. Detta gäller både i gemensam bas- och gemensam emitterkoppling. Då utgångsresistansen i gemensam baskoppling ökar med återkopplingen, är det omöjligt att anpassa utgången till den önskade

belastningsadmittansen. Anpassning kan endast uppnås i gemensam emitterkoppling, eftersom transistorns återkoppling här minskar utgångsresistansen. Denna metod för anpassning har tillämpats för den uppkoppling som visas i fig 7.

### Förstärkarkretsarna byggda i fackform

Philips utvecklingslaboratorier i Holland har genomfört ett omfattande utvecklingsarbete med de transistortyper som behandlats här, liksom kretslösningar med dessa transistorer.

Man har studerat kopplingar för samtliga TV-kanaler och TV-band, dvs i stort sett hela frekvensområdet 40–860 MHz. I fig 11 visas kretsschemat för en bredbandsförstärkare för TV-band III. Den täcker området 174–230 MHz. Ingångstransistor är BFY 90 som ger mycket lågt brus, hög förstärkning och låg intermodulation. Driv- och sluttransistorerna är BFW 16 med låg *IM* vid hög uteffekt.

Förstärkaren lämnar 10 mW uteffekt vid 39 dB förstärkning över hela det aktuella frekvensområdet. *IM* hålls så låg som -60 dB. Brusfaktorn är av storleksordningen 6,5 dB. I fig 12 visas effektförstärkningskurvan; variationen i förstärkningen är ca ±0,5 dB i passbandet och utanför frekvensområdet faller bandpasskurvan mycket brant.

Förstärkaren har byggts i fackform så att de olika kretsarna blivit placerade i väl skärmade rum. Detta är av väsentlig

		BFY90	BFX89	BFW16	BFW17	BFW30			
collector-emitter peak voltage ( $R_{BE} = 50 \Omega$ )	$V_{CEEM}$	max.	30	30	40	40	20	V	
total power dissipation	$P_{tot}$	max.	0.2	0.2	1.5	1.5	0.25	W	
feedback capacitance at $f = 1$ MHz, $I_C = 2$ mA, $V_{CE} = 5$ V $I_C = 10$ mA, $V_{CE} = 15$ V	$-C_{re}$	typ.	0.6	0.6	—	—	0.8	pF	
	$-C_{re}$	typ.	—	—	1.7	1.7	—	pF	
transition frequency at $I_C = 25$ mA, $V_{CE} = 5$ V $I_C = 50$ mA, $V_{CE} = 5$ V $I_C = 150$ mA, $V_{CE} = 15$ V	$f_T$	typ.	1.4	1.2	—	—	—	GHz	
	$f_T$	typ.	—	—	—	—	1.6	GHz	
	$f_T$	typ.	—	—	1.2	1.1	—	GHz	
noise figure at 200 MHz, $I_C = 2$ mA, $V_{CE} = 5$ V, optimum source admittance $I_C = 30$ mA, $V_{CE} = 15$ V, source admittance $1/75 \Omega$	$F$	typ.	2.5	3.3	—	—	—	dB	
	$F$	max.	—	—	6.0	—	—	dB	
noise figure at 800 MHz, $I_C = 2$ mA, $V_{CE} = 5$ V, optimum source admittance	$F$	typ.	5.5	7.0	—	—	—	dB	
	$G_p$	{	typ.	23	22	16	16	21	dB
power gain (not neutralized) at 200 MHz*	$G_p$	{	min.	21	19	—	—	19	dB
	$G_p$	typ.	8.0	7.0	6.5	—	7.5	dB	
power gain (not neutralized) at 800 MHz*	$P_o$	{	typ.	12	6.0	150	150	—	mW
	$P_o$	{	min.	10	—	130	—	—	mW
output power per signal at 200 MHz ( $d_{im} = -30$ dB)*	$P_o$	{	typ.	12	6.0	90	—	—	mW
	$P_o$	{	min.	—	—	70	—	—	mW
output power per signal at 800 MHz ( $d_{im} = -30$ dB)*	$d_{im}$	typ.	-50	-40	—	—	-60	dB	
	$I_C$		14	8	70	70	30	mA	
* at d.c. adjustment {	$V_{CE}$		10	10	18	18	5	V	

Tab 1. Direkt ur tillverkarens underlag återges här en sammanställning av data för de i artikeln nämnda transistorerna.

betydelse för att förhindra strålning och icke önskad koppling mellan de olika kretsarna. I fig 13 visas förstärkaren med locket avtaget. Av fig framgår placeringen av komponenterna och kretsbyggnaden.

Matningsspänningen 24 V tillförs varje steg genom LC-filtter. Kondensatorerna i filtren består av genomföringskondensatorer som skruvats i mellanväggarna. Spolarna utgörs av en ferritstav med längsgående hål. I hålen har tråden dragits så att en spole bildats. Filter byggda på detta sätt har mycket god HF-dämpning, och i denna förstärkare kan ingen HF matas ut på ledningen för matningsspänning eller matas runt mellan stegen.

En sammanställning av data för de i artikeln nämnda transistorerna lämnas i tab 1, direkt ur tillverkarens datablad.

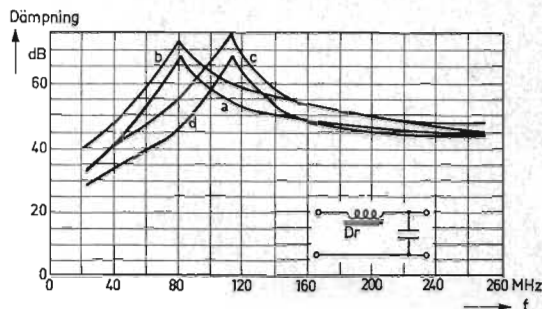
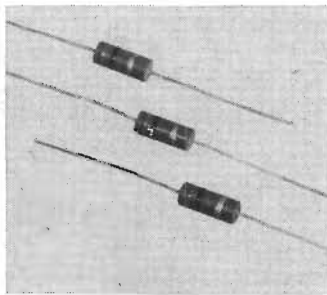


Fig 14 a. Ferritdrosseln i kapslat skick (likheten med ett vanligt motstånd är påfallande!).

Fig 14 b. Ferritdrosselns dämpningskurvor vid filterkonstruktioner med följande kondensatorer och kapacitansvärden: a) VK 20019/4B1, C = 1 500 pF; b) VK 20020/4B1, C = 1 500 pF; c) VK 20020/4B1, C = 550 pF; d) VK 20019/4B1, C = 550 pF.

## RT:S OCH SCHLUMBERGERS KONSTRUKTIONSTÄVLING:

# Elektronisk fartregulator segrade i första etappen

★ Samtidigt som elektronikkonstruktionstävlan gått in på tredje etappen – amatörradio och antennteknik – är det dags för presentation av vinnaren i första etappen: Hemelektronik.

★ Juryn fastnade för en bilelektronisk tillämpning, en fartregulator som avlastar föraren från ett ständigt och trafikfarligt sneglande på hastighetsmätaren till förmån för bättre uppsikt och ett jämnare körsätt.

★ Bilelektronik räknar vi in under hemelektronik, men ämnesområdet återkommer i sista etappen, som innefattar åtskilligt. Så chansen finns ännu till deltagande med bilelektroniska anordningar!

■ ■ Vinnare av första etappen i RADIO & TELEVISIONS och Svenska Schlumbergers elektronikkonstruktionstävlan blev *Bengt-Allan Bergvall*, Höjdvägen 13 B i Åtvidaberg. Till honom kommer ett mätinstrument av typ *Heath IM-17* »Multi-meter» att översändas.

Bergvall, som är född 1944, är ingenjör vid Facit i Åtvidaberg. Hans etappvinnande konstruktion, en fartregulator, tävlade i hemelektronikavsnittet, dit enligt juryns utlåtande allt i bilelektronikväg tveklöst får hänföras. Bilelektronik förekommer inte som särskild etapp, vilket alla som varit osäkra på fått besked om då de hört av sig. Det har varit angeläget att på något sätt begränsa etappernas benämning. Och som tidigare

sagts togs hemelektronikbegreppet i vidaste bemärkelse. En bilelektronisk anordning behöver ju heller inte nödvändigtvis, som i föreliggande fall, finnas inbyggd i bilen: Den kan lika gärna vara skild från vagnen och av »hemapparatkarakterär». Men bilelektroniska eller -elektroniska anordningar kommer att ha sin chans också i fortsättningen, i den avslutande etappen inom vars område kommer att inrymmas åtskilligt.

I sammanhanget: Juryn har beaktat önskemål från flera tävlande vilka bifogat sina konstruktionsförslag brev med förhoppningen att deras bidrag av juryn skulle »placeras om» för den händelse de »missförstått ämnet». Resonemanget har varit, att konstruktionen ifråga kan-



Det är uppenbart att man på flera håll — hos världens ledande bilkoncerner främst — arbetar på anordningar i stil med den Åtvidabergsingenjören *Bengt-Allan Bergvall* sänt in till RT/Schlumbergertävlingen. Vetterligt har inget publicerats om vilka lösningar GM, Ford och Chrysler i USA tänkt tillämpa. Ett är säkert: Har en koncern en dylik detalj, återfinns den strax hos konkurrenterna. Säkerhet säljer — numera!

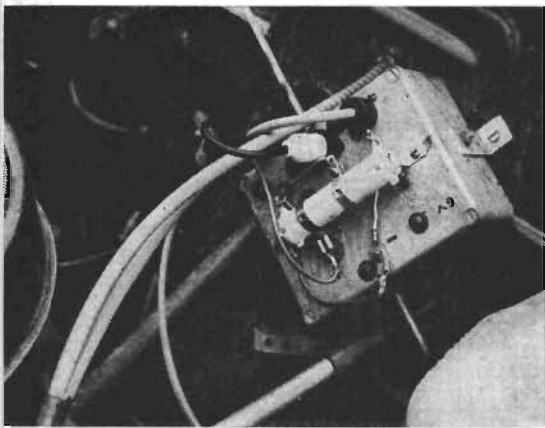


Fig 1. Här ses fartregulatorn monterad i vagnen. Den tar som synes föga plats. Märk anslutningarna och manöverstängan.

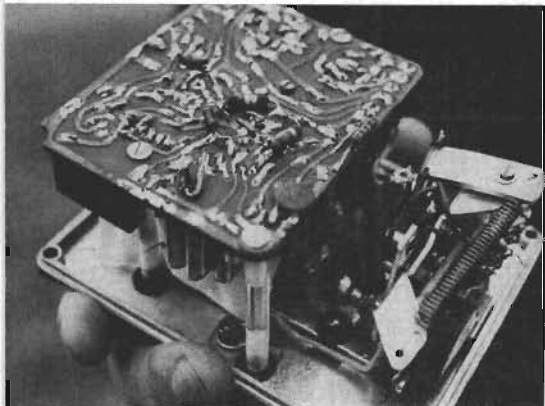


Fig 2. Skärmboxens lock med kretskortet.

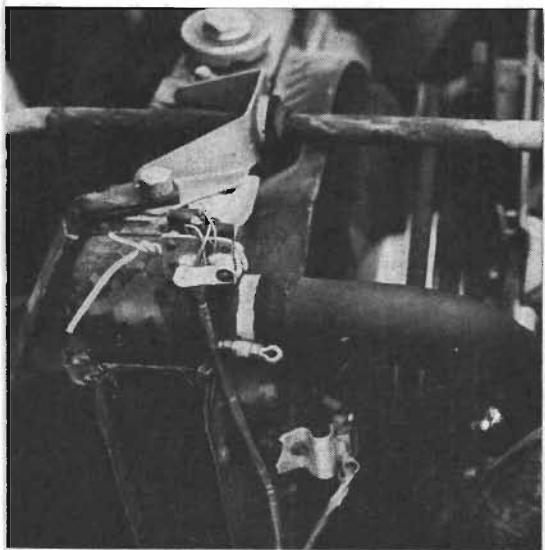


Fig 3. Magnet och pick up-spole.



Fig 4. Manöverpanelen med tryckknappsväljarna för resp fartområdes förinställning.

## Fritt fram för ham i tävlingsetapp 3!

»Ham-avsnittet» i elektronikkonstruktionstävlingen pågår nu: *Tredje etappen* avser alltså amatörradio och antennteknik, och den utlystes i RT:s januarinumner. Tävlingsstiden för den aktuella etappen utgår med februari månad.

T o m den 28 februari går det alltså bra att sända in konstruktionsförslagen — t y d l i g a schan, tack, jämte skisser och funktionsbeskrivningar och foton (gärna också modeller eller prototyper om det låter sig göra) till

RADIO & TELEVISIONS adress; se sid 3.

Juryn har redan nu — vi tänker på de föregående etapperna — haft en både intressant och nöjsam uppgift med att ur mängden inskickade tävlingsbidrag välja »prisivärda» sådana. Som synes härintill är standarden på förslagen genomgående god; förste etappvinnarens konstruktion är en god exponent. Och om någon månad är det dags att presentera en ny etappvinnare i kampen om förstapriset USA-resan till Heath i Michigan och vistelsen där!

ske skulle passa bättre i en senare etapp, om vilken man dock inget vetat . . . Ett par sådana gränsavvägningar har skett.

I övrigt kan nämnas att Etapp 1 medfört en myckenhet bidrag och att kvaliteten skiftat. Åtskilligt har dock ägt förtjänster i juryns ögon. Överlag har vissa applikationer lockat speciellt — sålunda dominerar olika ljusregleringsanordningar, apparatur för foto- och filmbelysning, detektorer, fel- och larmutrustningar, varningskopplingar o dyl.

Några har också använt elektronik för nya leksaker och »fritidsapparatur».

Juryn ansåg, att det etappvinnande bidraget väl uppfyllde kraven på originalitet och att den elektroniska applikationen äger stark aktualitet på ett väsentligt område. Den av lättillgängliga standardkomponenter utförda regulatorn är relativt okomplicerad och intressant som originalarbete.

Bengt-Allan Bergvalls bidrag till tävlingen är som nämnts en fartregulator, och i sitt brev med introduktion av konstruktionen skrev han att anmaningen om uppvisande av en fungerande prototyp »svårligen skulle kunna uppfyllas utan att hela bilen visades upp — men i så fall skulle det bli ett nöje att kunna erbjuda en fartreglerad tripp . . .»

### Konstant farthållning vid inställd hastighet

Etappvinnarens konstruktion är alltså en anordning som med hjälp av bl a ett servosystem håller en bils hastighet konstant vid valbar fart, och detta oberoende av vägbanans lutning. Den valbara hastigheten är godtyckligt inställbar mellan 45 och 115 km/t. Bilmotorns effektutveckling påverkas av en liten elektrisk

servomotor, som styrs ut av en elektronisk enhet. Denna består av en jämförare, en servomotorförstärkare och en strömförsörjningsdel. Pulsteknik används för hastighetsbestämningen.

RT har på ort och ställe synat konstruktionen samt låtit provköra experimentvagnen där regulatorn är inbyggd. Bergvall:

— Praktiska prov under nu åtta månader har givit övervägande positiva erfarenheter. De svagheter som finns hänförs till största delen på att den använda servomotorn inte är tillräckligt stark.

Han omtalar vidare för RT att bakgrunden till konstruktionen är påtaglig nog, de återkommande hastighetsbegränsningarna på vägar, stadsgator och infarter, där vi upplevt nu först 40 km, sedan 50 km och därpå hela floran av olika maxhastigheter, alltefter lokala variationer.

— En färd med inkopplad fartregulator är lugn, ingen fartändring kan iakttas på hastighetsmätaren och uppmärksamheten kan helt koncentreras på den omgivande trafiken utan täta — och kanske oroliga — sneglingar på mätaren, uttalar upphovsmannen.

Provkörningarna med RT en dag infriade också till fulla utfästelserna. Ett nästan omärkligt mjukt ryck avslöjade uppnådd referensfart. Olika prov i olika väglag med referensfarten 50, 70 resp 90 förlöpte perfekt i testvagnen, en Renault 4L.

### Ingen påvisbar ökning av bränsleåtgången

Någon ökad bränsleförbrukning med regulatorn inkopplad har inte kunnat kon-



stateras, trots att anordningen utförts utan någon avsikt att spara bränsle — allt har dimensionerats optimalt för just fartregleringen.

Servomotorns inkoppling på förgasaren är så utförd, att den endast kan minska givet gaspådrag. Realiter innebär saken, att gaspedalen normalt hålls fullt nedtryckt. Servomotorn minskar då pådraget till det rätta, dvs så att inställd referensfart hålls. En knappats på instrumentpanelen är organet som referensfarternas register påverkas av. Tre omkopplare plus tre potentiometrar och motstånd för resp växel finns på bilen. Vilken som helst av referenshastigheterna kan ställas in under färd resp kopplas ur. Om en kritisk trafiksituation skulle uppstå eller om vägen inte tillåter körning med inställd hastighet kan gaspådraget på vanligt sätt minskas genom att man lyfter högerfoten. Servosystemet har så att säga ett »dödmansgrepp» och kan alltså inte vålla en ofrivillig rusning med oförändrad fart in i svåra trafiksituationer.

Juryen fann anledning till invändningar på en enda punkt, nämligen den att det ju mycket ofta vid landsvägsfärd gäller att plötsligt bemöta en kritisk situation genom att accelerera ur den, eller använda hela motoreffekten till en snabb omkörning. Visserligen går referensfarten, som ju »stryper» fordonet, att få urkopplad på en sekund, men den tidrymden har ju ofta nog visat sig för lång i ett farligt läge. I ett sådant skall man inte behöva släppa ratt och växelspak för att sträcka sig mot en liten knapp någonstans.

### Praktikfallets krav stränga, regulatorn i »klimat/miljötest»

Uppfinnaren:

— Systemet är enkelt att förbättra i olika avseenden. Det kan sålunda t ex föras med en optisk indikator, och i »accelerationsfallet» går det att ordna en »kick down-effekt», analog med den i automatväxellådor, dvs här kan man lätt ordna att en häftig nertrampning av gaspedalen genast kopplar ur referensläget.

Målsättningen har fö varit en konstanthållning av inställd hastighet inom  $\pm 1$  km/t, oberoende av väglutning. Dessutom får långtidsdriften inte överstiga  $\pm 1$  km/t. Dessa data har uppfyllts inom temperaturområdet 0–50°C resp vid batterispänning 6–7,5 V (även 12–15 V).

Publiceringen av lösningarna i detalj av de olika enheterna får anstå t v. Kostnaden för hela anordningen, som kan installeras i varje bil oberoende av utförande, motorstyrka eller utväxling, belöper sig till 200–300 kr, enligt konstruktören.

Vi gratulerar Bengt-Allan Bergvall till etappsegern och återkommer ev i senare och utförligare sammanhang till hans konstruktion. ■

## Electronic—skivspelaren

43 ►

vass karaktär. Till sitt pris, i Holland ca 80 fl, här i Sverige ca 90 kr, är nålmikrofonen varken påfallande god eller markant dålig. Men gramfonverket har utmärkta förtjänster i sig och måste anses väl värt att kostas på ett bättre nålmikrofonelement, nu då det går att anbringa utbytespickuper i tonarmen.

### Sammanfattning och utvärdering:

Med skivspelaren GA 202 Electronic (som heter GC 002 som inbyggnadsverk utan sockel) har Philips tillfört sin nya apparatserie *Hi Fi International* ett in- ► 60

## Mätresultat

Philips skivspelare GA 202 Electronic:

■ ■ Samtliga mätningar är utförda med användning av det verket medföljande nålmikrofonelementet GP 411 och den använda nåltryckskraften har varit 1,8 p, om inte annat anges enskilt. Matningsspänningen var  $220 \pm 1$  V växelström. Omgivningstemperatur: 22°C.

#### ★ Svajmätning

Vid svajmätningen användes svajmetern EMT 420.

33 1/3 varv/min

Mätskiva DG TM 99 012

Vägt:  $\pm 0,8-0,9$  ‰

Lin:  $\pm 1,0-1,2$  ‰

Max påvisbart svaj hade en frekvens mindre än 6,3 Hz.

45 varv/min

Mätskiva DG NH 22 946

Vägt:  $\pm 1,0-1,1$  ‰

Lin:  $\pm 1,5-1,7$  ‰

Huvuddelen av svajet hade en frekvens under 6,3 Hz.

För båda fallen gäller att de uppmätta svajvärdena håller sig kring dem fabrikanter av mätskivorna garanterar vara ingravert på dem. Den provade skivspelaren kan följaktligen ev uppvisa ännu lägre svaj än de här redovisade värdena anger.

#### ★ Bromsning

Hastighetsvariationen mellan ytter- och innerspår på en 30 cm LP-skiva uppmättes vid dessa nåltryckskrafter till:

2,5 p 0,25 %

4,5 p 0,36 %

Ca 5 % motsvarar en halvton.

#### ★ Beroende av matningsspänning

Ingen påvisbar hastighetsvariation vid 10 % över- resp underspänning. Mätning vid 33 v/min.

#### ★ Hastighetsfluktuationer vid uppvärmning

Varvtalet hos verket ökade 0,32 % efter 1 timmes drift. Mätningen gjord vid 33 1/3 varv/min i rumstemperatur, 22°C.

#### ★ Buller

Skivspelarens eget buller — rumble — är mätt dels med mätskiva, dels med nål-

spetsen placerad mot verkplattan. Störningssignalen mättes dels linjärt, dels vägd med vägningskurva A enligt IEC.

Förstärkning skedde i en förstärkare med RIAA-korrektion och störningssignalen är refererad till en ton om 1 kHz med lateralhastigheten 10 cm/s.

Varv	Mono		Stereo	
	Vägt (A)	Lin	Vägt (A)	Lin
33	—58 dB	—40 dB	—58 dB	—35 dB
45	—58 dB	—40 dB	—58 dB	—35 dB

Tab 1. Buller hos GA 202. Med mätskiva DG 99012.

Varv	Mono		Stereo	
	Vägt (A)	Lin	Vägt (A)	Lin
33	—70 dB	—53 dB	—69 dB	—52 dB
45	—68 dB	—52 dB	—68 dB	—51 dB

Tab 2. Buller hos GA 202-verket. Mätning med nålspetsen mot chassiet.

#### ★ Torsionsresonans

Tonarmen är praktiskt taget resonansfri. Ett dip på 1,5–2 dB kan skönjas vid omkring 150 Hz. — Se fig 11.

#### Philips nålmikrofon GP 411:

★ Erforderlig nåltryckskraft för spårning (mätskiva Ortofon OR 1005 avspeland vid 78 v/min): 1,8 p.

★ Intermodulationsdistorsion. Mätskiva Ortofon OR 1005. — Frekvenserna 400 Hz och 4 kHz, utstyrda till samma tvärhastighet. Se tab 3.

Nivå cm/s	Nåltr. p.	Mono	Stereo	
			vänster	höger
3,15	1,8	3,2 %	4,0 %	3,5 %
6,3	1,8	3,4 %	9,0 %	6,2 %
3,15	2	2,8 %	4,5 %	4,5 %
6,3	2	2,6 %	9,0 %	7,0 %

Tab 3. IM-distorsion hos GP 411.

★ IM-distorsion. Mätskiva CBS STR 111. — Amplituden för 4-kHz-tonen är —18 dB re  $1,12 \cdot 10^{-3}$  cm. Amplituden  $1,12 \cdot 10^{-3}$  cm motsvarar vid 1 kHz en tvärhastighet av 5 cm/s rms. — Se tab 4.

Amplitud för 400 Hz rel $1,12 \cdot 10^{-3}$ cm	Nåltryck p.	Mono	Stereo	
			Vänster	Höger
+6 dB	1,8	1 %	1,5 %	2,5 %
+9 dB	1,8	1,5 %	3,8 %	4,9 %
+6 dB	2	1 %	1,5 %	2,6 %
+9 dB	2	1,5 %	3,8 %	4,5 %

Tab 4. IM-distorsion hos GP 411 enligt mätskiva CBS STR 111.

# Körtings Formant-tonkontroll

Här beskrivs uppbyggnad och verkningsätt för en »universell» tonkontroll för individuell och oberoende påverkan av de olika frekvensregistren hos audioförstärkare och tuners i High Fidelity-kedjan. Förf:s originalframställning återges i bearbetat och kommenterat skick.

■ ■ Gängse utrustning för audioförstärkare resp tuners för High Fidelity-kedjan är någon form av tonregleringsanordning. Denna tillåter vanligen variationer över ett stort område i form av lyft resp sänkningar av bas- eller diskantfrekvenserna. Regleringsområdet detta kontrollorgan är verksamt över uppgår till  $\pm 15$  dB vid ca 40 Hz resp 15 kHz inom tonområdets båda ytterligheter.

I och med detta skulle kunna göras gällande, att inget lämnats ogjort eller ofullkomligt då det gäller möjligheter för lyssnaren att påverka återgivningen av programmaterialet, vare sig detta utgörs av grammofonskivor eller radioutsändning (företeelser inom vilka mycket skiftande kvalitetsnivåer finns, som känt). Man skulle kunna tro, att varje tänkbart ingrepp på korrektionssidan vore möjligt med de förhandenvarande regleringsmöjligheterna. Men så är icke fallet.

Som framgår av kurvskaran i fig 1 över frekvensgången efter påverkan av diskantkontrollens olika lägen kommer frekvenserna över en given nivå, här 1 kHz, alltså i mellanregistret, att uppvisa ett förlopp med antingen höjningar eller sänkningar, vilka kan vara mer eller mindre branta. Det hela bestäms av den aktuella tidskonstanten i korrektionsnä-

tet. Vid de högsta frekvenserna har alla kurvorna ett jämförelsevis rakt utseende.

I praktiken visar det sig dock, att återgivning från grammofonskivor resp radio inte uppvisar optimal korrektion med detta. Skulle man önska t ex ett mera utjämnat frekvensförlopp i området 1–3 kHz, liksom större variationer upp eller ned i tonområdet mellan 4 kHz och 7 kHz, som ju är mycket kritiskt för vår uppfattning om vad som låter »naturligt» eller ej, går detta inte att uppnå med gängse tonregleringsanordningar. Vidare kan det vara rimligt att vilja få ett ökat framhållande av frekvenser över 6 kHz, samtidigt som någon påverkan inte önskas av tonområdet kring 2 kHz, vilket skall behållas »rakt» återgivet. Inte heller i detta fall kan vanliga tonreglage uppfylla önskningarna.

Vi känner från en mängd fabrikat att förstärkarna utrustats med en utbyggd tonkontroll som kallas »presens-filter» o dyl. Denna anordning har tillkommit för framhållande av tonområdet 600–1 800 Hz, där inte sällan (jämförelsevis svaga) solostämmor befinner sig. Den lösningen måste dock anses alldeles otillfredsställande då det gäller förverkligande av alla krav på varierande korrektion av det mellersta och högsta tonområdet,

vars återgivning i så hög grad bestämmer klangen och därmed hela intryckets karaktär.

## Presens-filter dålig lösning Extra potentiometer i kretsen

I motsats till här antydda ofullkomligheter på tonkorrigeringsområdet erbjuder den av Körting utvecklade anordningen, *Formant*-kontrollen, nära nog totala kontrollmöjligheter. Kretslösningen, som återges i fig 4, är i sig själv enkel. Den innehåller en potentiometer i serie, »9» i schemat, mellan potentiometern för baspåverkan »5» och den för diskantkontrollen, »7». Kopplingen har fått benämningen *Formant*-kontroll.

Kurvorna i fig 2 och 3 visar, att man med hjälp av denna i samverkan med de gängse kontrollerna för bas resp diskantpåverkan kan erhålla nästan vilket som helst önskat frekvensförlopp för mellan- och diskantregistrets toner. Efter vanlig

\* Chef för elektroakustikutvecklingsavdelningen vid Körting Radio Werke G.m.b.H. och huvudkonstruktör av firmans radio- och bandspelarprogram. — Art. bygger på ett föredrag dr Moortgat-Pick höll 1968 vid sk Fachtagungen i Grassau för medlemmarna i U.I.P.R.E., dvs den europeiska unionen av teletekniska fackskribenter. — Red.

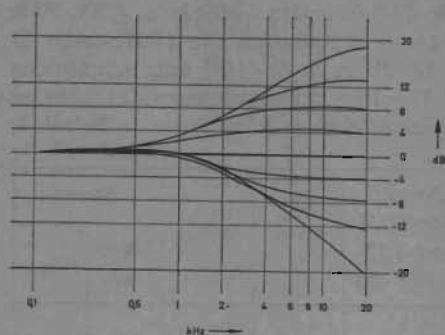


Fig 1. Kurvorna visar funktionen av det gängse systemet för klangkorrektion av det övre frekvensregistret. Omkring 1 kHz befinner sig (den fasta) övergångsfrekvensen.

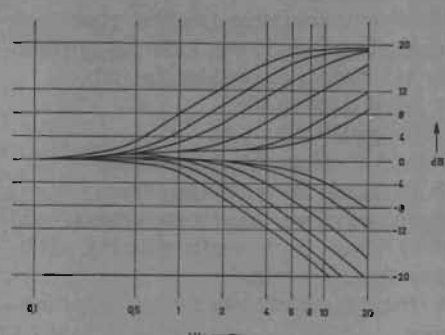


Fig 2. Möjligheterna till påverkan av frekvensgången med inkopplad *Formant*-kontroll resp fullt upp- eller nedvriden diskantdo framgår här — övergångsfrekvensen förskjutet.

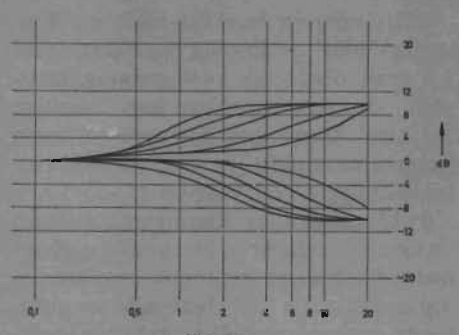


Fig 3. Kurvornas utseende med påverkan från *Formant*-kontrollen resp diskanten i ungef mellanläge; 10 dB max accentuering resp avskärning.

inställning av den gängse diskantkontrollen används regeln för Formant-kontrollen med vilken påverkan av frekvensgången sker under vilket en förskjutning av övergångsfrekvensen längs X-axeln, dvs tonskalan, sker med bibehållande av konstant maximal amplitud.

Då vi har att göra med tonkorrektionsnät av hitillsvarande typ och utan här beskrivna anordning för regleringen förblir kontrollområdets undre övergångsfrekvens praktiskt taget konstant, som framgår av *fig 1*. Var någonstans det vore fördelaktigast att förlägga denna övergångsfrekvens är sedan gammalt ett stående diskussionsämne bland konstruktörer av förstärkare. I *fig 1* försiggår de brantaste höjningarna resp sänkningarna — och så är alltid också fallet i praktiken — inom ett avgränsat tonområde som ligger 1–2 oktaver över den lägsta övergångsfrekvensen enligt kurvorna.

Ett bland konstruktörer allmänt godtagget faktum är att man bör undvika att förlägga bas- och diskantkontrollerna till de punkter i förförstärkaren där denna uppvisar som lägst signalnivå (brusfaktorn blir försämrad). Sker motsatsen, dvs kontrollerna läggs vid för hög signalnivå, råkar man lätt ut för distorsion i tonkontrollernas steg. En signalnivå om ca 0,1 V har varit det gällande tonkontrollernas lokalisering, elektriskt sett.

*Fig 2* och *3* utvisar emellertid funktionen av Formant-kontrollen relativt skiftande lägen för den vanliga diskantkontrollen. Här kan ses, att övergångsfrekvensen nedåt för denna kan varieras avsevärt, såväl uppåt som nedåt i frekvens. Kopplar man in Formantkontrollen är det möjligt att inom ett godtyckligt frekvensområde över ca 500 Hz fixera den skarpaste lyftning resp sänkning man vill ha. Max påverkan i endera riktningen och därmed också bredden hos kurvans raka del bestäms av den inställning man ger den vanliga diskantkontrollen.

Vid praktiskt bruk av en förstärkare

utrustad med Formant-kontrollanordningen upptäcker man snart att denna, jämte volymkontrollen, används mest. Enligt förf:s mening är det påtagligt hur mycket verkningsfullare skillnader i frekvensomfånget hos olika programkällor som skivor och radioprogram låter sig kompenseras med hjälp av här beskrivna anordning än av enbart den gängse diskantkontrollen. Detta torde inses, om man erinrar om att den huvudsakliga orsaken till skillnaderna ligger i de avsevärt olika tidskonstanter som kommer till användning vid skivinspelning resp radioutsändning.

Det kan i sammanhanget ha sitt särskilda intresse att jämföra förf:s i Tyskland patenterade tonkontrollanordning med den principiellt likartade som *Stig Carlsson* på 1950-talet konstruerat för *Lund 1001*, den ursprungliga »kolboxens» förförstärkare; se *fig* och schemadetaljer (6). Förförstärkaren, sedan länge borta från marknaden, saknade separata bas- och diskantkontroller. Den anordning för bas- och diskantnivåinställning som här ersatte det gängse nätet kallades *tonbalanskontroll*. Den var inte steglöst omkopplingsbar utan hade nio lägen, dvs fasta steg uppdelade på fyra plus fyra jämte ett »rakt» — i mittläge erhöles då RIAA-korrektionskurvan vid markeringen »phono» hos ingångskopplaren. Vid inställning av de övriga lägena hos tonbalanskontrollen uppstod frekvenskurvor med förlopp enligt *fig 7*. Dessa markerar resp bas- och diskantnivåsänkningar inom frekvensband om 2,5–3 dB bredd. De erhållna nivåförändringarna avsågs överensstämma med de avvikelser från RIAA-kurvan som vissa tidigare inspelningskurvor uppvisade. Tonbalanskontrollens första medursläge från mittposition gav sålunda en diskantsänkning om 2,5 dB, och detta var nästan identiskt med den äldre NAB-kurvan. Medursläget som följde därpå gav med bibehållen diskantnivåsänkning ett baslyft om ca 2,5 dB osv.

Som framhölls i en presentation av

den dåtida »kolboxen» av *Kjell Stensson* i RT-spalterna april 1959: »Vid praktisk användning av tonbalanskontrollen tänker man givetvis mindre på vilken elektrisk kurva man får: Man vrider helt enkelt på kontrollen tills man får en klangbild som är tilltalande. För övriga ingångar till förförstärkaren sker den ömsevisa regleringen av bas- och diskantnivåer vid manipulation av tonbalanskontrollen med utgångspunkt i den i dessa lägen raka ingångskurvan».

Formant-kurvorna resp de för Carlsson-förförstärkarens organ ser ju inte likadana ut, men resultatet klangligt är ungefär detsamma. (Formant-kurvorna här visar också inställningarna något »idealiserat»).

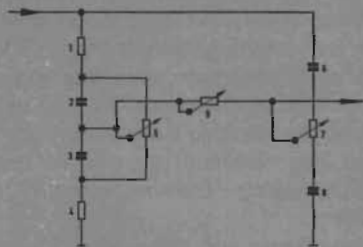
Stig Carlssons skapelse hade också en Loudness Control för en »fysiologisk», hörriktig nivåreglering där grundvolymen ställdes in med volymkontrollen. (Se *RADIO & TELEVISION 1959, nr 4.*)

Tillverkaren av de japanska *Lux*-förförstärkarna har vidare försett dessa med en tonkontroll av »Formant-typ». Sannolikt blir den inte ovanlig i framtiden hos mer påkostad apparatur.

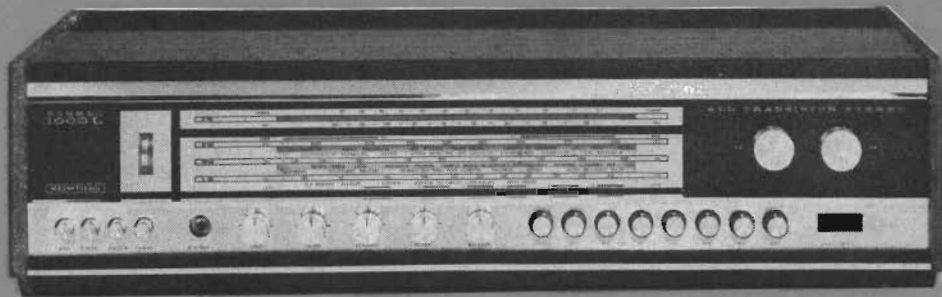
Som framgått av ett antal tidigare artiklar i ämnet — se bl a *RADIO & TELEVISION 1968, nr 10* — hänför sig variationerna för tidskonstanter till olika faktorer såsom användning av olika bandspelare liksom olika tonband och det faktum att banden spelas in på en maskin men spelas av på en annan, enligt vanliga studiorutiner. Mikrofonerna har ju vidare olika egenskaper, placeringen av dem inverkar på inspelningen som till slut korrigeras och beskärs (eller tillförs något utöver den från början befintliga informationen); allt samverkar och kan under ogynnsamma omständigheter påverka inspelningen ofördelaktigt.

#### Påverkbara tonområdet utsträckt Korrigerig av diskanten enbart

Man kan i sammanhanget också erinra om att ändringar gjorts under senare år av inspelningskaraktéristiknormerna, var-



**Fig 4. Principischemat för Körtings Formant-kontroll. Komponentvärden: 1=22 kohm, 2=10 nF, 3=0,1 µF, 4=2,2 kohm, 5=200 kohm, 6=1 500 pF, 7=200 kohm, 8=15 nF och 9=50 kohm.**



**Fig 5. Stereo 1 000 L heter en av apparaterna i Körtning-programmet (en FM/AM-kombination plus förstärkare) som utrustats med Formant-tonkontrollen. Den sitter på panelen invid volym-, bas- och diskantkontrollerna samt balansen.**

# Elementärt om tonkontroller

Då många av RADIO & TELEVISIONS läsare verkar ha ett ganska nyväckt intresse för audioteknik och dithörande problem presenteras här en introducerande översikt om tonkontrollkopplingar och deras verknings-sätt.

■ ■ Tonkorrektioner och klang(färgs)-förskjutningar i förstärkare och tuners (mottagare) sker med tonreglar, dvs kontroller med vilka individuell steglös höjning resp sänkning görs av tonområdena i basen och diskanten relativt en referensnivå i mellanregistret, vanligen omkring 1 kHz.

I apparater av god klass används för ändamålet ett RC-nät, vilket mestadels lagts in mellan två av förstärkarens ingångssteg och manövreras med en bas- och en diskantkontroll.

Fig 1 visar en typisk sådan koppling, som med smärre variationer i dimensionering och uppbyggnad återfinns i en mycket stor mängd förstärkare. Korrektionskurvorna får — beroende på kontrollernas lägen — ett »fjärils- eller solfjäderformat» utseende: Från ca 1 kHz utgår åt båda sidor kurvor, vilka efter en brant stigning planar ut och börjar falla av utanför återgivningsområdets frekvenser. Med utgångspunkt i den fixerade frekvensen i mellanregistret kan omfattande korrektioner göras över tonområdet. Max regleringsområde inom det totala frekvensområdet (som kan vara t ex 20 Hz–20 kHz) ligger i genomsnitt vid  $\pm 14$ –18 dB. ( $\pm 6$ : 1 i genomsnitt.)

Kopplingen återgiven i fig 2 baserar sig på en kontinuerlig diskantreglering liksom basreglering av samma typ. Båda möjliggör godtycklig höjning resp sänkning av det genom RC-tidskonstanterna fastlagda frekvensområdet.

Höjningen sker genom att nivån symmetriskt sänks över hela tonområdet genom en spänningsdelande krets. Därvid erhålls en nivåreserv som kan utnyttjas till en frekvensberoende höjning genom ändring av värdena i det varierbara RC-nätet. För sänkning utnyttjas på samma sätt RC-nätets frekvensberoende motkoppling.

Kopplingar av detta slag har varit kända och använda mycket länge.

## Dubbel diskantreglering

En redan 1932 patenterad koppling för en kontroll med valfri höjning eller sänkning av det övre tonområdet är uppbyggd så att motståndet R2 med R<sub>0</sub> (följande

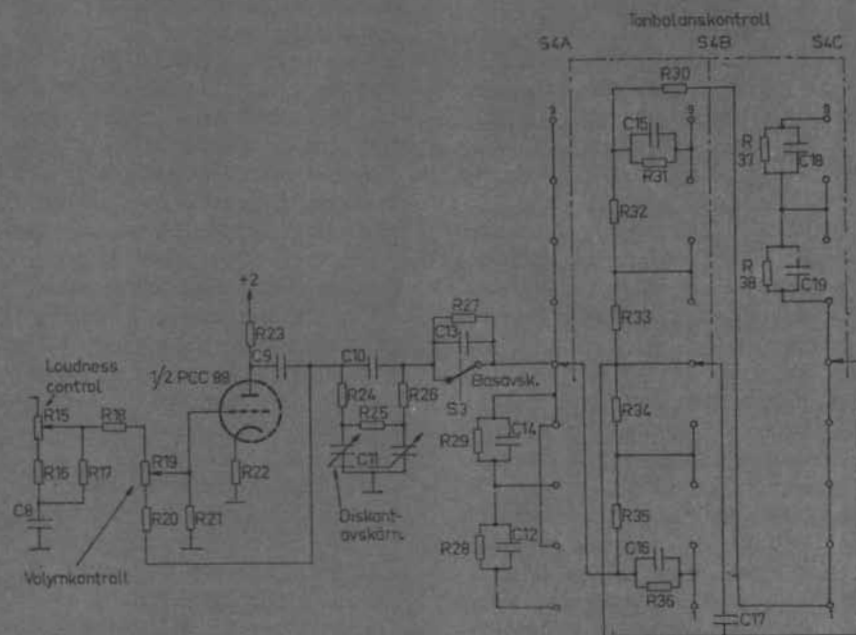


Fig 6. Detalj ur schemat över Lund 1001-förförstärkaren, en Stig Carlsson-konstruktion. Tonbalanskontrollen och kretsarna för volymkontrollen och förförstärkarens Loudness Control. (Obs att kretsarna ligger i ett motkopplingsnät till ett utgångsrör PCC 88, ej medtaget här.)

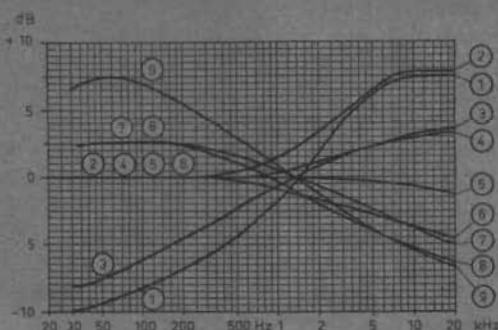


Fig 7. Med tonbalanskontrollen i Lund 1001-förförstärkaren från 1950-talet kunde dessa nio olika frekvenskurvor erhållas.

för nyare resp äldre inspelningar uppvisar skillnader (som framgått av flera tidigare artiklar i ämnet).

Man kan hävda, att funktionen hos den sedvanliga diskantkontrollen förbättrats med här beskrivna anordning då det påverkbara området inte bara utsträcks till relativt lågtliggande frekvenser i mellanregistret utan även innebär en efter önskan möjlig kontroll av det högsta frekvensområdet enbart. Så är det t ex en fördel att framhäva frekvenser inom den mänskliga röstens område, ca 600–2 000 Hz då det gäller vokalstämmor, och då samma påverkan inte samtidigt bör ske av ännu högre frekvenser.

Vid föreliggande konstruktion uppnås det önskade genom inställning av Formantkontrollen på ett högt resistansvärde medan diskanten sätts i ett mellanläge. Vidare gäller motsatsen — formantkontrollen på lågt resistansvärde och diskanten mot sitt ändläge — om man för-

delaktigast vill återge sk soft music som »bakgrund». Härvid sker en framhållning enbart av de högsta tonerna. Återgivningen verkar då komma avlägset ifrån men ändå äga ett stort tonomfång.

