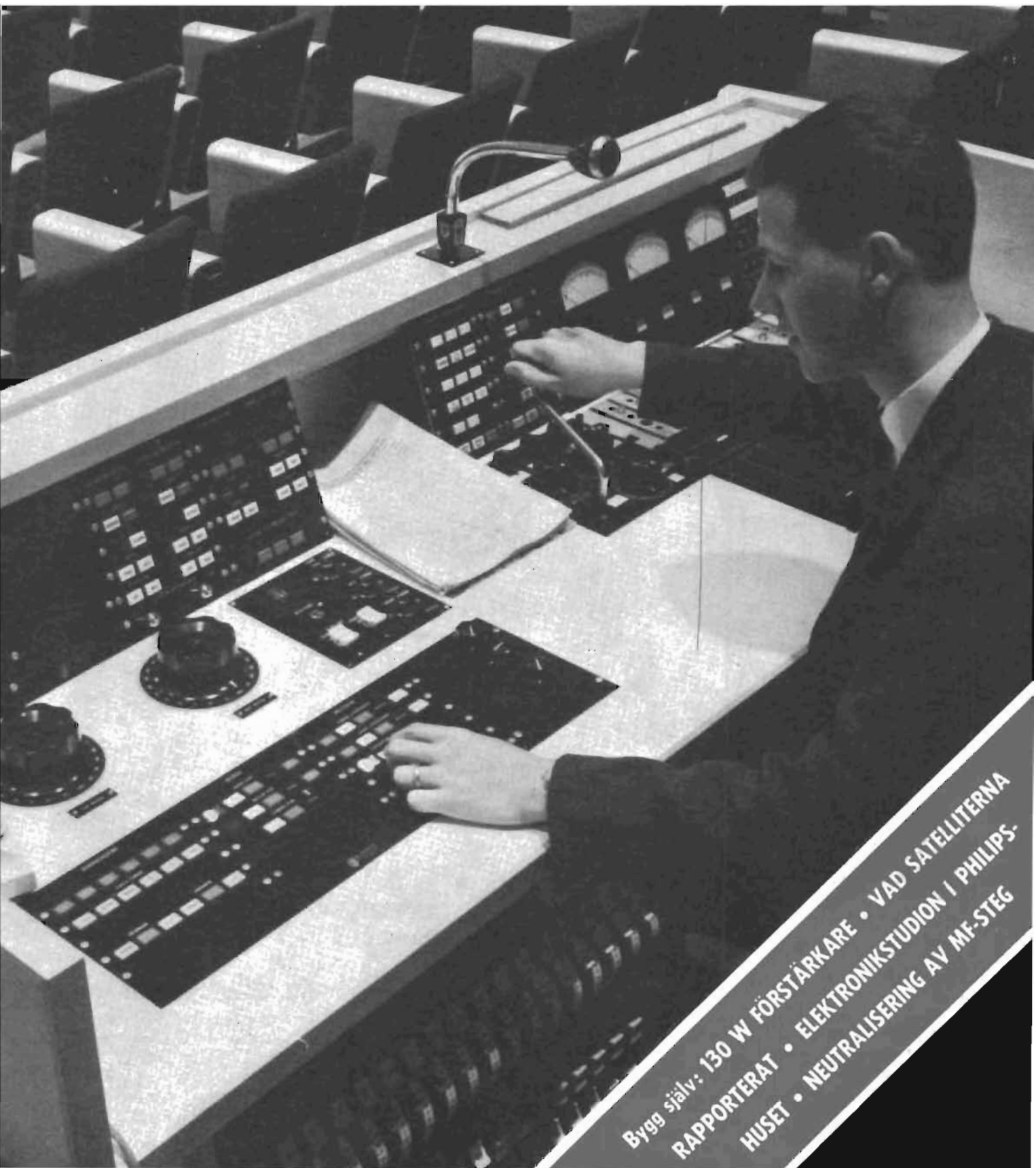


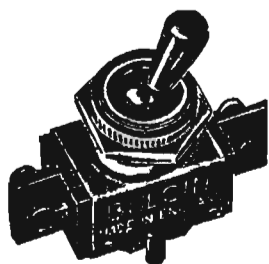
RADIO & TELEVISION

TIDSKRIFT FÖR RADIOTEKNIK — ELEKTRONIK — MÄTTEKNIK — AMATÖRRADIO — AUDIOTEKNIK

Nr 1
JANUARI 1965
PRIS 3: -
INKL. OMS



Bygg själv: 130 W FÖRSTÄRKARE • VAD SATELLITENA
RAPPORTERAT • ELEKTRONIKSTUDION I PHILIPS-
HUSET • NEUTRALISERING AV MF-STEG



STRÖMBRYTARE och OMKOPPLARE

fabrikat Bulgin, Marquardt, Alpha
Cutler-Hammer och MEC.



MIKROSTRÖMBRYTARE

fabrikat Bulgin, Acro
och Reflex.



POLSKRUV

fabrikat Ruhstrat, Hirschmann
och Philips.
Från lager: 10—100 amp.
På beställning: —400 amp.



VÄRMEAVLEDNINGSKLÄMMA

fabrikat Ruhstrat.



SIGNALLAMPHÅLLARE

fabrikat Bulgin, Rafi
och Jautz.



ELEKTROLYTKONDENSATORER

hög- och lågvoltsutförande
fabrikat Dubilier — rörtyp
fabrikat Philips — bägare
och subminiatur.



SNABBKOPPLINGSLIST

Suprafix fabrikat Wago.
Utförande i PVC eller bakelit.
2- eller 12-polig. Delbar.

SIGNALLAMPOR och GLIMLAMPOR

RADIO & TELEVISION

NR 1 • 1965 • ÅRG. 37

INNEHÅLL

	Sid.
För 25 år sedan	4
Problemspalten	6
DX-spalten	8
Rymdradionytt	12
Videobandspelare i byggsats	22
Billig elström med »bakteriedrivna» batterier	24
SEK-nytt	24
Boknytt	28
Nya rör och halvledare	28
Radioprognoser för januari 1965	38
Jonosfärdata för september 1964	40

LEDARE:

Kring ett Nobelpris	43
---------------------------	----

RYMDRADIO:

Vad satelliterna rapporterar:	
Strålningsbälten kring jorden	44
Jonosfärstudier med satelliter	48
Av ROLF NORBERG	

AUDIOTEKNIK:

Elektronikstudien i Philips-huset	52
Av STELLAN DAHLSTEDT	
Transformatorlösa tonfrekvensförstär-	
kare utan utgångskondensator	68
Av B HRACHOVINA	
130 W förstärkare med transistorer	71
Av B ASSOW	

FÖR SERVICEMÄN:

Neutralisering av transistor-MF-steg ..	64
---	----

BYGG SJÄLV:

Tillverka apparatlådan själv	73
Av N NYBOM	

RT PRESENTERAR:

Bandspelare med inbyggd mixer	74
-------------------------------------	----

Elektroniknytt i kortlet	61
Radioindustrins nyheter	80
Utställningar	86
Branschnytt	86
Kataloger och broschyrer	88
Till sist	90

EN EICO installation

I Högalids vårdhem:

EICO-FM-tuner ST96

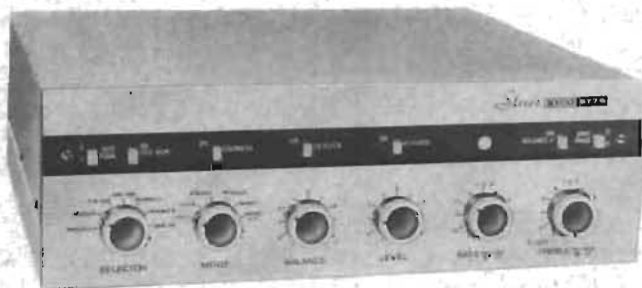
EICO-förstärkare ST70

med 30 st högtalare

700 st hörtelefoner.