Omkoppling för frekvenskorrigeringsnät av olika karaktär för magnetiska nålmikrofoner, som ibland förekommer hos högklassiga förstärkare, kan — liksom »presensfiltret» — utan olägenhet uteslutas om man bygger in en tonkontroll av Formant-typ.

Namnet antyder något om denna tonkontrollens funktion återgivningsmässigt: Särskilt avses frekvensområdet upp till 4 kHz, men med speciellt understrykande av området kring 500 Hz, där man genom audiologisk analys påvisat att vokallernas energitäthet är hög.

Formanterna betecknar de maxintensiteter över frekvensområdet vilka anges som 1:a, 2:a, 3:e osv. Den första formanten är då den starkaste. ■

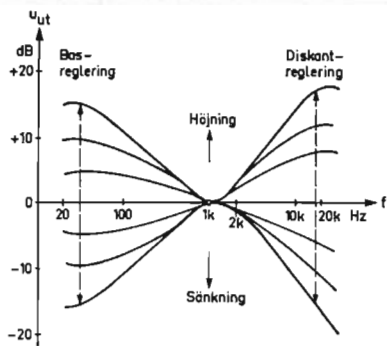


Fig 1. Tonkontroller kan vara såväl relativt enkla som mer komplexa och ha olika stort regleringsområde; från +5 dB-10 dB vid 10 kHz resp ett vidgat register om mellan ± 15 dB.

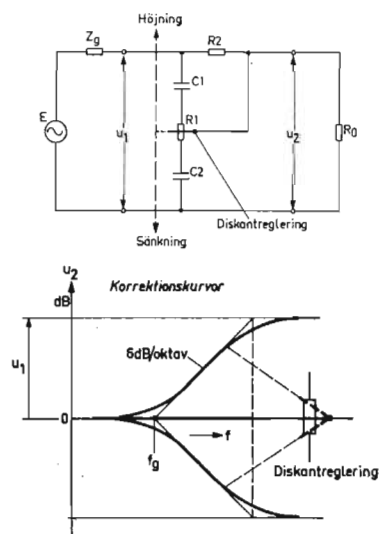


Fig 2. En typisk dubbelsidig koppling för diskantkontroll.

stegs ingångsmotstånd) – se fig – bildar en frekvensoberoende spänningsdelare för signalen  $U_1$ , vilken likformigt sänker nivån för alla frekvenser (1:10, t ex). RC-nätets komponenter  $C_1$ ,  $R_1$ ,  $C_2$  ligger parallellt med ingångsspänningen och måste vara så dimensionerade att de inte har någon inverkan på det lägre frekvensområdet.

Om  $S$  på potentiometern  $R_1$  står i övre läget shuntas  $R_2$  av  $C_1$ , vilket resulterar i en diskanthöjning bestämd av tidkonstanten  $R_2, C_1$  (utnyttjande av spänningsoverskottet). Kretsen under,  $R_1, C_2$ , har vid en relativt hög resistans hos  $R_1$  i detta läge obetydlig inverkan på diskantregionen.

Befinner sig  $S$  i  $R_1$  i undre läget blir  $C_1$  genom seriemotståndet  $R_1$  överksam. Samtidigt verkar  $C_2$  som kapacitiv shunt till  $R_0$ , och ger en genom tidkonstanten  $R_0, C_2$ , bestämd frekvensberoende diskantsänkning. Genom lämplig dimensionering uppnår man att frekvensgången vid mittläge hos  $S$  blir linjär.

### Dubbel basreglering

En till sin verkan motsvarande koppling för godtycklig höjning resp sänkning av

det låga frekvensområdet, alltså en baskontroll, visas i fig 3. Just denna är ett 1952 patentansökt arbete. Anspråken beströds dock då det fanns andra snarlika. Konceptionen består av en parallellt med ingångsspänningen  $U_1$  liggande RC-kedja ( $R_3, C_3, C_4, R_4$ ), där kondensatorerna överbryggas av potentiometern  $R_2$ . Kopplingen är så utförd, att vid potentiometerns mittläge sker en frekvensoberoende nivå-sänkning (i förhållande 1:10, t ex). Står  $S$  i övre läget är  $C_3$  kortsluten och över  $C_4$  inträder en av tidkonstanten  $R_4, C_4$  bestämd frekvensberoende bashöjning (utnyttjande av spänningsreserven).

Befinner sig  $S$  i undre läget kortsluts  $C_4$ , och över  $C_3, R_3$  ökar spänningsfallet med sjunkande frekvens. Detta resulterar i en sänkning av basområdet, bestämd av tidkonstanten  $C_3, R_3$ .

Vid båda kopplingarna medger potentiometern steglös inställning av höjningen resp sänkningen, dvs påverkan över hela korrektionsområdet.

### Dubbel bas- och diskantreglering

Den i dag kanske mest använda kopplingen för tonkontroll består av en kombination av de två tidigare beskrivna grundkopplingarna.

I den i fig 4 visade kretsen är de båda tonregelförgreningarna sammankopplade över motståndet  $R_5$ . Den frekvensoberoende spänningsdelningen (nivåreduktionen) bestäms här av delningsfaktorn  $k = R_4/R_3 = C_3/C_4$  (vanl  $k=0,1$ ) vilken av symmetriskäl även väljs för förhållandet  $C_1/C_2$ . Då de båda potentiometrarna  $R_1, R_2$ , står i mittläge, uppstår en linjär utgångsspänning ( $U_2 = k \cdot U_1$ ). Diskantkorrektionens resulterande kurvförlopp bestäms vid användning av denna koppling inte enbart av kapacitanserna  $C_1,$

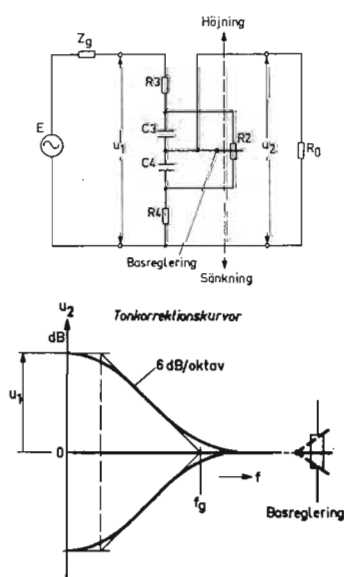
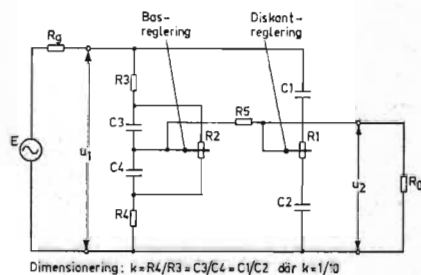
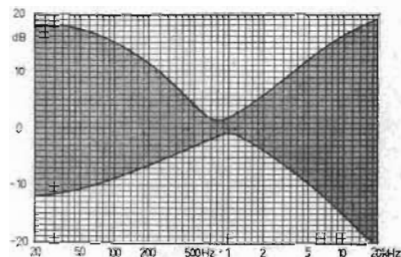


Fig 3. Denna koppling motsvarar till sin verkan den i föregående fig, men reglerar basområdet enbart.



Dimensionering:  $k = R_4/R_3 = C_3/C_4 = C_1/C_2$  där  $k=1/10$

Fig 4. Dubbelsidig kombinationskontroll för bas- och diskantreglering. Kontroller av denna typ är i stort en kombination av de föregående i fig 2 och 3 och används av nästan alla tillverkare.



92

Fig 5. Regleringsområde för ett tonkontrollsteg av i texten omnämnd typ där kontrollerna lags in mellan två förstärkarsteg och med tillämpning av frekvensberoende motkoppling.

$C_2$ , utan också av RC-nätet för bastonerens reglering, eftersom diskantkontrollnätets övre del med  $R_3, C_3$  är parallellkopplat med den undre förgreningen och  $R_4, C_4$ . Genom isolationsmotståndet  $R_5$  avtar denna påverkan och diskantkorrektionens insatsfrekvens beror av detta motstånds storlek. Mestadels beräknas  $R_5$  så, att diskantkorrektionen sätter in ungefär där korrektionen av det undre tonområdet börjar, alltså mellan 1 och 2 kHz. Regleringskurvorna kommer då att från denna initialpunkt solfjäderformigt stråla ut från varandra på samma sätt som framgår av fig 5. Regleringsområdet omfattar då ungefär – uppifrån och nedåt – i tonomfång ca 4 oktav av hela återgivningsområdet.

Vid dimensioneringen av RC-nätet måste dock hänsyn tas även till de yttre impedanserna i förstärkarstegen (ingångsstegens matningsimpedans och de följande stegens ingångsimpedans). Då dessa värden för elektronrör är relativt höga kunde man även välja högimpediva RC-nät vid rörkopplingar. Vid övergången till transistorer måste man däremot anpassa sig till de låga impedanserna hos germaniumtransistorerna. Vid de nu gängse kiseltransistorerna, som har väsentligt högre impedans, kan man dock dimensionera RC-nätet förhållandevis höghögmigt. Det i praktiken mest beaktansvärda ifråga om de yttre impedanserna är att korrektionskurvorna för nätet uppvisar större eller mindre avvikelser från det teoretiskt fastlagda förloppet.

RT har  
PROVAT



Fig 1. Enheterna i den nya Philips-serien Hi Fi International har, som synes, fått en mycket elegant design. Det gängse är att 202-verket levereras med sockel och transparent huv, men det finns även för inbyggnad. — Foto RT.

# Philips skivspelare GA 202 Electronic

★ Denna skivspelare erbjuder intressanta lösningar på en rad punkter – f f g har elektroniska kretsar för olika funktioner ersatt gängse mekaniska anordningar i ett grammofonverk i denna prisklass. Konstruktionen torde bilda epok på sitt sätt då efterföljarna kan väntas bli många i den aktuella kategorin.

★ RT:s mycket utförliga granskning är motiverad med tanke på skivspelarens konstruktiva särdrag.

★ Dessa innefattar även en omsorgsfull verkupphängning och avfjädring med god tålighet mot stötar. Verket får anses genomgående väl dimensionerat och helhetsresultatet är bra. Men möjligheten att växla nålmikrofonssystem bör tillvaratas!

■ ■ — Jag har blivit bekant för att tid efter annan sucka att vår nationalindustri i Eindhoven icke synes taga Hi Fi-entusiasten helt på allvar, skrev en gång en holländsk kollega, något fritt översatt, i en provningsrapport. Mången audiovän skulle väl vara böjd anse skribenten en underdriftens mästare — världskoncernen Philips har tidigare knappast ansett det ligga i sitt intresse att satsa ens en bråkdel av sina närmast gigantiska resurser på bättre kvalitetsapparatur i High Fidelity-sammanhang. Inte förrän nu, under senare år, har ett omtänkande skett.

Philipsföretaget består, som känt, av främst en enorm moderanläggning i Eindhoven, Holland, vartill kommer en kedja inkorporerade, internationella storföretag som verkar antingen under eget, tidigare namn eller under koncernbeteckningen. Under 1950-talet, den egentliga Hi Fi-erans begynnelseår, gjordes lika många som tyvärr bara halvhjärtade satsningar på audioapparater från Philips sida. Dessa fann mera sällan nåd för de kritiskt inställdas ögon, och produkterna fick ett icke oförtjänt rykte att mera utgöra ett komplement till radiohandlarnas vanliga sortiment än ett normuppfyllande (i den mån några normer då fanns) och godtagbart alternativ till de förstärkare etc som utövade lockelse på dessa tidigt välljudsfrälsta. Visst fanns det väl undantag — vem känner inte högtalarelementet 9710, t ex, som ingår i många högklassiga högtalare? Det ändrade dock inte nämnvärt helhetsbilden av Philips i Hi Fi-sammanhangen.

Samtidigt är det inte så svårt att förstå det mycket stora företaget. Ända fram till senare år har Hi Fi-ljud och god återgivning inte varit någon folkrörelse precis. Så är inte fallet i dag heller, men de flesta kommer nu någon gång, på något sätt i kontakt med strävandena här, och »ljudmedvetandet» som begrepp är dock något vida mer förankrat än förr. Då var underlaget för god (och mera påkostad) audioapparatur ytterligt klen. Serierna var små, och priserna blev där efter. Orsak och verkan: Nu har förutsättningarna ändrats, och det finns en stor, potentiell publik med intresse att investera åtminstone ett par tusenlappar på hyggligt ljud hemma. (Det har ju gått status i saken också!) Också för företag betydligt mindre än jätten Philips måste det ha känts tämligen lite lockande att gå i bräschen med apparater som (då, före de senaste generationernas halvledare och de integrerade kretsarna i synnerhet) ställde sig på många sätt särpräglade, dyra och besvärliga — konstruktions-, marknadsförings- och servicemässigt, mot bakgrunden av massstillverkningen eljest. Bättre då att lita till storserierna av vanliga, beprövade radioapparater — och lite modifierade sådana man kunde sätta stilig Hi fi-skyltar på... Sådant kunde framgångsrikt göras både i Eindhoven och i alla fabriker runt om i Europa,



Fig 2. Tonarmsutformningen och verkplattans manöverorgan. Märk tonarmshuvudet med skruven för den utbytbara pickupen. Den förskjutbara motvikten på armen syns intill tonarmsliften. Foto RT.

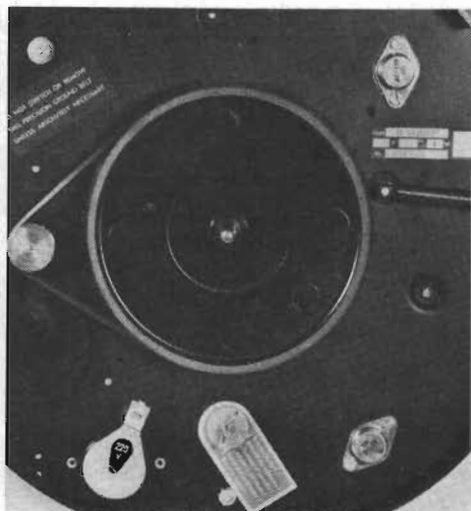


Fig 3. Närbild av verket ovanifrån med skivtallriken avlyft. Märk »tvåstegsdriften» med (en synlig) gummirem och de två transistorerna i kretsen för hastighetsstabiliseringen. Foto RT.

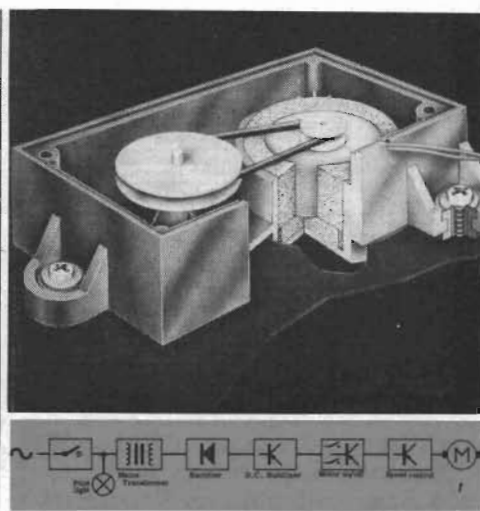


Fig 4 a). Principbild i genomskärning av motorn och transmissionen i verket, b) blockschemat för likströmsmotorn.

avsättningen var säker. Men de genuina audiofilerna nådde man knappast med denna politik.

Samtidigt hade Philips utveckling igång på ett alltmer förfinat industrielektro-niskt apparatbestånd och t ex företagets värenommerade professionella audiosida, med studiomaskiner, mixbord, mikrofoner osv, växte snabbt. Där fick givetvis produkterna kosta. Om Philipsledningen upplevde läget som besvärande är okänt, men säkert är att mången utomstående förundrades över bristen på intresse för den växande audiopubliken i gemen. Inte ens en »prestigebetonad» produktlinje märktes mycket av.

Ett deciderat nytänkande banade sig dock väg efter hand, som antytts. För att fortsätta citaten från vår holländske kollega: En dag fick han till sin häpnad (»sådan skulle för bara några år sen varit otänkbart») besök av »två gentleman från nationalföretaget» vilka medförde

»ett riktigt bra grammfonverk» (*sic!*). — Berget har kommit till Mohammed! jublade den testande profeten, vars bistra kritik i tidskriften *Luister* (Lyssna) tydligen icke passerat oförmärkt.

#### Likströmsmotor, lätt tallrik, elektronikfunktioner särdrag

Verket de utsände vise männen den gång-en medförde var GA 217/GA 317, tidigare rapporterat i RT, men inte provat. Denna ganska tydligt *Acoustic Research*-inspirerade konstruktion, med två hastigheter och god upphängning och lagring av tallriken, fick dessa år följe på marknaden med en serie väldesignade enheter, förstärkare, högtalare och mottagare. Det framgick både officiellt och inofficiellt att nu skulle man ge sig in på Hi Fi — inga äventyr, men i pris alltid överkomliga, serieproducerade audioapparater av »hemvänligt» utseende som åtminstone skulle hålla DIN-normerna, var målsättningen. De dyra, mera sofistikerade sakerna skulle lämnas åt mindre specialfabriker på båda sidor Atlanten. Dvs — av lite insiderrapporter att döma är man i full färd med att utveckla också mera förfinad apparatur redan nu . . . En pickup, bl a (GP 412) finns färdig, enligt uppgift tänkt för att tävla med marknadens nu bästa och dyraste. Den nya bandspelaren PRO 12 (se RT 1968 nr 9 och 10) är ett annat, »semiprofessionellt» exempel. — RT återkommer då en provning kan ske.

Det nya grammfonverket GA 202 *Electronic* är en i stort sett angenäm bekantskap. Det är tvivelsutan kännetecknande för de nya ambitionerna. Hitills har blott ett fåtal grammfonverk, mycket dyrbara, erbjudit elektronisk hastighetsreglering och övervakning (i för- ening med servomekanismer, framför allt). Borta är synkronmotorn, i stället finns en likströmsmotor som övervakas av en transistoriserad kontrollkrets. Has-

tigheten är därför oberoende av nätspän-ningsvariationerna och injusterbar efter behag med en lättåtkomlig skruv på verk-plattan. Man har alltså sluppit en känslig, mekanisk mekanism med en precisionsbetonad dynamiskt utbalanserad, tung skivtallrik (som gör verket motsvarande tungt och dyrt i frakt, bl a). Allt svaj har också med hjälp av elektroniken kunnat nedbringas till mycket låga värden; detta gäller också buller.

Elektroniken har vidare använts för ett fotoelektriskt avstängningssystem, som bara träder i funktion vid en viss hastighet, och denna uppnås enbart då pick-upen går in i utgångsspåret. Man har valt detta system för att undvika mekaniska anordningars reaktiva påverkan på armen med eventuell ökning av distorsionen, skivslitage och överhörningen som följd. — Något liknande tillämpas i de franska ERA-verken. (Ett sådant skall senare provas av RT.)

Liksom var fallet med det tidigare nämnda GA 217-verket bär GA 202 spår av det mycket berömda amerikanska AR-verkets detaljlösningar. En snarlik, »flytande» avfjädring av verkplatta/tonarm liksom drivningen med en gummirem finns där. AR har fö influerat konstruktörer lite varstans, då även hos ERA och senare Thorens TD 150 och följande konstruktioner förekommer de här dragen i någon form. Fördelarna ligger bl a i lågt rumble, då motorn är praktiskt taget isolerad från verkplattan och lågfrekventa vibrationer (»wow») i mycket ringa utsträckning förmår fortplantas till nålspetsen över drivremmen av gummi.

Det strikta och rena däck till verket innehåller de lättmanövrerade kontrollerna i form av tryckknappar och en omkopplare. Den senare är för de tre hastigheterna, 78, 45 och 33 varv. Ytterst t v sitter till/från-slaget för elektroniken med en röd indikeringslampa som markerar startklart verk och lyser under

## Tillverkardata för Philips grammfonverk GA 202:

Hastigheter: 33, 45 och 78 v/min  
 Justeringsområde  $\pm 2\%$   
 Avvikelse  $< 0,2\%$   
 Svaj  $\leq 0,13\%$   
 Rumble  $\leq -60$  dB  
 Vinkelfel  $\leq 0,07^\circ/\text{cm}$   
 Nåltryck 1–4 p  
 Tonarmsfriktion, horis/vertik.  
 $< 50$  mgf  
 Nätspänningar 110, 127, 220, 240 V  
 Periodtal 50 eller 60 Hz utan omställn.  
 Effektförbrukning 4 W

drift. Th sitter själva startknappen som aktiverar motorn och tallriken. Intill denna knapp finns en Stop-märkt tangent. Gruppen nedanför tonarmen fullständigas av den hydrauldämpade tonarmsliften, vars två lägen är symbolförsedda. Längst upp och parallellt med tonarmen i viloläge finns ett siffergraderat spår. Det är väljaren för antikating-kraftens inställning, och den arbetar på det nu vanliga sättet; här att det valda nåltrycket skall motsvara det värde mellan 1 och 4 p man ställer in på sidkraftkompensationen. Det kan invändas, att inget värde som anges kanske är aktuellt i ett visst fall, liksom att elliptiska nålelement troligen kan behöva kompenserar för mer än koniska, m fl faktorer i sammanhanget ss variationerna i sidkraften beroende på skivmaterialet (friktionskoefficienten), nålspetsradien, ev applicerad antistatisk vätska, diamantens ytbehandling m m. — Tillverkaren påtalar själv, apropå anti-skatingens förmåga att till viss del kompensera olikheterna i sidkraftinriktningen till följd av olika nålspetsutformningar, att ännu ingen norm finns som föreskriver högre eller lägre grad av kompensation för ellipsoidspets vs konisk spets på »nålen». Under RT:s provning användes ett nåltryck om 1,8 p, vilket befanns vara erforderlig nåltryckskraft för spårning av testskivorna med den medlevererade GP 411-pickupen. Man får dock anse den av Philips använda sidkraftkompenseringen som tillfredsställande, trots att möjligheterna kunde vara större på den punkten.

### BESKRIVNING AV KRETSAR OCH FUNKTIONER HOS GA 202

Eftersom Philips GA 202 Electronic erbjuder ett antal för ett gramfonverk i denna prisklass ännu särpräglade och originella detaljlösningar skall dessa i det följande granskas ingående:

- **Likströmsmotorn:** Fig 4 b visar blockschemat för likströmsmotorn. En likriktare och en spänningsstabiliserande krets ingår. En indikatorlampa påverkas av strömställaren. Två omkopplare ligger mellan motor och stabiliseringen. De påverkar transistorkretsen och startar resp stannar motorn. Oberoende av omkopplarnas läge sker strömtillförseln kontinuerligt (»stand by»-läge). Sist ligger hastighetskontrollen, som också är förbunden med de två omkopplarna, vilka även påverkar det fotoelektriska till/frånslaget för motorn.

- **Stabiliseringen i den elektroniska hastighetsregleringen** är effektiv och kretsen tål, enligt tillverkaren, att anslutas till spänningar med stora variationer — 110 såväl som 220 V — utan den gängse adaptorn (viss värme i transistorerna uppstår dock vid mer än +10 % 220 V). Principschema ses i fig 5. Motorn M är ansluten parallellt till motståndet R1 resp dioden D i serie. Spänningen över D förblir i allt väsentligt konstant, och alltså

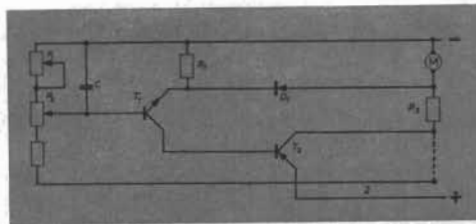


Fig 5. Schema för den stabiliserande kretsen som övervakar hastigheten.



Fig 6. En blick in i chassiet med kretskortet längst upp th, motorns inkapsling tv och den fotoelektriska avstängningsanordningen nedtill åt höger. Foto RT.

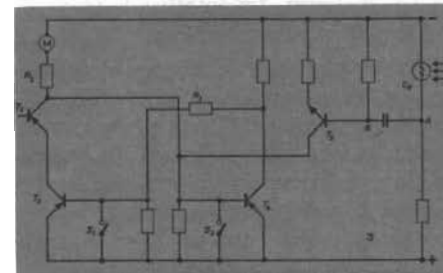


Fig 8. En sektion av till/frånslagskretsens schema med den bistabila multivibratorm och CdS-cellen utmärkta.

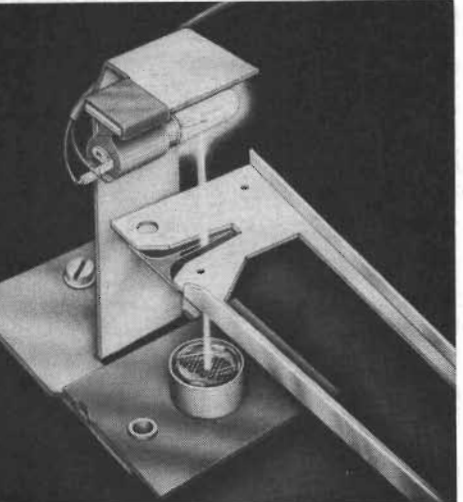
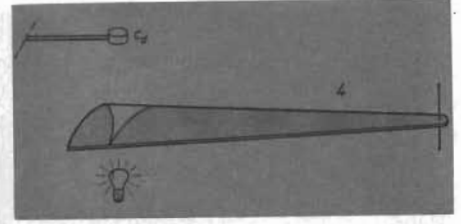


Fig 7 a). Mycket schematisk angivelse av funktionen hos den fotoelektriska avstängningsanordningen, b) som det ter sig i verkligheten med lampa och CdS-cell i läge mittför varandra samt den insvängande armen med det transparenta urtaget.

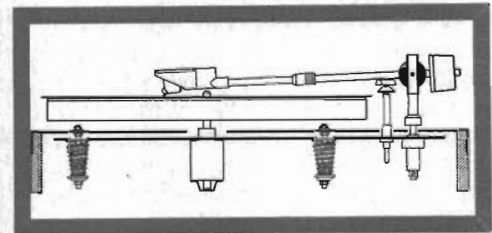


Fig 9. »Tvärsnitt» genom Philips gramfonverk GA 202 som åskådliggör upphängningen och avfjädringen med verkplatta, underchassie och sockel.

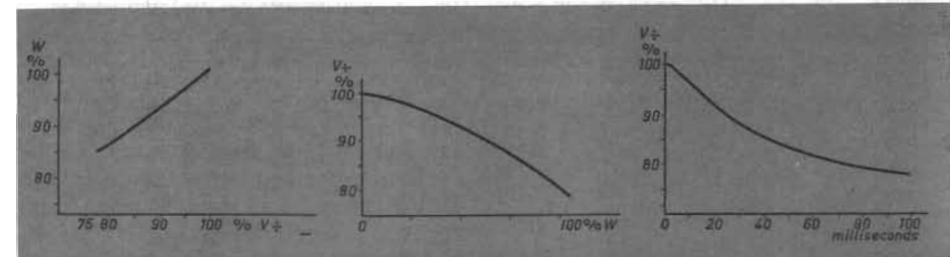


Fig A. Här återges några av tillverkarens uppmätningar. a) Effekten som funktion av likspänningen, b) matningsspänningens minskning då belastningen ökar, c) spänningsfallets fördröjning=0,1 s.ca.

får motorn en drivspänning som kontrolleras av den över R1. Förändringar av denna medför proportionellt samma ändring hos motorn. Vid en viss last på motorn bestämmer terminalspänningen varvtalet, som följdriktigt ändras bara då spänningen över R1 gör det. Två potentiometrar, (P1, P2) kan valfritt ställas in så, att basspänningen hos transistor T1 ändras och därmed R1:s spänning. P2 används också till injustering av motorns hastighet med en noggrannhet om  $\pm 1\%$  (P2 skall dock inte röras av andra än ser-

vicefolk). P1 tjänar till att reglera hastigheten  $\pm 3\%$  med utgångspunkt i den inställning som gjorts med P2, och är den potentiometer som köparen skall använda, om det anses nödvändigt. — Något stroboskop finns tyvärr inte hos GA 202.

- **Omkoppling mellan de olika hastigheterna** sker genom en särskild krets, och följaktligen behövs inga mekaniska anordningar med hjul, remskivor och frikopplingar — sådant som lätt orsakar buller och svaj.



● **Stabilitet:** Då motorns belastning ändras, avspeglas detta i strömmen den drar. Vid ökning av lasten avtar motorns hastighet. För att konstanthålla denna måste spänningen över terminalerna ökas. Då motorns hastighet minskar, avtar den konträra EMK, och sålunda ökar strömmen. Detta vållar ett spänningsfall över R2 i fig 5, och basen hos transistorn T1 blir positiv med hänsyn till emittern; detta gör såväl T1 som T2 fullt ledande, dvs de är bottenade. Som följd ökas motorspänningen. Motsatt effekt får en reduktion av lasten. Denna transistorkrets har dimensionerats så, att den erforderliga stabiliseringen av hastigheterna — som sker helt elektroniskt — fungerar utan fördröjning: Även plötsliga belastningsförändringar på motorn korrigeras omgående.

● **Transmissionen:** Den hittills gängse metoden för att tillförsäkra ett gramfonverk hastighetsnoggrannhet och jämn gång är att överdimensionera skivtallriken. Dess svängande massa har oftast gjorts mycket stor och ibland utan direkt samband med den tillgängliga motoreffekten. En mycket tung skivtallrik har dock vissa nackdelar — som nämnts blir den besvärlig och dyr att gjuta med precision, dyr att frakta och inte minst kan den medföra starka påfrestningar på lagren i verket.

En klar förtjänst hos skivtallriken är f ö att den gjorts profilerad, utformats med upphöjning runt om för EP-skivor liksom den gjorts »konkav» ytterst, så att LP-skivorna vilar mot tallriken med sin periferi. De oplanheter som kan finnas hos skivorna och vålla svaj i onödan får reducerad inverkan vid avspelingen.

En tung motor kan vålla att rumblevärdet hos verket ökas. Philips har med sitt nya verk GA 202 uppnått de önskade fördelarna av dels stor svängmassa och dels god effekt genom uteslutande elektronisk påverkan.

Motorn är som nämnts av likströmstyp, och den är jämförelsevis liten.

Vridmomentet från motorn som behövs för att hålla igång den lätta skivtallriken är ringa, och motorn har dimensionerats med utgångspunkt i detta. Vidare är överföringen från motoraxeln till tallriken praktiskt taget utan dödgång och glapp. Vanligt är annars att transmissionens hastighetsminskning sker i ett steg, med en mycket smal remskiva till en fals på skivtallriken. I stället har nu en tvåstegs remdrift anbragts som tillåter mycket mindre överföringsförhållande och alltså ett minimum av glapp och slirande. Philips kallar metoden »kaskadremdrift», och en fördel till med den är att vibrationer från motorn får svårare att nå fram till skivtallriken. Då remmarerna är korta, har konstruktören också kunnat peka på att ev resonanser får för hög frekvens för att verksamt kunna påverka återgivningen något.

Något vägande skäl mot att låta trans-

missionen mellan motor och skivtallrik vara inkopplad också då motorn är avstängd har man inte kunnat finna. Motorn, slutligen, har placerats inne i ett ljudisolerande hölje i verkchassiet. Magnetiskt är den också väl skärmad.

● **Den elektroniska omkopplingen:** Till/frånslag av motorn sker elektroniskt med hjälp av en bistabil multivibrator. Fig visar en sektion av hastighetskontrollkretsen tillsammans med den bistabila vippan och den CdS-cell som ingår i det fotoelektriska frånslaget. Då omkopplaren S2 är sluten, faller spänningen mellan bas och emitter på T4 till noll, och alltså stryps transistorn.

Kollektorn får en negativ puls som genom R3 leds till basen på T3. Denna transistor blir bottenad och ansluter drivspänningen till motorn. Med omkopplaren S1 händer det motsatta, dvs de två transistorernas funktioner blir omvända, T4 är då fullt ledande medan T3 är strypt, och motorn stannar.

● **Frånslaget:** Den bistabila multivibrator är hjärtpunkten i den fotoelektriska frånslagsmekanismen. Kopplingen fungerar så här:

På en arm — eller tunga — har en platta anbringats. Denna är delvis transparent. Armen är infäst till pick-up-armen och rör sig med denna (fast på verkplattans undersida). Plattan kommer under rörelsen att passera mellan en CdS-cell och en liten lampa — se fig 7! Ljusb mängden från denna till cellen avgörs av hur mycket av den genomskinliga plattans yta som i varje ögonblick rör sig i strålen från lampan. Eftersom armen rör sig med pick-upens rörelse, undergår ljusb mängden gradvisa förändringar allteftersom skivan spelas av — och då nålmikrofonen befinner sig mellan 65 och 40 mm från skivcentrum slås mekanismen ifrån.

Resistansen hos CdS-cellen beror på

den mottagna ljusb mängden, och därmed påverkas också spänningen vid A. Den genomskinliga ytan har utformats så, att spänningen på A ändras linjärt med passagen för nålmikrofonen över skivan. Den porportionella förändringen av  $V_a$  som funktion av tiden är avhängig den hastighet med vilken nålmikrofonen förflyttar sig, och en markant ökning inträder då nålmikrofonen börjar gå in i utgångsspåret. En spänningsvariation uppträder vid B. Storleken beror på förhållandet till spänningsändringen vid A, och alltså ytterst av rörelsehastigheten hos den mittpunktsinriktade nålmikrofonen. Då den uppnått utgångsspåret på skivan har hastigheten — och därmed spänningspulsen över B — blivit stora nog för att T5 (emitterföljaren) skall bli ledande; detta påverkar i sin tur också T4. Strömmen genom T4 ändrar polariteten hos T3, som stryper och därmed kopplar från motorn.

Systemet har inga av nackdelarna hos en mekanisk frånkopplare. Lampan ligger i serie med indikatorlampan hos verket. Båda är av longlife-typ. Livslängden sägs ytterligare garanteras av att de är spänningsstabiliserade (och arbetar under sin märkspänning, f ö).

Den fotoelektriska switchen kan bara fungera då transistorn T4 är icke-ledande, dvs då motorn går. Det innebär t ex, att önskar man spela av blott en viss passage på en skiva, kan pick-upen placeras också nära skivslutet med motorn frånslagen. Automatstoppet fungerar inte förrän nålmikrofonen är på utgångsspåret, som redan framhållits. Detta konstruktionsdrag skall ses i sammanhang med pick-up-liften. Denna höj- och sänk-anordning är hydrauliskt dämpad och utförd så, att »cueing», dvs nedlägg på rätt spår blir enkelt. Den arbetar tämligen distinkt hos verket och manövreras lätt med en tryckknapp för två lägen, som beskrivits ovan.

### »Flytande» fjädring använd med överlagrade chassier

*Verkupphängning och vibrationsökänslighet:* Motorns elastiska upphängning och driften med dubbla remmar ägnar sig väl för undertryckande av rumble. Då det gäller övriga delar av 202-verket har konstruktören sammanfört skivtallriken och tonarmen på ett subchassie — se fig — som i sin tur är »flytande» avfjädrat mot och hänger under själva verkplattan och dess sockel; en lösning som är besläktad med den som använts för AR-verken (och tidigare för Philips GA 217). Man har resonerat så, att en god rumblefrihet också kan uppnås om verkplattan är något mera homogent förenad med sitt chassie i stället för att den, på vanligt sätt, får fjädra kraftigt. Detta för att man uppnår en ökad massa i första fallet. Man vill här, som eljest, i görligaste mån undvika att vibrationer utifrån, aningen från högtalarna eller från några

## Tillverkardata för Philips nålmikrofon-element GP 411:

Princip: Magnetisk  
Diamantnål, 15  $\mu$   
Utspänning (känslighet) 1,0 mV/cm/s  
Nålrörlighet (följsamhet, fjädring, »komplians» — 1 CU=10<sup>-6</sup> cm<sup>3</sup>/dyn): horisontellt > 10 mm/N, vertikalt > 8 mm/N  
Nåltryck 2—4 p  
Kanalseparation > 20 dB vid 1 kHz  
Frekvensgång 30 Hz—18 kHz  $\pm$  2 dB  
Kanalbalans bättre än 2 dB vid 1 kHz, 68 kohm

andra komponenter i återgivningskedjan, förs vidare till nålmikrofonen.

Mellan 202-motorn och denna har in-satts ett slags T-filter bestående av, enligt tillverkarna, »de två elastiska upphängningarna och skivspelarens totala massa» som sägs medföra en påtagligt god rumbleundertryckning. (Rumblevärdet är, allt detta oaktat, lågt hos GA 202). För den angivna lösningen talar också beständigheten mot vibrationer, skakningar och stötar, liksom att den kanske gynnar balansen bättre än om verket i dess helhet skulle satts på fjädrar. (Obs att skivtallriken ju inte är av den gängse, tunga Hi Fi-typen!) Philips anger resonansfrekvensen för upphängningen till blott 5 Hz; ett värde så lågt att det i praktiken bör stoppa all ev akustisk återkoppling och även hindra olika lågfrekventa vibrationer att nå tonarmen. (RT:s provningsvärde genomsnittligt ännu lägre, se mätprotokoll och resultat!) — Också om dylika vibrationer ligger på en nivå utom hörbarhetsområdet kan de ju vålla överstyrning av förstärkaren så att intermodulationsdistorsion uppstår.

#### Låg massa vinst hos tunn tonarm

Tonarmen erinrar i viss mån om andra konstruktioner; bl a om en från Bang & Olufsen. Motvikten ser snarlik ut, osv. Största släktskapet uppvisar dock den tonarm som finns på föregångaren 217/317 från Philips. En hel del är gemensamt med denna.

Det skall framhållas, att tonarmens infästning och lagring på det provade exemplaret till en början inte ingav hundraprocentigt förtroende då över 1 mm glapp kunde konstateras. Detta har dock befunnits icke typiskt hos andra verk i serien utan får skyllas åverkan under transport: Verket levererades till generalagenten per flygfrakt från Holland och »omlastades» sedan en del gånger f v b redaktionen och de skilda provningsmomenten på olika håll (alla mätinstrument finns inte under samma tak, tyvärr!). »Oavsiktligt destruktionsprov» får man välvilligt beteckna glappets uppkomst som. Testvärdena är hur som helst goda för detta Philipsverk.

Tonarmen är mycket smäcker och består av ett lätt rör av aluminiumlegering. Det har låg massa. Längs röret löper en liten motvikt med reffling. Denna motvikt är för »finjustering» av nåltrycket och anliggningskraften, och armen har försetts med markeringar, »hack», för max 4 p inställningstryck. Motvikten kanske inte sitter alldeles idealiskt till med tanke på tonarmsliften och -stödet, men det blir en vanesak att manövrera vikten och få den i rätt läge. Baktill är tonarmen upphängd i en ringanordning som innesluter en klotformig fattning. Längst bak befinner sig på gängse sätt den stora motvikten för grovjustering av anliggningskraften. Motvikten är infäst i

tonarmen genom en trådgängad lagring av något slags konsthartsmaterial; tydligen dock inte nylonlager. Motvikten är fixerad i lagringen genom två gummiringar som skall isolera den från armen i övrigt.

Anti-skatingen, dvs anordningen för sidkraftkompensationen, har redan berörts. Anliggningskraften mot skivan bestäms som känt av den vertikala kraften och de påkänningar som uppträder vid spårning; dvs fjädringen och nålmikrofonelementets ekvivalenta massa. För mer ingående behandling av ämnet, se RADIO & TELEVISION 1968 nr 2 s 23. (Provnings av Dual-verket.) Anordningen hos Philips GA 202 synes fungera invändningsfritt i så mån att sidkraftvariationerna som uppträder under nålmikrofonelementets rörelse över skivan automatiskt kompenseras så att överskottskraften under hela avspelingen blir försumbart liten. — Se också ovan.

Som tidigare framhållits i RT:s provningar är tonarmens geometriska utformning högst väsentlig för skivspelarens funktioner, då armen måste medge fattning av nålmikrofonelementet utan att tillföra vare sig friktion, vinkelfel eller resonanser. Tröghetsmomentet skall också vara negligerbart och utbalansering av tonarmen ha skett i alla riktningar.

Beträffande tonarmsgeometrin kan konstateras att dimensioneringen icke är utförd i enlighet med professor Löfgrens formler, men vinkelfelet (lateralfelet) uppges till »nästan 0». (För den exakta geometriska dimensioneringen av tonarmar enligt L., se RADIO & TELEVISION 1968 nr 3 s 30!) Tonarmens längd har dock valts så, att vinkelfelet — och med detta sammanhängande avspelningsdistorsion — i praktiken kunnat hållas så lågt att spårningsdistorsionen inte skall bli besvärande. Philipskonstruktörerna anger att en längre tonarm på verket givetvis ytterligare skulle förbättra vinkelfelvärdet, men att man avgjort ändå inte skulle nå någon hörbar (och knappast mätbar) förbättring av den oundvikliga avspelningsdistorsionen — det gällde också att undvika resonanser och att hålla den valda konfigurationens cambervinkel (vinkelförställning) inom föreskrivna gränser.

Avspelningsdistorsionen — här i meningen oförmåga hos nålelementet att följa skivans modulation p g a hög mekanisk impedans hos armen — är proportionell till vinkelfelet (relativt nålmikrofonens läge) och i föreliggande fall låg hos armen genom de valda värdena för överhäng resp offsetvinkel (avvikelsen, geometriskt sett, mellan nålmikrofonelementets mittlinje och den linje som tänks förena nålspetsen med tonarmens lagringscentrum). I storserietillverkning blir vissa mekaniska toleranser ofrånkomliga, och i medvetande om dessa har man valt den kombination av geometriska faktorer som skulle vara okänsligast för så-

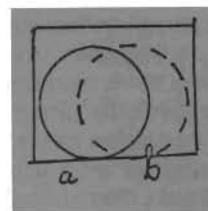


Fig 10. De två lägena för tonarmsaxelns infästning i lagringen i den fyrkantiga öppningen.

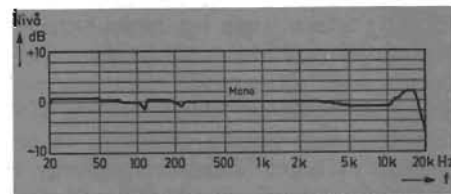


Fig 11. Registrering av torsionsresonanser hos tonarmen. Denna är praktiskt taget inte behäftad med någon resonans — en avvikelser i form av ett dip om någon enda dB kan skönjas vid ca 150 Hz. — Se texten!

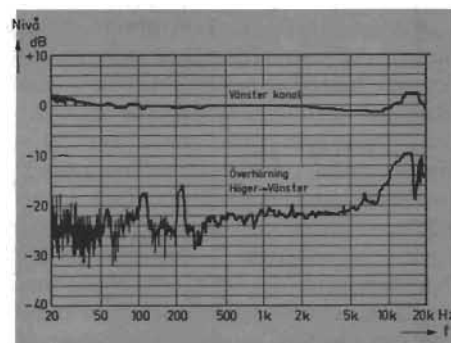


Fig 12. Tonkurvan för nålmikrofonelementet GP 411, vänster kanal. Nåltryck 1,8 p. Den undre kurvan anger överhörningen från höger till vänster kanal.

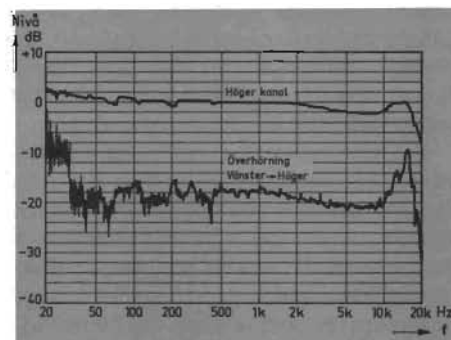


Fig 13. Tonkurvan för nålmikrofonelementet GP 411, höger kanal. Nåltryck 1,8 p. Den undre kurvan visar överhörningen från vänster till höger kanal. Belastningsimpedans 50 kohm.

dana toleransavvikelser. Tonarmen är alltså en kompromiss mellan många olika, och ibland motstridiga dimensioneringsideal, men den får i sin utformning nu sägas vara ganska lyckad.

#### Torsionsresonanserna extremt låga hos armen

Ju bättre statisk balans en tonarm besitter runt vridningsaxlarna, desto okänsligare är den för yttre störkrafter och vibrationer från verket. Hur tonarmens motviktssystem är beskaffat är redan nämnt, och till detta kan fogas att utbalanseringen synes tillfredsställande såväl horisontellt som vertikalt; en viss

konstaterad »nyckfullhet» hos armen innan statisk och stabil jämvikt erhöles i båda axlarna får skyllas det redan påtalade glappet i lagringen till följd av »hanteringen» med provexemplaret. — Resistens mot yttre påverkan synes relativt god.

Frihet från torsionsresonanser och låg mekanisk impedans är också något mycket viktigt för en tonarms funktioner visavis avspelningsförloppet. Det senare är avhängigt friktionen i tonarmens lager — som måste vara lägsta möjliga — och vidare den totala medsvängande massan, som måste vara liten. Tillverkarna anger beträffande rörligheten i båda planen — vertikal- och horisontalplanet — att den resulterande friktionen, uppmätt på pickupen, är mindre än 0,05 p. Värdet har p g a bristande tillgång till nog känsliga dynamometrar inte kunnat verifieras, men inget talar mot uppgiften då tonarmens följsamhet synes god och i stort jämbördig andra, tidigare uppmätta.

### Tonarmshuvudet medger utbyte av nålmikrofon

Tonarmsröret är som beskrivet mycket smäckert. Tonarmshuvudet-pickupskalet är också utfört i en mycket lätt legering som man dock inte perforerat. Den medsvängande massan är totalt sett dock låg vid användning av det medlevererade nålmikrofonelementet GP 411. Följsamheten hos tonarm/nålpets är utan anmärkning, vilket bekräftas av de låga svajvärdena.

*Nålmikrofonens anslutning:* »Andra» element — ja, vi står inför en liten världspremiär... veterligt är det första gången ett Philipsverk försetts med möjligheter till utbytbarhet av pick-up-elementen; man behöver alltså inte hålla sig till firmans egna nålmikrofoner — det är alltid tacknämligt med valfrihet, i synnerhet på den punkten. Dessvärre har en viss förvirring uppstått här: På de första serierna använde Philips fem tilliedningar till pickupen i stället för annars gängse fyra, och inte heller de vanliga färgmarkeringarna röd/grön/blå/vit fanns där i vanlig ordning. Man hade också en extra jord-

ning från den femte kontaktpinnen på nålmikrofonen. Tillsammans med de två kanalernas jordledningar löpte sedan den förstnämnda helt enkelt tillsammans med dessa inne i verket, snyggt hoplödda...! Värre var väl att ingen av de diminutiva anslutningarna för pickupen hade kabelskor, utan blott »öppna» ändar, som det frestade starkt på tålamodet att pilla i läge (med en liten plastförare). Numera torde Philips ha infriat löftena att använda vanlig färgkodning liksom att förse tamparna med skoning ytterst. Beträffande nålmikrofonelementets fem anslutningar torde dock detta bestå, då Philips här stöder sig på en IEC-norm (som dock enbart gäller föreskrifter för viss professionell utrustning).

Annars är pickup-bytet lätt att utföra med hjälp av en skruv upptill och en platta i tonarmshuvudet.

Innan vi går närmare in på nålmikrofonelementet i sig skall behandlas torsionsresonansen resp lagringen, den senare värd utförlig granskning:

Friheten från torsionsresonanser är påfallande: Armen är praktiskt taget helt resonansfri. Undersökningen gjordes genom registrering av ett långsamt frekvenssvav mellan 1 kHz och 20 Hz med mätskivan *Decca LTX 5346*. Mätningen ägde rum med det medlevererade nålmikrofonelementet *GP 411* — standard hos verket — och med en anliggningskraft om 1,8 p för bästa spårning. — Se *fig 11!*

### Lagringen av tonarmen originellt utformad

*Lagringen av tonarmen:* Det annars brukliga är att använda kullager resp spetskullager. Philips har här tillgripit en helt annan och intressant lösning. Man har utgått från att lagringens friktion bör vara försumbar liksom den erkända svårigheten att utföra lagringen i vertikalled (horisontell upphängning) effektivt därför att axeltappen-armspindelns gör så små rörelser att friktionen blir mera av statisk natur än rullfriktion. Den statiska är av högre storleksordning och medför större påkänningar. Lösningen som tillgripits innebär att öppningen till hela upphängningen utförts fyrkantig i stället för rund. Då armen placeras i läge lokaliserar axeln i lagerhålet vid *a* eller *b*, se *fig 10*. Friktionen blir, i ettdera läget, tämligen hög. Men så snart armen rörs p g a den avspelade grammofonskivans oplanheter kommer axeln att röra sig ur sitt viloläge och »oscillera» mellan de båda lägena *a* och *b*. Den resulterande friktionen är nu mycket mindre än tidigare. Spelet öppning-spindel är så litet, att svårigheter inte uppstår, enligt konstruktörerna. Man påpekar särskilt att om någon skulle försöka mäta den vertikala friktionen skulle den befinnas variabel, och de högre mätvärdena, betingade av statisk friktion, skulle icke motsvaras av de faktiska driftsbetingelserna.

Lagerbussningen är utförd i ett plastmaterial och själva axeltappen är av kromstål. En mycket god finish — 4 RU\* — har applicerats. Vertikallagringen — för rörelserna i horisontalplanet — har försetts med en sintrad bronsbussning med mycket snävt spel och själva axeln är ytbehandlad till 2 RU, enligt tillverkarna. Alla stöd osv till denna har sedan balanserats efter axeln.

### Pickup-elementet GP 411 ej valet för den kritiske

● Verket levereras alltså som standard med GP 411-elementet. För de av tillverkaren publicerade data om detta, se särskild uppställning. — Alla RT:s mätningar har utförts med pickupen monterad i den aktuella tonarmen. Förstärkaren var en *Elektronlund 1001*.

● Minsta erforderliga nåltryckskraft för spårning av Ortofonens mätskiva *OR 1005* vid 78 varv uppmättes till 1,8 p, vilket ligger något bättre än fabrikantangivelsen (2–4 p). Värdet får anses bra.

● I *fig 12* och *13* finns upptagningar av tonkurvorna redovisade med *Brüel* och *Kjers* kurvskrivare. Några större olikheter kanalerna emellan finns inte, som synes. Skillnaderna från ca 100 Hz till 10 kHz rör sig genomgående om 2 å 2,5 dB. Resonanserna i form av dämpningar är iakttagbara i området kring 50–75 Hz liksom i mellanregistret vid ca 200 Hz.

Tonkurvan för båda kanalerna beskriver en markant topp för hela området efter 10 kHz och faller brant av efter ca 15 kHz. Tillverkardata är nog lite optimistiska här!

● Överhörningen: Denna har dels gjorts till föremål för lyssningsprov, dels blivit uppmätt. Kurvorna torde vara korrekta då själva grammofonverket uppvisar lågt buller. Tillverkaruppgiften om ca 20 dB kanalseparation kan gälla för mellanregistret. Värdet kunde vara bättre. — Se *fig*.

● Intermodulationsdistorsionen: Denna framgår av *tab 3* och *4*. Testlaget sätter själv större tilltro till värdena som tagits fram med mätskivan *OR 1005*. Då det gäller *CBS*-mätskivan är de sista tre spårerna (+12, +15, +18) ospelbara med GP 411 också vid förhöjt nåltryck. (Tracking-test med *CBS* ej heller utfört.) IM-distorsionen är alltså i vissa fall avsevärd; man får naturligtvis se dessa värden och andra i ljuset av att pickupen inte tillhör de exklusivare.

● Allmänt gäller enligt vår uppfattning att kurvorna för nålmikrofonelementet GP 411 är något »bättre» än vad lyssningsproven röjer om pickupens förmåga. Ljudet låter inom vida register »instängt» (provning har skett med olika högtalartyper) då det inte ibland får en

\* Ytjämnheten belöper sig till 1 RU (= *Roughness Units*) om den genomsnittliga avvikelserna från referensnivån »absolut slät yta» är en mikrotum = 0,0254  $\mu$ m.

## En förförstärkare

med beteckningen *GH 905* finns att tillgå till verket. Den ansluts utan lödning i chassiet till detta. RT har inte provat den fastskruvbara enheten *GH 905*, som alltså är avsedd hjälpa upp utspänningen från (den valfria) nålmikrofonen.

Tillverkardata: Max utspänning 3 V, förstärkning vid 1 kHz 34 dB, distorsion 0,2 % och frekvensområdet 20 Hz–20 kHz ( $\pm$  2,5 dB).

Impedans ca 50 kohm.

# Digital frekvensräknare - 2



★ I RADIO & TELEVISION 1968 nr 11 beskrevs räkne- och avkodningsdelen till en frekvensräknare (»8 MHz digitalinstrument») och där visades också en lämplig stabiliserad likriktare att användas i räknaren.

★ Här redogörs nu för bl a ingångs-, tidbas- och kontrollkretsar samt för den mekaniska uppbyggnaden av instrumentet till en komplett, digital frekvensräknare.

★ Ser man till inköpskostnaden för komponenterna är instrumentets prestanda mycket goda. Med förstklassiga komponenter är sannolikheten stor att man kan räkna med en övre gränzfrequens om minst 10 MHz – och med detta har ju användningsområdet vidgats betydligt.

■ ■ Tid och frekvens mäts som bekant enklast med hjälp av digitalt visande instrument. Den generella principen för mätningar av detta slag är mycket enkel och baserar sig på räkning av ett antal pulser under en bestämd tid. Många olika mätningar kan göras genom detta förfarande – de intressantaste torde dock vara

frekvens- och periodmätningar samt mätning av tidsförhållanden.

Då samtliga dessa mätningar baserar sig på ett förhållande mellan två storheter, av vilka den ena är den man vill indikera, måste den andra vara känd med stor noggrannhet. Detta tillgodoses enklast genom att man använder sig av en

kvartskristall följt av en delningsenhet.

För att hålla kostnaderna för denna räknare så låga som möjligt har vissa finesser som annars är vanliga i industriellt framställda räknare slopats. Det gäller främst sådana faciliteter som minne, inställbar trignivå och indikering med nixierör.

Här följer först principen för de olika mätförfaranden som är möjliga med denna räknare, därefter en beskrivning av de ingående enheternas funktion och arbetssätt samt till sist något om den mekaniska uppbyggnaden.

Ämnets omfattning förutsätter relativt goda kunskaper för att bygget skall lyckas samt erfarenhet från tidigare »byggen» (projektet är absolut inget för rena nybörjare!). Artikelmaterialiet har därför komprimerats ganska kraftigt, speciellt med avseende på den mekaniska uppbyggnaden.

## Frekvensräkning

Den till räknaren inkommande signalen, vars frekvens skall mätas, matas efter omvandling till fyrkantvåg i en pulsformare till styrgrinden.

Grindens utgång är ansluten till det första räknarkortets ingång (ental) och antalet pulser som passerar grinden är proportionellt mot den tid grinden är öppen.

Öppningstiden bestäms med hjälp av omkopplare 01, och kan i prototypen väljas från 1 s till 10  $\mu$ s. Samtliga dessa tider tas ut från tidbasenheten och har samma noggrannhet som kristaloscillatortorn. Blockschemat för frekvensräkningen visas i fig 1 och funktionssättet är följande (se även räknarens blockschema i fig 12):

Om omkopplaren 01 står i läge 1 Hz och 02 i läge 1 (frekvens), kommer den från tidbasenheten utgående signalen med frekvensen 1 Hz att matas till kontrollenheten. Den i kontrollenheten ingående monostabila vippan, som används för att bestämma presentationstiden kommer – när ny mätning skall påbörjas – att leverera en puls som nollställer räknaren.

Samtidigt aktiverar den en i kontrollenheten ingående bistabil vipa som triggas så, att den får logisk »1» på  $\bar{Q}$ -utgången under 1 sek. Den logiska nivån »1» inverteras och ansluts till styrgrindens ena ingång. Därmed kommer grinden att vara öppen under 1 sek och den till räknaren inkommande signalen, vilken efter pulsformning ansluts till styrgrindens andra ingång, kan passera grinden under motsvarande tid.

De frekvenser och tider som kan mätas i förhållande till antal räkneneenheter och vald tidbas framgår av tab 1.

### Periodmätning

Mätning av låga frekvenser sker enklast och med den största noggrannheten om man mäter periodtiden och sedan omvandlar värdet till frekvens. Skulle man mäta frekvensen direkt skulle det kräva onormalt långa öppningstider för styrgrinden.

Blockskemat för periodmätning visas i fig 2, och principen är att man låter den inkommande signalen först pulsformas, varefter den direkt ansluts till kontrollenheten. Där får signalen trigga den bistabila vippan efter att denna aktiverats av den monostabila vippan. Därigenom kommer öppningstiden för styrgrinden att motsvara en period av den inkommande signalens frekvens.

Till styrgrindens andra ingång ansluts någon av de fasta frekvenser som kan tas ut från tidbasenheten med hjälp av omkopplare 01. Det antal pulser som passerar grinden kommer följaktligen att ange den sökta periodtiden. Den monostabila vippans funktionssätt är samma som redogjordes för tidigare.

### Multiperiodmätning

Vid direkt periodmätning kan man mäta periodtider ned till den som motsvarar den använda kristaloscillatorns frekvens 100 kHz — dvs en periodtid av 10  $\mu$ s. Vid mätning av kortare tider får man därför mäta 10, alternativt 100 perioder av den inkommande signalen.

Blockskemat för multiperiodmätning framgår av fig 3. Först pulsformas den inkommande signalen, varefter den ansluts till tidbasenhetens ingång. Med hjälp av omkopplare 01 väljs hur många perioder av insignalen som skall hålla grinden öppen. Den från tidbasenheten uttagna signalen, vilken tex motsvarar var 10:e eller 100:e puls av insignalen, ansluts till kontrollenheten där den får trigga den bistabila vippan sedan denna aktiverats av den monostabila vippan.

Styrgrinden, vilken som tidigare nämnts styrs av den bistabila vippan, kommer således att vara öppen en tid som motsvarar 10 eller 100 pulser av insignalens frekvens. Styrgrindens andra ingång ansluts direkt till kristaloscillatorns utgång.

Vid denna mätning bestäms den kortaste periodtiden man kan mäta av instrumentets maximala räknefrekvens.

### Mätning av tidsförhållande

Mätning av tidsförhållande sker med hjälp av start- stopp-kontrollerna. Detta möjliggör mycket noggrann tidmätning med en upplösning av 10  $\mu$ s på lägsta området, samtidigt som mycket långa tider kan mätas. Den maximala mättiden är beroende av antal delningar med 10 som erhålls i tidbasen samt det antal räknekort som används. Med fem räknekort och tidbasen 1 sek är max mättid sålunda 99 999 sek.

Det använda start- stopp-sättet bygger på omkopplingen av en RS-vipa. Principen är följande (se fig 2 och 12): Med omkopplaren 02 i läge 5 öppnar styrgrinden när en positiv spänning (+3 V) tillförs A-ingången. Till den andra ingången på styrgrinden ansluts någon av de fasta frekvenser, som med hjälp av omkopplare 01 kan tas ut från tidbasenheten. När den positiva spänningen borttas från A-ingången stoppar räknaren.

Med omkopplaren 02 ställd i läge 6 öppnar styrgrinden när A-ingången ansluts till positiv spänning (+3 V). Denna spänning kan därefter tas bort från A-ingången och räknaren räknar tills ingång B tillförs en positiv spänning.

### Räkning av antal

Vid räkning av antal används ingång A och omkopplare 02 skall stå i läge 4. En positiv spänning (+3 V) ansluts och varje gång denna borttas skiftar räknaren läge ett steg.

Den automatiska återställningen av räknaren är nu bortkopplad, varför återställning får ske med hjälp av återställningsknappen S1.

För att undvika att kontaktstuds ger upphov till felaktigt resultat, bör man koppla en monostabil vipa före räknarens A-ingång. En för detta ändamål lämplig vipa visades i fig 17 i föreg art i RADIO & TELEVISION 1968 nr 11.

### Beskrivning av ingångssteget

Problemet vid konstruktion av ingångssteget ligger i de speciella önskemål som föreligger. Helst vill man ha så hög känslighet som möjligt, samtidigt som även höga spänningar skall kunna anslutas — utan att någon omställning behöver göras.

Ingångssteget i denna räknare består av två integrerade SGS-Fairchild-kretsar,  $\mu$ L914. Varje krets innehåller två inverterande och- eller-grindar, vars funktionssätt är detsamma som för Motorolas MC724, vilken beskrivs i föreg art.

Ingångsstegets principschema framgår av fig 4 och dess funktionssätt är följande: Den ena grinden i IC1 arbetar som spänningsförstärkare genom att man utnyttjar det linjära området innan grinden blir överstyrd. Grindarna i IC2 är kopplade som en schmitttrigger för att man skall erhålla en hysteresverkan mellan till- och frånslag av ingångsspänning-

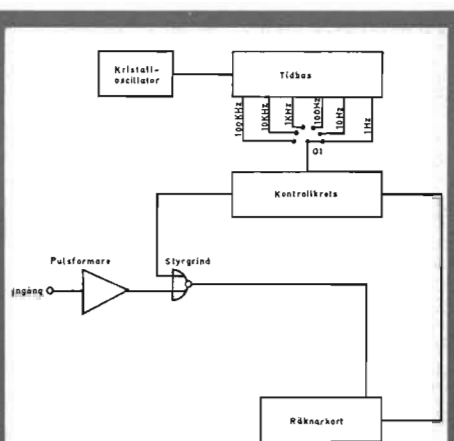


Fig 1. Principen för frekvensmätning.

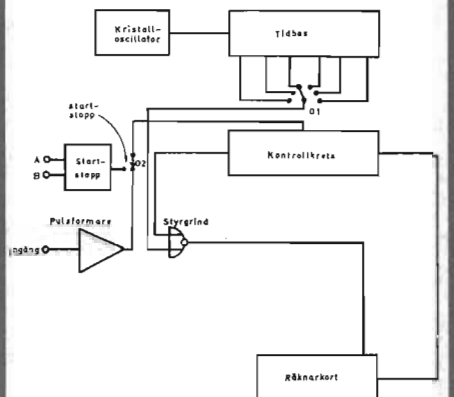


Fig 2. Principen för periodmätning. Med omkopplare 02 ställd i läge start-stopp visas principen för tidmätning.

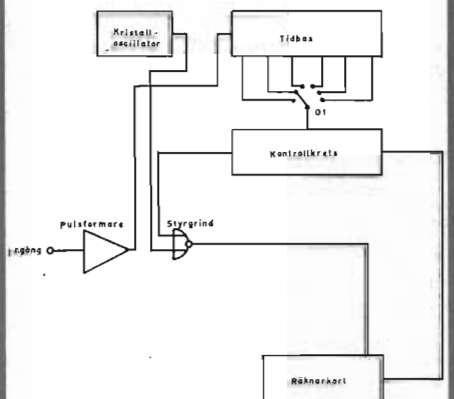


Fig 3. Principen för multiperiodmätning.

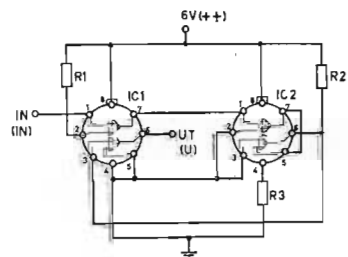


Fig 4. Ingångsstegets principschema. De beteckningar som står inom parentes refererar till motsvarande beteckningar på kretskortet.

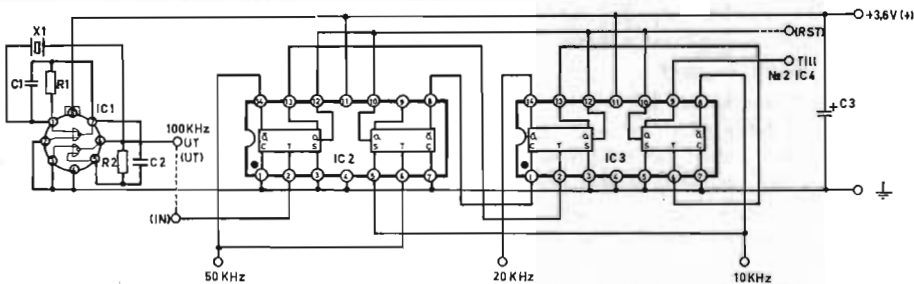


Fig 5. Principschema för kristalloscillatorn. — För enkelhetens skull har bara två st MC790 medtagits (delning med tio). De i fig utritade frekvenserna 50 och 20 kHz används inte i räknaren men finns ändå att ta ut från delningsenheten.

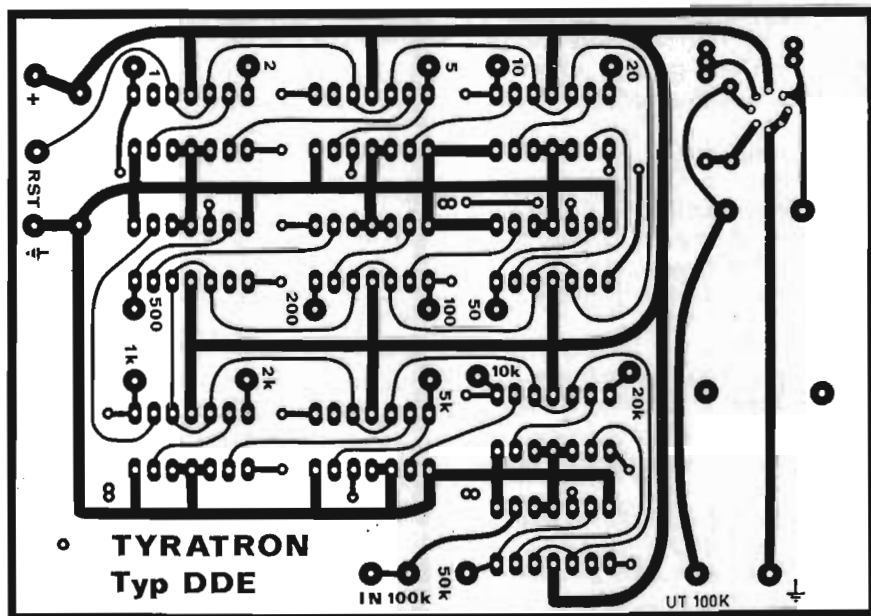


Fig 6. Kristalloscillatorns och delningsenhetens kretskort sett från foliesidan. Skala 1:1.

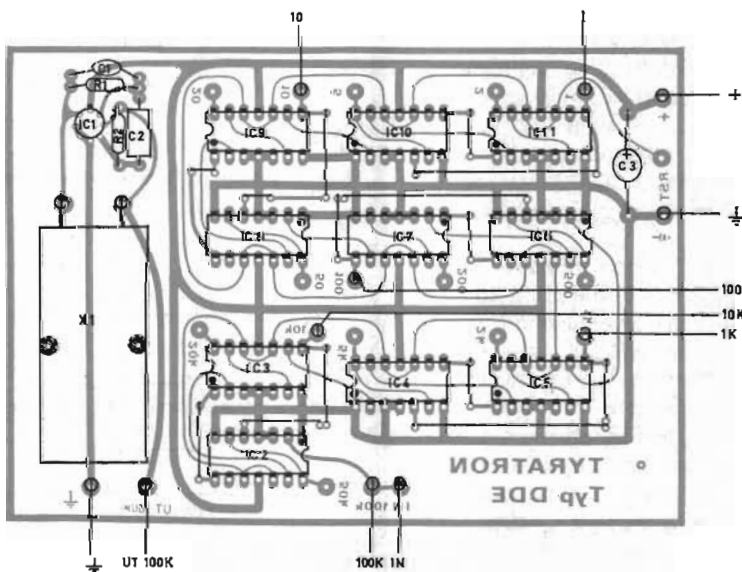


Fig 7. Komponenternas placering på kretskortet i fig 6. De beteckningar som står utanför kretskortet refererar till sammankopplingsschemat i fig 12.

en. I annat fall föreligger risk för att självsvängning uppstår i omkopplingsögonblicket, med påföljd att räknaren räknar fel. Signalen från schmitttriggern inverteras av den andra grinden i IC1 för att utgången från pulsföraren skall isoleras från schmitttriggern.

Samtliga komponenter till ingångssteget är placerade på samma kretskort som kontrollenheten. P g a det valda pulsformningsförfarandet har känsligheten blivit ganska låg, speciellt vid frekvenser över 5 MHz. På samma kretskort finns därför även plats för en komparator, som är en enhet som omvandlar lågsignal-spänningar till fyrkantvåg. Komparatorn beskrivs inte här då räknaren i så fall skulle bli mer komplicerad än vad målsättningen varit. För den som själv är kunnig på området har utrymme lämnats för experimenterande.

### Beskrivning av tidbasenheten

Tidbasenheten består av en kristalloscillator med frekvensen 100 KHz samt frekvensdelare. Som svängningskrets utnyttjas de två grindarna i SGS-Fairchild's  $\mu$ L914. Den från oscillatorn utgående signalen kopplas antingen till styrgrinden eller till frekvensdelaren. Den sistnämnda är uppbyggd av JK-vippor av typ Motorola MC790, vilken beskrivs i den föreg art. Varje krets som delar med tio kräver fyra JK-vippor, vilket innebär att det går åt två st MC790 för varje delning med tio.

Kristalloscillatorns och tidbasenhetens principschema framgår av fig 5 och kretskortets ledningsmönster visas i fig 6. P g a det komplicerade ledningsmönstret och att det ingår så tunna ledare som 0,4 mm, bör räknarens kretskort tillverkas med hjälp av fotometoden.

Först fastlödades överkopplingarna, lödstöd och diskreta komponenter (fig 7). Överkopplingarna görs lämpligen med 0,5 mm blanktråd. Därefter monteras styrkristallen, vilket enklast sker om den först bindes med tex blanktråd i därför avsedda hål i kretskortet. Sedan kan dess anslutningar lödas fast till lödstöden. När detta är gjort monteras de integrerade kretsarna, och hur de skall vara placerade framgår också av fig 7. — Se därvid noga till att de vänds åt rätt håll! Motorolas kretsar har en fördjupning i ena sidan, vilken i fig är utmärkt med en punkt. SGS-Fairchild's kretsar däremot är monterade i TO-5 kapsel och har en identifieringstabb som är utmärkt i fig.

### Beskrivning av kontrollenheten

På kretskortet för kontrollenheten är förutom ingångssteget även styrgrinden, monostabila- och bistabila vippor, startstopp-kretsen samt återställningsdelen monterade. Kretskortets ledningsmönster framgår av fig 8 och komponentplaceringen av fig 9. Vid monteringen av komponenterna bör man gå tillväga på samma sätt som tidigare beskrivits.

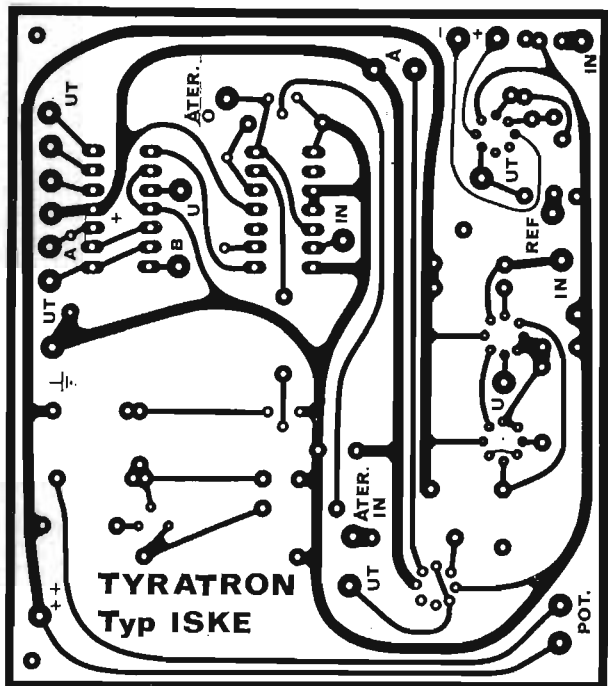


Fig 8. Kontrollenhetens kretskort sett från foliesidan och i skala 1:1.

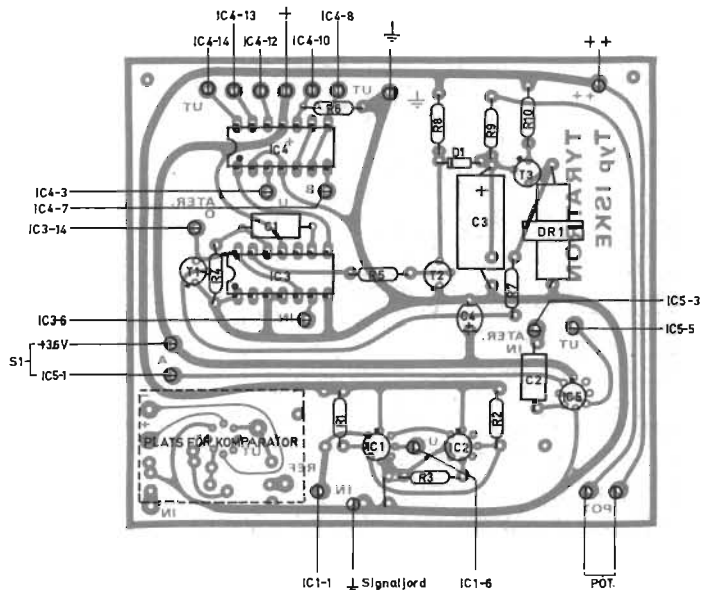


Fig 9. Komponenternas placering på kontrollenhetens kretskort.

Principskemat för kontrollenheten framgår av *fig 10* och de olika kurvformerna visas i *fig 11*. Om vi bortser från ingångssteget som beskrivits tidigare är funktionen följande:

De till kontrollenheten kommande styrpulserna, vilka kommer från puls-

formaren eller tidbasenheten, ansluts till ingång nr 6 i IC3. Denna vippra står i ett sådant läge att dess  $\bar{Q}$ -utgång har »0». Signalen från  $\bar{Q}$ -utgången invertteras av en grind i IC4 vars utgång nr 3 erhåller »1». Denna kopplas till styrgrinden i IC4, som därvid blir stängd.

Den till IC3 anslutna signalen kommer att vid sin första negativt gående flank att trigga den bistabila vippan, varvid styrgrinden öppnar. Vid den andra negativt gående flanken triggas vippan igen, och styrgrinden stänger. Samtidigt triggas den andra i IC3 ingående

## Uppmätta data och teknisk specifikation

Räknares data har mätts upp med hjälp av *Rhode & Schwarz* syntesgenerator *SMDH BN41103*, frekvensnoggrannhet  $2 \cdot 10^{-9}$ , och kurvformerna har tagits upp med *Tektronix* oscilloskop *545A* med plug-in-enhet *1A1*. Instrumenten har ställts till förfogande av *AB Erik Ferner*.

Vid mätningarna visade sig räknares ha en noggrannhet av  $+0,05\%$  — alltså ett fel på 4 kHz vid 8 MHz mätfrekvens. Detta fel har uteslutande berott på den använda kristallen vilken hade en frekvens av 99 953 Hz — alltså ett fel på 47 Hz.

Om man kräver hög noggrannhet kan det löna sig att betala lite extra för en god kristall, eftersom den principräknares själv bygger på gör att det maximala räknefel som kan uppstå — bortsett från kristallfelet alltså — är  $\pm 1-2$  siffror i sista dekad (entalsdekaden). Detta har också visat sig stämma vid oscilloskopmätningarna.

Ingångskänsligheten är med det ingångssteg som används moderat och sjunker med ökande frekvens. Vid mätning-

arna visade det sig att om man utesluter IC2 i ingångssteget och i stället inför en överkoppling på kretskortet mellan IC2:s anslutning nr 1 och 6 sjunker visserligen känsligheten vid lägre frekvenser, men man får i stället en känslighet som är konstant över hela frekvensområdet. Det sistnämnda ökade dessutom av någon anledning till 13,8 MHz i vår prototyp.

Ingångskänsligheten utan IC2 blev sålunda 0,9 V mellan 0 och 13 MHz. Utan IC2 föreligger dock risk för självsvängning i IC1 i omkopplingsögonblicket med påföljd att räknares indikerar fel.

Den till räknares anslutna signalen får ej överstiga 3 V sinusvåg rms eller 5 V pos likspänning. Summan av en likspänning med överlagrad växelspanning får heller inte överstiga angivna värden.

### ★ Känslighet:

0–5 MHz — 540 mV sinusvåg rms  
5–8 MHz — 2 000 mV sinusvåg rms

### ★ Tidaxel:

Frekvens 100 kHz

Noggrannhet, stabilitet och temperaturdrift beror på använd kristall.

### ★ Frekvensmätning:

0–8 MHz  $\pm 1-2$  siffror  $\pm$  tidaxelnoggrannheten  
Grindtider: 1 sek, 100 ms, 10 ms, 1 ms, 100  $\mu$ s och 10  $\mu$ s (se *tab 1*).

### ★ Period- och multiperiodmätning:

0,1  $\mu$ s–99 999 s  $\pm 1-2$  siffror  $\pm$  tidaxelnoggrannheten

### ★ Tidmätning:

Mätområde: 10  $\mu$ s–99 999 s  $\pm 1$  siffra  $\pm$  tidaxelnoggrannheten  
Pulsamplitud: 0,8–5 V pos  
Pulsbredd: min 0,5  $\mu$ s

### ★ Antalsräkning:

Mätområde: 99 999 (med fem räkneenheter)  
Pulsamplitud: 0,8–5 V pos

### ★ Presentationstid:

1,5–20 sekunder

★ Maximal räknefrekvens för prototypen är 11,1 MHz vid 2,6 V ingångsspänning.

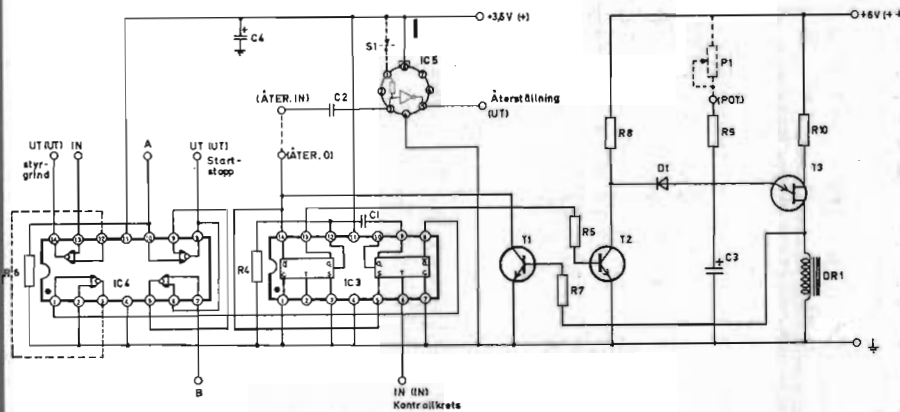


Fig 10. Kontrollenhetens principschema.

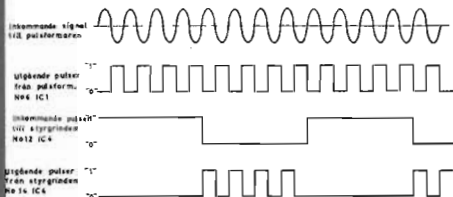


Fig 11 a. De till pulsformaren inkommande och utgående signalerna i läge frekvensmätning.

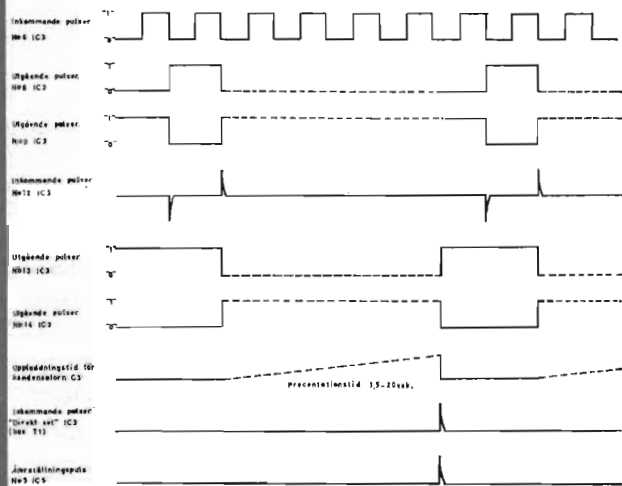


Fig 11 b. De olika logiska nivåerna i kontrollenheten (se vidare i texten).

JK-vippan (ing nr 12). Denna fungerar som monostabil vippan tillsammans med transistorerna T1, T2 och T3. Den kommer nu att få »1» på  $\bar{Q}$ -utgången, vilken ansluts till den bistabila vippans  $\bar{set}$ -ingång (ing nr 5 i IC3) så att denna låser i sitt intagna läge.

Q-utgången (nr 13 i IC3) från den monostabila vippan styr transistorn T2, vilket medför att denna kommer att spärra. Tidkretsen, som består av T3, startar, och den inställda presentationstiden påbörjas. Tiden ställs in med hjälp av potentiometer P1 och kan varieras mellan 1,5 och 20 sek.

När den inställda tiden är slut levererar T3 en puls till transistor T1, som är kopplad som »direkt set» av JK-vippan. Vippan triggas och den positiva signalen på ingång nr 5 i IC3 upphör. Det beskrivna förloppet kan åter påbörjas.

Den från  $\bar{Q}$ -utgången nr 14 i IC3 uttagna återställningspulsen effektförstärks i en buffert - SGS-Fairchild  $\mu L900$ , vilken innehåller en effektförstärkare med ett fan-out av 3-80, vilket behövs för att återställa samtliga räknarkort. Den manuella återställningen är även inkopplad till bufferten och fungerar genom att man bryter den till ingång nr 1 i IC5 anslutna positiva spänningen.

Dr1 måste ha lågt inre motstånd (< 4 ohm) för att C3 skall kunna urladdas tillräckligt snabbt.

### Räknarens mekaniska uppbyggnad Mekanisk och elektrisk montering

Av fotografierna i fig 13 och 14 framgår hur prototypen är uppbyggd. Som synes var det tidigare tänkt att räknaren skulle kunna förses med plug-in-enheter, vilket dock av kostnadsskäl senare slopades.

Noggrannheten för räknaren blir beroende av det antal räknarkort som används. Enligt konstruktörens mening uppnås - i förhållande till priset - optimalt utbyte av räknaren vid användning av fyra räknarkort och en tidbas som sträcker sig ner till 1 sek.

Monteringen sker enklast om man först gör de urtag i panelen som erfordras för räknarkortens indikatorlampor. Urtagen framgår av fig 15 och upptages enklast genom att man borrar fyra 10 mm hål i de skärningspunkter som finns utritade (hålen är streckade i fig) varefter man sågar upp plåten mellan hålen.

Innan räknarkorten monteras, borrar två 6 mm hål under transistorerna T1 och T2 för att kylningen av dessa, vilka blir ganska varma, skall bli effektivare. När så korten är monterade, löds förbindningarna mellan dessa in. Därefter kan monteringen av nätaggregatet påbörjas.

En kylplåt har placerats mellan räknarkorten och transformatorn (fig 13), på vilken stabilisatoraggregatets transistor T1 och dioderna D1-D4 är monterade. Eftersom diodernas kylning här tillgodoses av deras komponentkropp

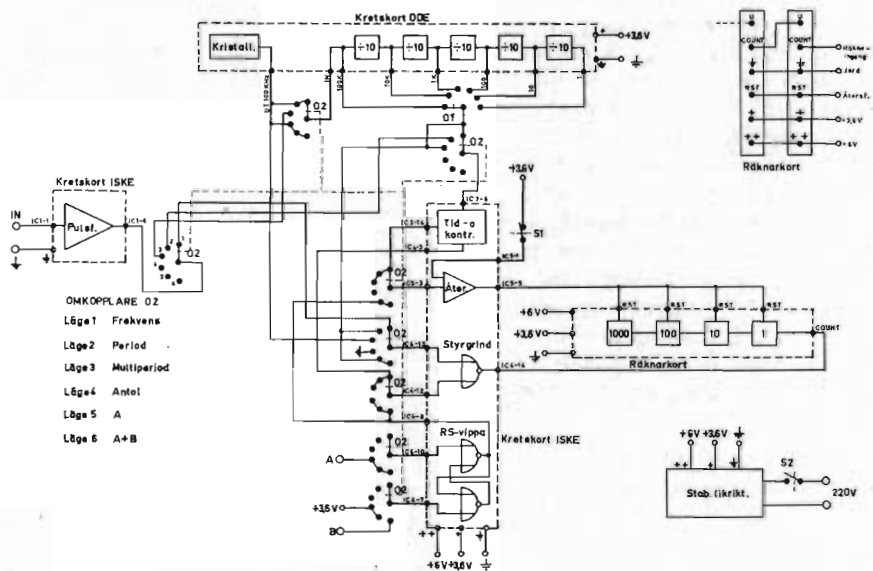


Fig 12. Sammankopplingsschemat för den kompletta frekvensräknaren. Beteckningarna närmast kretskorten refererar till motsvarande beteckningar på placeringsritningen.



samt ben, har längsta möjliga ben utnyttjats vid inlödningen. Se också noga till att T1 blir väl isolerad från kylplåten!

När de övriga komponenterna och kretskorten är monterade kan den slutliga elektriska sammankopplingen påbörjas. Jord- och +6 V-ledningarna skall vara av dimensionen 0,75 mm<sup>2</sup> och den enda jordförbindningen med chassiet skall vara vid signalgångens BNC-kontakt. Av vikt är också att ingångssignalens jordanslutning förbinds med det lödstöd på kontrollenheten, vilket på placeringsritningen är märkt »signaljord». Här bör kortast möjliga ledning användas.

I prototypen har kontrollenhetens kretskort placerats liggande, men för att underlätta service vid ett ev fel är det fördelaktigare att montera det stående.

För övrigt gäller inga andra särskilda direktiv, varför plats har lämnats för egna initiativ och förverkligande av olika idéer. ■

Antal räkneneenheter	3	4	5	Tidbas	Upplösning
Mätområde	999 sek 999 Hz	9999 sek 9,999 kHz	99999 sek 99,999 kHz	1 sek	1 sek 1 Hz
	99,9 sek 9,99 kHz	999,9 sek 99,99 kHz	9999,9 sek 999,99 kHz	100 mS	100 mS 10 Hz
	9,99 sek 99,9 kHz	99,99 sek 999,9 kHz	999,99 sek 8000,0 kHz	10 mS	10 mS 100 Hz
	999 mS 999 kHz	9999 mS 8,000 MHz	99999 mS 08,000 MHz	1 mS	1 mS 1 kHz
	99,9 mS 8,00 MHz	999,9 mS 08,00 MHz	9999,9 mS 008,00 MHz	100 μS	100 μS 10 kHz
	9,99 mS 08,0 MHz	99,99 mS 008,0 MHz	999,99 mS 0008,0 MHz	10 μS	10 μS 100 kHz

Tab 1. De frekvenser och tider som kan mätas och den upplösning som erhålls i förhållande till antal räkneneenheter och vald tidbas.

### Litteratur;

MOTOROLA: *Application Notes AN-291*.  
SGS-FAIRCHILD: *Application Report*, mars 1966.

*Popular Electronics*, feb, mars 1968.