Körd över 15000 timmar

utan driftsavbrott



ST70 är en komplett stereoförstärkare med en effekt av 35 watt per kanal, uppbyggd på ett kraftigt chassi med modern design. För varje stereoingång finns ett separat läge på programväljaren. De olika ingångarna är 2 st för magnetisk nålmikrofon med en känslighet av 4 mV och ingångsimpedans på 100 kohm resp. 47 kohm. En bandhuvudingång med ingångsimpedansen 1 Mohm och med korrigerad känslighet med 1,4 mV för 3 3/4" hastighet medan 7 1/2" hastigheten har en känslighet av 2,15 mV. Vidare finns det ingångar för bandspelare, AM, FM, samt multiplex. De sistnämnda 4 ingångarna har samtliga en känslighet av 480 mV. Harmoniska distortionerna är så låga som 1 % vid 25-20000 Hz inom ± 1 dB och IM distortionerna är endast 1 %, båda mätt vid full effekt 35 W per kanal. Frekvensområdet vid 1 W är 10-50000 Hz inom $\pm 0,5$ dB. Samtliga data är mätta enligt IHFM. Rörbestyckning: 3 st. 12AX7, 2 st. 12DW7, 2 st. 6SN76TB, 4 st. 7591 samt likriktarröret GZ34. Kontroller: programväljare, stereo/mono-omkopplare, volym, balans, bas, diskant, bandspelarkorrektion, bandspelarmonitoromkopplare, buller- och nålräspfilter, fysiologisk volymkontroll, kontroll av balans och slutligen fasomkopplare. Byggsatsen levereras med svensk bruksanvisning.

Riktpris 1095:—

EICO
RADIO & TELEVISION AB
HOLLANDARGATAN 9 A. BOX 3075.
STOCKHOLM 3. TELEFON 08/240280

För 35 år sedan

Ur PR nr 1/30

I PR nr 1/30 var fem representativa her-
rar inom radiobranschen intervjuade.

Redaktör *Sven Jerring* berättar i sin in-
tervju bl.a. följande:

»Någon gång under vintersäsongen 1923
—24 skaffade jag mig min första radio-
mottagare. Den skulle enligt försäljarens
uppgift taga samtliga europeiska stationer,
men tog under två dagar ingen. På den
tredje dagen tog den Berlin, ett först yt-
terst lågmält men sedan synnerligen hög-
röstat Berlin. Jag gladdes och mitt omedel-
bart tillkallade värdfolk var imponerat. Se-
dan upplyste en röst om att 'nu är det slut
med utsändningen från Palladium-biogra-
fen i Stockholm'. Inköpet av denna mot-
tagare betecknar mitt första möte med ra-
dion.

En vecka senare sålde jag samma mot-
tagare till inköpspris. Detta är mitt roli-
gaste minne från radion.»

Direktör *K K H Spaens* i *Philips* ger i

sin intervju en översikt av de viktigaste
framstegen på det apparattekniska områ-
det under 1929 och profeterar samtidigt
en smula om vad som kunde väntas under
det nya året: »I vissa avseenden har tek-
niken redan nått maximum av vad som
kan presteras, i en del andra fattas det
fortfarande något för att fullkomligheten
skall vara nådd.»

»Utvecklingen under innevarande år tror
jag kommer att gå i samma riktning, och
jag vågar förutspå större avsättning för
kvalitetsapparater. Allmänhetens preten-
tioner äro i stigande. Man kommer att fä-
sta stor vikt vid förstklassig ljudkvalitet.
Härmed torde följa, att *god* elektrodyna-
miska högtalare mer och mer komma till
användning och dessa fordra i sin tur goda,
kraftiga slutrör för att komma till sin rätt.»

Hr *G A Thorén* i *Svenska Aktiebolaget
Trådlös Telegrafi* framhöll, liksom direk-
tör *Spaens*, nätmottagarens stora betydelse.
Han fäste emellertid stor vikt vid radio-
programmen och framhöll bl.a. att det dis-
kuterats en hel del om programmen i förs-
ta hand skulle vara uppfostrande eller inte.

»Den av Radiotjänst inslagna vägen vid
programsammansättningen torde emeller-
tid i längden visa sig vara den mest givan-
de. Man får ej förglömma att den skol-
mästare som bjuder sina lärjungar för
hårdsmält kost mister dem, i synnerhet
där skolgången ej är obligatorisk.»

I övrigt innehöll PR nr 1/30 bl.a. en
beskrivning av en 5-rörmottagare med
ramantenn, det var en mottagare med
två oavstämda HF-steg, detektor med gal-
lerlikriktning och två LF-steg. ●

*Tre av de i PR nr
1/30 intervjuade her-
rarna: fr.v. redaktör
Sven Jerring, direk-
tör K K H Spaens,
Svenska AB Philips,
och hr G A Thorén,
Svenska AB Trådlös
Telegrafi.*



Hi-Fi

TRUVOX

bandspelare HiFi-stereo med 3 motorer

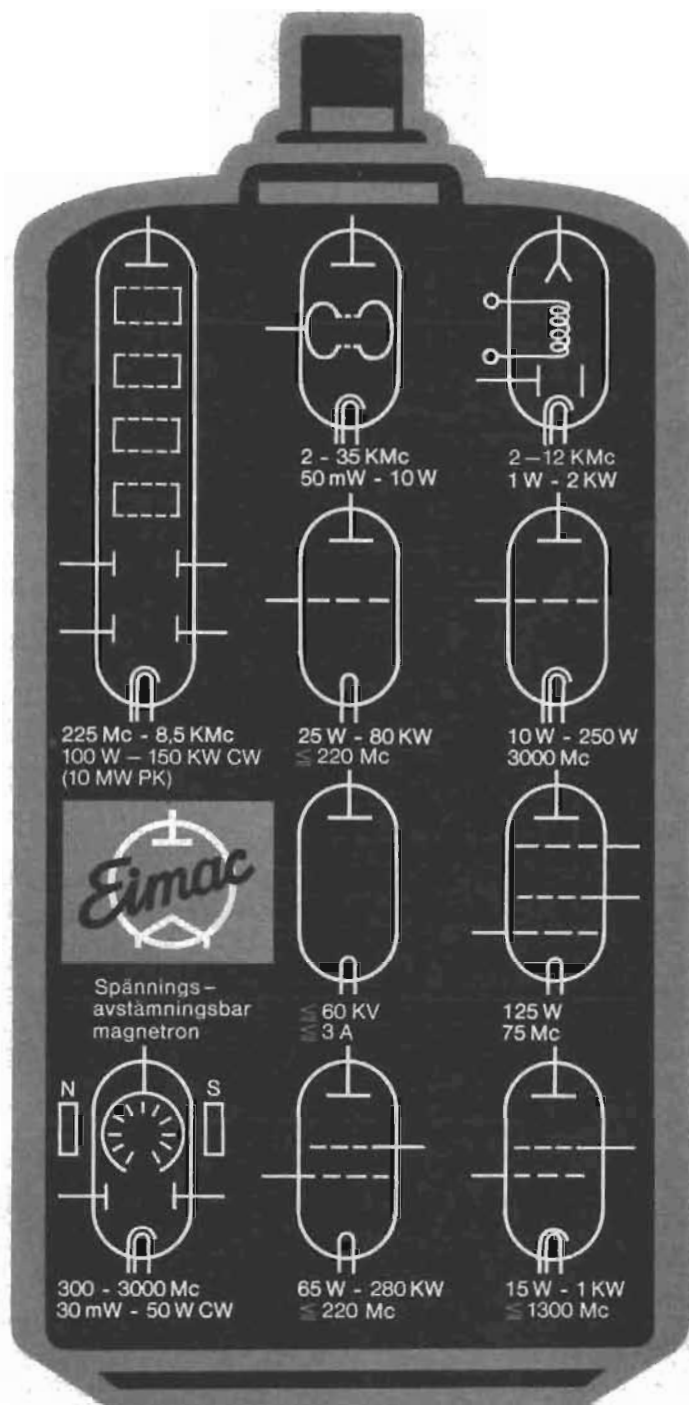
Bandhastigheter:	4,75, 9,5 och 19 cm/sek konstant inom $\pm 1\%$ Upp till 7"
Spolstorlek:	
Frekvens- karaktäristik:	Vid 4,75 cm/sek 60—8000 Hz ± 3 dB Vid 9,5 cm/sek 40—12000 Hz ± 4 dB Vid 19 cm/sek 30—20000 Hz ± 4 dB Mikrofon 1,4 mV över 2,2 Mohm Radio/grammofon 150 mV över 500 kohm Katodföljare 100 ohm, 0—1 Volt
Ingångar:	
Utgångar:	
Bruknivå:	— 45 dB
Signal/brusförhållande:	> 50 dB
Wow och fluter:	Vid 4,75 cm/sek < 0,25 % Vid 9,5 cm/sek < 0,15 % Vid 19 cm/sek < 0,1 % — 55 dB
Överhörning:	
Motorer:	Drivmotor av fabrikat Pabst samt separata uppspinningsmotorer.
Nätanslutning:	220 V, 50 Hz
Dimensioner:	40×42×20 cm. Vikt c:a 13 kg.