### Komponentförteckning

#### Kristalloscillatorn och delningsenheten:

- R1=R2=10 kohm
- C1=120 pF
- C2=4 700 pF
- C3=100 μF/10 V Tantal
- IC1=Fairchild μL914
- IC2-IC11=Motorola MC790
- X1=Kvartskristall 100 kHz
- 1 kretskort DDE
- 13 lödstöd

#### Ingångssteg och kontrollenhet:

- R1=100 kohm
- R2=R4=R6=R8=1 kohm
- R3=22 ohm
- R5=R7=330 ohm
- R9=33 kohm
- R10=150 ohm
- P1=500 kohm lin
- C1=C2=4 700 pF
- C3=33 μF/10 V Tantal
- C4=100 μF/10 V Tantal
- Dr1=100 μH, max 4 ohm
- T1=T2=BC107
- T3=2N2646
- D1=1N384A

- IC1=IC2=Fairchild μL914
- IC3=Motorola MC790
- IC4=Motorola MC724
- IC5=Fairchild μL900
- S1=Tryckknapp med brytande funktion, återfjädrande
- O1=Omkopplare 1 sektion, 2-pol, 6-vägs, icke kortslutande
- O2=Omkopplare 4 sektioner, 2-pol, 6-vägs, icke kortslutande
- 1 kretskort ISKE
- 21 lödstöd

#### Övrigt:

- S2=nätströmbrytare
- 4 bananhylsor
- 1 BNC-kontakt
- 3 rattar
- 1 chassilåda tex Seltron Futuralåda typ BB1 C/L (plats för fem dekader) eller typ AA1 C/L (plats för fyra dekader)
- Div monteringsmateriel, ledningar m m.

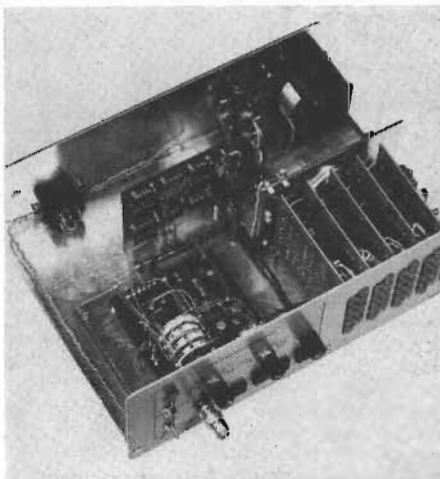


Fig 13. Den färdiga räknaren med höljat avtaget. Liggande närmast panelen syns kontrollenhetens kretskort och bakom det kortet för kristalloscillator och delningskretsar. Vid tillfället för fotograferingen användes en yttre kristall, varför denna inte syns i fig.

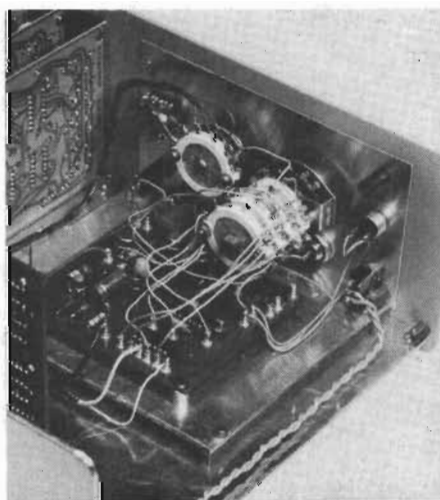


Fig 14. Kontrollenhetens kretskort och omkopplarnas inkoppling. För att underlätta ev servicearbete på kortet kan det vara lämpligare att montera det stående.

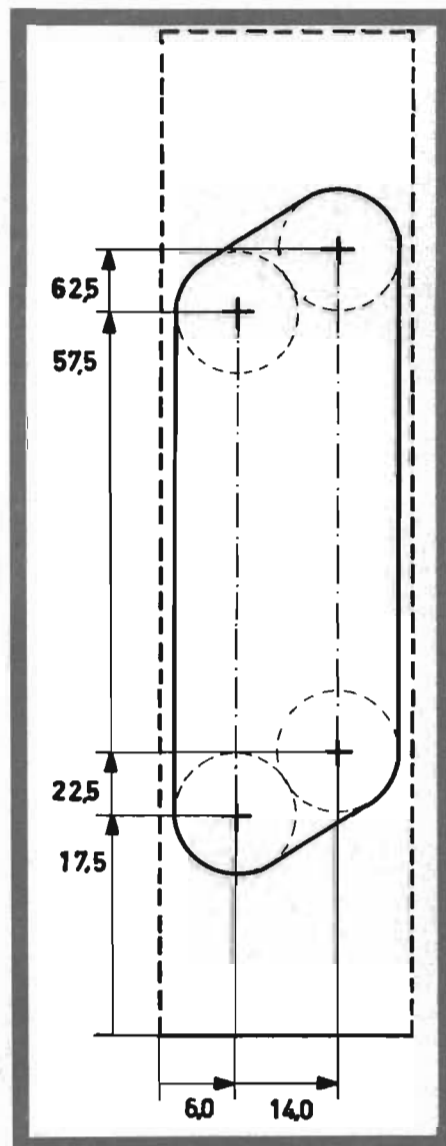


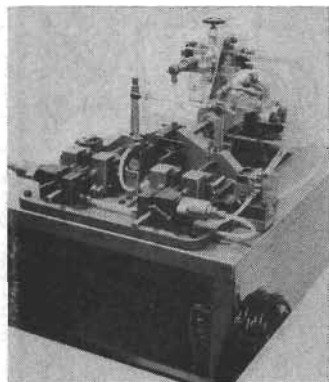
Fig 15. Panelhålen för lamporna bör ha dessa dimensioner. Enklast är att först borra fyra 10 mm hål i hörnen och sedan såga upp resten. Den vinklade lamphållaren är i fig streckad.

### MERZ KABELSKALMASKIN

Merz Schaltgerätefabrik, Västtyskland, har konstruerat en pneumatisk maskin för kabelskalning.

Maskinen skalar i ett moment yttermantel och ledningar i båda ändar på nätkabel. Antal innerledare kan vara 2-5. Avskalningslängderna kan ställas på exakta mått mellan 20 och 100 mm för yttermanteln, mellan 3 och 20 mm för innerledarna. Maskinens kapacitet är 600-700 kablar i timmen.

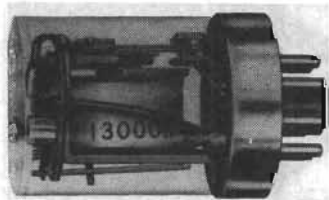
Svensk representant: Elmetric AB, Fogdevägen 40, Johannessov 4.



### AMEC FJÄRRSTYR-RELÄ

En västtysk firma, Amec, tillverkar ett relä med seriebe-teckningen MC för fjärrstyrningsändamål. Tio olika typer, för 6-110 V likspänning eller växelspanning tillverkas; dessutom finns en 220 V specialtyp för tyatron. Effektförbrukningen i reläspolen är 1,5 W, max kontaktbelastning 3 A, max antal växlingar 10 per sekund.

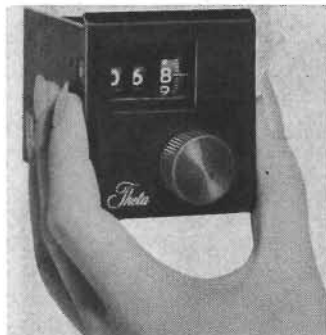
Svensk representant: Ingenjör-firma LIF Produkter AB, Box 1192, Huddinge 1.



### DIGITALRATT FRÅN THETA

Theta Instruments Corp, USA, presenterar en liten manöverenhet bestående av ratt och digital skala. Den passar tex precisionspotentiometrar eller avstämningsenheter.

Rattutväxlingen är 36:1. Pa-



nelens dimensioner: 62,5×62,5 mm.

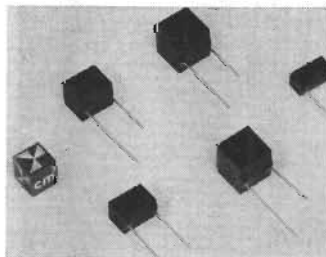
Svensk representant: Telemetric AB, Humlegatan 15, Sundbyberg 3.

### SEL KRETSKORT-KONDENSATORER

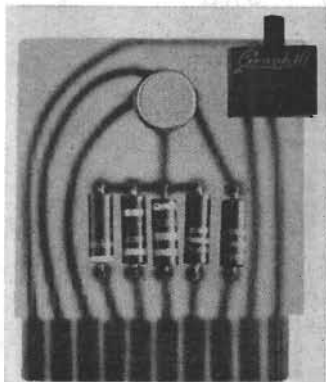
Från Standard Elektrik Lorenz, Västtyskland, kommer en serie plastingjutna polystyrolkondensatorer, typ KS.

Kondensatorerna har med tanke på »packningstätheten» vid kretskortmontering tillverkats med samma längd (12,5 mm) och trådvstånd (10,6 mm) oberoende av kapacitansvärde. Höjden varierar (upp till 12,5 mm) med kapacitansvärdena vilka har följande max-gränser: 24 900 pF vid 63 V arbetsspänning, 13 000 pF vid 160 V; tolerans 1, 2,5 eller 5 %.

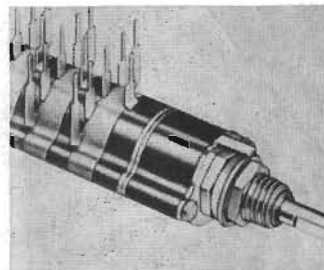
Svensk representant: ITT Standard Corp, Fack, Solna 1.



### NYA OMKOPPLARE FÖR KRETSKORT

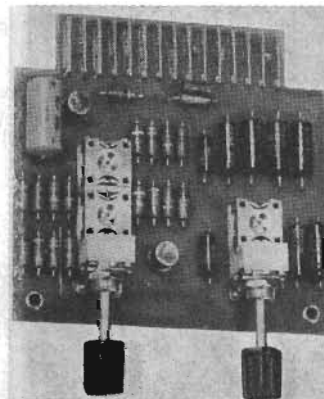


En ny typ av tryckomkopplare, med anslutningsstift som tillåter direkt montering på kretskort, har presenterats av Grayhill, USA. Omkopplaren har enpolig växlingsfunktion och tål 115 V (växelspanning), 250 mA. Kontaktresistansen är ca 10 milliohm, isolationsresistansen 200 000 Mohm.



● Grayhill tillverkar också en vridomkopplare med anslutningar för instick och lödning på kretskort. Omkopplaren levereras med ett till tolv däck. Max bryteffekt är 29 W vid 115 V växelspanning och resistiv last, 7 W vid 28 V likspänning och resistiv last, 5,75 W vid 115 V växelspanning och induktiv last; max kontinuerlig ström är 4 A. Kontaktresistansen är 5 milliohm, isolationsresistansen 50 000 Mohm.

Dimensioner: diameter 13 mm, längd 23-105 mm beroende på antalet däck.



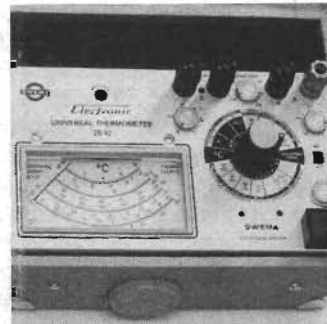
● En vridomkopplare i »fyrkantigt» modulutförande, för kretskort, tillverkas av det franska företaget Radio-Electro-Selection. Den kan levereras med en till tre sektioner för max 12 poler och 60 vägar.

Omkopplaren tål 150 V, 150 mA. Isolationsmaterialet är steatit med förlustfaktorn 0,015 vid 1 MHz. Kontaktresistansen är 2-3 milliohm, isolationsresistansen 1 000 Gohm.

Dimensioner med tre sektioner: 15×15×61 mm.

Svensk representant är Bo Palmblad AB, Hornsgatan 58, Stockholm SV.

### SWEMA ELEKTRONISK TERMOMETER



Svenska Mätapparater Fabriks AB, SWEMA, Fack 20, Farsta 5, tillverkar ett nytt instrument, universaltermometern TS 67.

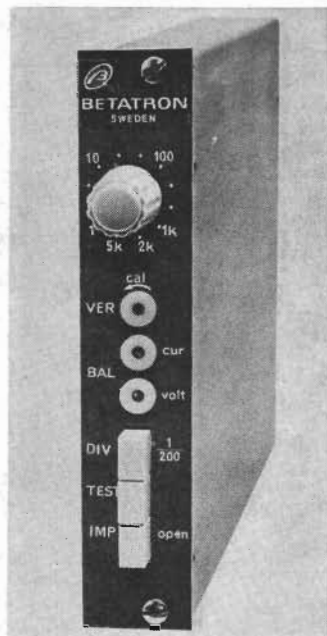
Instrumentet har åtta olika temperaturskalor och fjorton mätområden från -51 till +1 240°C. Lämpliga temperaturgivare är motståndsgivare Ni 100 och Pt 100 samt termoelement Fe-CuNi och NiCr-Ni.

Samtliga temperaturmätområden har, med gemensamma potentiometrar, kompensation för 0-20 ohms ledningsresistanser. Temperaturgivare typ Swema MKT kan anslutas till en jack.

Instrumentets noggrannhetsklass är 1,5. Skallängden är 85 mm. - Ytterdimensioner: 200×160×125 mm. Vikt: 1,4 kg.

### MÄTFÖRSTÄRKARE FRÅN BETATRON

Betatron Svenska AB, Kallhäll, har utvecklat en mätförstärkare avsedd för bandspelare eller HF-galvanometrar.



Mätförstärkaren, som har typbeteckningen BE 7151, är utrustad med bl a Betatrons spänningsregulator BE 2000 och operationsförstärkare BE 4001.

Förstärkningen är inställbar i kalibrerade steg från 0,005 till 12 500, frekvensområdet är 0–15 kHz.

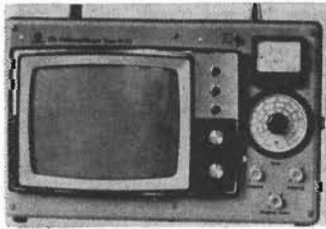
Genom den mycket höga impedansen – större än 1 Gohm – kan mycket höghögga givare användas. Bruset är max 17  $\mu$ V vid 1 Mohms givarimpedans.

I ett nittontums chassi, BE 7160, ryms upp till sexton förstärkare. Givare kan matas från förstärkarens stabiliserade spänning  $\pm 10$  V.

## MÄTINSTRUMENT FRÅN KATHREIN

Kathrein, Västtyskland, tillverkar ett stort urval mätapparater för antenner.

● Antenn-nivåmätaren 8121 är ett lätthanterligt batteridrivet instrument för mätning av antensspänning på VHF och UHF. Det är speciellt lämpligt vid service och installation av centralantennanläggningar. Instrumentet är selektivt så att bild- och ljudbärvågorna i TV-signalen kan mätas separat. Mätnoggrannheten är  $\pm 2$  dB.



● TV-provmottagare 8122, ett portabelt instrument som passar både VHF och UHF.

Antennanläggningens bildkvalitet kan provas med avseende på brus, reflexion, störningar utifrån m m. Mottagaren är skärmd mot störningsfält med metallhölje. Mätnoggrannheten är  $\pm 3$  dB.

● HF-voltmeter 8111 för felsökning i centralantennsystem och mätning av ev överstyrning i antennförstärkare och frekvensomvandlare. Kan även användas som ohm-meter.

Svensk representant: AB Telac, (Teleapparater), Box 629, Sundbyberg 6.

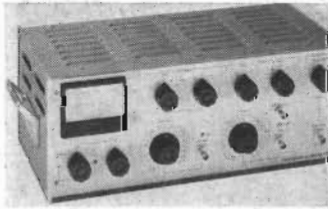
## KALIBRATOR FRÅN BRADLEY

Den engelska firman G&E Bradley har utvecklat ett precisionsinstrument för kalibrering av oscilloskop. Typbeteckningen är 156.

Instrumentet kan användas för spännings-, stigtids- och sveptidskalibrering. På ett visarinstrument avläses procentuella fel.

Exempel: Vid spänningskalibrering används stabil likspänning eller 1 kHz fyrkantvåg för att kontrollera oscilloskopets vertikalförstärkare. Spänningsområdet är 10  $\mu$ V–20 V, noggrannheten 0,5 %.

Svensk representant för G&E Bradley är Ajgers Elektronik AB, Fack, Stockholm 32.



## LJUDNIVÅMÄTRAR FRÅN BRÜEL & KJÆR

Instrumentfirman Brüel & Kjær, Danmark, har kommit ut med två nya ljudnivåmätare:

● Impuls-precisionsljudnivåmeter typ 2204 uppfyller fordringarna enligt av IEC föreslagna standard. Instrumentet är utrustat med kondensatormikrofon och drivs med tre 1,5 V-celler. Vagningsfilter ingår.

Tillsammans med accelerometer och integrator kan instrumentet också användas för vibrationsmätning. För enkel avläsning av acceleration, svängningshastighet och amplitud finns utbytbara skalor.



● Ljudnivåmeter 2205 uppfyller fordringarna enligt IEC-123. Tillhörande mikrofon är av piezoelektrisk typ.

Instrumentet tillverkas också i precisionsutförande enligt IEC-R-179 och har då beteckningen Precisionsljudnivåmeter 2206. Kondensatormikrofon erfordras då.

Svensk representant: Svenska AB Brüel & Kjær, Kvarnbergsvägen 25, Huddinge.

## MINIATYRPROB FRÅN TEKTRONIX



En mätprob för bredbandsoscilloskop, typ P6048, har presenterats av Tektronix, USA.

Proben har 1 pF ingångskapacitans, 1 kohm ingångsresistans och 2,5 ns stigtid. Använd tillsammans med Tektronix oscilloskop 454 är band-

bredden 100 MHz. Probens små dimensioner gör den speciellt lämplig vid mätning i apparatur med tätt liggande komponenter.

Svensk representant: Erik Ferner AB, Snörmakarvägen 35, Bromma 1.

## MÄTBANDSPELARE FRÅN SANGAMO

Sangamo Electric Co, USA, erbjuder en ny mätbandspelare modell 3560. Den rymmer sextontums standardspolar, med halvtums- eller entums band för sju resp fjorton kanaler. Sex hastigheter används inom intervallet 15/16" och 120"/s. Bandbredden är 0–80 kHz vid FM, 300 Hz–600 kHz vid AM.

Bandspelaren väger 45 kg. Svensk representant: Oltro-nix AB, Jämtlandsgatan 125, Vällingby.

## SELL & STEMMLER FREKVENSMETER

En analog frekvensmeter, AFZ 100, har presenterats av Sell & Stemmler, Berlin.

Det helt transistoriserade instrumentet är uppbyggt kring en 100  $\mu$ A-meter, graderad i Hz, kHz och MHz. Den frekvens som skall mätas aktiverar en Schmitt-trigger med efterföljande bistabil vippa. Denna levererar en fyrkantspänning som via en tankkrets matar 100  $\mu$ A-metern med en frekvensproportionell ström.

Instrumentet mäter från 10 Hz till 1 MHz.

Svensk representant: LSW Elektronik AB, Högalidsgatan 36 A, Stockholm SV.



## SELL & STEMMLER DIGITALVOLT-METER

Digo-10 är beteckningen på Sell & Stemmlers nya digitalvoltage meter för lik- och växelspanning.

Mätområden: 0–1,999, 0–19,99, 0–199,9 och 0–1 000 V. Ingångsresistansen är 11 Mohm vid likspänning, 1 Mohm vid växelspanning, noggrannheten 0,1 % resp 1 % (växelspanning 50 Hz–20 kHz). Störningar kan dämpas 60 dB med inkopplingsbart filter.

Rätt polaritet ställs in automatiskt.

Svensk representant: LSW Elektronik AB, Stockholm SV.

## LITEN PULSGENERATOR FRÅN EL-GMBH

Elektronik GmbH, Berlin, presenterar en batteridrivna portabel pulsgenerator P101 med 1 Hz till 1,1 MHz frekvensområde. Utspänningen är 1 mV–5 V positiv eller negativ. Generatorn matas med inbyggda NC-batterier men kan även nätmatas (220 V).

En –6 V förpuls, 0,8  $\mu$ s före 1 mV–5 V huvudpuls, erhålles från separat utgång.

Pulsformer: 0,2–0,4–1–3–10–30–100  $\mu$ s fyrkant; fyrkant med förhållande 1:1 vid halva frekvensen; exponentiellt fallande puls med 0,6–2–6–20  $\mu$ s tidskonstant. Stig- och falltid vid fyrkantpuls ca 50 ns.

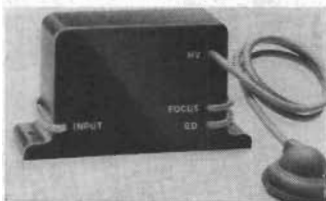
Pulsgeneratoren har som standard 300 ohms utimpedans.

Svensk representant: Skandinaviska Elektronikcentralen, Fack, Hässleholm 1.

# nya produkter

## rör, halvledare, integrerade kretsar

### NY HS-ENHET FRÅN EDI, USA



Electronic Devices Inc, USA, har utvecklat en högspänningseenhet, »Sel-Sil-modul», för färg-TV-mottagare. Det är i princip en spänningsmultiplikator, kompakt byggd med selen- och kiselhalvledare.

Sel-Sil är avsedd att ersätta högspänningstrafo, -diod och ballaströr. Någon »skärmburk» erfordras inte.

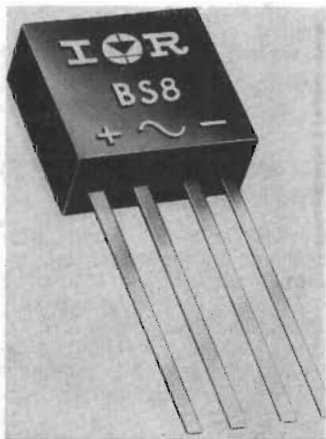
Svensk representant: Ingenjörfirman Elmetric AB, Fogdevägen 40, Johanneshov 4.

### LIKRIKTARNYHET FRÅN IR

International Rectifier, USA, introducerar en serie likriktarbryggor, typ BS, för 1, 2, 3, 5, 10 och 12 A, enfas eller trefas, toppspänning 50–1000 V. Bryggorna är avsedda för montage på chassi eller kretskort.

Dimensioner: från 12×12×15,6 mm och uppåt.

Svensk representant: AB Nordqvist & Berg, Kvarngatan 14, Stockholm Sö.



### NY SWITCH-FET FRÅN PHILIPS

Philips introducerar fälteffekttransistorn 504BSY, som kan användas som ersättning för bipolära switchtransistorer i 2N4856-familjen.

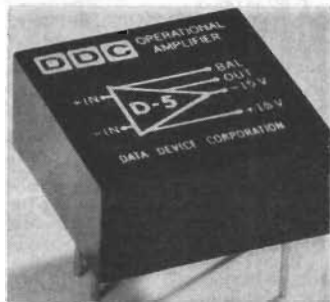
Switchtransistorn 504BSY har < 40 ohms resistans i till-läge, till- och frånslagstiderna varierar mellan 10 och 50 ns. Pinch

off-spänningen  $V_{P(OBS)}$  är min -2 V, max -10 V. Transistorn är kapslad i TO 18.

Svensk representant: Försäljnings AB Elcoma, Fack, Stockholm 27.

### OP-FÖRSTÄRKARE FRÅN DATA DEVICE

USA-företaget Data Device Corp tillverkar en operationsförstärkare i ekonomiklass, typ D-5. Den har följande data:  $Z_{in}(diff)$  250 kohm, CMR 80 dB, råförstärkning 90 dB vid 2 kohms last, bandbredd vid full utspänning  $\pm 10$  V är 25 kHz.



Förstärkaren är åldrad i 100 timmar för hög tillförlitlighet och stabilitet. Temperaturområdet är -55 till +85°C.

Svensk representant: Oltrox AB, Jämtlandsgatan 125, Vällingby.

### BESSONS SUMMER NU PÅ SV MARKN

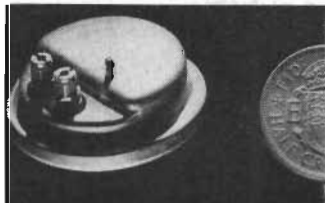
Nyhet på svenska marknaden är en liten transistoriserad summer »Bleep-tone» (jfr RT 6/67), från A P Besson, England.

Summern är inbyggd i en hörtelefonkapsel av samma typ som används i telefonapparater.

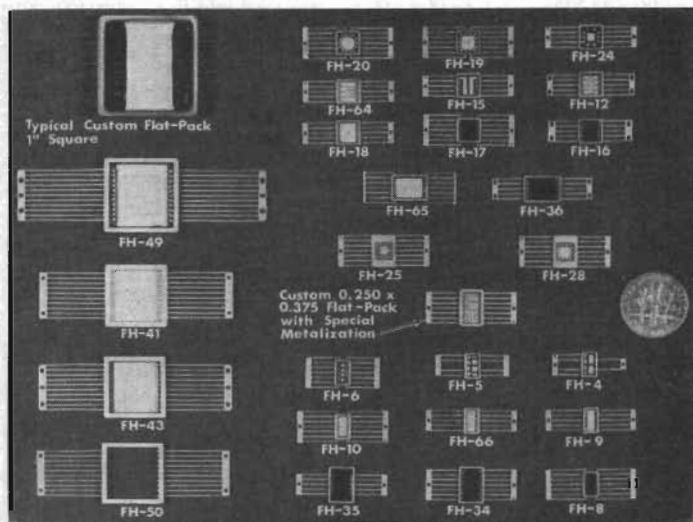
Vid 12 V matningsspänning är summersignalens frekvens 2 500 Hz, enligt uppgift skall signalen höras på upp till 170 meters avstånd(!).

Om matningsspänningen ökas till 16 V blir signalfrekvensen 2 600 Hz, minskar spänningen till 2 V blir frekvensen 2 200 Hz. Utnivån är 76 db  $\pm 4$  dB vid 16 V, 55 db  $\pm 5$  dB vid 2 V.

Svensk representant: Allhabo, Alströmergatan 20, Stockholm 44.



### KRETSKÅPOR FRÅN SPRAGUE



Sprague Electric, USA, tillverkar en komplett serie flatkåpor för monolitkretsar och hybridkretsar. Antalet dimensioner är 28; från 3,75×6,4 mm till 16,2×

16,2 mm. Bottenmaterial: glas, kovar eller keramik.

Svensk representant är Aero Materiel AB, Grev Magnigatan 6, Stockholm Ö.

### SEMIKRON-TYRISTORER

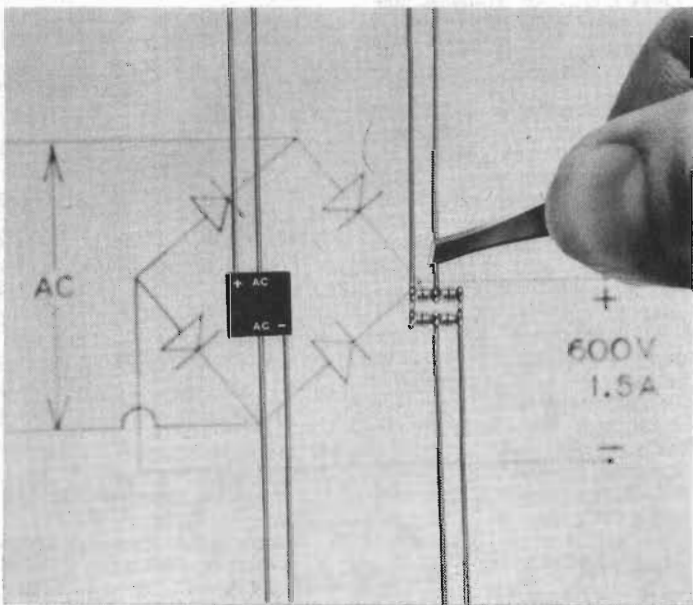
Det västtyska företaget Semikron presenterar en ny thyristorserie, framställd på heidiffusionsbasis.

Serien omfattar typer för 70–345 A ström och 200–2 500 V toppspänning, lågspärrande och högspärrande. Junctiontempe-

raturen är 150°C för de lågspärrande typerna, 130°C för den andra kategorin. Belastningsströmmens stighastighet, di/dt, är 125 A/ $\mu$ s.

Svensk representant: Elektriska Instrument AB ELIT, Lövåsvägen 40–42, Bromma 12.

### ENFASBRYGGOR FRÅN UNITRODE

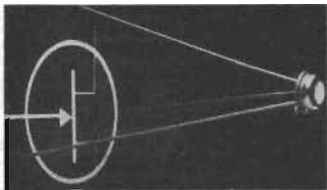


Enfas likriktarbryggor i gjutet miniatyrförande hör till nyheterna från Unitrode Corp, USA. De tillverkas för 50–600 V toppspärrspänning och 1,5 A be-

lastning, återhämtningstiden är 2  $\mu$ s, 500 ns eller 50 ns.

Svensk representant: Swedish Elektrolink AB, Stora Nygatan 39, Stockholm C.

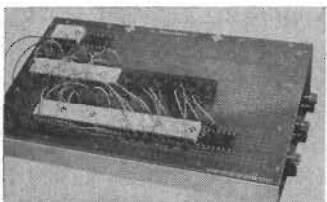
## SNABB SWITCH FRÅN TELEDYNE



Teledyne-företaget Crystalonics, USA, presenterar transistor CM697, en snabb switch-FET. Den har max 15 ohms resistans i till-läge, max 3 V pinch off-spänning och kan alltså drivas direkt från logik-kretsar av monolittyp.  $I_{DSS}$  är min 30 mA.

Svensk representant: Swedish Elektrolink, Stockholm C.

## NYTT KOPPLINGSÄCK FÖR I K



Ett universellt kopplingsäck för integrerade kretsar har presenterats av Circuit Integration Ltd, England.

Äcket är byggt med sk stationer för alla typer av krets-kåpor, typ TO-5, D, flatkåpor etc med 14, 16, 18 och 20 stift. Speciella stationer finns också för diskreta komponenter.

Kopplingsäcket lämpar sig tex för utveckling av olika kretskombinationer vid produktionsförberedande lab-arbete.

Svensk representant: AB Strömkrets, Bårdgränd 10, Bromma.

## KRETSNYHETER FRÅN WESTINGHOUSE

Nytt från Westinghouse, USA, är bla spänningsregulatorn WC 109 T och triggerkretsarna WC 316-3181.

● WC 109 T är en monolitisk integrerad spänningsregulator i TO 5-kåpa med inbyggt temperaturkompenserat referenselement. Utspanningen är 4-16 V, utströmmen max 150 mA - inställbar strömbegränsning. Utimpedansen är 50 mohm, stabiliteten 0,1 %. Inbyggd tyristor för överbelastningsskydd.

Med yttre transistor kan WC 109 reglera upp till 5 A.

● WC 316 och WC 3181 är triggerkretsar för bla tyristor-

styrning, larmsystem, fjärrkontroll.

Kretsarna kan triggas över differentialingång, tröskelgång, DC- eller AC-ingång.

Båda typerna har tyristorutgång, men WC 316 kan användas som enkel operationsförstärkare genom att signalen kan tas ut före tyristorn.

Inkapsling: TO 5- eller D-kåpa. Temperaturområde: 0-70°C. Utgångstyristorn tål 250-300 mA.

Svensk representant: Ingenjörfirman Nordisk Elektronik AB, Stureplan 3, Stockholm 7.

## NY OP-VERSION FRÅN AMELCO

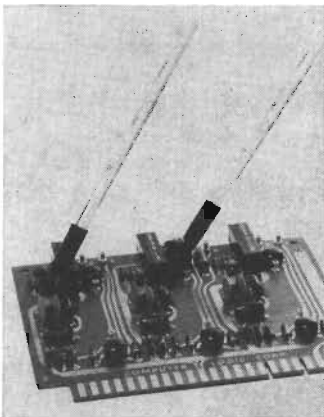
En dubbel version av operationsförstärkaren 809C från Amelco, USA, har presenterats under beteckningen 810CJ i D-kåpa.

Typ 810 innehåller två helt separata operationsförstärkare där endast spänningsmatningen är gemensam.

Data:  $Z_{in}(diff)$  min 50 kohm, råförstärkning min 80 dB, temperaturområde 0-100°C, matningsspänning  $\pm 15$  V.

Svensk representant: Ingenjörfirman Nordisk Elektronik AB, Stockholm 7.

## CLC HALVLEDAR- TERMOMETER



En specialtermometer för temperaturmätning på halvledare, transformatorer m m har lanserats av Computer Logic Corp, USA.

Termometern tillverkas i tre versioner för områdena -20-+120°C, -10-+110°C och (med högkänslig kapsel) för angivande av förlopp i tex TO 5-kåpor. Anslutningar finns för samtliga tre typer för monterings direkt på TO- eller D-kåpa.

Svensk representant: EKB-Produkter AB, Bergsrådsvägen 83, Johanneshov 4.

## NY SILICONIX OP-FÖRSTÄRKARE

En universellt användbar integrerad operationsförstärkare LM201 tillverkas av Siliconix, USA. Den arbetar med matningsspänningar från  $\pm 5$  till  $\pm 20$  V. Data: 105 dB råförstärkning vid  $\pm 15$  V matning,  $\pm 13$  V utspänningssving vid 2 kohms last, CMR 90 dB,  $Z_{in}(diff)$  400 kohm. Inkapsling: typ D eller TO.

Svensk representant: Elektrolink, Dalvägen 12, Solna.

## BECKMAN HELIPOT SPÄNNINGSSÄKRING



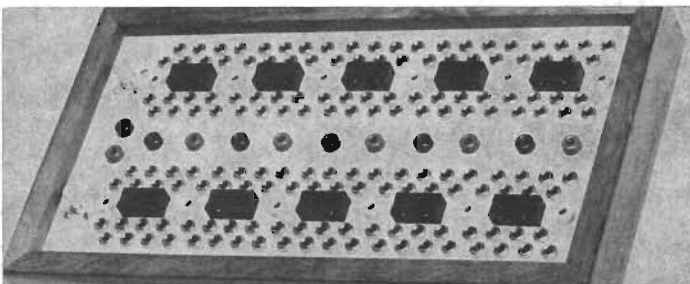
Överspänningsskydd i form av cermet-hybridkretsar har introducerats av Beckman Helipot, USA. De är konstruerade för direkt shuntning av matningskällan, eller för indirekt kontroll genom att den inbyggda SCR-kretsen triggar en larmkrets.

Komponenterna har seriebeteckningen 826 för spänningsområdet 8-40 V, 827 för 5-7 V. Tillåten effektförlust är 11 W,

## PRAKTISK LABLÅDA FÖR MIKROKRETSAR

Ing firma Modul tillverkar en lablåda för integrerade kretsar speciellt lämpad för institutjoner, företag m fl som sysslar med experiment- och konstruktionsverksamhet.

På ett glasfiberarmerat kretskort är monterade tio hållare för D-kapslar med upp till 16 anslutningsstift per kapsel (max f n på marknaden). Hållarnas stift är vart och ett förbundet med bananhylsor och förbindningar mellan de olika kretsarna görs med hjälp av banankontakter av standardtyp.



temperaturområdet -55 till +125°C. Kretsarna tål 10 A stötström eller 4 A kontinuerligt.

Dimensioner: 25x12,7x4,25 mm. Höjden, 4,25 mm, och stiftplaceringen följer standard för integrerade kretsar.

Svensk representant: AB Nordqvist & Berg, Kvarngatan 14, Stockholm Sö.

## CCSL-VIPPA FRÅN SGS

SGS har introducerat en monostabil vippa i sin serie komplexa CCSL-kretsar. Vippkretsen betecknas TT $\mu$ L 9601.

Max repetitionsfrekvens på ingången är mer än 10 MHz. Vippan är likspänningstriggad, vilket innebär att den är oberoende av in-pulsens stig- och falltider. Den komplementära ingången medger valfri trigging på fram- eller bakkant.

Pulstiden är varierbar från 50 ns och uppåt. Om yttre transistor ansluts kan praktiskt taget obegränsade pulstider uppnås. Kretsen har inga interna frekvensbestämmande komponenter, utan noggrannheten bestäms med ett yttre RC-nät.

TT $\mu$ L 9601 kan användas som stabil klockgenerator, start/stopp-pulsgenerator, frekvenskänslig pulsräknare, spänningsstyr regulator eller FM-detektor.

Generalagent är SGS Semiconductor AB, Märsta, distributör AB Nordqvist & Berg, Stockholm Sö.

Lådan är försedd med två av varandra oberoende ingångar för BNC-kontakter. Varje ingång är ansluten till de isolerade bananhylsorna mellan kretshållarna. Avkopplingskondensatorer sitter monterade över tilldarna för strömförsörjningen mitt på lådan.

Lablådan är främst avsedd för D-kapslar men kan också användas vid arbete med kretsar i TO-höljen.

Försäljes genom AB Gösta Bäckström, Box 12089, Stockholm 12.

# nytt från industri

## och forskning

### FÄRG-TV-APPARATUR TILL SR FRÅN RANK

Rank Precision Ltd, England, noterar en stororder från Sveriges Radio, som avser utrustningar för färg-TV-sändning.

SR:s beställning, som belöper sig till närmare 3 milj kr, omfattar färgfilmsannrör (16 mm), färgdiascannrar och färgstudiomonitörer.

Rank skall leverera utrustningarna under tiden april-juli 1969.

### OLIVETTI-ORDER TILL GYLLING AB

Gylling Elektronik-Produkter AB skall under 1969 leverera kretskort för 2 milj kr till Olivetti, Italien.

Tillverkningen sker i Gyllings nya helautomatiserade fabrik i Oskarshamn.

### NYA AGENTURER TILL SAVEN AB

Saven AB, Björnsonsgatan 243, Bromma, har utsetts till ny generalagent för Dana Lab Inc, USA.

Dana Lab tillverkar digitalvoltage- och mätförstärkare.

En annan ny agentur till Saven AB är AIM Electronics Ltd, England. Detta företag har utvecklat ett instrumentsystem med modulenheter för uppbyggnad av tex signalbrusanalytatorer och pulsgeneratorer.

### FACKPRESSFÖRLAGET GER UT NY TIDNING

Teknik & Miljö är namnet på en ny publikation som Fackpressförlaget startar i år.

Tidningen skall behandla bl a bullerstörningar, vatten- och luftvård samt samhällsplanering.

### ÖKAD OMSÄTTNING I ITT-KONCERNEN

Totala omsättningen för världskoncernen ITT (International Telephone & Telegraph Co) uppgick under tredje kvartalet 1968 till 5 miljarder kr. Denna siffra är 12 % högre än för motsvarande tid 1967.

Totala omsättningen under 1968 års tre första kvartal blev 14,7 miljarder kr, en ökning med 11 %. Den samlade nettointäkten under samma period ökade från 1967 med 15 % till 620 milj kr.

### BRASILLEN TECKNAR STOR ITT-ORDER

Brasilianska staten har beställt telekommunikationsutrustning

för 190 mkr från det engelska ITT-företaget Standard Telephones & Cables Ltd.

STC skall bygga ett nät som täcker de fyra brasilianska delstaterna Rio de Janeiro, Espirito Santo, Minas Gerais och Sao Paulo. Nätet kommer att omfatta 2 500 km radiolänkförbindelser, 2 000 km koaxialkabel och 128 stationer.

### PHILIPS TELE AB I NY ANLÄGGNING

Philips Teleindustri AB, det största företaget för professionell elektronik i svenska Philipskoncernen, har flyttat till nya lokaler: I Jakobsberg, väster om Stockholm, invigde man nyligen en 19 000 m<sup>2</sup> anläggning med fabriks-, konstruktions- och försäljningsavdelningar. Antalet anställda är drygt 500.

Den huvudsakliga verksamheten vid företaget omfattar telekommunikation, radar- och mikrovågsteknik, radionavigering samt system för vapenkontroll och databehandling. Sedan början av 1950-talet har företaget i nära samarbete med Marinmaterieförvaltningen utvecklat och tillverkat elektronisk eldledningsmateriel. Detta är den volymmässigt största verksamheten.

Det senaste tillskottet till svenska kustförsvaret är Mareld, ett spanings- och vapenkontrollsystem för fast och rörligt kustartilleri. Mareld beräknar de fientliga fartygens lägen och rörelser. Uppgifterna transmitteras till pjäsplatserna där elektroniska räkneenheter riktar kanonerna.

Till Flygvapnet levererar Philips Teleindustri sedan länge navigeringsfyror och flygburen navigeringsapparat samt servicehjälpmedel.

Hoppfrekvensradar, där en rotoravstämning magnetron ger slumpmässig variation av sändarfrequensen, har företaget också utvecklat. Denna typ av radar är svår att störa, ger större räckvidd och bättre bild än radar med fast eller långsamt avstämning frekvens.

För TV-program 2 har Philips Teleindustri utvecklat - och levererar nu till Televerket - 40 kW UHF-sändare (se RT 1967 nr 12).

### GEC-MARCONI NY FUSION

En brittisk storkoncern i elektronikbranschen - med årsomsättning över 1,25 miljarder kr - har bildats genom sammanslagning av General Electric Co, AEI, English Electric och Elliott Automation.

Den nya storkoncernen, GEC-Marconi Electronics Ltd, består av följande industrier: Marconi Co Ltd, Marconi Instruments Ltd, Marconi-Elliott Microelectronics Ltd, Eddystone Radio Ltd, GEC-AEI Electronics Ltd samt Elliott-Automation.

### SGS ORGANISERAR OM 1969: USA-SPECIALISTER VÄRVADE

Olivetti (Italien) har, som RT tidigare meddelat, köpt ut Fairchild Semiconductor (USA) ur halvledarkoncernen SGS-Fairchild, i vilken Olivetti, Telettra (Italien) och Fairchild ägde varsin tredjedel av aktierna. Olivetti fick därmed aktiemajoriteten i koncernen, som under de nio år, som gått sedan starten 1959, utvecklats till en ledande tillverkare av kisel Planar transistorer, dioder och integrerade kretsar i Europa.

I samband med detta har koncernens dotterföretag i Storbritannien, Italien, Västtyskland, Frankrike och Sverige bytt namn. Det svenska företaget, SGS-Fairchild AB, har sålunda döpts om till SGS Semiconductor AB.

SGS Semiconductor AB arbetar som tidigare med marknadsföring av koncernens produkter på den nordiska marknaden. Tillverkningen vid före-

tagets ett år gamla fabrik i Märsta kommer ytterligare att expandera. Man beräknar att under första halvåret 1969 nå en tillverkningsvolym av 1 milj transistorer i månaden.

Under den senaste treårsperioden har SGS-koncernen byggt fabriker i fyra europeiska länder, däribland Sverige, mer än tredubblat kapaciteten i den italienska fabriken och byggt upp Europas just nu modernaste forsknings- och utvecklingslaboratorium som sysselsätter 300 forskare och tekniker. För att möjliggöra ett fortsatt ambitiöst investeringsprogram, i första hand inriktat på forskning och utveckling samt automatisering av tillverkningen, har aktieägarna beslutat öka aktiekapitalet med 20 milj kr.

Samtidigt med dessa förändringar introduceras en ny koncernorganisation. Förändringar har vidare bl a vidtagits för att förstärka forsknings- och utvecklingslaboratoriet i Agrate.

Elva amerikanska specialister inom områdena linjära, bipolära, digitala och MOS-kretsar samt förpackningsutveckling och tillverkningsmekanisering har anställts. Flertalet har redan börjat sina anställningar. De har rekryterats från olika kända amerikanska halvledarföretag.

## SUS ser på:

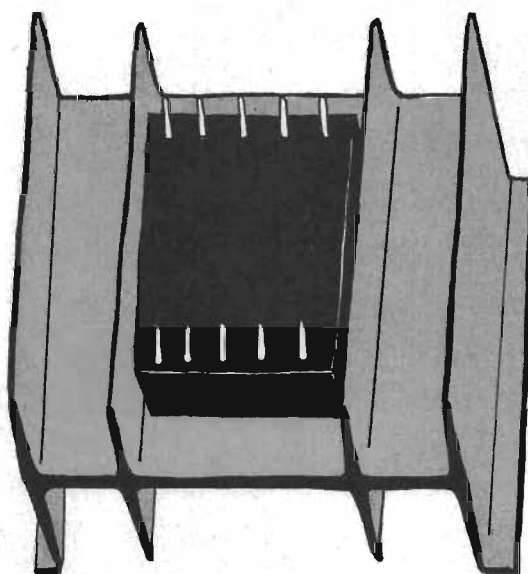
vissa mer speciella tillämpningar i februari av RT:s räknare att bygga själv som 8-10 MHz digitalinstrument.



...ASSA  
KAN MAN AN-  
VÄNDA DIGITAL-  
INSTRUMENTET  
VID DEKLARATIONEN  
OM MAN LÖDER IN EN  
VARIABEL LOGNDETEKTOR  
INSTALLLD EFTER VARS OCH  
ENS HEDER OCH SAMVETE...

**Bendix** Electronics

# 15 WATT LF-FÖRSTÄRKARE



Frekvensgång (-2 dB, 15 W) .....	25-20 000 Hz
Distortion .....	1,0 %
Högtalarimpedans (15 W) .....	3,2 Ohm
Högtalarimpedans (11 W) .....	5 Ohm
Brus .....	-70 dB
Insignal för 15 W ut .....	350 mV
Förstärkning, effekt .....	60 dB (1 000 ggr)
Inimpedans .....	18 kOhm
Drivspänning .....	+30 volt
Effektförbrukning vid 15 W ut .....	25 watt
Termisk resistans $\theta_{j-a}$ .....	5° C/W
Mått .....	27x52xhöjd 8 mm

# 49:50

utan kylare  
Kylläns 3:75  
Monterad 55:25

Beställ direkt från lager per tel 08/24 83 40

SVENSK ELEKTRONIKMARKNAD 1968/69

VEM HAR VAD

**NY  
utgåva**

**beställ NU!**

... eller begär  
utförligt prospekt - Ni  
får ett fint erbjudande på  
köpet!

Förlags AB  
SVENSK ELEKTRONIK-  
MARKNAD

Box 422, 171 04 Solna 4  
Tel. 08/83 12 50



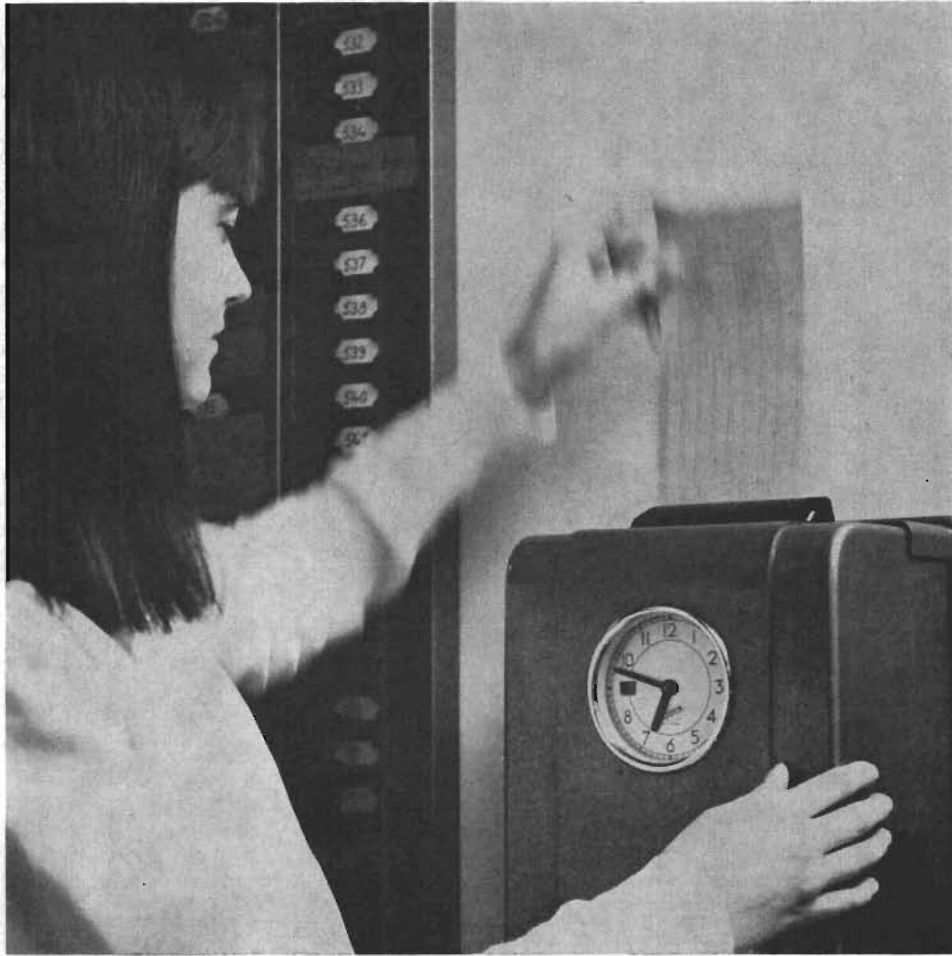
**NORDISK ELEKTRONIK AB**

Stureplan 3, Fack 103 80 Stockholm 7, telefon 08/24 83 40, telex 10547  
a/s nordisk elektronik Danasvej 2, Köpenhamn, telefon EVA 8285-8238, telex 559219



-elt Johnson  
företag

# Nu gäller det 25 nanosekunder!



Det är inte på sjuttonåriga Eva Holmbergs tidpassning vi har så höga krav. Hon kan stämpla in i lugn och ro till sitt arbete som operatris vid SGS fabrik i Märsta. Vi vill nämligen inte att Eva och hennes 80 kamrater i montering och kontroll skall börja dagens arbete med andan i halsen. Därtill kräver deras arbetsuppgifter alltför mycket av noggrannhet och koncentration. Det är på kvalitet och prestanda vi ställer krav. Kvaliteten hos våra medarbetare. Kvaliteten och användbarheten hos de kisel Planar halvledare vi tillverkar och säljer. Se till exempel på vår nya monostabila vippra. Den har bland annat en stegfördröjning av typiskt 25 nanosekunder...



## T 118 – Komplex monostabil TTL-vippa

Ett helt nytt konstruktionstänkande introduceras i vår nya omtriggningsbara monostabila vippa, T 118. Den är uppbyggd av TTL-logik och slår ut allt som för närvarande finns att få tag på i form av monolitiska vippor, som istor utsträckning är långsamma, pulsviddkänsliga och falsktriggande.

T 118 består av två ingångskretsar (en NOR- och en NAND-krets med vardera två ingångar), ett differentieringssteg, en urladdningskrets, en differentialkomparator och två komplementära utgångssteg (figur 1).

### Omtriggningsbar

Kretsen är omtriggningsbar. Flera på varandra följande triggpulser med en periodtid kortare än vippans pulstid ( $T_p$ ) resulterar i en kontinuerligt hög utgång. Efter den pulstid som följer omedelbart efter den sista triggpulsen switchas utgången från hög till låg nivå. Det går även att koppla kretsen som en vanlig, icke omtriggningsbar, vippa. Ingången är då låst under pulstiden.

### Obegränsade pulstider

Pulstiden, som kan varieras från 50ns och uppåt, bestäms av ett yttre RC-nät. Dess längd begränsas endast av läckströmmen i den externa kondensatorn. Genom anslutning av en yttre transistor kan praktiskt taget obegränsade pulstider uppnås.

### Kompatibel med CCSL

T 118 är kompatibel med CCSL. Kretsen har nivåkännande ingångar, varför den är helt oberoende av stig- och falltider på ingångarna. Störmuniteten är hög både på NOR- och NAND-ingångarna och

vippan triggas inte av störningar på matningsspänning eller jord. T 118 ger dessutom en utpuls vars flanker är oberoende av pulsbredden. Pulsförhållandet är 99 % och den maximala repetitionsfrekvensen över 10MHz.

### Intressanta tillämpningar

T 118 kan användas som klockpulsgenerator, pulsgenerator med variabel pulstid, fördröjningskrets, pulsfrånvarodetektor, digitalt lågpassfilter, FM demodulator och i en rad andra tillämpningar.

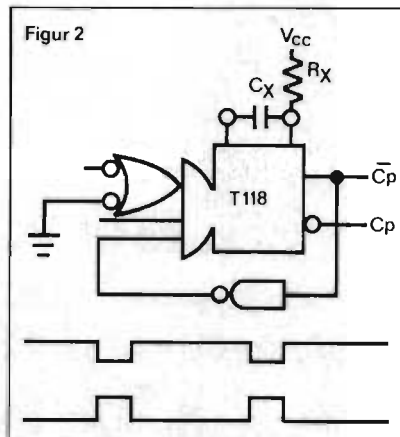
### Klockpulsgenerator

Genom att återkoppla den inverterade utgången, via ett fasvändande steg, till NAND-ingången erhålles en klockpulsgenerator (figur 2). Pulstiden är nominellt 50ns och pulsuppehållet bestäms av yttre komponenter.  $R_X = 25$  Kohm och  $C_X = 100$ pF ger klockfrekvensen 1MHz.

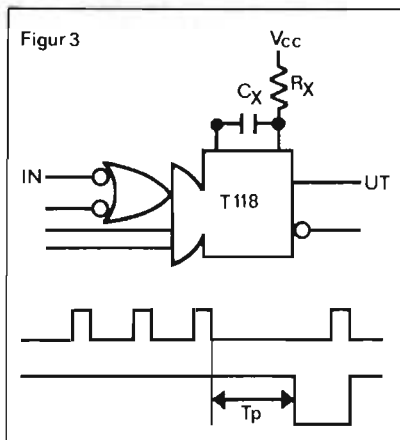
### Pulsfrånvarodetektor

T 118 är omtriggningsbar, dvs. flera på varandra följande triggpulser med en periodtid kortare än vippans pulstid resulterar i en kontinuerligt hög utnivå. Detta kan utnyttjas om man till exempel vill indikera att en linje i ett transmissionssystem används eller att en pulsgenerator ger för låg frekvens (figur 3).

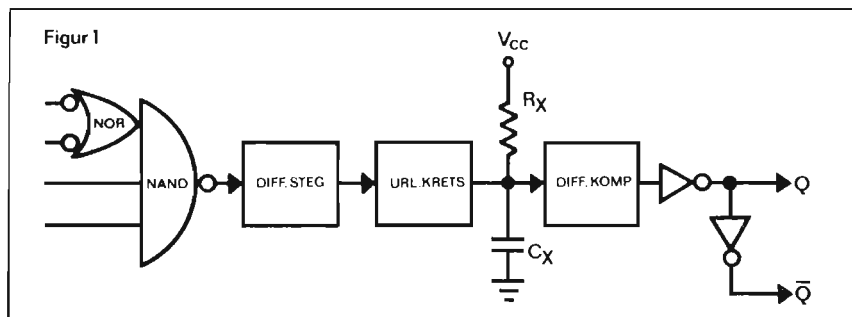
Figur 2



Figur 3



Figur 1



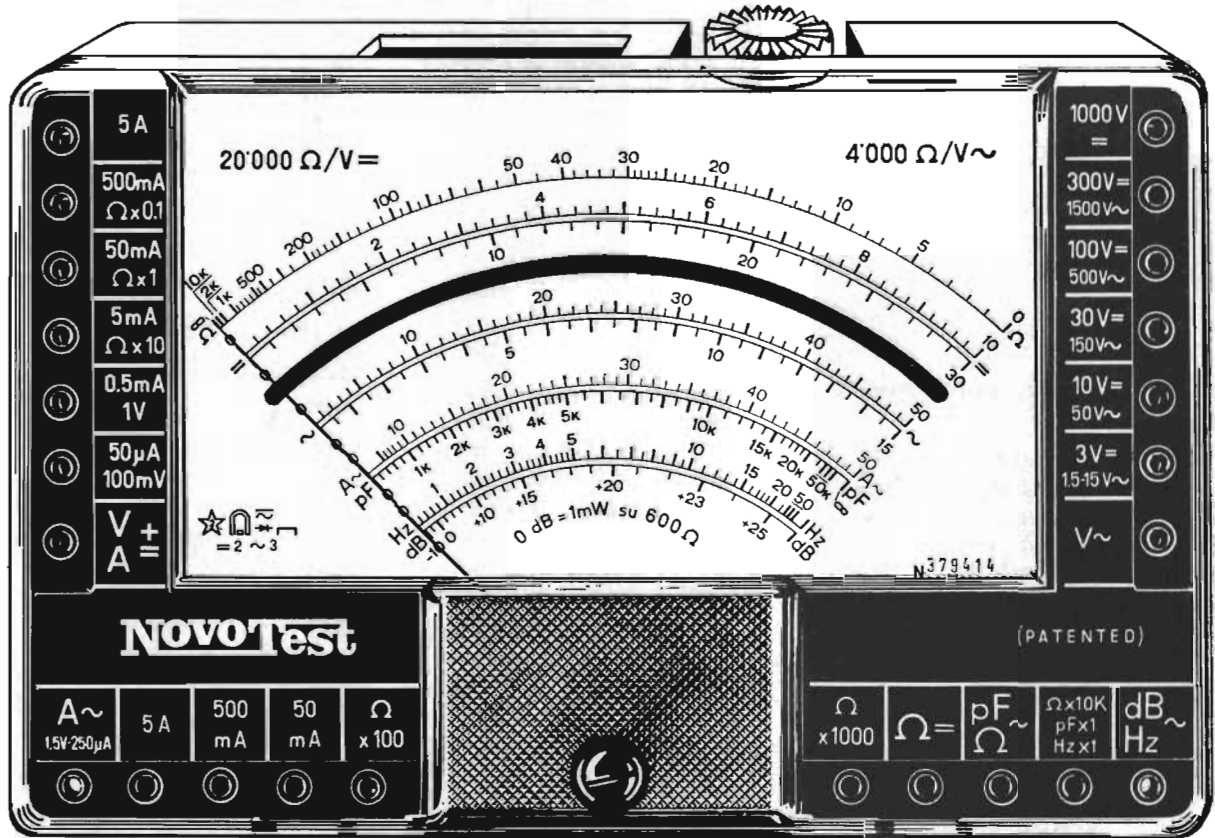
SGS Semiconductor AB Postbox, 195 01 Märsta, 0760/401 20  
Svensk distributör: **AB Nordqvist & Berg**  
Kvarngatan 14, Stockholm SÖ, 08/44 99 80



# Multimeter

med 50 mätområden  
patenterad

Nu också 40.000  $\Omega/V$



Type TS-140 (20.000 $\Omega/V$ )	
Likspänning	100 mV — 1 V — 3 V — 10 V — 30 V — 100 V — 300 V
Växelspänning	1,5 V — 15 V — 50 V — 150 V — 500 V — 1500 V — 2500 V
Likström	50 $\mu$ A — 0,5 mA — 5 mA — 50 mA — 500 mA — 5 A
Växelström	250 $\mu$ A — 50 mA — 500 mA — 5 A
Ohm	$\Omega \times 0,1$ , $\Omega \times 1$ , $\Omega \times 10$ , $\Omega \times 100$ , $\Omega \times 1000$
Impedans	0 — 10 M $\Omega$
Frekvens	0 — 50 Hz och 0 — 500 Hz
Volt output	1,5 V, 15 V, 50 V, 150 V, 500 V, 1500 V, 2500 V
Decibel	från -10 dB till +70 dB
Kapacitans	0 — 0,05 $\mu$ F, 0 — 50 $\mu$ F, 0 — 500 $\mu$ F, 0 — 5000 $\mu$ F

Type TS-160 (40.000 $\Omega/V$ )	
Likspänning	0,15 V — 1 V — 1,5 V — 5 V — 30 V — 50 V — 250 V — 1000 V
Växelspänning	1,5 V — 15 V — 50 V — 300 V — 500 V — 2500 V
Likström	25 $\mu$ A — 50 $\mu$ A — 0,5 mA — 5 mA — 50 mA — 500 mA — 5 A
Växelström	250 $\mu$ A — 50 mA — 500 mA — 5 A
Ohm	$\Omega \times 0,1$ , $\Omega \times 1$ , $\Omega \times 10$ , $\Omega \times 100$ , $\Omega \times 1000$
Impedans	0 — 10 M $\Omega$
Frekvens	0 — 50 Hz och 0 — 500 Hz
Volt output	1,5 V, 15 V, 50 V, 150 V, 500 V, 1500 V, 2500 V
Decibel	från -10 dB till +70 dB
Kapacitans	0 — 0,05 $\mu$ F, 0 — 50 $\mu$ F, 0 — 500 $\mu$ F, 0 — 5000 $\mu$ F

- Mätssystemet är försedd med elektronisk överbelastningskydd, är stötsäkert upphängt och har ett stort vridningsmoment.
- Apparaten har inbyggda batterier
- Lång skala (115 mm) i förhållande till instrumentets storlek (150 x 110 x 46 mm). Delstreck och siffror i 4 färger.
- Framsidan utgöres av en transparent slagtålig platta av akrylplast. Anti-chock-botten.
- Speciella anslutningsdon ger god kontakt vid alla mätområden.
- De mekaniska och elektriska komponenterna är av sådan kvalitet att instrumentet är drift säkert även under ogynnsamma förhållanden. Dessutom är komponenterna lätta att byta ut.
- Instrumentet levereras i väska med utförlig bruksanvisning i locket samt ledningar.

## EXTRA TILLBEHÖR

- Separata shuntar från 30 A till 150 A DC
- Transformator med 4 mätområden: 25 A, 50 A, 100 A och 200 A
- Högspänningsmätropp 25 000 V DC (bl. a. för TV-sändare etc.)
- Snabbt reagerande termometerelement från -25° till +250° C
- Fotocell för mätning av belysning från 0 till 20 000 lx.

Utförlig beskrivning av extra tillbehör kan tillsändas

TS-140: **Kr. 130**

exkl. moms

TS-160: **Kr. 155**

exkl. moms

fritt lager i Hälsingborg  
men beställningar  
sändes till Köpenhamn



Instrumentet i väska (stängd)



Instrumentet i väska (öppen)



## HELWEG - MIKKELSEN

FABRIK FÖR ELEKTRISKA MÄTINSTRUMENT

Carolinevej 15, 2900 Hellerup (Köpenhamn) telefon: Helrup 9333, telex: 9168

Informationstjänst nr 17

# Publikationer

## kataloger och broschyrer

**Philips Industrielektronik,**  
Fack, Stockholm 27:

Broschyr över PM 3200, nytt portabelt bredbandsoscilloskop för batteri- eller nätdrift.

**Svenska AB Brüel & Kjaer,**  
Kvarnbergsvägen 25,  
Huddinge 1:

Översiktsbroschyr över Sefram potentiometer- och galvanometerskrivare.

**Gylling Hem-Elektronik AB,**  
Ulvsvandavägen 174, Bromma:

Katalog över Dual/Centrum skivspelare och förstärkare.

**Bo Palmblad AB,**  
Hornsgatan 58, Stockholm SV:

Katalog över Centralab/Hoffmans halvledarprogram.

**Ingenjörfirman Nordisk Elektronik AB,**  
Stureplan 3, Stockholm 7:

Ny prislista över Westinghouse effektransistorer.

**V O Strömberg AB,**  
Fack 49, Bromma 1:

Katalog över transformatorer från Sähkösepat Transformatorfabrik, Åbo, Finland.

**Elektroholm,**  
Dalvägen 12, Solna 1:

Prislista över Siliconix fält-effekttransistorer.

**Svenska Siemens AB,**  
sektion Telekomponenter,  
Fack, Stockholm 23:

Broschyr och prislista över

kiseldioder av inpressningstyp för tex bilar.

**Telefon AB LM Ericsson,**  
MI-divisionen, Mölndal 1:

Broschyren »LM Ericsson Laser».

**AB Gösta Bäckström,**  
Box 12089, Stockholm 12:

Broschyr och prislista över Fairchild Controls operationsförstärkare.

**Scandia Metric AB,**  
Södra Långgatan 22, Solna:

Katalog och prislista över Philbrick/Nexus operationsförstärkare; katalog över Solatrons magnetisk/elektroniska vs-stabilisator; datablad

över Powertron effekgenera-  
torer.

**AB Strömkrets,**  
Box 2050, Älvsjö 2:

Broschyr över Patchboard kopplingsdäck för integrerade kretsar.

**Svenska AB Painton,**  
Erik Tegels Väg 35, Spånga:

Prislista över Jones kontakt-don; broschyr över Painton motstånd, kontakt-don, omkopplare, potentiometrar och drosslar.

**Försäljnings AB Elcoma,**  
Fack, Stockholm 27:

Philips/Mullard datahandbok del 3-4 över halvledare och integrerade kretsar.

## rapporter och förteckningar

### SEK-NYTT: FÄRG-TV- TERMER PÅ SVENSKA

SEK, Svenska Elektriska Kommissionen, har publicerat ett förslag till svensk terminologi inom färgtelevision: **SEN 01 04 51, Färgtelevision, Ordlista.**

Förslaget omfattar ett hundratal engelska, franska och tyska termer och deras definitioner på svenska. Som underlag har använts **International Electrotechnical Vocabulary, IEV, Group 60, Radiocommunications**, brittisk och tysk standard inom området, samt ett förslag till färgtelevisionstermer (på engelska, franska och tyska) utarbetat av **European Broadcasting Union, EBU.**

Slutligen har vissa termer och definitioner i färgläran hämtats ur förslaget till tredje utgåvan av **International Lighting Vocabulary** som utarbetats gemensamt av IEC och CIE (**Commission Internationale de l'Eclairage**).

Ur SEN 01 04 51 återges här några intressanta exempel:

Automatic chrominance control (eng), Sättigungsautomatik (ty) översätts till »automatisk färgmättnadsinställning» och definieras som »automatisk förstärkningsreglering i en färg-TV-mottagares krominanskanal»;

Colour bars (eng), Farbbalken (ty) = färgbalkar, med definitionen »mönster på färg-TV-mottagarens bildskärm av vertikala band (balkar), vanligen med primärfärgerna (grönt, rött, blått) jämte dessas parvisa blandningar (gult, cyan, magenta) samt vitt och svart»;

Colour burst (eng), Färsynkronsignal (ty) = färsynkronsignal: »del av synsigna-

len, omfattande ett fåtal cykler av en sinusvåg med färgbärfrekvens, som används som referens för demodulering av krominanssignalen»;

Vectorscope (eng), Vektorskop (ty) = vektorskop, »ett katodstråleoskilloskop som visar ögonblicksvärden av amplitud och fas hos krominanssignalen i polära koordinater».

White balance (eng), Weissabgleich (ty) = »vittbalansering, vilken definieras som inställning av primärfärgsignalerna på samma amplitudvärde vid vitnivå.»

Förslaget till svensk nomenklatur ter sig i allt väsentligt antagbart och svarar mot praxis.

### PUBLIKATIONER FRÅN UIT GENÈVE

**Union Internationale des Télécommunications, UIT,** Genève, har publicerat följande:

**List of Broadcasting stations operating in bands between 5 950 and 26 1000 kHz (III B), 4th edition.**

Publikationen, som omfattar ca 990 sidor, är trespråkig (engelska, franska, spanska). Priset, 46 FR S, inkluderar flygporto.

**List of International Telephone Routes, 8th edition.**

En förteckning över telefonvägarna i Europa, Afrika, Amerika, Asien, samt interkontinentala telefonvägar. Trespråkig publikation (engelska, franska, spanska). Pris: 18 FR S inkl flygporto.

UIT:s adress: Place des Nations, 1211 - Genève - 20, Schweiz/Suisse.

## ny litteratur

**SJÖDÉN, RUNE: Etermediernas publik.** En analys av Sveriges Radios publikundersökningar 1943-1946. Sthlm 1968, skriftserien Sveriges Radio informerar - nr 3.

Publikundersökningarna är i första hand ett kontrollinstrument varigenom man kan mäta i vilken mån vissa programpolitiska målsättningar uppnås, erinrar SR:s informationschef **Philip von Krusenstierna** i sitt förord till denna sammanställning. Skriftserien den ingår i är det enda forum för dokumentation om radio och TV avseende programpolitiken som finns i vårt land, ironiskt nog, då sannerligen en seriös motvikt till allt beskäftigt tyckande och vulgäropinionsspekulerande behövs. Men SR avser att kontinuerligt publicera sammanställningar i ämnet - inte lämna ut enstaka mätresultat »till ett dagslände betonat diskuterande och tyckande» i denna statistisk-sociologiska analys som förf har så stor erfarenhet av.

Föreliggande volym ger en återblick på radiopublikens sammansättningar m m jämte de första tio årens TV-uppbyggnad, programmässigt och publikt under tillsammans ca 20 år. Studierna behandlar alltså tiden före 1966 års »kanalrevolution» och före P3 som riksföreteelse.

I åtta kapitel, inledda med sociologiska aspekter på masssamhället och kulturen i detta, belyses frågeställningar som vad är masskommunikation, undersökningsmetodik o dyl innan radioverksamhet och lyssnarstruktur under andra världskriget och de följande tio åren skildras. »Den nya fritiden»

bröt som känt in, och radion mötte televisionen; båda företeelserna är också ägnade var sitt intressanta kapitel hos Sjöden. Ett omfattande tabellmaterial ger uppdelning på lyssningstider, programområden, utveckling och mycket annat.

Efter de innehållsrika »radio-kapitlen», återblickarna på inledningsskedets TV och allmänt hållna översikter av de olika stadier och förändringar »TV-tittandet» genomgått består en detaljgranskning av dagens publikreaktioner inför TV, dels tagna som helhet, dels utskilda som variabler. Här har undersökningsresultaten och analyserna av frekvens, tid osv för »tittandet» (något bättre ord finns tydligen inte) framlagts i form av översiktligt tabellmaterial och diagram jämte kommenterande text där inte minst publikprofilens variationer är intressanta som de irrationella fenomenen de är. Medelvärdesberäkningar finns dock, och trots de naturliga svårigheterna att få fram karakteristika har rön gjorts som, inte överraskande, bekräftar en hel del av vad som allmänt antagits i fråga om tex sambandet publikintresse-sändningstid, »programbredd» -selektivitet, osv.

Det är här inte möjligt p g a utrymmesskäl att referera och diskutera publikundersökningsanalysen; envar som söker på fakta grundad information om publikreaktioner och -sammansättning m m inför utbudet från SR i radio och TV bör söka sig till denna skrift och det statistiska material den ffg offentliggör. Boken sägs vara en introduktion till kommande specialstudier från SR. Dessa avvaktas med intresse. - **U.S.**

DX-arens vintersäsong börjar närma sig slutet. Februari brukar vara sista toppkonditions-månaden för de asiatiska stationerna på såväl kortvåg som mellanvåg. Konditionerna svänger nu återigen över mot den amerikanska kontinenten, och redan nu hörs en hel del latinamerikanska stationer på kortvågsbanden nattetid.

## NYTT I KORTHET:

● **Radio Habana Cuba** firar 10-årsjubileum och inbjuder lyssnare av de engelskspråkiga programmen till en stor lyssnartävling. Sex resor till Kuba utgör priser.

● **Radio Veritas** på Filippinerna har nu nya testsändningar och har varit hörd i vårt land på 15 170 kHz vid middagstiden. Rapporten skall sändas till stationens adress, **P O Box 132, Manila, Filippinerna.**

● **Norea Radio** i Norge anordnade under första veckan i december en testsändning på svenska över sin sändare i Monaco. Programmen skulle ligga till grund för ett reguljärt program på svenska. Förutom de dagliga programmen på norska sänder Norea Radio även på finska. Sändaren i Monaco uthyrs av Trans World Radio.

● Det välkända radiobolaget **CBS** i USA har gått samman med **Radio New York World Wide Inc** för att kunna sända 85 % av sina radioprogram på kortvåg över det sistnämnda bolagets kortvågsstationer.

● **Radiostation HCJB** i Ecuador har återupptagit sin svenska sändning kl 19.00 och programmet sänds på frekvenserna 15 325 och 17 880 kHz.

● **Deutsche Welle** planerar att under 1969 höja effekten på

sin relästation i Kigali i den afrikanska republiken Ruanda till 250 kW.

● **Radio Luxemburg** har höjt sin effekt på mellanvåg 1439 kHz från 600 till 1200 kW.

● **Sveriges Radioklubb** i Stockholm har accepterat att arrangera DX-SM 1969 någon gång under hösten, troligtvis i oktober. Klubben skall också svara för arrangemangen kring den årliga landskampen i DX-ing mellan de nordiska länderna i samband med DX-SM.

● **Radio Juventud de Malaga** i Spanien sänder dagligen kl 10.00 lokal tid ett program på svenska för turister i området. Frekvensen är 1133 kHz och chef för programmet är **Jack Pedersen.**

● **Av Far East Broadcasting Company's** på Filippinerna reläsändare på ögruppen Seychellerna är den första färdig i februari. Indien och Pakistan avses täckta i första hand. En andra sändare beräknas vara färdig i december 1969. Då kommer sändningarna även att omfatta Afrika och Europa. DX-arna får här chansen att erhålla verifikation från en tidigare mycket svårhörd ögrupp.

● **Missionsradiostationen La Voix Evangelique** på Haiti, som fick sin utrustning förstörd vid rebellöverfall i maj i fjol, kommer nu att få en ny stark sändare.

Börge Eriksson

## POLSKA SCOUTRADION

Bland de många små och ganska okända stationerna i Europa finns Polska Scoutradion. Stationen heter **Rozglosnia Harcerska**, men anropar även på engelska: **The Polish Pathfinders Station**. Man sänder på



En av de sju anställda vid stationen är J Redel, som här kontrollerar en av sändarna.

kortvåg 6850 kHz med en effekt av 300 W varje vardag utom måndag kl 12 00–18 00 och söndagar kl 10 00–18 00. Inom kort hoppas man dock kunna höja sändareffekten till 1 kW. Stationen är inrymd i den polska scoutorganisationens hus vid Konopnickiej 6 i Warszawa. Såväl studios som teknisk utrustning är placerade här.

Trots sitt namn är stationen ingen egentlig »scoutradio» utan en som vänder sig till ungdomen i allmänhet. Programmen består till femtio procent av pop- och underhållningsmusik. Det torde vara detta som gör stationen så populär även bland utländska lyssnare. Genom den något ovanliga fre-

kvensen är stationen lätt att hitta. Den är vanligen ej störd av andra stationer. Detta bevisar också den ganska stora strömmen av rapporter från lyssnare i USA, Kanada och Japan.

De flesta rapporterna kommer dock från svenska och skandinaviska DX-are, och redaktör **Szczesny Borodicz**, som sköter kontakten med de utländska lyssnarna, anser att kvaliteten på dessa rapporter är mycket god. Om svarsku-pung bifogas besvaras alla korrekta rapporter med stationens QSL-kort. På grund av ekonomin kan man ännu så länge inte sända lyssnarna vimplar, sändningsschemor eller andra saker.

## ► 33 GA 202 Electronic

tressant nytillskott. Det är nog ganska klart att tanken bakom konstruktionen är uttryck för en tendens: I konkurrens med dagens bästa grammofonverk av gängse, »mekanisk» typ — AR, Dual, ERA, Perpetuum-Ebner, Thoren, EMT m fl typer med eller utan standardton-arm — kommer vi att få för såväl rena hemanläggningar som sådana för studiobruk ett antal skivspelare med servo och mer eller mindre påkostade elektroniska funktioner, t ex för hastighetsövervakningen. För dyra och mycket kvalificerade verk kommer dock med säkerhet en del detaljer från dagens bästa verk att finnas kvar, som t ex noggrant dyna-

miskt utbalanserade, tunga precisionstillrikar (och motsvarande, mångpoliga synkronmotorer för driften: ERA=24-polig motor, Thoren TD125=16-polig). Men för prisbilligare hemskivspelare faller förmodligen alla sådana mekaniskt mer krävande (gjutning, lagring, injustering osv) detaljer och moment bort; diverse urmakeribetonade komponenter — som sällan kan göras fullgoda billigt — ersättes till stor del, kompromisslöst, med relativt enkla och i storserier prisbilliga elektroniska kretsar.

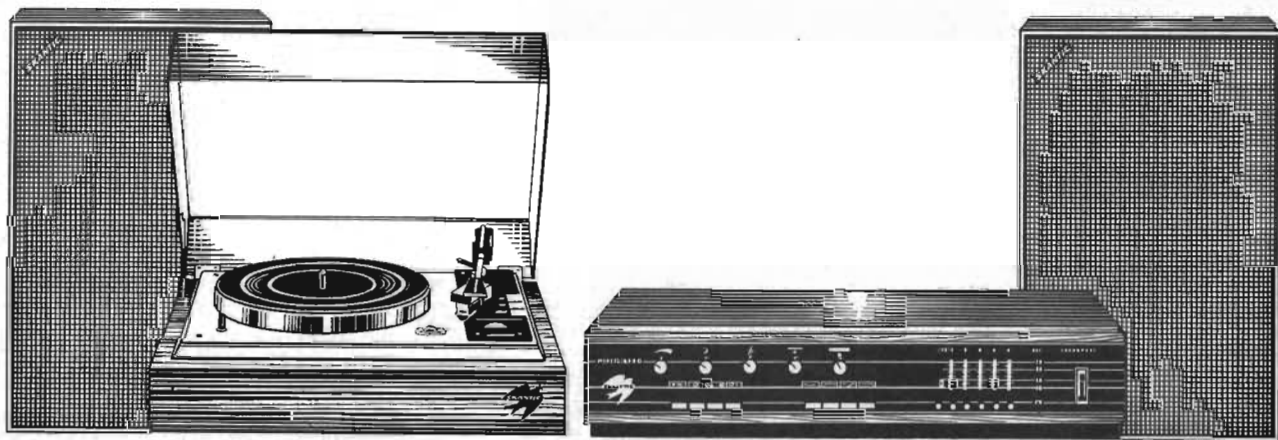
RT har inte haft möjlighet att långtidsprova Philipsverket i stil med vad Sveriges Radio låter göra med ett par

nya, mycket påkostade »elektronik»-skivspelare för att ev få fram ett nytt studioverk. Den provningen sker med uttalade påkänningar på materielen, t ex start/stopp var 10:e sekund osv under lång tidrymd. Men med de långt blygsammare krav på driftbetingelser och tillförlitlighet som i jämförelse med det blir aktuella för grammofonverket GA 202, huvudsakligen ämnat för rent hembruk och till ett pris som väl svarar mot detta, kan man nog förutsätta fullgod funktion länge. Helhetsintrycket är gott, funktionellt som utseendemässigt.

Generalagent: Svenska Philips AB, 102 50 Stockholm. Prisklass: 600 kr. ■

# SKANTIC STEREO

## Högre kvalitet än pris!



### Skivspelare HF 173

Extra tung skivtallrik med direkt-drift. Magnetisk alt. keramisk pickup. 2 hastigheter. Sockel av ädelträ.

### Förstärkare 3848

Uteffekt 2 x 20 W. Frekvensomfång 20—20.000 Hz. Sep. bas- och diskantkontroller. FM-del med Preomat snabbväljare. Filterväljare.

### Högtalare KH 820 S

Kompakthögtalare. Ineffekt 20 W. Frekvensomfång 40—18.000 Hz. Välj anläggningen i teak, jakaranda eller valnöt.

Kvalitetsstereo behöver inte vara dyrt.

Skantic förenar driftsäkerhet, kvalitet och höga tekniska prestanda med en konsumentvänlig prissättning.

Ovan visar vi ett exempel på en högklassig kombination av Skantic-produkter.

Lägg bl. a. märke till den höga effekten, 2 x 20 W.

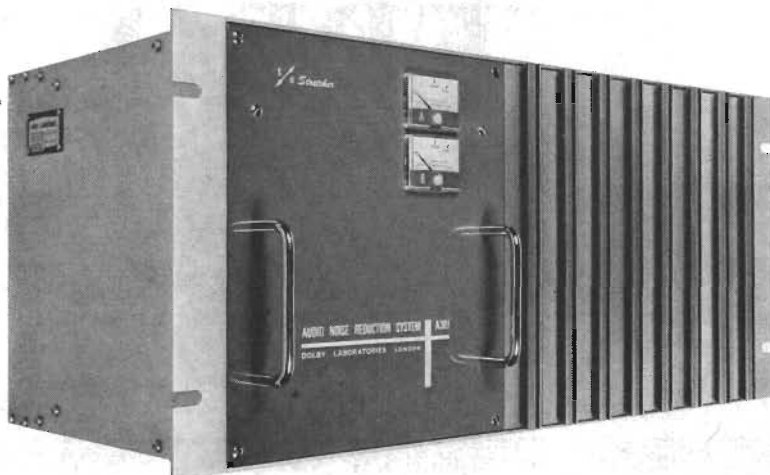
Fler produkter och kombinationsmöjligheter väntar Er hos Skantic-återförsäljaren, som gärna demonstrerar **hela** Skantic's produktprogram för Er.



Informationstjänst nr 18

# DOLBY LABORATORIES

## A-301 AUDIO NOISE REDUCTION SYSTEM



Detta är ett numera världsberömt brusreduktionssystem för professionell ljudinspelning på magnetband och för grammfonskivinspelning, varvid brusnivån reduceras med mer än 10 dB. Andra viktiga tillämpningar är för brusreduktion vid långa transmissionsledningar samt för nyinspelning av gamla värdefulla 78-varvsskivor via Dolby-enheten till nya brusfria LP-skivor. Denna nyuppfunna svenska metod beskrivs i Radio & TV, januari 1969.

Systemet arbetar med kompression vid inspelning och motsvarande expansion vid avspelning men med ljudspektret uppdelat i 4 band med olika kompressions/expansionsförhållanden.

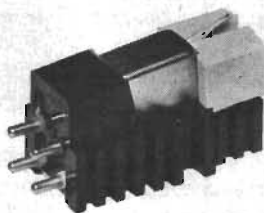
Mer än 300 dylika Dolby-enheter användes för närvarande för dylika ändamål över hela världen. I Skandinavien ha vi levererat Dolby-system till bl. a. Sveriges Radio och Europa Film AB.

Svensk Representant: **IMPETUS AB**

Seglarvägen 13, 181 62 Lidingö. • Tel.: 7664200, 7663778.

Informationstjänst nr 19

## AT nålmikrofoner högkvalitativa, robusta och prisbilliga!



Audio-Technica nålmikrofoner är en högtintressant nyhet på vårt försäljningsprogram av högklassig hi-fi-utrustning. Det finns typer för alla kvalitetskrav. Där-till kommer att de tål hårdare behandling än vad som är vanligt för dynamiska nålmikrofoner. Nålbyte göres sekundsnabbt!

SUPEREX



Typ	AT-6	AT-66	AT-33	AT-21X	AT-35X
Fjädringsmjukhet (n x 10 <sup>-6</sup> cm/dyn)	20	30	23	30	23
Kanalseparation (dB)	25	25	27	30	30
Kanallikhet (dB)	±1	±1	±1	±0,5	±0,5
Optimalt nåltryck (g)	2,5	2	1,5	1,25	0,75
Utpänning (mV)	5	4	5	4	3
Cirkapris	70: —	85: —	130: —	195: —	300: —

Anm: Tilläggsbeteckn. X anger elliptisk nålspets. AT-21 och -35 kan fås med sfärisk nålspets, och AT-6 med elliptisk.

Ferragraph

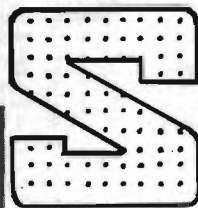


Audio-Technica nålmikrofoner ger mer för pengarna. Begär fullständiga informationer från den svenska generalagenten.

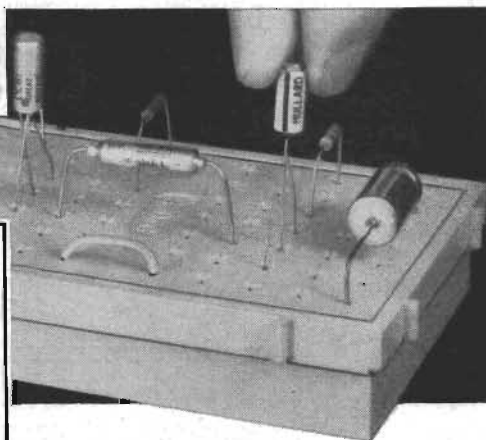
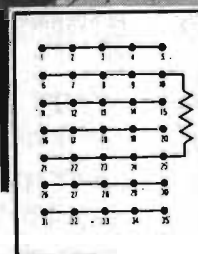
## HARRY THELLMOD AB

HORNSGATAN 89 117 21 STOCKHOLM TEL 68 90 20 69 38 90

Informationstjänst nr 20



## KOPPLINGSDÄCK



för  
komponent-  
provning  
experiment  
forskning  
utveckling

S-DeC ger enklaste och snabbaste lödfria uppkoppling av alla tänkbara komponenter till kretsar och system inom elektronik och teleteknik.

Varje S-däck omfattar 2 skilda system med vardera 35 anslutningar (7 rader med 5 anslutningar vardera). Av slaghårdig polystyren, med kraftiga fosforbronsfjädrar som fixerar ledare upp till 0,6 mm diam. Nummerering av varje anslutning förenklar arbeten efter kopplingsschema.

Kontaktmotstånd: < 10 mΩ, isolationsmotstånd mellan kontakttrader: > 10 000 MΩ, kapacitans: 3 pF. S-DeC även i ändamålsenligt plastetui inneh 4 st däck, paneler, tillbehör etc; - 98: - inkl oms och porto.

Till AB STRÖMKRETS Box 2050  
125 02 Älvsjö 2

Sänd per postförskott . . . st S-DeC  
kopplingsdäck à kr 24: - inkl oms  
och porto till:

Namn (V g texta) .....

Adress .....

Postadress .....