GEORG SYLWANDER

LIDINGÖVÄGEN 75 STHLM NO — 67 07 00

PD 97-2-spår • PD 99-4-spår



SÄNDAR- OCH MIKROVÅGSRÖR.

Lagerföres i Genève och säljes i 59 länder.

30 års specialiserad erfarenhet att tillverka och specialtillverka kvalitetsrör. Kontakta våra applikationsingenjörer. För assistans med Edra konstruktionsproblem.

Skriv efter vår nya katalog.

EIMAC

Eitel-McCullough SA, 15, rue du Jeu-de-l'Arc,
Geneva, Switzerland, Tel. 35 89 30

SVERIGE: SONIC AB, Slånbärsvägen 2, Danderyd,
Tel.: 55 24 00

FINLAND: INTO OY, Helsingfors

NORGE: Hans H. Schive, Oslo

DANMARK: Ditz Schweiter A/S, Köpenhamn



problem spalten

Problem 10/64

hade följande lydelse:

Det gäller att koppla sex lampor »E», »J», »F», »I», »S», »K», till en tvåpolig 3-läges omkopplare på sådant sätt att i det första läget lyser lamporna »FISK», i det andra läget lyser inga lampor och i det tredje läget lyser lamporna »EJ FISK».

Detta »problem» var kanske i enklaste laget men det har trots — eller kanske tack vare — det väckt stort intresse (även om en del lösare stillsamt undrat om det i själva verket var något problem).

Det var det kanske inte heller; man kan liksom *Nils-Ake Sandberg* i Forshaga

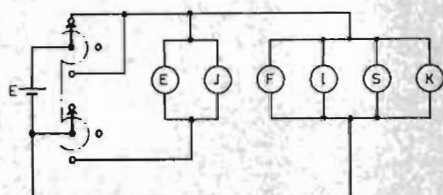


Fig 1

lösa problemet mycket smärtfritt med två 3-poliga gangade omkopplare så som visas i fig. 1.

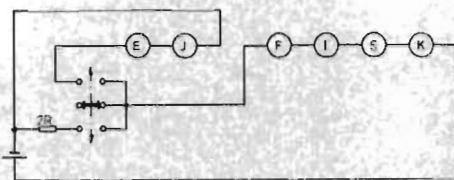


Fig 2

Emellertid har lösarna själva gjort det lite svårare för sig och försökt sig på att använda enklare omkopplare. Sålunda har *Bo Holmgren* i Västerås konstruerat en

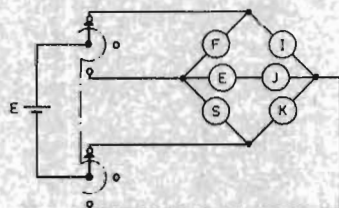


Fig 3

specialomkopplare som ger det önskade resultatet, se fig. 2. Ett extra motstånd med resistansen $2R$ fordras emellertid om $R =$ resistansen hos en av lamporna.

En originell lösning ges av *Noralf Ryen* i Mellhus, Norge, som ger schemat i fig. 3. Han skriver:

»I stilling 1 vil lampene 'FISK' lyse. I brøkoblingen vil det ikke være noen spenningsforskjell mellom punktene a og b, og lampene 'EJ' vil heller ikke lyse. I stil-

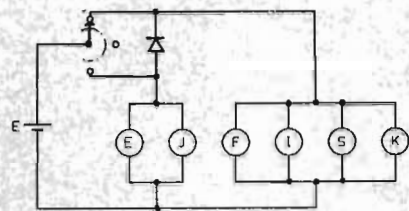


Fig 4

ling 2 er begge polene brutt. I stilling 3 lyser alle lampene. Forutsetningene er at alle lampene er like store.»

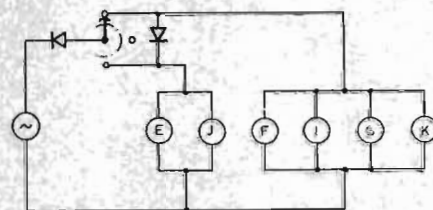


Fig 5

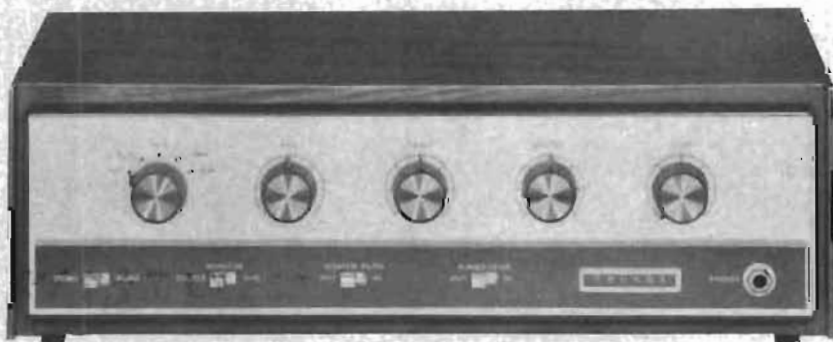
► 8

Hi-Fi

TRUVOX

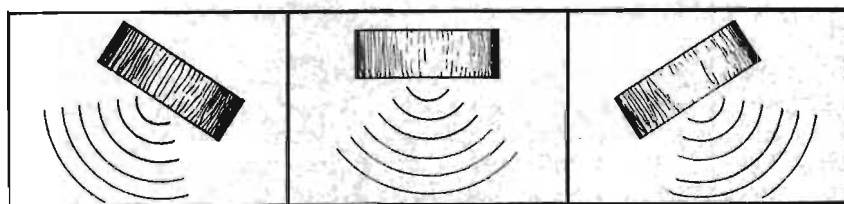
transistoriserade
HiFi-stereo
förstärkare TSA 100

Ingångar:	P.U.1 — 50 mV över 100K R.I.A.A.
	P.U.2 — 3,5 mV över 50K R.I.A.A.
	TAPE — 150 mV över 100K
	TUNER — 50 mV över 100K
	AUX — 50 mV över 100K
Tonkontroller:	BAS — ± 15 dB vid 50 Hz
	DISKANT — ± 15 dB vid 14 kHz
Frekvens- karaktäristik:	± 1 dB 15 Hz—30kHz vid 1 watt
	± 1 dB 20 Hz—20 kHz vid 10 watt
	10 watt per kanal vid 15 ohm (RMS)
Uteffekt:	12 watt per kanal vid 8 ohm (RMS)
	15 watt per kanal vid 4 ohm (RMS)
Filter:	Scratch — 10 dB vid 12 kHz
	Rumble — 14 dB vid 20 Hz
Överhörning:	— 50 dB vid 1 kHz
Brumnivå:	P.U.1 och P.U.2 — 55 dB, övriga
	— 60 dB
Nätanslutning:	220 Volt, 40—60 Hz, 45 watt max.
Dimensioner:	41×18×13 cm



GEORG SYLWANDER

LIDINGÖVAGEN 75 STHLM NO — 67 07 00



ur Luxors nya axialserie



LUXOR PREMIÄR

en ny avancerad stereomöbel med svängbar axialhögtalare för riktning av ljudet. 8 rör, 6 transistorer, 4 dioder/26 rörfunktioner. Luxor skivspe-

lare, inbyggd stereoförstärkare samt 2 stora Luxor Brillant-högtalare, varav en svängbar. Tillverkas i teak. Bredd 102, djup 32, höjd 59+21 cm.

axialhögtalaren — ett nytt steg i utvecklingen av ljudtekniken

axialhögtalaren kan vridas så att ljudet riktas mot den plats, där lyssnaren befinner sig.

axialhögtalaren medger placering av apparaten där den som möbel bäst smälter in i miljön.

axialhögtalaren möjliggör, utan skrymmande möbelkonstruktioner, användning av **stora högtalare med högklassig ljudåtergivning.**

axialhögtalaren eliminerar riskerna för akustisk återkoppling.

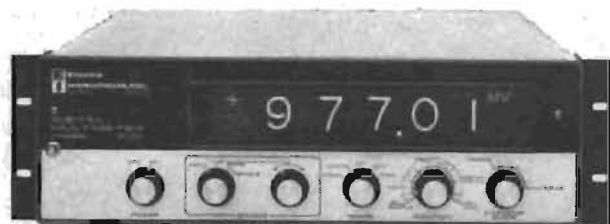
LUXOR//RADIO

NYA TYPER AV DIGITALVOLTMETRAR

från

ELECTRO INSTRUMENTS INC.