AKTIEBOLAGET  
**STRÖMKRETS**

Box 2050 Tel. 08/86 64 63  
125 02 Älvsjö 2

Informationstjänst nr 21

# • Förhandsmeddelande •

## Svenska Inköpsledares Förening, SILF och facktidningen INKÖP

arrangerar en konferens med huvudtemat

BALANS



SAMORDNING

OPTIMERING

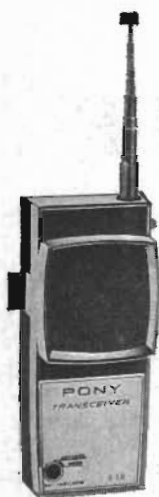
# Materialadministration

i MALMÖ den 19–20 mars 1969

## Materialadministration – en angelägenhet för

- inköpsavdelningar
  - planeringsavdelningar
  - försäljningsavdelningar
  - produktionsavdelningar
  - organisationsavdelningar
  - rationaliseringsingenjörer
  - arbetsstudiemän
- I BÅDE STORA OCH SMÅ FÖRETAG
- Närmare information kommer senare

# KOMMUNIKATIONS RADIO



**Pony CB-26**  
125 mW 9 transistorer Superheterodyn Batterimätare. Ny modell speciellt gjord för Sverige  
Pris 153:—



**Pony CB-46**  
2 W 2 kanaler, levereras med kristaller för båda kanalerna, väska, örtelefon och batteri. Ny modell enligt svensk konstruktion  
Pris 379:—



**Lafayette Dyna Com 3A**  
3 W 3 kanaler 12 transistorer Tonanrop  
Pris 585:—



**Lafayette Dyna Com 5A**  
5W 3 kanaler Bärbar 13 transistorer  
Pris 868:—



**Lafayette Flick-FM**  
Polismottagare i fickformat. 10 transistorer. Inbyggd teleskopantenn. 27-50 Mc eller 146-175 Mc  
Pris 148:—



**Tokal PW-507S**  
5W 7 kanaler. Kan förses med batterikassett 15 transistorer. Kan förses med selektivt anrop.  
Pris 695:—



**Metrotec Bronco**  
5 W 8 kanaler 13 transistorer  
Pris 529:50



**Lafayette Micro 6**  
5 W 6 kanaler 12 transistorer. Format endast 12x17,5x3,5 cm.  
Pris 765:—



**effect 500**  
5 W 12 kanaler Dubbelsuper Den stora NYHETEN  
Pris 787:—



**Lafayette HE-20T**  
5 W 12 kanaler, samt även manuellt avstämbar mottagare. 13 transistorer  
Pris 985:—



**Lafayette Priva Com III**  
Selektivt anrop. Dubbeltonigt. Passar tilli HB-555, HE-20T, HB-525, HB-600, HB-625, HB-23  
Pris 348:—



**Squires-Sanders SKIPPER**  
Morgondagens sändarmottagare. 5 W 23 kanaler. 15 silicontransistorer, 4 fälteffekttransistorer och IC (integrerad krets). Livstids garanti.  
Pris 1 679:—

**Converter**  
för lysning av polis, brandkår, flyg, tull etc. För 40 eller 168 Mc. Specialantenn med kabel 23:—  
Pris 128:—



**Lafayette PB-150**  
FM kommunikationsmottagare med integrerade kretsar (IC) för mobilt bruk. Manuell avstämning samt 1 kristalläge.  
Pris 680:—



**Speed-IMPORT**

**BOX 5155 MALMÖ 5**

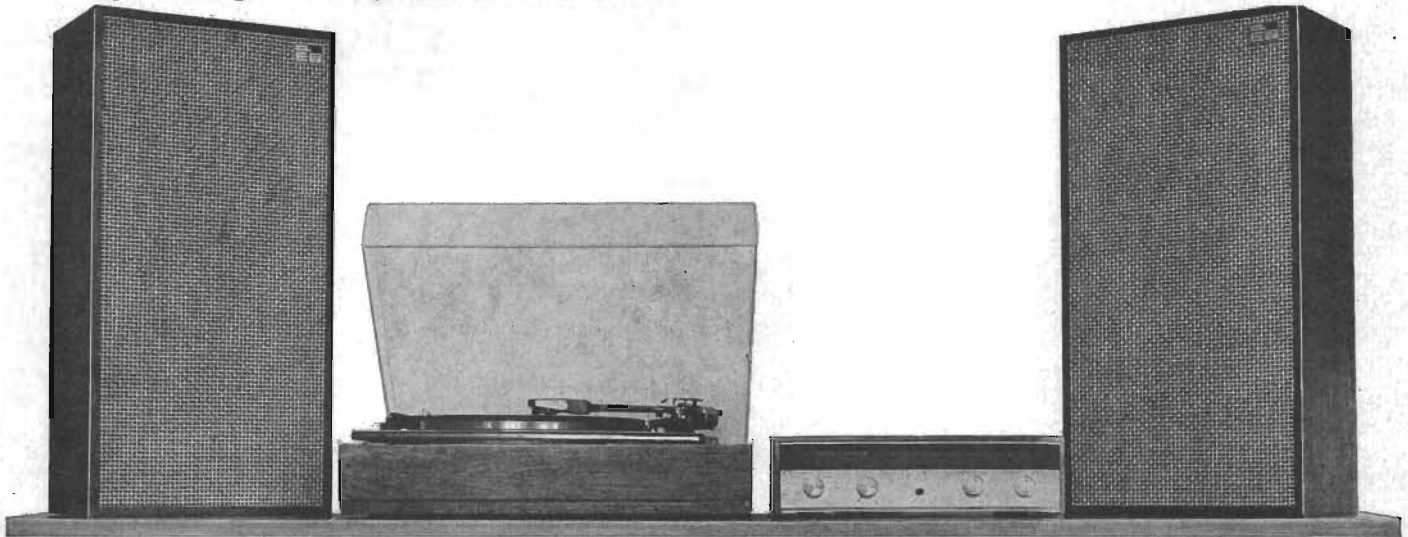
040/91 67 10 — 91 18 40



# HÖR HEATH ( ) GOTT FOLK!

**PAKET 1 - PRIS: 1295:-**  
Handpenning 240:-, per mån ca 90:-

**Ordinarie riktpreis: ~~1310:-~~**

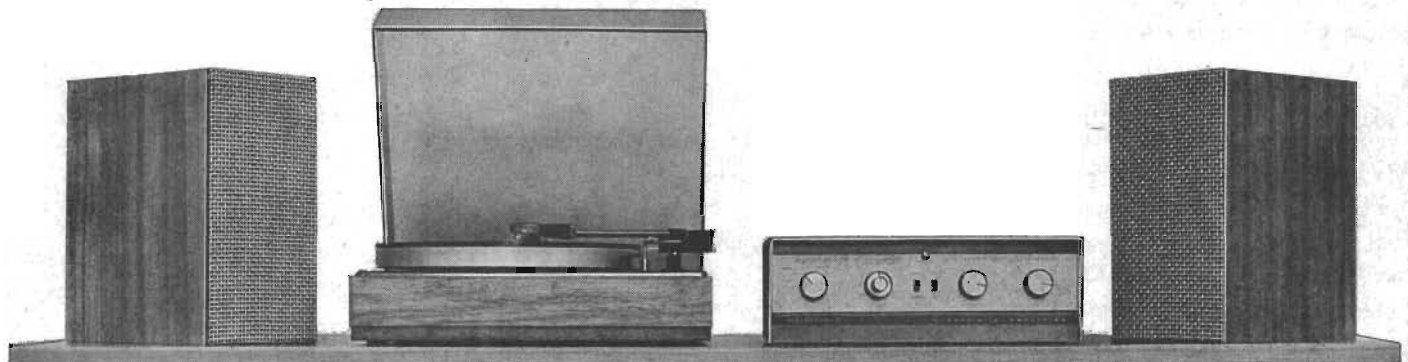


I detta paket får Ni en utvald kombination av tre kvalitetsprodukter – Heathkit Stereoförstärkare AA-14E på 2×15 W komplett med hölje, Lenco skivspelare L75 med antiskating och plexiglaslock, försedd med dynamisk pick-up typ ADC-660 och två mp-6 högtalare. Levereras i teak eller jakaranda till samma pris. Förstärkaren levereras i förarbetad byggsats med utförlig mon-

teringsanvisning på svenska – övriga delar helt färdiga och klara för anslutning. **Förstärkarpaket kr 1 295:-, exkl. moms. Handp. 240:-, per mån. ca 90:-.** Ni kan även få paketet med Heathkits kombinerade förstärkare – FM-mottagare AR-14E. **Förstärkarpaket med FM-del kr 1 680:- exkl. moms. Handp. 370:-, per mån. ca 110:-.**

**PAKET 2 - PRIS: 895 :-**  
Handpenning 200:-, per mån ca 60:-

**Ordinarie riktpreis: ~~1002:-~~**



Detta paket är uppbyggt kring Heathkits Stereoförstärkare AA-32E på 2×10 W – en förarbetad byggsats som efter en monterings- tid av ca 10 timmar kommer att uppfylla Era högt ställda krav på god ljudåtergivning. Skivspelaren Lenco B 52H med plexiglaslock och dynamisk

pick-up typ ADC 220 är en mycket elegant skivspelare som helt uppfyller HIFI-teknikens krav. I paketet ingår även två mp-15 högtalare – ett kompakt högtalarsystem, väl avvägt till de övriga produkterna i paketet. **Förstärkarpaketet kr 895:- exkl. moms Handp. 200:-, per mån. ca 60:-.**

 **Schlumberger**  
SVENSKA AB

Veslevägen 2-4, Lidingö  
Box 944, 181 09 Lidingö 9 - Tel. 765 28 55

HEATH-AGENTER I SKANDINAVIEN:

• Semler & Matthiassen  
Æbeløgade 1  
Köpenhamn Ö

• Hauer Radio A/S  
Wessels Gate 6  
Oslo 1



Sänd mig datablad på:

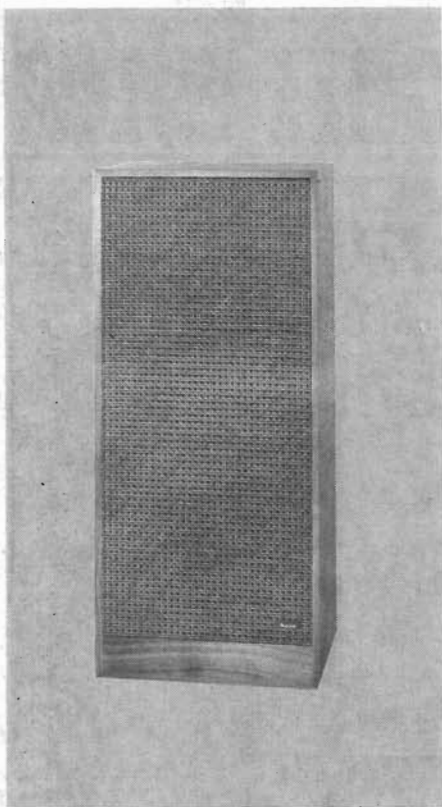
Paket 1     Paket 2     Heathkit katalog

Namn .....

Bostad .....

Adress .....

RoT 2/69



## **Diskotek är inte detsamma som HiFi**

En modern diskotekanläggning för popdans-ställen ställer helt andra krav än en HiFi-anläggning. Framför allt behövs mycket högre ljudstyrkor och en betonad bas.

### **Diskotekhögtalare**

Hecos diskotekhögtalare har verkligt hög verkningsgrad – ca 5 ggr högre än en normal, sluten HiFi-högtalare. Då de dessutom är mycket belastbara – 20 W, 40 W eller 60 W – kan man uppnå ytterst höga ljudstyrkor, upp till 107 Phon. Frekvensgången är tillrättalagd för att få den ljudkaraktär, som diskotekpubliken önskar.

### **Mixern**

En god praktisk mixpult är den viktigaste delen i en diskotekanläggning. Dynacord Disc-o-mix har fyra ingångskanaler, som regleras med separata skjutreglage för två stereoskivspelare, en stereobandspelare och en monomikrofon (med två uttag). Mikrofoningången har förvolym och egen tonkontroll; de övriga ingångarna har två

skjutreglage för bas och diskant. Utgång för bandinspelning. På speciell begäran kan mixern bestyckas med andra ingångskort.

### **Bordet**

Vi serietillverkar ett speciellt diskoteksbord, som rymmer två skivspelare Lenco L75, en bandspelare (t. ex. Tandberg eller Revox), mixern och upp till fyra slutsteg av typen Quad 303 på  $2 \times 45$  W (sinus). Bordet är mycket kompakt och elegant i förstklassig ekfaner med svartlackerade stålörnsben.

### **Skivspelare**

Vi har valt den välkända Lenco L75 med 4 kg skivtallrik, hydraulisk nedlägg för pick-upen och antiskating framför allt på grund av den höga driftsäkerheten. Skivspelaren är fjädrande upphängd för att bli okänslig för yttre vibrationer. Pickupsystemet är som standard en magnetisk Goldring 800, men på begäran kan varje önskad typ erhållas.

### **Mikrofonen**

Beyer M 410 är speciellt gjord för att användas alldeles intill munnen med hög ljudkvalitet och god ljudstyrka utan återkoppling. Mikrofonen är monterad på en kraftig svanhals som är fastskruvad i bordet. En andra mikrofon kan anslutas.

### **Priser**

Ett komplett bord – utan bandspelare – kostar 5 950:– riktpreis exkl. moms och enbart mixern 1 700:–. Högtalare från 675:– styck. Även övriga delar finns att köpa separat.

### **Broschyr**

Vi har en utförlig broschyr över dessa produkter. Den är gratis.

Ingenjörsfirma/Elektroakustik

**Arthur Rydin**

Ulvundavägen 31, 161 35 Bromma  
tel 08/80 28 80

Sonab informerar  
**Clark** h

**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.



Frånkors ej  
Radio o Television  
betalar porto

Radio & Television skrev i nr 11 1967:

”Efter sex månaders jämförande anvä  
dessa två hörtelefoner\* vill vi ge fö  
Clark;”

”Det är svårt att i ord exakt definiera en l  
goda egenskaper, så låt oss hävda att C  
står som mest lättlyssnad, klarast och m  
behagliga akustiska kännetecken där d  
är nästan omärklig.”

”Finish och kvalitet är av hög klass. Vik  
till ca 450 g och hörtelefonerna är tillta  
burna.”

”Inte ens vätskefyllda anliggningsytor h  
isolerar f.ö. så väl eller känns så beh  
Clark’s speciella tätning kring örat.”

\* Clark och Koss.



Svaraförsändelse  
Tillstånd nr 07  
STOCKHOLM 3

**RADIO & TELEVISION  
BOX 3177  
STOCKHOLM 3**

**JAG ÖNSKAR PRENUMERERA PÅ**

**RADIO &  
TELEVISION**

**ETT HELT ÅR FRAMÅT (12 nr varav 1 dubbelnr)**

**FÖR 42:— (Bifoga inga pengar —    
inbetalningskort kommer senare.)**

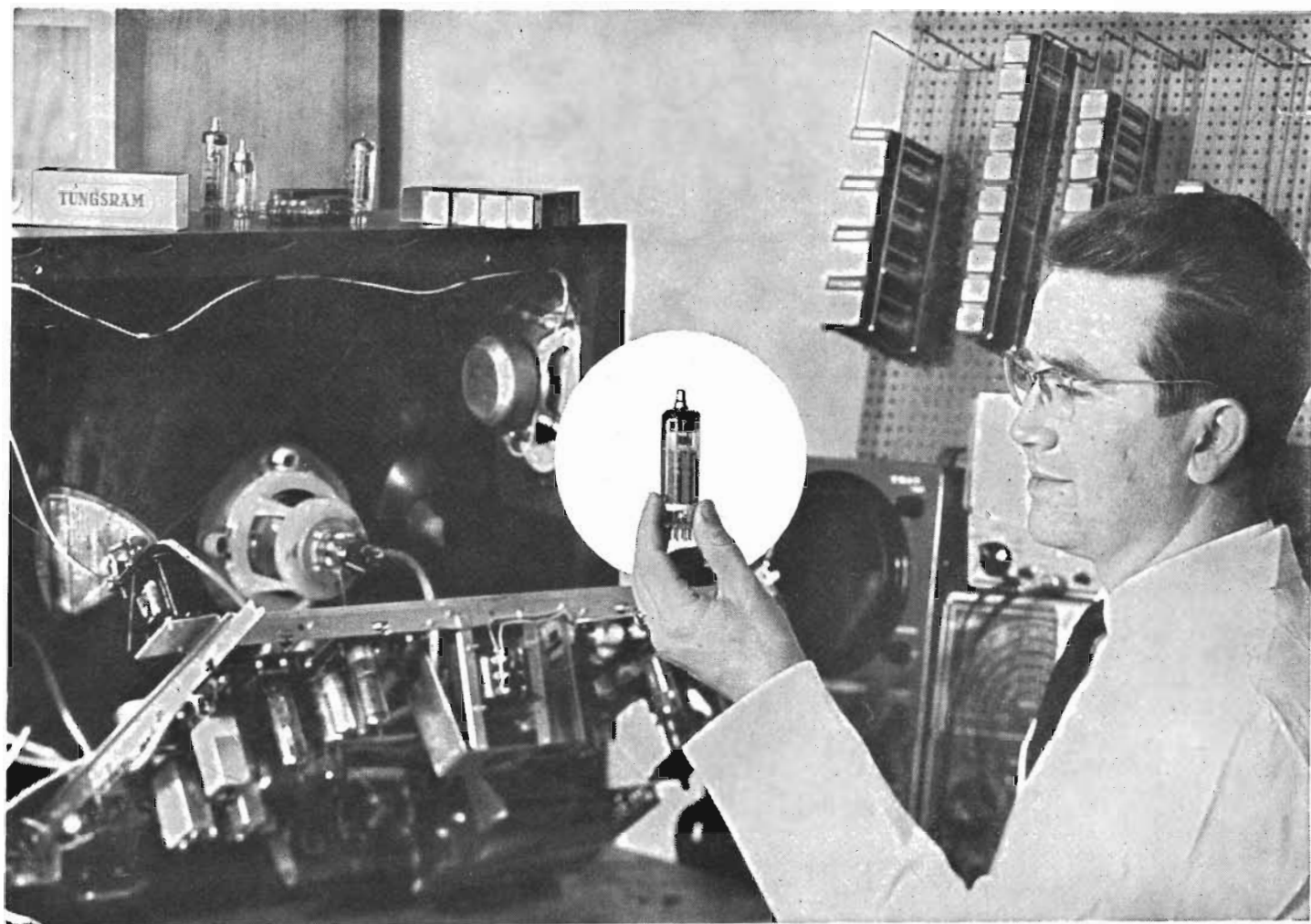
FÖRNAMN

EFTERNAMN

FÖRETAG

ADRESS

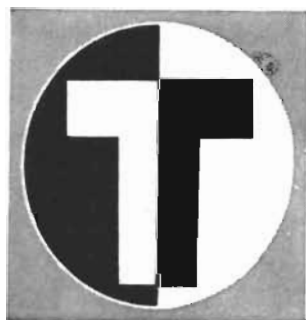
POSTADRESS



Fackmän över hela världen litar på...

# TUNGSRAM

RADIORÖR • BILDRÖR • HALVLEDARE



Det finns få områden där det är så viktigt att behålla kundens förtroende som just inom radio- och TV-service. En reparation måste göras så att apparaten fungerar perfekt – och länge! Då kommer kunden tillbaka för nya affärer. Det vet alla. Därför litar fackmän över hela världen på Tungfram – världsföretaget inom hem- och industrielektronik. TUNGSRAM har år för år utvecklat sina produkter till absolut toppkvalitet!

**ORION FABRIKS- & FÖRSÄLJNING AB**

FACK - STOCKHOLM 42 - TEL. 08 - 45 29 10 FILIALER: GÖTEBORG MALMÖ LULEÅ

**OBS... OBS... OBS... Vi sänker priserna när alla andra ökar.  
Vi tillämpa fr.o.m. den 1/1 1969 samma priser som gällde år 1967.**

**OBS ENASTÅENDE TILLFÄLLE!**  
Utförsäljes så långt lagret räcker.



Förr Pris 1 750:—  
SSB-MOTTAGARE SR-700 A

Kristallstyrd sidbandsväljare och ytterligt påkostad avstämningsanordning med kugghjulsväxel. Trippelsuper med 17 rörfunktioner 1:a MF 3,4—4 MC, 2:a MF 455 KC, 3:e MF 50 KC. Frekvensområde: band 1: 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  $\mu$ V vid 10 dB signal/brus 0,1  $\mu$ V vid 50 mV uteffekt. Selektivitet: 4 KC till 250 p/s variabel i fyra steg. Notch Filter, dämpning mer än 60 dB. Spegelrekvensförhållande mer än 60 dB. Alla interferensoner under brusnivå. Frekvensstabilitet bättre än 0,5 KC. Inställingsnoggrannhet:  $\pm$  0,5 KC. Kristallkalibrator: 100 KC. Första blandaren kristallstyrd på alla band. Nu 1 450:—



IMPEDANSBRYGGA TE-46

2 p—5000 pF, 0,002—0,5  $\mu$ F, 0,2—50  $\mu$ F  
20—2000  $\mu$ F, 2  $\Omega$ —500  $\Omega$ , 200—50 000  $\Omega$   
20 K  $\Omega$ —5 M  $\Omega$ —200 M  $\Omega$ .  
Effektfaktor: 0—75%. Noggrannhet: 5%  
193x265x150 mm. Vikt 4 kg.  
Förr kr. 350:—  
Pris 199:—



TONFREKVENSGENERATOR AG-202

Frekvensområde: A: 20—200 p/s, B: 200—2 000 p/s, C: 2 000—20 000 p/s  
S: 20 000—200 Kc/s. Distorsion: 0,5%  
Sinus och fyrkantvåg. Utsp.: 10  $\mu$ V—15V. Kalibrerad utspänning. 220 V, 50 p/s.  
Mixed wave för distorsionsmätning. 300x200x130 mm. Vikt 6 kg.  
Förr Pris 695:—  
Nu 455:—

TRANSISTORRÖRVOLTMETER THM-56

500 000  $\Omega$ /V. DC: 0,1, 1, 3, 10, 30, 100, 300 V. 2  $\mu$ A, 20  $\mu$ A. AC: 3, 10, 30, 100, 300 V. HF: 3, 30 V. Ohm: 1  $\Omega$ —1000 M  $\Omega$ , x10, x100, x1K, x10K, x100K. Inkl. ladderväska och HF-prob. 185x130x83 mm. Vikt 1,5 kg.  
Förr kr 395:—  
Nu kr 265:—

ISOLATIONSPROVARE/M  $\Omega$ -METER HMG-500

Testspänning: 500 V. Känslighet: 2000 M  $\Omega$ . Inbyggd likspänningsomvandlare. Inkl. batteri. 250 V o. 500 V/200 M  $\Omega$  o. 500 M. 170x116x96 mm. Vikt 1,6 kg.  
Förr 199:—  
Nu 155:—

**OSCILLOGRAF TO-3**



Rör 3 KP-1 3 tum. Ing.-imp. 2 M  $\Omega$ /20 pF, med prob 2 M  $\Omega$ /7 pF. Bandbredd: 2 p/s—2,5 MC. Stigtid: 0,15  $\mu$ s. Känslighet: 100 mV/cm. Direktkalibrerad i V/cm. Dämpning: x1, x10, x100.

Svepfrekvens: 5 p/s—200 Kc/s uppdelat på 4 områden med finjustering. Specialsvep för TV märkt TVH. Kontroller: Intensitet, fokus, astigmatism, vert. o. hor. pos., synk. o. svep, ext. o. int. Fasjustering för TV-svepning. Stabiliserad anodspänning. Nätspänning: 220 V 50 p/s. En utmärkt och prisbillig oscillograf för TV-service. Pris 550:—



OSCILLOGRAF TO-2

Rör 2BP1. Bildstorlek 2 tum. Frekvensområde 20/s-1MC. Ingångsimp. 2M  $\Omega$ /20pF. Svep. 6 p/s-16KC. Lämping för TV-trimning 115x180x230 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. 40x115x170 mm. Pris 190:—



SIGNALGENERATOR TE-20 D

Frekvensområde: 120 KC till 500 MC uppbyggda på 7 band. Inbyggd kristallkal. (krist. medföljer ej). Int. och ext. modulation. 800 p/s. Uttagbar tonfrekvens. 140x215x170 mm. Pris 155:—



RÖRPROVARE TC-2

Provar alla gängbara rörtyper såväl europeiska som amerikanska och japanska. Denna apparat torde vara den enda som kan prova alla ovan nämnda typer. Provar emission, avbrott, kortslutning och läckning. Inställningstabell och utförlig beskrivning medföljer. Pris 140:—



TRANSISTORPROVARE HT-70

Mäter PNP- och NPN-transistorer. Transistorerna kan ej förstöras genom felkoppling. Ico: 0,5—45  $\mu$ A.  $\alpha$ : 0,883—0,995.  $\beta$ : 0—200. Mäter även effekttansistorer. Pris 115:—



TRANSISTORISERAD GRIDDIPMETER TE-15

Frekvensområde: A 440—1 300 KC, B 1,3—4,3 MC, C 4—14 MC, D 14—40 MC, E 40—140 MC, F 120—280 MC. Pris 135:—

**Universalinstrument**



400-Wtr Lyxinstrument av högsta klass. Känslighet 20 000  $\Omega$ /V 1,5%. DC 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500, 1 000, 5 000 V. 50  $\mu$ 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 x1, x10, x100, x1000, x10000. 1  $\Omega$ —50 M  $\Omega$ . Specialskalor för diod- och transistorprov. Frekvensområde 0—50 KC. 178x133x84 mm. Pris 180:—



HT-100 B Känslighet: 1000000  $\Omega$ /V 1,5%. Luxiöst universalinstrument med extra stor 9,5  $\mu$ V spegelskalegalvanometer. DC: 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500, 1 000, 2 500 V. 10, 250  $\mu$ A, 2,5, 25, 250 mA. 10 A. AC: 2,5, 10, 50, 250, 1 000 V. OHM: R x1, x10, x100, x1000. 1  $\Omega$ —20 M  $\Omega$ . dB: —20 till +62. 180x134x79 mm. Pris 159:—



380-Jtr Känslighet: 50 000  $\Omega$ /V 1,5%. DC: 0,5, 10, 50, 250, 500, 1 000 V. 25  $\mu$ A, 2,5, 25, 250 mA. AC: 10, 50, 250, 1 000 V. OHM: R x1, x10, x100, x1000. 1  $\Omega$ —10M  $\Omega$ . dB: 0 till +62. 150x99x66 mm. Specialskalor för diod och transistorprov. Pris 109:—



ITI-2 Känslighet: 20000  $\Omega$ /V. DC: 5, 25, 250, 500, 2 500 V. 50  $\mu$ A, 25, 250 mA. AC: 10, 50, 500, 1 000 V. OHM: 0—60 K, 0—6M  $\Omega$ ,  $\mu$ F: 0,01—0,3  $\mu$ F. DB: —20 till +22. 120x85x35 mm. Pris 51:—

RÖRVOLTMETER TE-65



AC och DC: 1,5, 5, 50, 150, 500, 1 500 V. OHM: R x1,0, x100, x1 000, x10K, x100K, x1M, x10M, 0,2  $\Omega$ —1000 M  $\Omega$ . Ingångsimp. 11 M  $\Omega$ . dB: —10 till +65. P/P skala. Storlek: 140x215x150 mm. Pris 195:— HV-prob 30 KV Kr 35:— HF-prob 300 MC Kr 25:—

**TILLFÄLLE:**

Modell 16W—3C. Bärbar 1,6-wattstation, transistorer, 3 kanaler, brusspänn, batteriindikator. Räckvidd ca 1 mil. Känslighet: 1  $\mu$ V/10 dB. S/N. Högklassig dynamisk mikrofon garanterar kristallklar återgivning. OBS! Högtalaren användes ej som mikrofon vilket annars är brukligt för att göra apparaterna billigare. Pris 265:—



**OBS NYHET!**

Köp ej grisen i säcken ...

Professionell privatradio, Sydimport PR-3. 3 Walt. Separata bosterantenn förlänger räckvidden 50% jämfört med vanliga privatradioanläggningar. Finns endast hos oss. Sydimport PR-3 representerar det absolut nyaste och bästa när det gäller bärbara privatradioapparater. Inmatad eff. 3 Walt. 2 kanaler 13 transistorer, 3 dioder, batterimätare, uteffektmeter, brusspänn (Squelch), anslutning för bosterantenn, utgång 50  $\Omega$ , anslutning för yttre batteri 12—14 volt. Selektivt anrop, öronmussla och kristaller för en valfri kanal medföljer. Räckvidd över vatten 1,5—2 mil. Över land 1—1,5 mil, med inbyggd antenn och bosterantenn. Vid anslutning till bosterantenn av hög kvalitet och fritt läge ökas räckvidden till över vatten 2—3 mil och land 1,5—2 mil. Vi garanterar full beldienhet eller pengarna åter minus värafrikostnader och ev. förbrukade batterier om apparaterna returneras inom 4 dagar efter mottagandet i fullt oskadat skick. Alla apparater säljes med 6 månaders fullständig garanti och fri service. Komplet reservdelslager finnes. Pris inkl. torr batterier. Netto Kr 295:— Riktpris Kr 410:—



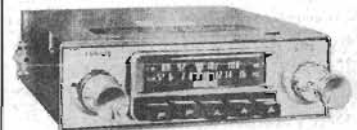
Extra tillbehör:  
Kristaller pris per par Kr 18:—, Bosterantenn pris Kr 30:—, Passande laderväska Kr 35:—, Nicad akkumulatorbatterier monterade i kassetter om 10 st 13 volt. Pris per kassett Kr 95:—, Batteriladdningsaggregat för 220 volt Kr 55:—, Kabel för anslutning till bilbatteri med kontakt som passar i cigarrtändaruttaget Kr 8:—, Kabel för anslutning till basantenn med Tagkontakt anpassning 50  $\Omega$  Kr 18:—, Antenner 50  $\Omega$  för bilmontage Kr 70:—

**Extra tillbehör:**

Pris 109:—

**BILRADIO SF 134**

Omkopplingsbar för 6 eller 12 Volt. Valbar plus eller minusjording. Passar radiouttagen i alla moderna bilar.



AM/FM-mottagare med snabbinställning. 535—1605 KC, 88—108 MC. Uteffekt 8W. Känslighet 1 OV. Komplet med högtalare, störningskydd för stift och generator samt monteringsanordningar. Pris Kronor 275:— Passande bilantenn Kr 25:—

Komplett försäljningsprogram mot Kr 1:— i frimärken.

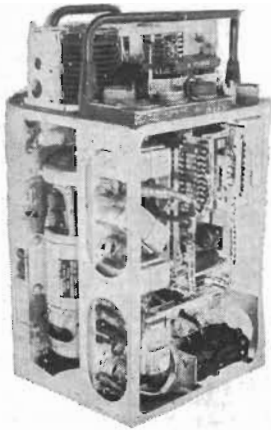
6 månaders garanti och full bytesrätt på alla apparater. Avbetalning kan ordnas. Mervärdesskatt tillkommer.

**ÄLVSJÖ SYDIMPORT AB**

Vansövägen 1, Älvsjö 2, Postgiro 453453, Sweden. Tel. 47 61 84

# SURPLUS

## FLYGRADIOSÄNDARE—MOTTAGARE



Typ FR8, 100—126 Mc/s resp. 126—156 Mc/s. Lev. utan rör och xtals 24 V DC in. Med schema. Kr. 45:—

Sändarchassi typ FR8, data enl. ovan. Kr. 4: 50

LF- och modulatorchassi typ FR8. Kr. 4: 50

## ANV. BEYCHLAG MOTSTÅND

Comandsändare 4—5,3 Mc/s resp. 5,3—7 Mc/s, 2x1625, 1x1629, 1x1626 Enkelt omändringsbar till 40—80 meter amatörband. Reapris Kr. 39:—

Mellanfrekvensdel för 30—50 Mc/s, stort antal microdrosslar och spolstommar m. m. på mässingschassi, exkl. rör. Kr. 25:—

UHF-oscillatordel avsedd för rör 955 med ett flertal UHF-komponenter exkl. rör. Kr. 8: 95

## OMFORMARE

Eicor/W p. 6V 35A, s. 420V 280mA kr. 10:—  
EA-2/M p. 12V 10A, s. 550V 125mA kr. 35:—  
PS-225/GJ 12V 6,5A, s. 375V 150mA kr. 5:—  
416F/AF 12V 12A, s. 300V 225mA  
& 250V 60mA kr. 10:—  
DM-414/KL 12V 2,84A, s. 220V 80mA  
kr. 10:—  
E1/N prim 12V 1,7A, s. 210V 40mA kr. 10:—  
LM6PQR p. 12V 1,6A, s. 200V 40mA  
kr. 10:—  
DM65A p. 12V 28A, s. 440V 400mA kr. 5:—  
KSSE/N p. 24V 4,3A, s. 300V 200mA  
13 VAC 1A kr. 15:—  
UG1,8/a 24V 1,8A, s. 290V 40mA kr. 5:—  
LM6/TUV p. 24V 1A, s. 250V 50mA kr. 5:—  
DM53A p. 24V 1,4A, s. 220V 80mA kr. 10:—  
35X073A 24V 1,8A, s. 285V 75mA kr. 5:—  
5DY82 24V 1,5A, s. 285V 60mA kr. 5:—  
23350 24V 1,8A, s. 280V 75mA kr. 5:—  
5047 24V 1,8A, s. 285V 75mA kr. 5:—  
5051 24V 1,5A, s. 285V 60mA kr. 5:—  
117109 24V 1,5A, s. 285V 75mA kr. 5:—  
117118 24V 1,4A, s. 285V 60mA kr. 5:—

## GENERATOR

KJXC lämn 42 V 18 A liksp. vid 2000 rpm något defekt fäste. Kr. 50:—

## ANV. CENTRALAB KONDENSATORER

Kolstapelregulator typ 956 för 12 eller 24 V, lämplig för 2-taktare med beskrivning. Kr. 8: 50

Motstånd till dito, 15 ohm. Kr. 2:—

Kanalväljare för TV, lämplig för ombyggnad till konverter exkl. rör. Med schema. Kr. 7:—

## POTENTIOMETRAR

Colvern 2x250 ohm. Kr. 7: 05

320, 410, 450 ohm lab.-uff. Kr. 15:—

Trimpotentiometrar Contilec, Daystrom & Burns 100, 200, ohm 1, 2, 5, 20, 25, 50, 150 kohm. Kr. 9: 90

10-varvs spiralpotentiometer fabr. Helical för enhålsmontage, 50, 100, 200, 500 ohm 2, 5, 10, 20, 50 kohm. Kr. 19: 75

4-hålsmontage 20, 50, 100 ohm 2, 5, 10, 20 kohm. Kr. 21: 50

## ANV. BEYCHLAG MOTSTÅND

### VRIDSPOLEINSTRUMENT

VRB15 ø 65 mm 1 mA DC Kr. 12: 35

SYNKRONMOTORER för 220 volt 50 Hz  
SM375 375 rpm/m Kr. 15: 95  
1600A 5 rpm/m Kr. 32:—  
2200A/180 1/180 rpm/m Kr. 22: 90

### AKKUMULATOR

2 V 28 Ah

Dim. 12,9x9,9x7,3 cm. Kr. 9: 50

Låda till ovanstående med plats för 3 st. Akkumulatörer. Kr. 4: 50  
3 st. Akkumulatörer m. låda. Kr. 30:—

El. telf med 250 kg lyftkraft, extra lång wire, med löpvagn och manöverorgan. Kr. 890:—

El. telf likn. föreg. med 500 kg lyftkraft m löpvagn och manöverorgan. Kr. 995:—

Kraftaggregat m omkopplingsbar prim. spänning mellan 200 och 250V, utspänning ca 250V 150mA m visarinstr Kr. 45:—

SCHOCKMOUNTING 43x43 mm typ SHA1. Kr. 2: 95

KATODSTRÅLERÖR typ OE411 Kr. 29:—

## TRANSISTORTÄNDNING

i byggsats innehållande

transistortändspole, kylfläns, transistor 037, effektdiod glimmerkondensator, zenerdiod 506, 3 st effektmotstånd, och belastningsmotstånd för 6 eller 12 volt.

Inkl. schema. Kr. 76: 10

Separat tändspole. Kr. 27:—

## ANV. CENTRALAB KONDENSATORER

### SYNGONELEMENT

SG1 6 volt AC 50 Hz. Kr. 18: 50

V-066 Transformator till dito. Kr. 8: 95

1-122 Kraftigt syngonelement 115 volt AC 50 Hz med skala. Kr. 42:—

Dynamisk örfon 8 ohm med läderväska. Kr. 10:—

Dynamisk mikrofonkapsel imp 2 kohm. 28x20x11 mm. Kr. 19:—

Dynamisk mikrofonkapsel res. 175 ohm. Kr. 9: 85

Skärmad mikrofonkabel 1-led. Kr. 0: 95/ meter.

Spiraliserad kabel 3-led. 27—200 cm. Kr. 4: 95

## ANV. BEYCHLAG MOTSTÅND

### 3-FAS TRANSFORMATOR

270 V 5,8 A prim.

6100 V, 235 mA sek. 50 Hz. Kr. 195:—

### TRANSFORMATORER

Kapslad sparttransformator 127—220 volt AC 50 Hz 200 VA. Kr. 36:—

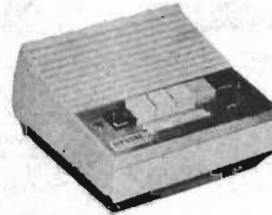
Nättransformator EB3555 110—240 volt in, 25 volt 3 Amp, 10 volt 0,1 Amp 115 volt 0,3 Amp ut. Fabriksnya. Kr. 29:—

NT1 110—220 volt in, 250 volt 0,1 Amp, 6,3 volt 4 Amp ut. Fabriksnya. Kr. 18:—

UTG-10 Utgångstransformator inimp. 2x4 k-ohm, utimp. 2x4 ohm. Kr. 8:—

### TRANSISTORFÖRSTÄRKARE

ömkopplingsbar 12 och 24 volt DC. Ingång radio och mikrofon 80—100 ohm. Utgång 1—4 hörtelefoner. Uteffekt ca 160 mW. Kr. 24: 95



### SNABBTELEFONER fabr. Aiphone

Huvudapparat med möjlighet att ansluta 3 st. biapparater LA-3. Kr. 89:—

Biapparater SL-1 o. V-AN Kr. 39:—/st. Biapparater utan sekretess V-A o. V-B. Kr. 29:—/st.

SKJUTOMKOPPLARE miniatyr 2v x4p. Kr. 2: 75

### Badkarskondensator

4 mfd 50 volt AC. Lämplig till delningsfilter i högtalarsystem. Kr. 1: 50

## ANV. BEYCHLAG MOTSTÅND

### PHILIPS BLOCKKONDENSATORER

250 volt DC 175 volt AC

3, 4, 6, 8, 10, 12 mfd Kr. 9: 85

500 volt DC 250 volt AC

4, 8, 10, 20 mtd. Kr. 15: 95

700 volt DC 280 volt AC

10 mfd Kr. 22: 50

100 volt DC 300 mfd Kr. 23:—

RADIOLÅDOR av bakelit, fabr Philips

25x14x16 cm. Kr. 9: 95

### TELEGRAFINYCKLAR

för fältbruk Kr. 9: 50

miniatyr Kr. 6: 50

### KRISTALLKALIBRATOR

Typ nr 9 utan kristaller med ett rör.

Kr. 4: 25

KNIVOMKASTARE 1 pol 2 väg lämpl. som kortslutare för antenner el. för inkoppl. av elstängsel m.m. Kr. 4: 95

OMKOPPLARSYSTEM m LV, MV, KV1, KV2, UKV, GR och FRÅN-tangent 3:—

KILOWATTMETRAR för 220V eller 127V 50 Hz utanpåliggande montage, enfas. Kr. 14: 50  
trefas. Kr. 19: 50

BAKELITPANEL med 4 tryckkopplare 1 bryt 2 slutn. omkopplare. Kr. 3; 95



## 2 BANDSKONVERTER

för 25—90 Mc/s samt 168 Mc/s ansluts till FM-radio. Kr. 170:—

20 MHZ BREDBANDSFÖRSTÄRKARE inneh. ett flertal fina drosslar och spolar av hög kvalitet. Kr. 14: 50

### PHILIPS VRIDKONDENSATORER

tillverkade i mässing. Genomgående kul-lagrad axel. Keramisk isolation. Stator och rotor isolerade från chassi. Frekvenslinjära. Små dimensioner.

VKA11 4x10—90 pf Kr. 65:—

VKA12 2x10—25 pf+

2x20—100 pf Kr. 45:—

VKA13 2x10—90 pf Kr. 45:—

VKA14 1x12—180 pf Kr. 35:—

VKA15/16 4x10—50 pf Kr. 55:—

VKA23 1x160 pf Kr. 19:—

VKA27 3x160 pf Kr. 29:—

### OLJEKONDENSATORER

25F/WD 0,1 mfd 7,5 kV Kr. 19:—

698 0,5 mfd 2 kV Kr. 17: 50

47E/WD 2 mfd 600 volt Kr. 2: 70

1009 2 mfd 1 kV Kr. 6: 50

B8C 7 mfd 600 volt Kr. 12: 50

En mängd ytterligare typer finns i lager. Begär lista!

### PHILIPS LUFTRIMMAR

APC-typ keramiska

VKA19/20 40 pf Kr. 4: 55

VKA21 10 pf Kr. 4: 55

VKA22 2x10 pf Kr. 5: 35

Butterfly

VKA17/18 25 pf Kr. 4: 55

Keramiska rörtrimmar

VKA24 10 pf Kr. 2: 60

VKA25 4 pf Kr. 1: 60

VKA35 1,8 pf Kr. 0: 95

Sub.-min. keramisk trimmer

APC-typ 10 pf Kr. 6: 95

ANTENNENFOT användbar på båtar, lastbilar m.m. för antenner med längder mellan 1—3 m. Kr. 4: 50

### ALLGON Biltradioantenn

Teleskop, helt monteringsbar utifrån. Längd 63—155 cm.

Liknande C25. Kr. 25:—

## BEYCHLAG & CENTRALAB samtliga värden i lager.

# FERROFON AB

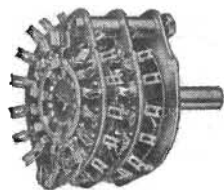
Timmermansgatan 19

Torkel Knutsonsgatan 29

116 49 STOCKHOLM

08/40 12 10, 43 86 84, 84 70 60

# VRIDOMKOPPLARE TRYCKKNAPPSOMKOPPLARE STRÖMSTÄLLARE



Vridomkopplare

## Vridomkopplare, miniatyrmodell

Max. 12 lägen. Max. 24 kontakter per sektion  
1—3 gang. Alla vanliga kombinationer lagerföres.

## Vridomkopplare

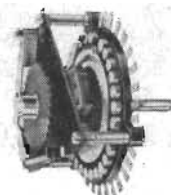
24-30-48-läges. 1—3 gang

## Kraftomkopplare

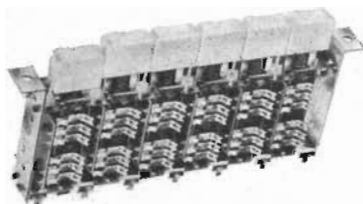
för mätinstrument och laboratoriebruk. 1-gang,  
10-29 läges. Mycket lågt kontaktmotstånd. Kon-  
taktbelastning max. 20 A. Brytförmåga max. 1000 W.

## Tryckknappskomkopplare

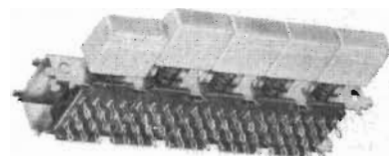
1—15 knappar. 2 växlingar per knapp eller 4 väx-  
lingar per knapp. Växling genom enkel- eller dub-  
beltryck. Alla vanliga kombinationer lagerföres.  
Knappar i olika färger. Kan erhållas graverade  
med siffror eller bokstäver.



Kraftomkopplare



Tryckknappskomkopplare  
4 växlingar per knapp



Tryckknappskomkopplare typ MX,  
4 växlingar per knapp. Kan  
även erhållas med knappar  
med belysning i olika färger.

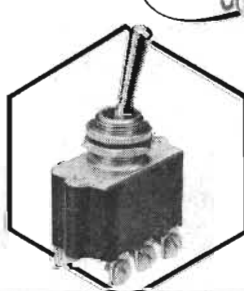
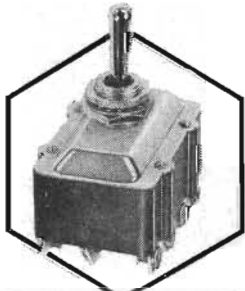
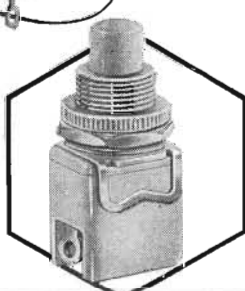
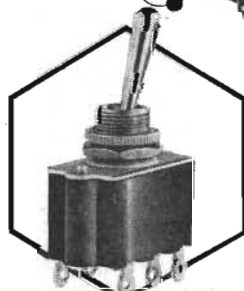
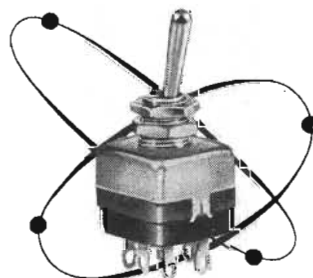
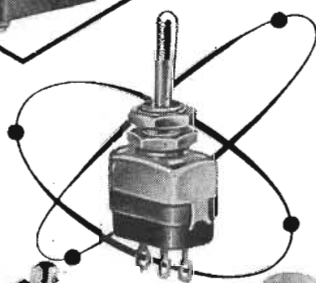
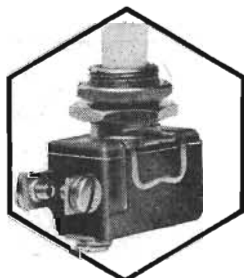
## VI ÄR GENERALAGENTER FÖR A. P. R. STRÖMSTÄLLARE och OMKOPPLARE FÖR PROFESSIONELLT BRUK

1-, 2-, 3- och 4-poliga av högsta kva-  
litet. Kan levereras med 0-läge i  
mitten, samt även med momentan-  
lägen åt en eller två sidor. Försilv-  
rade rull- eller knivkontakter, samt  
vissa typer med massiva silverkon-  
takter. Kontaktmotstånd ned till 5  
milliohm.