Electro Instruments Inc., USA har utvecklat ett flertal nya typer av digitalvoltmetrar, och vi presenterar här nedan några av dessa:



Modell 630 är en integrerande helelektronisk 5-siffrig digitalvoltmeter, som även går att använda som frekvensräknare till 1 MHz och period/tidsintervallmätare. Den har skärmad differentialingång och en upplösning av 1 μ V.

DATA

Mätområden: 1 sek. mätperiod — $\pm 99,999$ mV, $\pm 999,99$ mV, $\pm 9,9999/99,999/750,00$ V
0,1 sek. mätperiod — $\pm 099,99$ mV, $\pm 0999,9$ mV, $\pm 09,999/099,99/0750,0$ V + 20 % overrange på alla områden utom 750 V

Noggrannhet: $\pm 0,01$ % av F.S. $\pm 0,01$ % av avläst värde, vilket inkluderar fel i linjäritet, stabilitet, dämpsats samt inre referensskälla.

Common Mode dämpning: min. 140 dB vid DC, 120 dB vid 50 Hz med en 1 k Ω källa obalanserad.

Upplösning: 1 μ V vid 1 sek. mätperiod, 10 μ V vid 0,1 sek. mätperiod

Frekvensmätningar:

Frekvensområde: 10 Hz—1 MHz

Noggrannhet: $\pm 0,01$ % av avläst värde ± 1 siffra

Period/tidsintervallmätningar:

Mätområden: 10 sek., 1 sek., 0,1 sek.

Noggrannhet: samma som vid frekvensmätning

Modell 872 är en helelektronisk snabb 5-siffrig digitalvoltmeter, som arbetar enligt S.A. logik, och har funktionerna DC volt, DC/DC kvot och AC volt. Antalet läsningar är 33 per sekund.

DATA

Mätområden: DC — $\pm 9,9999$, $\pm 99,999$ och $\pm 999,99$ V
AC — 1,0999, 10, 999, 109,99, 0750,0 V RMS

Noggrannhet: DC — $\pm 0,001$ % av F.S. och $\pm 0,01$ % av avläst värde.
AC — 0,02 % av F.S. och $\pm 0,1$ % av avläst värde

Common Mode dämpning: samma som modell 630 ovan



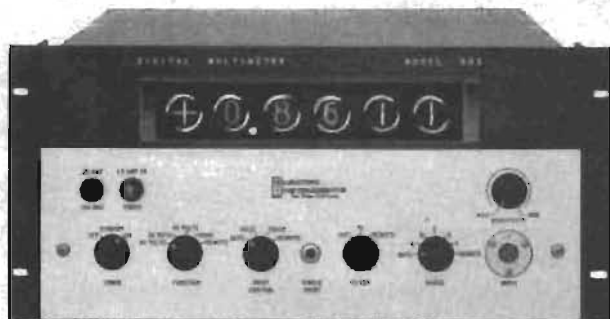
Modell 883 är en helelektronisk 5-siffrig multimeter med funktionerna DC volt, DC/DC kvot, AC volt och resistans. Man använder här »continuous balance»-principen, vilket ger 20 läsningar per sekund och en upplösning av 10 μ V.

DATA

Mätområden: DC — $\pm 99,9999$, $\pm 9,9999$, $\pm 99,999$, $\pm 999,99$ V
AC — 0,9999, 09,999, 099,99, 0999,9 V RMS

Noggrannhet: DC — $\pm 0,01$ % av avläst värde.
AC — $\pm 0,1$ % av avläst värde, $\pm 0,001$ % av F.S.

Resistansområden: 99999, 9,9999, 99,999, 999,99, 9999,9 k Ω



Begär närmare upplysningar från

TELEINSTRUMENT AB

Härjedalsgatan 138 — Vällingby — tel. 87 12 80, 37 71 50

nat höras mycket bra. Bland de avlyssnade stationerna i Asien kan nämnas *Radio Brunei* på 4865 kHz, *Radio Australias* relästation *Port Moresby* på Papua, 4890 kHz, *Radio Kashmir* på 3277 kHz, *Agricultural Radio Station, Post & Telegraph Station* och *Education Broadcasting Station* på respektive 4810, 4755 och 6062 kHz, samtliga i Thailand, och de filippinska stationerna *The Voice of Manila* på 6080 och *Philippine Broadcasting Service* på 6170 kHz.