Mycket fördelaktiga priser  
Begär katalog med prislista  
Snabba leveranser från vårt lager

### Nyhet!

Strömställare och omkopplare i minia-  
tyrutförande 1—4 pol. med silver- eller  
guldkontakter.



# Elek

RADIO- & ELEKTRONIKKOMPONENTER AB

TULEG. 19 G, POSTBOX 19043, STOCKHOLM 19. TEL. 08/34 0920



# DELTRON-AKTUELLT



## RCA HALVLEDARE

Det finns ett mycket stort antal transistor-, diod- och tyristortyper på marknaden. Det kan därför vara svårt att välja rätt halvledare med tanke på prestanda, kvalitet och pris.

Vi presenterar nedan populära RCA-halvledare i grupper med hänsyn till prestanda eller användningsområde. Sammanställningen kan naturligtvis inte göras fullständig. Söker Ni halvledare med andra data? Kontakta oss för förslag!

### Effekttransistorer, lågfrekvens

Nedanstående kiseltransistorer i TO-3- och TO-66-kåpa har tillåtna effektförluster på 25–150 W.

Även plastkåpor har utvecklats, vilka monteringsmässigt passar ihop med TO-3- och TO-66-måtten. Detta medför lägre priser.

Några av de vanligaste »allround»-transistorerna i denna kategori är:

Typ	P <sub>D</sub> W	V <sub>CB0</sub>	V <sub>CEO</sub>	I <sub>c</sub> A	HFE vid I <sub>c</sub>	Kåpa
2N3054	29	90	55	4	25–100 0,5 A	TO-66
2N3055	115	100	60	15	20– 70 4 A	TO-3
2N5294	36	80	70	4	30–120 0,5 A	Plast TO-66
2N5036	83	70	50	8	20– 70 3 A	Plast TO-3

Några andra typer med kortfattade data:

Typ	P <sub>D</sub> W	V <sub>CB0</sub>	Kåpa
2N3441	25	160	TO-66
2N3442	117	160	TO-3
2N3583	35	250	TO-66
2N3772	150	100	TO-3
40363	liknande 2N3055		
40411	liknande 2N3772		



2N3054  
JEDEC TO-66



2N3055  
JEDEC TO-3



2N5034 2N5036  
40514 »Plastic  
TO-3»



2N5035, 2N5037  
40513 For Prin-  
ted-Circuit  
Boards



2N5293, 2N5295  
2N5297 »Plastic  
TO-66»



2N5294, 2N5296,  
2N5298 For  
Printed-Circuit  
Boards



TO-5 with  
rad'ator



TO-66 with radiator

### Kylfläns- versioner

### Komplementära par

består av NPN-PNP-par med i stort sett samma specifikationer frånsett drivspänningens polaritet. Kisel-PNP-transistorer har p g a kostsammare tillverkning ett begränsat antal typer.

NPN	Typ	PNP	P <sub>D</sub> W	V <sub>CEO</sub>	HFE vid I <sub>c</sub>
2N3053		2N4037	5/7	40	50–250 150 mA
2N2102		2N4036	5/7	65	40–140 150 mA
2N3440		2N5415	10	250/200	30–160 50/20 mA
2N5320		2N5322	10	75	30–130 500 mA
2N5321		2N5323	10	50	40–250 500 mA

Några andra typer:

NPN	PNP	
40317	40319	liknande 2N4037
40361	40362	liknande 2N4036
40409	40410	liknande 2N4036 + kylfläns

### Tyristorer

finns som enkla bipolära (triac) och bipolära med inbyggd triggerdiod (diac). Vi anger här endast några av typerna med 200 och 400 V backspänningar. Många av speciellt TO-5- och TO-66-kåporna kan även fås med en fast monterad kylfläns för montering på t ex kretskort.

Tyristorer			Triac				
Typ	V <sub>RM</sub> max.	I <sub>F</sub> max.	Kåpa	Typ	V <sub>DROM</sub>	I max.	Kåpa
2N3228	200 V	5 A	TO-66	40429	200 V	6 A	TO-66
2N3528	200 V	2 A	TO-8	40430	400 V	6 A	TO-66
2N3525	400 V	5 A	TO-66	40485	200 V	6 A	TO-5*
2N3529	400 V	2 A	TO-8	40486	400 V	6 A	TO-5*
2N3669	200 V	12,5 A	TO-3	40526	200 V	2 A	TO-5
2N3670	400 V	12,5 A	TO-3	40527	400 V	2 A	TO-5
2N3897	200 V	35 A	Bult	40575	200 V	15 A	TO-66
2N3898	400 V	35 A	Bult	40576	400 V	15 A	TO-66
40378	200 V	7 A	TO-5*	2N5444	200 V	40 A	Bult
40379	400 V	7 A	TO-5*	2N5445	400 V	40 A	Bult

Triac med inbyggd diac: 40431 200 V 6 A TO-5\*  
40432 400 V 6 A TO-5\*

\* = TO-5 kåpa med två ben.

Rekvirera häfte »DELTRON AKTUELLT», som ger ytterligare informationer och priser för ovanstående och många andra typer av RCA:s halvledare!

TILL SVENSKA DELTRON AB, FACK, 163 02 SPÅNGA  
Sänd mig Deltron-Aktuellt

Namn \_\_\_\_\_

Adress \_\_\_\_\_

Postadress \_\_\_\_\_

## SVENSKA DELTRON AB



Fack, 163 02 Spånga. Ordertelefon 08/36 69 57, 36 69 78

Butik: Valhallav. 67, 114 27 Stockholm. Telefon 34 57 05



# INTE SÅ ILLBATTIGT . . .

## TRANSISTORER

har vi naturligtvis i ett av Europas rikhaltigaste sortiment och dessutom ett rikhaltigt lager halvledartillbehör som:

TRANSISTORHÅLLARE för tryckt krets med silverpläterade kontakter passande TO-18 och andra små halvledartyper.

Bestnr WF-12

1 — 9 st 1:10  
10 — 24 st 0:90  
25 — 99 st 0:65  
100 — 499 st 0:54



## TRANSISTORKYLARE

s. k. stjärna

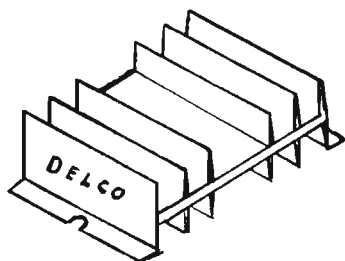
Bestnr KL-25 för TO-5

Bestnr KL-28 för TO-18

1 — 9 st 0:80

10 — 99 st 0:70

Begär vår katalog!



## XTALS

100 kHz normal i HC-13/U tolerans 0.000 . . .  
39:50 kr. Passande hållare (keramik) 1:45 kr.

Kristaller i mycket god sortering i surplus till låga priser. Fabriksnya kristaller av amerikansk tillverkning med ca 8 veckors lev. tid.

Begär vår katalog!

## BYGGSATSER

FM-tunern i R & T nr 9 1968 komplett enl. tidningens mtrllista på lager inom kort.

HI-FI högtalaren enl. Teknikens Värld nr 25 1968 komplett enligt tidningens styckelista 123:— kr.

VHF-konvertrar med tryckta spolar

Anslutes till vanlig FM-rundradio

Bestnr	Band	Pris
TP-1/4	40 MHz	33:00
TP-1/5	80 MHz	35:00
TP-1/6	160 MHz	35:00

Konverterbyggsatserna omfatta endast kretskort med tryckta spolar samt erforderliga kondensatorer och motstånd. (Låda, kontakter batteri m. m. ingår ej.)

## SURPLUS-REA

Bestnr

X-2 BC-422 antennreläenhet med HF-instrument 14:50 kr/st

X-3 5 st Vitrohm 300 ohm 6 W GL 1:— kr/sats

X-7 Vridkond keramisk isolation ca 2 × 450 pF 5:— kr/st

X-8 dito men pertinax 4:— kr/st

X-9 Mellanfrekvenstrafo 85 kHz med variabel koppling 8:— kr/st

X-11 Frilirelä 12 V med mikroswichar 8:— kr/st

X-16 spolstomme keramik 42 × 25 mm 1:— kr/st

X-17 dito 38 × 9 mm 1:— kr/st

X-21 25 st Ruwel styrolkondensatorer blandade värden 500 — 5 000 pF 5:— kr/sats

X-24 50 st diverse kondensatorer 7:— kr/sats

X-27 dymanisk mikrofonkapsel 5:— kr/st

X-33 mellanfrekvenstrafo 15 MHz 4:— kr/st

X-38 vridkond för VHF-tuner med keramisk isolation 4:— kr/st

X-41 3 st trådt. 25 kohm 15 W 1:— kr/sats

X-42 10 st germaniumtransistorer PNP för LF & SWITCH 4:75 kr/sats

Angivna priser exkl. moms o frakt.

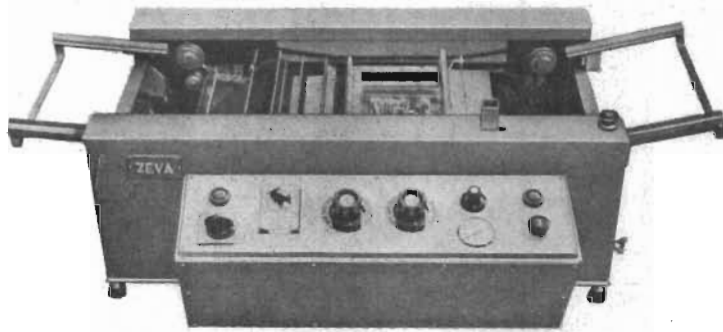
## Firma BO HELLSTRÖM

Hamnvägen 5, 761 00 Norrtälje, ordertfn 0176/126 90 (8—12, 13—17)

Informationstjänst nr 30

# LÖDPROBLEM?

## Rådgör med oss när det gäller



Lödmaskin för lödning av kretskort. Zeva TSM

Automatisk lödning av kretskort  
Mikrolödning  
Lödning av flat-pack  
Lödkolvar  
Lödkolvspetsar "long life"  
Lödgytor  
Lödtenn  
Speciallegeringar av tenn  
Flussmedel  
Lödlacker

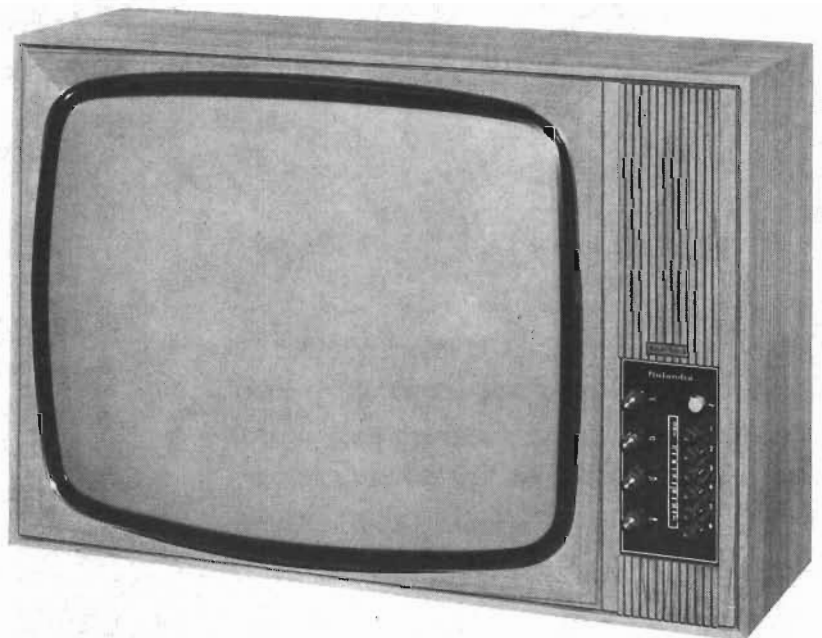
# sinco

Avd. Lödprodukter  
Krossgatan 30, 162 26 Vällingby  
Tel. 08/38 00 15

Informationstjänst nr 31

# helkama *Finlandia 69*

- Elegant Finsk design
- Stor framåtriktad högtalare
- Moduluppbyggnad
- Transistoriserat chassie
- Framåtriktad manöverpanel
- Låg effektförbrukning
- Finns i teak och palisander
- Fördelaktigt inköpspris



SKANDINAVISKA

# helkama ab

STOCKHOLM — TELEFON 180808, 187000

Informationstjänst nr 32

# HÖR HEATH ( ) GOTT FOLK!

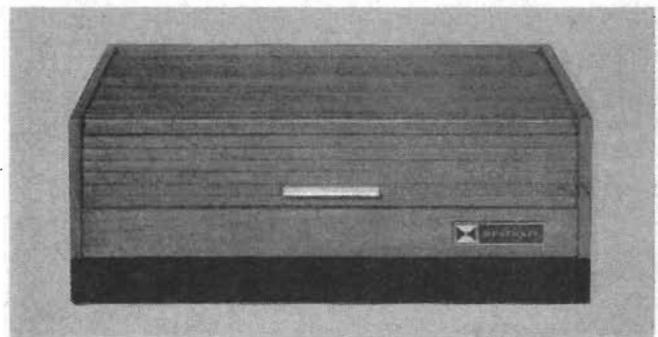


## HEATHKIT STEREOMÖBEL. MED AUTOMATIK. KOMPAKT DESIGN

### KOMPACT STEREOMÖBEL AD-27E, 2x15 W

Uppbyggd av Heath välkända FM-stereomottagare AR-14E och skivspelarautomatik BSR Mc Donald 500 A, försedd med Shures dynamiska system M 44-7.

Hela systemet är inbyggt i ett sobert hölje av valnöt försett med skjutbart jalusilock.



- Automatiskt eller manuellt skivbyte
- Kontinuerligt justerbart nåltryck 0-6 g
- Kontinuerligt variabel antiskating
- Separat balanskontroll på förstärkare.
- Högtalaranslutning 4 till 16 ohm
- Förstärkarens frekvenskurva 12 till 60 000 Hz  $\pm 1$  dB

Pris komplett i byggsats 1 380: - exkl. moms.  
Avtalning: handp. 330: -, per mån. ca 90: -

 **Schlumberger**  
SVENSKA AB Vesslevägen 2-4, Lidingö  
Box 944, 181 09 Lidingö 9 · Tel. 765 28 55

#### HEATH-AGENTER I SKANDINAVIEN:

- Semler & Matthiassen  
Æbeløgade 1  
Köpenhamn Ö
- Hauer Radio A/S  
Wessels Gate 6  
Oslo 1

Sänd mig Heathkit-katalog för närmare information om AD-27E

Namn .....

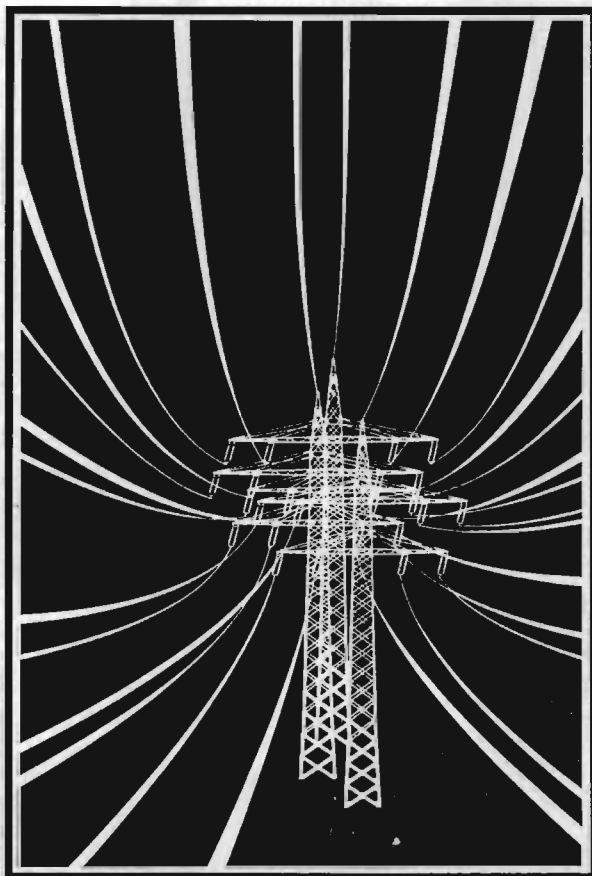
Bostad .....

Adress .....

# 1969

lördagen, 26 april – söndagen, 4 maj

## Elektroteknik på Hannovermässan



Hannovermässan: En klar bild av det koncentrerade utbudet inom Er bransch – En ovärderlig marknadsöversikt – Produkter, materiel, nyheter – Fördelaktiga inköp – En barometer för utvecklingen inom näringslivet – Informationer, kontakter – Ökat vetande – Ökat kunnande – Ni skulle nog resa dit!

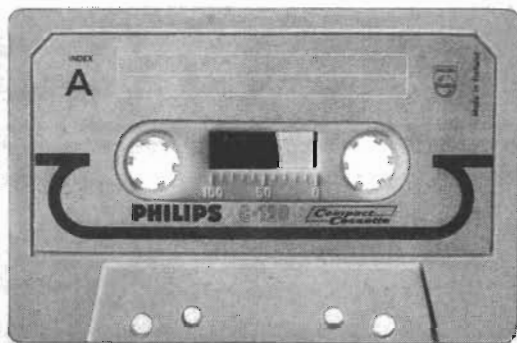
## HANNOVERMÄSSAN

Industrins  
Världsmarknad



Informationer: Hannovermässans Sverigekontor,  
Sockerbruksgränd 12 nb, 117 42 – Stockholm,  
☎ 08/69 93 24, 08/69 93 34.

Informationstjänst nr 34



## Nästan otroligt!

Philips nya original bandkassett C 120 med två timmars speltid.

Och ring bara som vanligt till Bibbi tel. 08/40 65 26, 43 82 43  
Ni får snabbast leverans från Ernst Eklöf AB  
Lager: Bondegatan 2  
Box: 4019  
Stockholm4



Informationstjänst nr 35



### IERC

Värmeavledande skärmar och hållare för elektronrör och halvledare. Dessa utmärkta värmeavledare ökar livslängden på berörda komponenter avsevärt.

IERC är sedan många år specialiserad på denna tillverkning för såväl militärt som kvalificerat civilt behov.

Urvalet för olika rör- och transistortyper är mycket stort.

Materialet är aluminium eller berylliumkoppar som kan erhållas med olika ytbehandlingar, t. ex. anodisering, kadmiering, nickel och guld. Även utförande med berylliumoxid för HF-applikation för kapacitetsminskning mellan transistor och jord.

IERC erbjuder även dessa värmeavledare med den av fabriken speciellt utvecklade ytbehandlingen Insulube 448 non-hygroscopic insulating finish.

Fabriken har ett omfattande provningsunderlag i form av ett flertal testrapporter.

**NYHET:** Värmeavledande hållare för plast- och keramiska transistorer.

Begär kataloger, prisinformation och prover från generalagenten

### BO PALMBLAD AB

Hornsgat. 58, Box 17081  
104 62 Stockholm 17  
Tel. 08/24 61 60

Informationstjänst nr 36



### COSSOR

#### batterioscilloskop CDU 130

CDU 130 är helt transistoriserat och drives från nät eller inbyggda NiCd ackumulatörer med ca 6 tim. drifttid. Frekvensomr.: 0–15 MHz. Känslighet: 5 mV—50 V/skaldel. Vikt med ackum.: ca 7 kg. Pris 3 800:— inkl. ackum. Begär demonstration.

### M. STENHARDT AB

Grimtag. 89, Vällingby. 08/87 02 40

Informationstjänst nr 37

Inspektionsinstrument  
Ultraljudapparater  
Kablagermateriel

### TEAB



Box 2162, 403 13 Gbg. 031/13 51 54

Informationstjänst nr 38



**MOTOROLA**  
Halvledare

ledande  
när det gäller  
halvledare

Detta är vår målsättning — halvledare när Ni behöver dem och där Ni behöver dem.  
Eftersom vi är distributörer för Motorola vet Ni också att vi har ett komplett sortiment av integrerade kretsar.  
Tag kontakt med oss för alla upplysningar.

**INTERELKO AB**

Sandsborgsgatan 50  
122 33 Enskeå  
Tel. 08/49 25 05

## 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

#### MATEMATIKKURS

En snabbkurs i matematik för radiotekniker. Kursen ger en repetition av aritmetiken från folkskolan samt den inblick i algebra, som är nödvändig för studium av elementära radiokurser. 2 lärobrev i A 4-format med svarsuppgifter.

Best.nr. MA Kont. Kr. 24:50

#### RADIOTEKNIK och RADIOBYGGE

En kurs för den nybörjare, som vill bli en skicklig radioamatör. 9 rikt illustrerade lärobrev

Ur innehållet: Morselegrafering. 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. 72:—

#### 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 randområde.

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 viktigare transistorkopplingar. Förkunskaper: Grundläggande kunskaper i elektro- och radioteknik. Ur innehållet: Transistorns teori och arbetssätt. Lågfrekvens- och effektförstärkare. Oscillatorer. Puls-kretsar med transistorer. Likspänningsomvandlare. Geiger-Müller-räknare. HF-kretsar. Mellanfrekvens- och blandarsteg. 4 lärobrev 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, synkseparatorer, etc. Ljuddel, rör, nät-del. Vippgeneratorer, linjesvböjning, Linjeslutsteg. Bildoscillator. Bildröret. Mät- och provningsteknik. TV-reparationsteknik. 12 tryckta lärobrev med svarsuppgifter.

Best.nr TV I Kont. Kr. 66:—  
Avb. Kr. 79:—

**AB BEVA-TEKNIK**  
BOX 21015  
100 31 STOCKHOLM

**HANDBÖCKER**  
för alla konstruktörer,  
servicemän och amatörer.

#### RÖRKOPPLINGSHANDBOKEN

##### Radio Tubes

Innehåller fullständiga anslutnings-scheman och sockelkopplingar för flertalet förekommande amerikanska och europeiska rör. Ohl! Med anvisningar tryckta även på svenska.



Best.nr. 9800 Kr. 19:80 + oms

#### RCA TRANSISTOR MANUAL

beskriver olika material, tillverknings-sätt och typkoppl. för transistorer, dioder, tunnel-dioder, m. m. Data och diagram över hela RCA:s program samt ca 50 kopplingsbeskrivningar.

Best.nr 5C-13 Kr. 18:— + oms

#### RCA RECEIVING TUBE MANUAL

en handbok för alla som sysslar med elektronrör. Behandlar elektronrör och kopplingar i teori och praktik. Data och kurvor samt 40 sidor olika kopplings-exempel. 575 sidor.

Best.nr RC-24 Kr. 11:25 + oms

#### RCA TRANSMITTING TUBES

innehåller data och diagram över sändarrör upp till 4 kW. 85 sidor teori och 23 scheman över sändare. 320 sidor.

Best.nr TT-5 Kr. 10:50 + oms

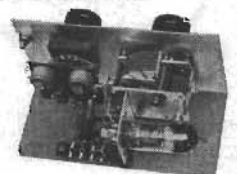
#### RCA LINEAR INTEGRATED CIRCUIT FUNDAMENTALS

ca 100 sidor teori och praktik om differential- och operationsförst. i integrerad form. 140 sidor DC-, LF-, LF-, MF-, Video-, HF- och VHF-förstärk. med krets-exempel och data.

Best.nr IC-14 Kr. 18:— + oms

#### ANTENNFÖRSTÄRKARE

Finnes nu i två olika utföranden. Båda har frekv.området 150—545 kc/s, 515—1 840 kc/s och 5,65—20,2 Mc/s. Förvandlar den enklaste rundradio-mottagare till en effektiv långdistans-mottagare. Lovordad av DX-jägare, sändar-amatörer, m. fl.



Best.nr BS-1 Kr. 53:75 + oms

Liknande BS-1 men med ferritantenn och cascadekoppling. Ger enastående resultat. Best.nr BS-6 Kr. 59:50 + oms

#### MORSEÖVNINGSPPARAT

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

Obs. Till varje byggsats medföljer alltid fullständiga ritningar och byggheskrivningar.

**AB BEVA TEKNIK** • Box 21015, 100 31 STOCKHOLM

Härmed beställes:

..... st Brevkurs, best.nr ..... Kr. ....  
..... st Byggsats, best.nr ..... Kr. .... + oms  
..... st Handbok, best.nr ..... Kr. .... + oms

Namn: .....

Adress: .....

RT 2/69

# BYGG SJÄLV EN **Böhm** ORGEL



Denna populära elorgel av västtysk toppkvalitet finns i flera olika modeller med en, två eller tre manualer — samtliga med stort klangfärgsregister och utomordentligt god klang. Färdig möbel, tryckta kretsar, byggbeskrivning på svenska osv gör byggandet enkelt och trevligt. Begär broschyr! 45-varvs provskiva kostar kr 5:— plus porto.

**elektron-musik**  
NYÅKER TEL 0930/500 98

Informationstjänst nr 41



TILLVERKAR:

Enfastransformatorer  
Nättransformatorer  
Utgångstransformatorer  
Neontransformatorer  
Reaktorer  
Spolar  
ALLT inom lindningsindustrin

KORTA LEVERANSTIDER

V.O. **Strömberg**  
A.B.

Fack 49, Bromma I — Tel. 08/89 40 60  
Lager: Enspännargatan 56, Vällingby

Informationstjänst nr 45

AR INC.

## VÄRLDSELITEN HIFI STEREO

5-års garanti på högtalarna!

AR-4 × f. 565:- **NU 365:-**

AR-2a × f. 1.175:- **NU 720:-**  
(Senare modell)

AR-3a f. 2.260:- **NU 1.470:-**  
(Senare modell)

AR FÖRSTÄRKARE 2×60 W.  
f. 2.200:- **NU 1.450:-**

AR SKIVSPELARE inkl. pic up  
f. 1.100:- **NU 650:-**  
(PRISERNA EXKL. OMS.)

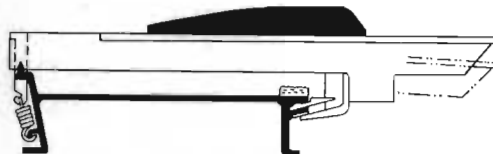
”EN LÖNANDE BEKANTSKAP”

### TELE-MEKANO

Tegnérsgatan 12  
Tel. 031 - 20 92 93 - 20 40 19  
412 52 GÖTEBORG S

Informationstjänst nr 42

## PLASTKLAVIATURER FÖR ELORGLAR



Kontaktsystem för max. 5 växl.

Lösa tangenter, kontakter eller kompletta klaviaturer på aluminiumchassie

Begär prospekt eller offert

ab **KLAV-teknik**  
Box 70 570 80 VIRSERUM  
0495/30600 Sverige

Informationstjänst nr 43

och mönsterkorterna 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 - JÄMTLANDS. 151, VÄLLINGBY

Informationstjänst nr 44

## CBS tonband

- kvalitetsband till lågt pris -



amerikanska CBS tonband för bandspelare från direktimpörtör

7"/1800'	12:45	6"/1200'	11:95	5"/900'	9:95	4"/450'	8:45
7"/2400'	16:95	6"/1800'	16:25	5"/1200'	13:25	3"/600'	10:70
7"/3600'	25:95	6"/2400'	20:80	5"/1800'	15:60		

exkl. oms + porto — rabatt vid merköp

**INTER PLANNING** Loviselundsvägen 91 A, 162 35 Vällingby 3 Tel. 08/89 56 59  
Kungstensgatan 61, 113 29 Stockholm Va 08/34 40 09

Informationstjänst nr 46



## NYHET förstora med ALLEN

Typ AL6 ger 6 ggr  
förstoring utan linser

Skonsam för ögon,  
armar och rygg



TELE-INVEST AKTIEBOLAG  
BOX 2162 - 403 13 GÖTEBORG  
031/11 61 01, 13 17 00, 13 51 54

**TEAB**

Informationstjänst nr 47

### Prenumerationsavdelningen

Postadress: Box 3263,  
103 65 Stockholm 3  
Telefon: 34 07 90  
Postgirokonto: 65 60 07  
Prenumerationspris: Helår 12 nr  
42: — kr  
Reservation för prisändringar

### Prenumerationer kan beställas

direkt till Prenumerationsavdelningen, Box 3263, 103 65 Stockholm 3, i Sverige på närmaste postanstalt med postens tidningsinbetalningskort postgirokonto 65 60 07.

Definitiv adressändring, som måste vara förlaget tillhanda senast 3 veckor innan den skall träda i kraft, görs skriftligt antingen på av förlaget utsänd blankett eller postens adressändringsblankett 2050.03.

Nuvarande adress anges genom att adresslappen på senast mottagna tidning eller dess omslag klistras på adressändringsblanketten. Adressändring på utländskt postabonnemang verkställs på posten i respektive land.

### Principschema

Principschema 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 stycklistor.

## DIGITALA PANELINSTRUMENT FÖR 1.290:-

- Automatisk nollställning
- Små dimensioner 144×72×240 mm
- 0,2 % noggrannhet
- 2000 "skaldelar" t.ex. 1,999 volt
- 1000 Megohm inimpedans
- Inbyggd kalibreringsspänning

# SAVEN AB

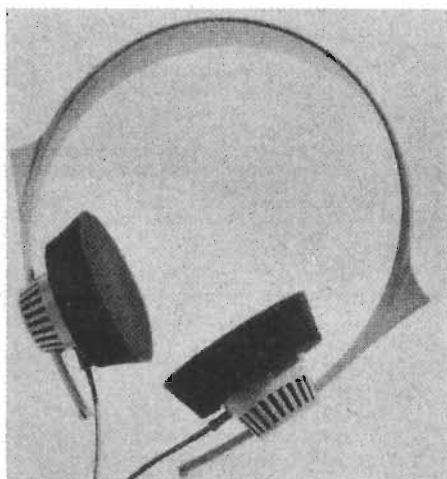


SAVEN AB, BJÖRNSSONSG. 243, 161 56 BROMMA TEL. 08/87 76 13, 87 48 42

Informationstjänst nr 48

## ÄNTLIGEN

EN HÖRTELEFON SOM PASSAR ALLA!



Med **SENNHEISER HD 414** har det otroliga lyckats – en hörtelefon passar över 90 % av alla hembandspelare och praktiskt taget alla förstärkare med hörtelefonutgång. Detta möjliggjordes genom konstruktionen av höghögiga men mycket lättdrivna element. Tidigare fanns det endast magnetiska hörtelefoner (med deras begränsade tonomfång) som hade så hög verkningsgrad.

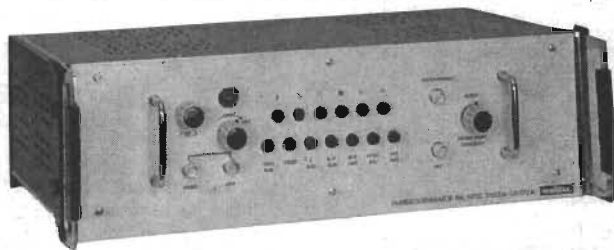
## AKTIEBOLAGET ELTRON

Box 420 49 · 126 12 STOCKHOLM · Telefon 19 95 55 (vx) · Telex 108 82

Informationstjänst nr 49

# metrix

## Färgbildsgenerator GX 972 A



Heltransistoriserad kristallstyrd färgbalksgenerator för universell kontroll och felsökning på svartvit och färg-TV-mottagare system PAL.

Samtliga testsignaler är tillgängliga både som video och HF-signalerna.

Generatoren lämnar följande testsignaler:

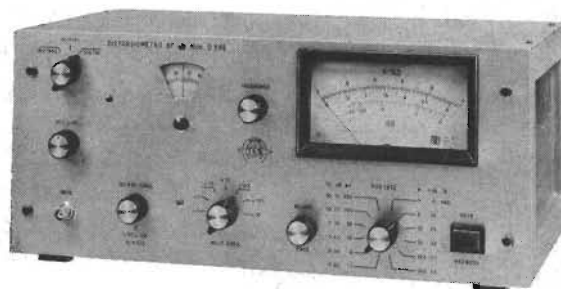
- |                        |                             |
|------------------------|-----------------------------|
| 6 färgbalkar           | Frekv.omr. UHF band IV o. V |
| 11 horisontella linjer | Utgångar: HF 0–10 mV/60 ohm |
| 16 vertikala linjer    | Video 0–2 V/75 ohm          |
| Gallermönster          | Färgunderbårvåg 1 V/75 ohm  |
| Punktmönster           | Linjesynkpulser 2 V/75 ohm  |

Pris: 2 190 kr



**TECNICA  
ELETTRONICA**

## Distorsionsmeter D566



D566 mäter frekvensgång, brus och distorsion. Lämpad för mätningar på ljudutrustningar inom radio, TV, grammofoninspelning samt kvalitetskontroll av HI-FI anläggningar.

**Voltmeter**

1 mV–300 V i 12 steg 10 Hz–3 MHz

**Distorsion**

grundton: 16 Hz–55 kHz i 7 steg  
mätområde: 0,05–100 % i 7 steg  
frekvensnoggrannhet: bättre än 5 %

Pris: 1 900 kr

## SCANDIA METRIC AB

S. LÅNGGATAN 22 · FACK SOLNA 3 · TEL 08/820410

Informationstjänst nr 50



# inköpsregister



## HUVUDREGISTER

### AB Alerna

Orsavägen 18, Fack  
161 19 BROMMA 19  
08/25 48 44  
Arbetsfärdiga ritelment för tryckta kretsar

### Allgon Antennspecialisten AB

184 00 AKERSBERGA  
0764/201 15, telex 109 67  
Agentur: Clark teleskopmaster och  
Granger log-period. antenner

### Almqvist & Wiksell

Skolavdelningen  
G. Brogatan 28, Box 159  
101 22 STOCKHOLM 1  
08/22 91 80

Inlärningsstudior, ljudanläggningar,  
bandkopieringsanläggningar,  
videobandspelare

### Amerikansk Ljudteknik AB

S:t Erksq. 54, Stockholm K  
Tel: 08/51 56 28, 52 50 62  
Jensen högtalare, Chicago  
Firman etablerad 1939

### AB Bofors

690 20 BOFORS  
0586/360 20  
Givare för tryck, kraft, läge

### AB Gösta Bäckström

Sysslomansgatan 16  
112 41 STOCKHOLM 12  
08/54 03 90

### ELEK Radio- & Elektronik- komponenter AB

Box 19043  
104 32 STOCKHOLM 19  
Tel: 08/34 09 20  
Apparatlådor i plåt och bakelit.  
Tryckknappsomkopplare och vipp-  
strömställare. Potentiometrar, kol  
och trådlindade

### AB Empiro

Orsavägen 18, Fack  
161 19 BROMMA 19  
08/25 51 92  
Mikromanipulatorer

### Förstärkarbolaget B Frölinger & Co AB

Ehrensårdsgatan 1-3  
112 35 STOCKHOLM  
08/53 19 95, 52 25 28  
Förstärkare, mikrofoner, högtalare,  
hörtelefoner, tryckknappsom-  
kopplare och pick-ups

### Hellesens Svenska AB

Artillerigatan 18  
114 51 STOCKHOLM  
08/67 00 65

### G Kullbom AB

Klippgatan 11  
116 35 STOCKHOLM  
08/44 57 28, 44 57 29

## PRODUKTREGISTER

### Alarmsystem

Signaljänst Alarm AB, Stockholm

### Antenner

Allgon Antennspecialist, an-  
tenner för alla slag samt tillbehör  
AB Signalmekano, Stockholm

### Apparatlådor

Elek Radio- & Elektronikkomponenter  
AB, Stockholm

### Arbets- och Skyddskläder

AB Stockholms Tvätt, Solna

### Axelkopplingar

AB Gösta Bäckström, Stockholm

### Batterier

Hellesens Svenska AB, Stockholm

### Bilantenner

AB Signalmekano, Stockholm

### Chassin

Elek Radio- & Elektronikkomponenter  
AB, Stockholm

### Dekader

Svenska Mätapparater F.A.B., Farsta

### Diodbryggor

Multikomponent, Solna  
Transitron Electronic Sweden AB,  
Farsta

### Dioder

AB Gösta Bäckström, Stockholm  
Multikomponent, Solna  
Transitron Electronic Sweden AB,  
Farsta

### Drosslar

Elek Radio- & Elektronikkomponenter  
AB, Stockholm  
Multikomponent, Solna

### Elektronrör

Elek Radio- & Elektronikkomponenter  
AB, Stockholm  
G Kullbom AB, Stockholm  
Multikomponent, Solna

### Filter

AB Gösta Bäckström, Stockholm  
Sv. Elektronik - Apparater,  
Enskede  
Transitron Electronic Sweden AB,  
Farsta

### Finsåkringar

Multikomponent, Solna  
Prestoteknik AB, Stockholm

### Filäktar

AB Gösta Bäckström, Stockholm  
Multikomponent, Solna  
AB Signalmekano, Stockholm

### Förstärkare

Förstärkarbolaget  
B Frölinger & Co AB, Stockholm  
Sv. Elektronik - Apparater, Enskede  
AB Transistor, Stockholm

### Genomföringar

AB Gösta Bäckström, Stockholm  
AB Signalmekano, Stockholm

### Givare

AB Bofors, Bofors

### Grammofoninspelningsutrustning

Sv. Elektronik - Apparater, Enskede

### Halvledarkomponenter

Elek Radio- & Elektronikkomponenter  
AB, Stockholm  
AB Gösta Bäckström, Stockholm  
G Kullman AB, Stockholm  
Multikomponent, Solna  
Transitron Electronic Sweden AB,  
Farsta

### Hållare

AB Gösta Bäckström, Stockholm

### Högtalare

Almqvist & Wiksell, Stockholm  
Amerikansk Ljudteknik AB,  
Stockholm  
Elek Radio- & Elektronikkomponenter  
AB, Stockholm  
Förstärkarbolaget  
B Frölinger & Co AB, Stockholm  
Sv. Elektronik - Apparater,  
Stockholm  
Svenska Högtalarfabriken Sinus,  
Stockholm-Vårby

### Hörtelefoner

Elek Radio- & Elektronikkomponenter  
AB, Stockholm  
Förstärkarbolaget  
B Frölinger & Co AB, Stockholm

### Inlärningsstudior

Almqvist & Wiksell, Stockholm

### Integrerade kretsar

AB Gösta Bäckström, Stockholm  
G Kullbom AB, Stockholm  
Multikomponent, Solna  
Transitron Electronic Sweden AB,  
Farsta

### Isolatorer

AB Gösta Bäckström, Stockholm

### ITV

Almqvist & Wiksell, Stockholm

### Koaxialkabel

Multikomponent, Solna

### Komponenter

Multikomponent, Solna  
AB Signalmekano, Stockholm

### Kondensatorer

AB Gösta Bäckström, Stockholm  
Elek Radio- & Elektronikkomponenter  
AB, Stockholm  
Multikomponent, Solna  
Transitron Electronic Sweden AB,  
Farsta

## GENERALAGENTURER

### Accel

Paris, Frankrike - AB Gösta  
Bäckström, Stockholm

### Air-Tronic

Boulogne-Sur-Seine, Frankrike  
AB Gösta Bäckström, Stockholm

### AVO Ltd., LONDON, England -

SRA Svenska Radio AB, Stockholm

### Blessing Etra, Belgien

AB Signalmekano, Stockholm

### Burgot Automatic Alarms Ltd

England  
Signaljänst Alarm AB, Stockholm

### Cannons Electric Co.

Australien, England, Frankrike,  
Kanada, USA, Tyskland - AB  
Gösta Bäckström, Stockholm

### Colvern Ltd

Romford, England  
AB Gösta Bäckström, Stockholm

### Component Research Co Inc.

Los Angeles, USA  
AB Gösta Bäckström, Stockholm

### Dieckmann & Klapper

Väst-Tyskland  
AB Signalmekano, Stockholm

### Electrothermal Engineering Ltd

London, England  
AB Gösta Bäckström, Stockholm

### The English Electric Co. Ltd.,

STAFFORD, England -  
SRA Svenska Radio AB, Stockholm

### English Electric Valve Co.,

CHELMSFORD, England -  
SRA Svenska Radio AB, Stockholm

### EMI Sound Products Ltd

Hayes, England  
AB Gösta Bäckström, Stockholm

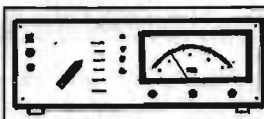
### Erie Resistors Ltd England

Kanada, USA, - AB Gösta  
Bäckström, Stockholm

### Fairchild Controls

New York, USA  
AB Gösta Bäckström, Stockholm





# inköpsregister



## Multikomponent

Nybodagatan 2, Fack  
171 20 SOLNA  
08/83 00 20 ordertel. 83 51 50  
Lagerförsäljning av komponenter  
En division av ITT Standard Corp.

## Prestoteknik AB

Telekomponenter  
Hornsgatan 78  
117 21 STOCKHOLM  
08/84 02 20  
Svensk tillverkning av säkringar och säkringshållare

## SRA Svenska Radio AB

Alströmergatan 12-14, Fack  
102 20 STOCKHOLM  
Tel: 08/22 31 40

## Svenska Elektronik-Apparater

Gubbängstorget 119  
122 06 ENSKEDE  
08/94 02 70  
Professionell Ljudteknik

## AB Signalmekano

Box 6142, Västmannag. 74  
102 33 STOCKHOLM 6  
08/33 20 08, 33 26 06  
Lifesold Geroh

## Signal tjänst Alarm AB

Scheelegatan 11  
112 28 STOCKHOLM  
08/54 48 60, -61, -62  
Agenter för Ademco, USA, Cerberus

Schweiz samt Burgot Automatic  
Alarms Ltd, England  
Elektroniska alarmsystem för bank-  
och Industri anläggningar

## SWEMA

Svenska Mätapparater F.A.B.  
Pepparvägen 27, Fack 20  
123 05 FARSTA 5  
Växel 08/94 00 90  
Tillverkare av Dekader, Mätbryggor,  
Temp.mät- och reglerutrustningar,  
Precisionsmotstånd, Precisions-  
potentiometrar, Ventilations-  
mätare m.m.

## Skyddskläder

i dacron/bomull i vitt och moderna pa-  
stellfärger, Hot Box-behandlade där-  
för överlägset hygieniska och fräscha.  
KOP ELLER HYR PÅ FORDELAKTIGT  
SERVICEKONTRAKT för regelbun-  
den tvätt och plaggbyte.

STOCKHOLMS **Tvätt** 08/27 25 30

## Kontaktödn

AB Gösta Bäckström, Stockholm  
Förstärkarbolaget  
B Fröling & Co AB, Stockholm  
Multikomponent, Solna  
AB Signalmekano, Stockholm  
Transitron Electronic Sweden AB,  
Farsta

## Kopplingsödn

Multikomponent, Solna  
AB Signalmekano, Stockholm

## Kristaller

Transitron Electronic Sweden AB,  
Farsta

## Kylanordningar

AB Gösta Bäckström, Stockholm

## Kytilänsar

AB Gösta Bäckström, Stockholm  
Multikomponent, Solna

## Lampor

Multikomponent, Solna

## Ledningsmateriel

AB Gösta Bäckström, Stockholm  
Elek Radio- & Elektronikkomponenter  
AB, Stockholm

## Likriktare

AB Gösta Bäckström, Stockholm  
Multikomponent, Solna  
AB Signalmekano, Stockholm

## Ljudanläggningar

Almqvist & Wiksell, Stockholm  
Förstärkarbolaget  
B Fröling & Co AB, Stockholm  
Sv. Elektronik - Apparater,  
Stockholm  
AB Transistor, Stockholm

## Lödutrustningar

Elek Radio- & Elektronikkomponenter  
AB, Stockholm  
Multikomponent, Stockholm  
AB Signalmekano, Stockholm

## Megafoner

Förstärkarbolaget  
B Fröling & Co AB, Stockholm

## Mikrofoner

Förstärkarbolaget  
B Fröling & Co AB, Stockholm  
Sv. Elektronik - Apparater,  
Stockholm

## Mikromanipulatorer

AB Empiro, Bromma

## Mikrokomponenter

Transitron Electronic Sweden AB,  
Farsta

## Mikrokretsar

AB Gösta Bäckström, Stockholm  
G Kullbom AB, Stockholm  
Transitron Electronic Sweden AB,  
Farsta

## Motorer

AB Gösta Bäckström, Stockholm  
Multikomponent, Solna

## Motstånd

AB Gösta Bäckström, Stockholm  
Elek Radio- & Elektronikkomponenter  
AB, Stockholm  
Multikomponent, Solna

## Motståndsglivare

Sv. Mätapparater F.A.B.,  
Stockholm

## Mätbryggor

Sv. Mätapparater F.A.B.,  
Stockholm

## Mätinstrument

SRA Svenska Radio AB, Stockholm

## Omkopplare

AB Gösta Bäckström, Stockholm  
Elek Radio- & Elektronikkomponenter  
AB, Stockholm  
Förstärkarbolaget  
B Fröling & Co AB, Stockholm  
Multikomponent, Solna

## Panelmätinstrument

Multikomponent, Solna

## Potentiometrar

AB Gösta Bäckström, Stockholm  
Elek Radio- & Elektronikkomponenter  
AB, Stockholm  
Multikomponent, Solna

## Precisionspotentiometrar

AB Gösta Bäckström, Stockholm  
Multikomponent, Solna  
Sv. Mätapparater F.A.B.,  
Stockholm

## Precisionsmotstånd

Multikomponent, Solna  
Sv. Mätapparater F.A.B., Stockholm

## Rattar

Elek Radio- & Elektronikkomponenter  
AB, Stockholm  
Multikomponent, Solna

## Reiärer

AB Gösta Bäckström, Stockholm  
Multikomponent, Solna  
Transitron Electronic Sweden AB,  
Farsta

## Ritelement

AB Alerma, Bromma

## Räknare

Multikomponent, Solna

## Rörhållare

AB Gösta Bäckström, Stockholm  
Elek Radio- & Elektronikkomponenter  
AB, Stockholm

## Servoutrustning

AB Gösta Bäckström, Stockholm

## Skärmmateriel

AB Gösta Bäckström, Stockholm

## Fiskars Fabriker

Finland  
AB Signalmekano, Stockholm

## Theodor Friedrichs

Väst-Tyskland  
AB Signalmekano, Stockholm

## Fracarro RadioIndustri, Italien

AB Signalmekano, Stockholm

## Geroh Apparatebau

Väst-Tyskland  
AB Signalmekano, Stockholm

## Goodmans Lonspeakers Ltd

Wembley, England  
Svenska Elektronik - Apparater AB,  
Enskede

## Hein, Lehmann & Co AG

Väst-Tyskland  
AB Signalmekano, Stockholm

## 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

## Klein & Hummel

Kemnat, Väst-Tyskland

## Klöckner

Väst-Tyskland  
AB Signalmekano, Stockholm

## Lemco

London Electrical Manufacturing  
Co Ltd, England

Transitron Electronic Sweden AB,  
Farsta

## Lifesold

England  
AB Signalmekano, Stockholm

## The Marcon Co. Ltd.,

CHELMSFORD, England -  
SRA Svenska Radio AB, Stockholm

## Marconi Instruments Ltd.,

ST. ALBANS, England -  
SRA Svenska Radio AB, Stockholm

# inköpsregister

## HUVUDREGISTER

Svenska Högtalarfabriken

Box 10  
140 11 VÄRBY  
08/710 01 10  
Tillverkare av högtalare

AB Translstror

Svarvargatan 11  
112 49 STOCKHOLM  
08/54 17 30



Translstron Electronic Sweden AB

Bagarfruvägen 94  
123 55 FARSTA  
08/93 73 73  
Danmark: Hans Buch & Co A/S,  
KÖPENHAMN  
Norge: British Imports A/S, OSLO  
Finland: Per G Thöme,  
HELSINGFORS

## PRODUKTREGISTER

Statistiska Omformare

AB Signalmekano, Stockholm

Stativ

Förstärkarbolaget  
B Fröling & Co AB, Stockholm

Strömställare

Elek Radio- & Elektronikkomponenter  
AB, Stockholm  
Förstärkarbolaget  
B Fröling & Co AB, Stockholm  
Multikomponent, Solna

Säkringar

Elek Radio- & Elektronikkomponenter  
AB, Stockholm  
Multikomponent, Solna  
AB Prestoteknik, Stockholm  
Translstron Electronic Sweden AB,  
Farsta

Säkringshållare

Elek Radio- & Elektronikkomponenter  
AB, Stockholm  
Multikomponent, Solna  
AB Prestoteknik, Stockholm

Temperaturindikatorer

AB Gösta Bäckström, Stockholm

Temperaturmät. och reglerutrustning

Sv. Mätapparater F.A.B., Stockholm

Termistorer

Multikomponent, Solna

Transformatorer

Multikomponent, Solna

Transistorer

AB Gösta Bäckström, Stockholm  
Elek Radio- & Elektronikkomponenter  
AB, Stockholm  
Multikomponent, Solna  
Translstron Electronic Sweden AB,  
Farsta

Trimpotentiometrar

AB Gösta Bäckström, Stockholm  
Elek Radio- & Elektronikkomponenter  
AB, Stockholm  
Multikomponent, Solna

Tyristorer

Multikomponent, Solna  
Translstron Electronic Sweden AB,  
Farsta

TV-anläggningar

Almqvist & Wiksell, Stockholm

TV-kameror

Almqvist & Wiksell, Stockholm

TV-bandspelare

Almqvist & Wiksell, Stockholm

Ventilationsmätare

Sv. Mätapparater F.A.B., Stockholm

Vridmotstånd

AB Gösta Bäckström, Stockholm  
Multikomponent, Solna

## GENERALAGENTURER

Midland Wright Corporation

USA  
Translstron Electronic Sweden AB,  
Farsta

George Neumann

Berlin, Väst-Tyskland  
Svenska Elektronik - Apparater AB,  
Enskede

Perfection Mica Co

Chicago, USA  
AB Gösta Bäckström, Stockholm

Permanold Ltd

Manchester, England  
AB Gösta Bäckström, Stockholm

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

Taylor Electrical Instruments Ltd.,

SLOUGH, England -  
SRA Svenska Radio AB, Stockholm

Technique et Produits

Boulogne-sur-Seine, Frankrike  
AB Gösta Bäckström, Stockholm

Texas Instruments

England, Frankrike, Tyskland, USA  
AB Gösta Bäckström, Stockholm

Thermalloy Co

Dallas, USA  
AB Gösta Bäckström, Stockholm

Translstron Electronic Corp., USA

England, Frankrike, Mexico  
Translstron Electronic Sweden AB,  
Farsta

W Winter

Väst-Tyskland  
AB Signalmekano, Stockholm

## SURPLUS

För alla Surplusintresserade presenterar vi nu ett NYTT STÖRRE URVAL med många nyheter och till lägre priser.

RA 100 (WS 31) Walkie Talkie 18 rörs dubbelsuper VFO. Känslighet bättre än 1 uV med brusspär. Kräver 4,5 V samt 90 V. Lämpar sig utmärkt för avlyssning av polis, taxi, brandkår m.m. Frekvensområde 38,5-47 Mc. Beg. men i gott skick. Provade och testade med schema. Nu lägre pris

Endast 109:—

Talgarnityr, antenner, nätaggregat för dito finnes på lager.

BC 683 10 rörs FM-mottagare för 27-39 Mc. BFO AVC 1 HF-steg 2MF-steg. Känslighet 1 uV. Bandbredd 80 kHz. LE-utgång 2 W med inbyggd högtalare, brusspär Tryckknappsinställning av 10 frekvenser eller variabelt avstämbar över hela bandet. Beg. men i gott skick. Levereras provande samt med schema och ombyggnadsanvisning för AM och näldrif.

Endast 158:—

Omformare, byggsats för nätaggregat eller färdigbyggt nätaggregat finnes i lager.

2 Meters UKW. Mottagare BC 624. Frekvensområde 100-156 MHz. AM försedd med brusspär och avstämningautomatik. Lämpar sig för avlyssning av 2 meters amatörband. Flygtrafik, kommunikationsradio m. m. Beg. i gott skick. Levereras med schema

Endast 195:—

2 Meters UKW. Sändare BC 625 avsedd för användning tillsammans med ovanstående mottagare BC 624. 100-156 MHz kristallstyrd 4 kanaler 7 rör. 100% modulation. Antennanpassning 50-500 ohm. Beg. Komplet med rör och schema

Endast 235:—

Sändare Mottagare WS 19, 25 W. Mycket välkänd i amatörciklet för användning på 40 och 80 metersbandet. Sändare 3 stegs med super VFO 25 Watt A1 A2 3,2-8 MHz. Antennanpassning 52 ohm. Mottagare Dubbelsuper med HF först. BFO AVC MVC. LF-uteffekt 4 W. Levereras komplett med rör samt schema och ombyggnadsbeskrivning för bättre modulation. I mycket gott skick

Endast 239:—

Samtliga tillbehör till WS 19 finnes i lager inkl. nätaggregat för 220 V. Ombyggnadsatts m. m.

Linjär förstärkare 2 RF frekvensområde 2-7 MHz. Slutrör 2x807 uteffekt ca 70-100 W kan användas i komb. med sändare med 10-25 W uteffekt. Inbyggd omformare för 12 V. DC men i stället kan lätt ett nätaggregat för 220 V byggas in. God kondition. Levereras i originalkartong med omformare och schema. Komplet med rör.

Endast 195:—

Vår nya katalog över surplus innehållande ca 30 olika sändare, mottagare, antenner, mikrofoner, omformare m. m. sändes GRATIS så fort den är färdig. Radioamatörer erhåller 10% rabatt på Surplus. Vår huvudkatalog A5 lösbladssystem innehållande det mesta i komponentväg. Antenner, kommunikationsradio, privatradio kristaller, mikrofoner, byggsatser m. m. m. Pris 5:— vilket kan insättas på vårt postgiro 37 45 11.

## HECUR AB

Box 13008 Telefon 042-15 39 68  
250 13 HÄLSINGBORG

## RADANNONSER

Ny fyndkatalog! Köp rör, transistor, dioder, motst, kond, kabel, batterier, omkoppl, rattar, konaktar, säkringar, antenner, tonband, högtal osv t fyndpriser! Beställ vår nya fyndkat i dag mot 1:50 i frim och övertyg Er själv!! Alltest-Post, adv R-4 451 01 U-valla

KOMMUNIKATIONS RADIO!  
SAAB Pocket (marknadens minsta walkie-talkie) 100 mW, inkl. ett par kristaller, fodral, laddningsbart batteri samt örtelefon och strupmikrofon

285:—

CB 1000, 1 000 mW, en avancerad yrkesstation för hårda påfrestningar, 2 kanalsutförande komplett 300:—

CB 500, exakt lika CB 1000 men 500 mW 225:—

RADIOKOMMUNIKATION AB

Karl Staaffsgatan 18 A  
417 27 GÖTEBORG  
Tel: 031/23 49 00, 51 78 55

### Brusspär

»Mickel 3» passar till samtliga i markn befintliga konverter. Finnes i mobil eller stationärt utf. 120:— resp 140:—.  
SEAB Electronics Skarpskyttevägen 22 C, 222 42 LUND  
tel. 046/12 62 52

Elektronisk voltmeter Heathkit IM-25 11 meg AC-DC  
tel. 0470/232 51

Trafikmot. tr. Philips 925 A önskas köpa. 08/64 24 34 e. 19.00

Vid köp av kommunikationsradio, antenner och tillbehör kontakta oss. Fullständig service, byten, avbetalningar.

Ingenjörsfirma Privatradiotjänst, Sjöskumsvägen 4, Farsta, Tel. 08-94 56 10, 99 84 83

Rekvirera gratis vår nyttigvna HALVLEDARPRISLISTA. U-66 ELEKTRONIKKOMPONENTER  
Wrangelsgatan 4. Tel. 031/19 55 19  
Öppet: Måndag-Fredag 17-20



Experterna väljer  
MB mikrofoner  
och hörtelefoner!

FÖRSTÄRKARBOLAGET

B. Fröling & Co AB  
Ehrensärdsgatan 1-3  
112 35 Stockholm  
Tel. 08/52 25 28, 53 19 95

**ELEKTROLYTKONDENSATORER F & T**

Miniatyrförande tub med trådsanslutning

6/8 V	12/15 V	30/35 V
5μF 1:15	5μF 1:15	5μF 1:15
10 1:15	10 1:15	10 1:15
16 1:15	16 1:15	16 1:15
25 1:15	25 1:15	25 1:20
50 1:15	50 1:15	50 1:25
64 1:15	64 1:15	64 1:30
100 1:15	100 1:30	100 2:20
200 1:20	200 1:45	200 2:70
250 1:20	250 2:45	250 2:90
500 1:95	500 3:15	500 3:10
1000 2:45	1000 5:60	1000 5:40
2500 3:75	2500 5:70	2500 8:85
5000 6:15	5000 9:45	5000 13:30
10000 9:75	10000 12:25	10000 27:45

50/60 V	70/80 V	250/275 V
5μF 1:15	0,5μF 1:15	32μF 2:20
10 1:15	1 1:15	50 2:50
16 1:15	2 1:15	32+32 3:40
25 1:15	5 1:15	50+50 4:35
50 1:25	10 1:15	350/385 V
64 1:75	25 1:50	8μF 1:80
100 1:90	50 1:65	32 2:25
250 2:70	100 2:60	50 2:85
500 3:90	250 3:45	8+8 2:10
1000 6:60	500 4:90	16+16 2:70
1500 8:85	1000 8:40	25+25 3:45
2200 11:40	2500 17:40	32+32 4:05
5000 17:60	5000 31:45	50+50 5:20
10000 34:00	10000 61:20	100+100 7:25

450/550 V	Bägare m. mutter
4μF 1:60	350/385 V
8 2:10	8μF 2:45
16 3:50	8+8 3:15
25 2:85	16+16 3:50
32+32 3:50	32+32 5:05
50+50 6:60	50+50 6:60
32+32 5:25	100+100 8:30
50+50 7:80	450/550 V
500/550 V	25 2:75
32+32μF 7:95	8+8 3:50
	32+32 6:60
550/600 V	50+50 9:00
60+50μF 11:40	100+100 14:40

För produktion och motsvarande levererar vi fabriksnya restpostör:

AZ1 3:95	EF86 3:25	UBF90 3:75
AZ11 5:25	EF89 2:95	UC92 2:95
CV66 6:95	EF183 3:50	UCH21 6:50
CV1111 4:95	EF184 3:50	UCH81 4:25
DAC21 6:95	EFM11 9:25	UF21 1:95
DAF96 3:95	EK90 3:50	UL84 3:75
DK96 3:95	EL34 7:95	O82 6:95
DY86/87 2:95	EL81 4:95	OD3ekv. 3:95
EA99 2:45	EL83 3:95	IA7GT 2:95
EABC80 3:25	EL84 2:85	IG4GT 1:95
EBC4 6:95	EL86 3:75	IHSGT 3:75
EBC21 9:20	EM34 3:95	1LE3 9:95
EA59 4:50	EL95 3:25	1LC6 9:95
EBF2 9:25	EM80 4:50	1LH4 9:95
EBF80 3:10	EM84 4:25	1Q5GT 1:95
EBF89 3:35	EY81 2:95	3S4 5:25
EBL21 6:75	EY86/87 3:00	6A7 8:95
ECC2 2:75	EZ40 3:25	6A8 9:25
ECC33 9:25	EZ81 2:95	6BE8 2:95
ECC81 3:25	PABC80 3:75	6E5 4:80
ECC82 2:65	PCC84 4:75	6F9G 9:95
ECC83 2:65	PCC85 3:75	6SC7 6:95
ECC84 4:75	PCC88 5:40	7A8 9:75
ECC85 3:00	PC189 4:75	7H7 9:25
ECC91 6:25	PCF80 3:40	7Y4 9:95
EFC82 4:50	PCF82 3:95	12J5GT 4:95
ECH4 9:25	PCL82 3:60	12Q7GT 2:95
ECH21 6:50	PCL84 4:30	12SA7 6:95
ECH35 5:95	PCL85 4:40	12SC7 9:95
ECH41 4:45	PCL86 3:95	12SJ7G 2:95
ECH81 2:95	PL36 5:95	12SF7G 9:95
ECH84 3:25	PL81 4:25	12SK7G 3:95
ECL11 3:75	PL82 3:75	35Z4GT 3:95
ECL82 3:60	PL83 3:75	50A5 9:75
ECL84 4:35	PL84 3:45	50C5 5:95
ECL85 4:45	PL500 6:95	43 9:95
ECL86 3:95	PY81 3:25	46 1:95
EF22 3:95	PY83 3:50	75 9:90
EF80 2:95	PY88 3:75	83V 8:90
EF85 3:25	UBC81 3:45	1804 9:95

Endast per postförskott av Innelliggande lager exkl. moms. skatt och frakt. Under 10 rör 5:00 expeditionavgift.

KATODSTÄLOR 5" 5UP1 RCA i originalförpackning (=DG13-32) Kr. 64:75

**TRANSISTORER o. DIODER Prisex.**

AC107 5:15	AF139 5:05	OC72 3:15
AC122 2:40	AF178 3:50	OC74 3:40
AC124 2:75	AF179 4:25	OC75 2:25
AC125 1:60	AF180 5:95	OC76 5:30
AC126 1:60	AF181 5:50	OC70 12:50
AC127 1:80	AF185 4:80	AA112 0:75
AC128 2:00	AS276 2:90	AA119 0:45
AC132 1:80	AS278 3:15	BA100 1:70
AC151 2:10	AS278 2:90	BA101 3:50
AC153 2:65	AS279 3:15	BA102 1:80
AC162 2:15	AS31 4:25	BA114 1:80
AC163 2:40	AS32 4:50	BA121 2:95
AD139 4:50	AS37 12:00	BY100 2:60
AD149 4:85	AS73 9:35	BZY83 3:30
AD152 4:95	AS74 11:00	BZY88 2:70
AD155 4:65	AS75 11:50	OAS 2:50
AD161 4:15	AS76 5:30	OA7 3:25
AD162 4:15	AS77 6:30	OA70 0:80
AF102 3:75	AS80 6:65	OA79 0:60
AF105 4:95	BC107 1:80	OA81 0:60
AF106 4:00	BC108 1:60	OA85 0:70
AF115 2:95	BC109 1:70	OA90 0:50
AF116 2:95	BF180 5:20	OA91 0:60
AF117 2:95	BF181 5:20	OA95 0:70
AF118 6:40	OC22 20:00	OA200 3:80
AF121 2:45	OC28 14:50	OA202 3:95
AF124 2:15	OC4 3:90	OA210 7:75
AF125 2:10	OC45 3:90	OAP12 15:50
AF126 2:00	OC70 4:05	OAZ200 6:20
AF127 2:35	OC71 2:15	OAZ211 4:95
40233 3:10	40362 6:30	40430 16:70
40246 4:00	40363 10:10	40431 15:20
40312 5:30	40406 6:00	40432 19:20
40314 4:00	40407 4:20	40467 9:50
40317 4:00	40408 5:50	40468 4:30
40318 12:20	40409 5:90	40508 12:70
40319 5:90	40410 6:80	40512 20:00
40361 5:20	40411 21:80	40559 4:50

Endast per postförskott exkl. moms och frakt under 10 st. 5:00 expeditionavgift.

**TRANSFORMATORER** till RoT beskrivningar i lager, på beställning lindas även med önskade data. Lev.tid 1-3 veckor.

**NÄTTTRANSFORMATORER**

N1815 Prim.: 220 V 50 Hz, Sek.: 2x183 V 150 mA (370 V) 2 st, 6,3 V 2,5 A (12,5 V 2,5 A) 54:75

N2030 P.: 117-220 V, S.: 220 V 300 mA 6,3 V 1 A, 6,4 V 4 A kapsl. m. lödtråd 49:50

N3480 P.: 0-205-220-235 V, S.: 2x335 V (=670 V) 2x400 mA 94:50

N6212 P.: 0-205-220-235 V, S.: 240 V 200 mA, 375 V 125 mA 53:50

**GLÖDSTRÖMSTRANSFORMATORER**

N62 P.: 117-220 V, S.: 6,3 V 1,3 A 16:50

N65 D:o 2x3, 15 V 4 A, 4,5 V 4 A 38:80

N68 D:o 6 V 3 A, 6,3 V 4 A 37:75

N75 Transistor- o. Glödstr. transf. P. 220 V, S.: 4 st 6,3 V, 4 st 2 st 3,15 V 0,3 A för parallell/seriekoppling 27:75

N70 D:o med 0,5 A lindn. 29:75

N76 D:o med 0,75 A lindn. 30:75

N71 D:o med 1 A lindn. 33:75

N72 D:o med 2 A lindn. 41:75

N73 D:o med 3 A lindn. 47:25

N74 D:o med 4,5 A lindn. 56:75

N128 D:o 4 st 12,5 V o. 2 st 6,3 V 0,15 A 28:25

N129 D:o med 0,25 A lindn. 29:75

N130 D:o med 0,5 A lindn. 33:75

N131 D:o med 1 A lindn. 42:75

N133 D:o med 1,5 A lindn. 49:75

N132 D:o med 2 A lindn. 56:75

N134 D:o med 3 A lindn. 68:25

N135 D:o med 4,5 A lindn. 79:75

N270 P.: 220 V, S.: 4 st 27,5 V 0,15 A för parallell/seriekoppling 26:25

N271 D:o med 0,2 A lindn. 29:00

N272 D:o med 0,3 A lindn. 31:50

N273 D:o med 0,6 A lindn. 43:00

N274 D:o med 0,9 A lindn. 45:50

N275 D:o med 1,25 A lindn. 55:25

N276 D:o med 1,75 A lindn. 66:50

N277 D:o med 2,6 A lindn. 79:75

N278 D:o med 3,4 A lindn. 105:00

N440 P.: 200-220-240 V, S.: 4 st 44 V och 2 st 22 V 0,04 A för parallell/seriekoppling 28:50

N441 D:o med 0,075 A lindn. 31:50

N442 D:o med 0,1 A lindn. 32:50

N443 D:o med 0,14 A lindn. 35:00

N444 D:o med 0,3 A lindn. 46:25

N445 D:o med 0,4 A lindn. 49:00

N446 D:o med 0,6 A lindn. 59:25

N447 D:o med 0,8 A lindn. 69:75

N448 D:o med 1,25 A lindn. 84:00

N449 D:o med 1,8 A lindn. 109:00

N450 D:o med 2,0 A lindn. 149:75

N451 D:o med 2,6 A lindn. 169:00

N452 D:o med 3,0 A lindn. 199:00

**TRANSISTORSTRANSFORMATORER P. 220 V**

samtliga för parallell/seriekoppling

N60 Sek.: 2x6,3 V 0,3 A 17:95

N69 Sek.: 2x7 V 0,1 A 14:95

N90 Sek.: 2x9 V 0,25 A 18:50

N120 Sek.: 2x12 V 0,2 A 18:50

N121 Sek.: 2x12 V 0,4 A 21:25

N240 Sek.: 2x24 V 0,5 A 66:00

N241 Sek.: 1x24 V 10 A 72:80

N243 Sek.: 2x24 V 3 A 54:25

N300 Sek.: 2x30 V 5 A 74:25

N351 Sek.: 2x35 V=1 A 31:25

N353 Sek.: 2x35 V=1,5 A 36:50

N400 Sek.: 2x40 V 5 A 79:25

N421 Sek.: 2x42 V 1 A 44:75

N422 Sek.: 2x42 V 2 A 56:75

N700 Sek.: 1x70 V 3 A 89:00

Andra nät- och utg.transf. o. drosslar lagerföres.

**VÄRLDENS ENKLASTE METOD ATT TILLVERKA EN KRETSPLATTA**



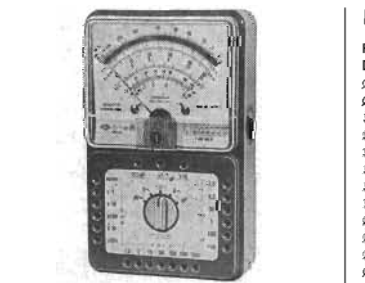
**UTAN KEMIKALIER, ETSNING, VÄRME, SPECIAL-VERKTYG BEGRÄNSNING I KONSTRUKTION**

Vad Ni bör veta om CIR-KIT:

«CIR-KIT» levereras i en bekvämt utpinnad sats som tillåter amatörer/hembyggaren 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 do 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 oöppbar. «CIR-KIT» minskar även kostnaderna som framgår redan av priset!

«CIR-KIT»sats består av 6" x 12" bakelitplatta (högvärdiga E10), 6" x 4" självhäftande Cu-strip — tillräckligt för ca 10 st kretskort — allt i försluten polytenförpackning med bruksanvisning. Ca Pris 16:95. Även i INDUSTRISTRISATSER och i löpmeter 1,6-3,2 och 152 mm bredd.

Kontakta Generalag. för Peak Sound **AB HEFAB**



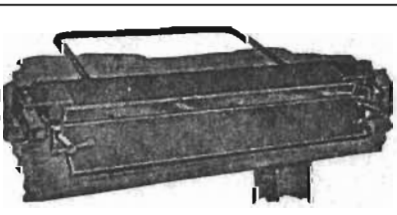
**UNIVERSALINSTRUMENT 660B**

- Robust och slagfast plasthölje
- Vridspolinstrument 40 μA kl. 1,5
- 2000 Ω/V både lik- o. växelsp.
- 50 mätområden
- HF-spänn. upp till 500 kHz
- Växelströmsmät. till 2,5 A
- Motståndsmät. till 100 MΩ
- Batteribyte utan höljjedemont.
- Funkt.omk. AV=|V|Ω/A/pF
- Kondensatormät. 100 pF-1000 μF
- Överbelastn. o. felInk.skydd
- Tvåfärgad spegelskala
- Inns även med signalinjektor

Pris exkl. tillbehör och moms Kr. 129:—

**HÖGTALARE**

Philips	Imp.	Watt	Pris	Sinus	Dim.	Imp.	Watt	Pris
∅ 5"	5 Ω	3	16:90	H6060	6"	4 Ω	6	36:00
∅ 5"	800	3	19:90	H8060	8"	8	8	48:50
∅ 6 1/2"	5	3	18:00	H1063	10"	16	8	38:00
∅ 6 1/2"	800	3	19:80	S1015	10"	3,2	8	32:50
∅ 8"	5	6	14:90	U2275	2"	1	16	24:50
∅ 8"	800	6	21:20	U8029X	8"	9	8	84:00
∅ 8 1/2"	7	10	75:00	U1050Z	10"	8	15	148:00
∅ 8 1/2"	800	10	75:00	U1015Z	10"	16	15	148:00
∅ 10"	7	10	78:00	O4654Y	4x6"	4		24:00
∅ 12"	7	20	81:00	Goodmans				
∅ 12"	800	20	88:50	Typ	Imp.	Dim.	Watt	Pris
∅ 12" Bas	800	20	92:50	T24-201	3,2 Ω	2,5"	1/2	12:95
∅ 12"	7	20	125:00	T27-5	3,2	5"	2 1/2	12:75
∅ 12" Bas	8	25	190:00	T27-6	3,2	6,5"	3	12:75
4" x 6"	5	3	17:80	T27-470	3,2	7x4"	4 1/2	11:50
6" x 9"	800	6	22:40	T22-380	3,2	8x3"	4	10:95



**PLÅTBOCKNINGSMASKIN, Skruvstycksmodell**

max 45 cm/ 1,6 mm Fe, 2-2,5 mm Al. pl. Kr. 144:—, 60 cm/ 1,2 mm Fe, 2-2,5 mm Al. pl. Kr. 169:—, 90 cm/ 1,2 mm Fe, 2-2,5 mm Al. pl. Kr. 254:—.

**BÄNKMODELL** max 69 cm/ 1,6 mm, 2 mm Al. pl. Kr. 465:—, 90 cm/ 1,2 mm Fe, 2 mm Al. pl. Kr. 506:—, 120 cm/ 1,2 mm Fe, 2 mm Al. pl. Kr. 765:— exkl. moms och frakt.

**NÖDVÄNDIGT KOMPLEMENT FÖR LAB., KURSER OCH VERKSTÄDER**



Box 45025, 104 30 STOCKHOLM. Tel. 08/20 15 00. Tegnérgatan 39, STOCKHOLM C

Informationstjänst nr 54

## HI-FI Stereobandspelare UHER ROYAL DE LUXE

med ny sensationell bandförning som ger hittills öppnadd precision (konstant hastighet inom 0,1% och  $\pm 0,05\%$  svaj vid 19 cm/sek samt extrem skoningsamhet mot band); första maskin med avtagbar tonhuvudenhet ger möjlighet att snabbt skifta från kvartspår till halvspår och v. v.; 3 tonhuvud + pilottonhuvud; 4 hastigheter; mixer; alla trickmöjligheter; hysteresis synkron motor, avstängningsbar separat; även vert. drift; pris med 2 slutsteg 2x10 watt kr. 1 950:— pris utan slutsteg kr. 1 650:—.

## BECORD 2400 och 1800

Bang & Olufsen framför i år 2 nya modeller, en vidareutveckling av den välkända Beocord 2000 med mixer med skjutpotentiometrar; nya tonhuvud sep. halvspår + ett kvartspår stereohuvud för avspelnning ger bättre frekvensområde, mindre brus och min. slitage; signal/störförh. över 60 db; extra eff. radering; svaj  $\pm 0,1\%$  vid 19 cm/sek; trickmöjligheter; hyst. synkron motor, avstängningsbar separat; Beocord 2400 med 2 slutsteg o. Beocord 1800 utan slutsteg, prel. priser kr. 1 975:— resp. kr. 1 675:—.

## NORD-MENDE 8001 T

en intressant nyhet bland 3-motoriga bandspelare (3 Pabst) med sep. tonhuvud; mixer med skjutpotentiometrar; 2 st 3 watt slutsteg o. inb. högt. för monitoring; dynamik 54 db; svaj 0,1% vid 19 cm/sek; fjärrstyrbar; även vert. drift; pris kr. 1 640:—.

Förutom ovanst. nyheter kan vi även leverera REVOX och FERROGRAPH i olika utföranden. Även stereo kvalitetsbandspelare utan slutsteg i 1 000-kronors klassen kan offereras. Stereoförstärkare alla välkända fabrikat, liksom skivspelare och högtalare kan offereras. Meddela Edra önskemål noaa!

## Ingenjörfirman EKOFON

Vidargatan 7 (nära Odenplan)  
Tel. 30 58 75, 32 04 73  
113 27 STOCKHOLM

Informationstjänst nr 55



## NEW TAPE BOOKS



Köp Mastertape — det engelska kvalitetstonbandet med den toppensnygga plastkassetten.

Under en begränsad tid får Ni en extra kassett vid köp av varje 5"-, 6"-, och 7"- spole.

Fråga efter Mastertape hos Er radiohandlare!

## mastertape

AB Radelco, Radiomtrl, en gros,  
Fack 110 62, Sthlm 11, tel. 08/42 78 00  
Transic Radio, Generalagent,  
Fack, Bromma 14, tel. 08/26 72 68

Informationstjänst nr 56

## NYTT NYTT



## Connoisseur BD2

Prisbillig engelsk skivspelare med toppdata

Svaj < 0,1 %

Rumble — 60 db

Brumnivå — 80 db

Levereras komplett med lock, nålvåg, hydraulisk nedsänkning och antiskating.

Tala med Er Hi-Fi handlare om Connoisseur BD2

En kvalitetsprodukt från:

## SEPTON Electronic AB

Vallgatan 4, 411 16 Göteborg  
Tel. 031/13 98 50

Informationstjänst nr 57

## KINSEKISHA

Styrkristaller för privatradiobandet, pris 33:— till 36:—/par. Lågfrekvenskristaller för tonsignalering, 400 Hz—100 kHz.

## PC-KIT

Kemikaliesatser för tillverkning av kretskort från 9:—.

## TRANSFORMATORER

Alla transformatorer för apparater enligt byggbeskrivningar i RT.

## FÖRFÖRSTÄRKARE

Byggsats med 5 ingångar, 1 V utgång, för transistorlutsteg.

## EFFEKT-FÖRSTÄRKARE

Byggsatser till transistorförstärkare 2, 3, 18, 35, 50, 75 och 100 W. Pris 40—250 kronor.

## HÖGTALARSATSER

Kompletta satser med halvsektionfilter, för uteffekter (sinuseffekt) 15—150 W.

## VIDEOPRODUKTER

Olbergsgatan 6 A  
416 55 GÖTEBORG  
Tel 21 37 66, 25 76 66

Sänd katalog över rör, transistorer, transformator 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 58

## SABA

ställer stora krav  
på ton-, bild- och  
färgkvalitet!  
Gör Ni?

RADIO • TV  
HI-FI • STEREO  
BANDSPELARE

Begär prospekt!

## AB Harald Wällgren

116 38 Stockholm tel. 08/40 10 85  
Malmgårdsvägen 63 B

403 13 Göteborg 2 tel. 031/17 49 80  
Box 2124

Informationstjänst nr 59

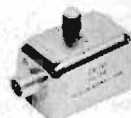


## PR-TEKNIK

presenterar

## GOLD-LINE

Privatradio — tillbehör



GLC-1051: Filter för CB-sändaren för 27 MHz. Dämpar störningar på TV med 40 dB. Pris 49:—

GLC-1046: Matchbox för 27 MHz. Anpassar antennen till SWR 1-1. Pris 87:—

GLC-1045: Filter, epoxytät. Eliminering störningar från generator på bil. Pris 29,50

GLC-1048: Koaxialomkopplare, för två antenner och en sändare. Pris 54:—

GLC-1042: Koaxialomkopplare för 5 olika antenner och en sändare. Pris 88:—

KOAXIALKONTAKTER av alla variationer. TURNER + 2 mikrofon. Bardsmodell, med inbyggd transistorförstärkare, ger upp till 10 dB förstärkning, ökar genomträngning av signal. Pris 275:—

Turner M + 2/u, mikrofon, handmodell med transistorförstärkare. Ger upp till 10 dB förstärkning av signalen. Pris 225:—



## PR-TEKNIK

Västra Lyckevägen 8,  
Sävedalen. Tel. 031/26 50 09

Informationstjänst nr 60

## ANNONSÖRSREGISTER

Allgon Antennspecialisten	
AB	15
Beva Teknik	77
Braun Electric Svenska	
AB	16
Cromtryck AB	78
EIA Succesors AB	8
Eklöf AB, Ernst	76
Ekofof	84
ELEK	71
Elektron Musik	78
Elfa Radio & TV AB	12, 86
Eltron AB	79
Ferrofon, Radio AB	70
Hannover Mässan	76
Hecur AB	82
Hefab AB	83
Hellström, Bo	73
Helweg-Mikkelsen	58
Impetus	62
Klav-Teknik AB	78
Knutsson AB, Bo	6
Motorola	77
Nordisk Elektronik AB	55
Orion Fabriks Försäljnings AB	68
Palmblad, AB Bo	76
Perman Modeller	78
PR-Teknik	84
Quali-Fi Svenska AB	9
Radionette	63
Rydin, Arthur	66
Saven AB	79
Scandia Metric AB	79
Schlumberger Svenska AB	65, 75
S.D.S.A.	10
Septon Electronics AB	84
Servex AB	11
SGS Semikonduktor AB	56, 57
Sinco Pac AB	74
Skandinaviska Helkama AB	74
Skantic Radio	61
Sonab AB	67
Speed Import	64
Stenhardt AB, M.	76, 84
Strömberg	78
Strömkrets	62
Svenska Deltron AB	72
Svenska AB Philips	5
Svenska Radio AB	7
Svenska Siemens AB	4
Svenska Tokai AB	85
Sydimport	69
Taisei Kogaku Kogyo Co Ltd	14
Teleapparater	2, 13
Tele-Invest AB	76, 78
Tele-Mekano	78
Thellmod AB, Harry	62
Transic Radio	84
Videoprodukter	84
Wällgren, AB Harald	84



Cosor reduktionssats CAK 100 för koaxialkontakter ger valfri övergång mellan BNC-, C-, N- och UHF-kontakter. Består av 8 kontaktid och 4 mellanstycken för totalt 28 kombinationer. Levereras i etui. Pris kr 150:—

## M. STENHARDT AB

Grimstg. 89, Vällingby. 08/87 02 40

Informationstjänst nr 61

# RADIOTELEFONER

## 26-31 MHz

Tokai kommunikationsradioanläggningar tillverkas i Japan av Tokai Communication Apparatus Corporation, världens största företag i branschen. Hög kvalitet och utomordentliga prestanda i förening med låga priser har gjort Tokai till det mest sålda fabrikkatet på den svenska marknaden — bl. a. har landets största förbrukare, Statens Vägverk, Vattenfallsstyrelsen, Arméförvaltningen, Marinförvaltningen m. fl., efter ingående prov och jämförelser valt Tokai.



### TOKAI TC-95S

Liten bärbar station på 100 mW. Storlek 180 × 65 × 48 mm, vikt 600 gram. Räckvidd i skogig terräng 1-3 km.

Pris **195:—**



### TOKAI TC-911S

Bärbar 100 mW station. Storlek 180 × 65 × 50 mm, vikt 550 gram. Räckvidd i skogig terräng 1-3 km.

Pris **195:—**



### TOKAI TC-113S

Bärbar tvåkanals station på 100 mW med tonanrop. Storlek 190 × 73 × 45 mm, vikt 770 gram. Räckvidd i skogig terräng 1-5 km.

Pris **295:—**



### TOKAI TC-912S

Liten bärbar station med 200 mW effekt. Storlek 180 × 65 × 50 mm, vikt 500 gram. Räckvidd i skogig terräng 1-5 km.

Pris **245:—**



### TOKAI TC-130S

Lågeffektstation på 500 mW. Storlek 210 × 90 × 40 mm, vikt 1 000 gram. Kan även användas som mobilstation. Räckvidd i skogig terräng 3-8 km.

Pris **355:—**



### TOKAI TC-502S

Bärbar tvåkanals högeffektstation på 1,6 W. Storlek 210 × 90 × 40 mm, vikt 1 100 gram. Kan även användas som mobilstation. Räckvidd i skogig terräng 5-10 km.

Pris **595:—**

### LÅGA PRISER

Trots att kvaliteten på våra stationer och vår service är den erkänt bästa på marknaden, kan vi tack vare de stora försäljningsframgångar som våra artiklar haft under de senaste åren hålla mycket låga priser.

### 5 ÅRS GARANTI

På alla stationer lämnas 5 års garanti mot fabrikationsfel.

### 30 DAGARS RETURRÄTT

För att kunden skall kunna övertyga sig om att kvalitet och prestanda motsvarar hans önskemål, lämnar vi 30 dagars returrätt på alla leveranser.

### KVANTITETS-RABATTER

Vid köp av 5 stationer lämnas 5 % kvantitetsrabatt och vid köp 10 stationer 10 %.

## ZODIAC

är ett välkänt japanskt fabrikkat som vi introducerat på den svenska marknaden. Stationerna har förnämliga prestanda och är av yppersta kvalitet, och garantitiden har därför även för detta fabrikkat kunnat sättas till 5 år.



### ZODIAC MB-5012

5 W bas- eller mobilstation med 12 kanaler. Storlek 200 × 155 × 60 mm, vikt 1 850 gram. Räckvidd mellan mobil- och basstation i skogig terräng 15-30 km.

Pris **790:—**

### PORTABLA FM-STATIONER

Portabla FM-stationer är under konstruktion hos Tokai. Produktionen beräknas kunna starta under år 1969. Redan nu tillverkas emellertid en FM-monitor (mottagare), **FM-161**, för 68-174 MHz.

Pris **595:—**



### TOKAI TC-306S

Bärbar högeffektstation på 3 W med 6 kanaler och tonanrop. Storlek 230 × 90 × 45 mm, vikt 1 350 gram. Kan även användas som mobilstation. Räckvidd i skogig terräng 7-15 km.

Pris **695:—**



### TOKAI TC-506S

Bärbar högeffektstation på 5 W med 6 kanaler och tonanrop. Storlek 250 × 80 × 55 mm, vikt 1 750 gram. Kan även användas som mobilstation. Räckvidd i skogig terräng 10-20 km.

Pris **795:—**



### TOKAI PW-404S

4 W bärbar, mobil eller basstation med 4 kanaler. Storlek 150 × 150 × 45 mm, vikt 1 400 gram. Räckvidd i skogig terräng 7-15 km.

Pris **595:—**



### TOKAI PW-507S

5 W bas- eller mobilstation med 7 kanaler. Storlek 150 × 150 × 45 mm, vikt 1 200 gram. Räckvidd mellan mobil- och basstation i skogig terräng 15-30 km.

Pris **695:—**

Angivna priser är cirkapriser exkl. moms.

## BEGÄR PROSPEKT!

Insänd kupongen i fullt frankerat kuvert till

# AB SVENSKA Tokai

Sickla Kanalväg — 104 60 Stockholm 20 — Tel. 08/44 07 10

Representant för södra Sverige: S. H. Cato AB, Väderögatan 8-10, 211 24 Malmö, tel. 040/93 73 70  
Representant för Gotland: Radioutställningen, Wallérs plats 6, 621 00 Visby, tel. 0498/122 30, 130 22

Informationstjänst nr 62

Till AB SVENSKA TOKAI, Sickla Kanalväg, 104 60 Stockholm 20.

Sänd mig prospekt och prislista över stationer och tillbehör!

Namn: .....

Adress: .....

Postadress: .....

RoT 2/69

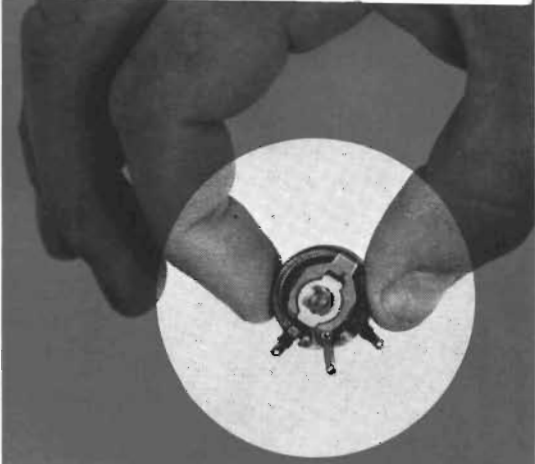
# Danothem-electric

Köpenhamn,

JERNVÄGSGATAN 72 RT 2 70

JERNVÄGSGATAN 72

Vridmotstånd 4—500 watt  
Glaserade motstånd enligt  
MIL och IEC normer  
Skjutmotstånd 63—1 000 watt  
Lödkolvar, S-märkta, 12, 16 och 30 watt



Generalagent

**ELFA**  
RADIO & TELEVISION AB  
SYSSLOMANSGATAN 18, BOX 12086  
102 23 STOCKHOLM 12. TEL. 08/240 280