Flera trevliga afrikanska stationer har kunnat höras, därav ett flertal i Angola, som har ett otal privatägda stationer. Av Afrika-stationerna kan nämnas den ovan-

liga *Radio Pax* i Mozambique som har en varierande frekvens — 3960—3930 kHz — på grund av problem med sändarkristallen. Bland Angola-stationerna kan nämnas den nya kommersiella *Commercial Radio do Angola* på 4859 kHz, *Radio Clube do Moxico* på 5137 kHz, *Radio Clube Benguela* på 5042 kHz, *Radio Clube Lobito* på 4909 kHz samt *Radio Clube do Huambo* på 5060 kHz. En annan Afrika-station, *Radiodiffusion Nationale Malagache*, har testsändningar på 15 270 kHz med en ny 100 kW sändare och kan höras fram till kl. 20.00. Adressen till stationen är *B. P. 442, Tanananrive, Madagaskar*.

Radio Nacional España har under hösten startat sin länge planerade sändaranläggning på Kanarieöarna och kan höras efter

midnatt på 9600 kHz. I och med denna kortvågssändare torde det bli betydligt lättare att avlyssna sändningar från denna ögrupp.

Vinterhalvåret är en bra årstid att avlyssna den stora mängd lokala stationer som sänder i Sovjetunionen. Några av dem är *Radio Volograd* på 11 785 kHz, *Radio Minsk* på 9835 kHz, *Radio Ashkabad* på 4825 kHz och *Radio Magadan* på 9500 kHz. Programmen från dessa stationer kan ofta vara mycket trevliga och saknar i allmänhet de politiska propagandainslagen som sändes i bl.a. Moskvaradions utlandsprogram. Stationerna har även egna verifikationer.

Trans World Radio på Nederländska Antillerna är nu igång på ett otal kortvågssändare och kan höras på 17 795, 15 400, 15 345, 15 240, 15 150, 9760 och 5955 kHz.

Denna gång presenteras den engelska piratstationen *Radio Carolines* trevliga QSL-kort. På andra fotot ses direktören för *Radio Ilo* i Peru, *Senor Augusto Sardón*, i sändarstudion. Denna station har hörts bra i Sverige, men är tyvärr svår att få svar från, men med litet tur kan det lyckas.

Börge Eriksson

1965 års DX-parlament

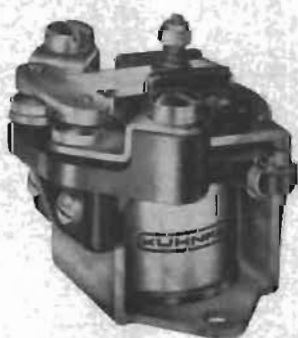
1965 års DX-Parlament kommer troligen att förläggas till Halmstad. *Halmstads Kortvågsklubb* kommer att stå som arrangör.



Fig 1
QSL-kort från den engelska piratsändaren *Radio Caroline*.



Fig 2
Senor Augusto Sardón, *Radio Ilo*, Peru, i sändarstudion.



Ett KUHNKE-relä för varje behov

Det finns alltid ett Kuhnke-relä som passar — från robusta effektereläer med 50A-kontakter till transistorstyrda reläer med en tillslagseffekt av endast 0,1 mW. En god, utökad lagerhållning gör att flertalet typer kan levereras omgående. Innan reläerna lämnar fabriken, genom-

går de en rigorös kvalitetskontroll. Varje reläkontakt provas individuellt med avseende på kontaktryck och kontaktluft. Dessutom spänningsprovas varje spole och kontakt. Kuhnke ger Er hög kvalitet till moderat pris, korta leveranstider och ett stort urval olika relätyper.



Begär vår nya prislista över Kuhnke reläer och tillbehör:

BO PALMBLAD AB

Hornsgatan 58
Stockholm SV
Tel. 08/24 61 60

AGENTER
SVERIGE
Bay & Co. Svenska AB
Pirellihuset, Hjorthagen Telefon 637050
STOCKHOLM 39

FRANKRIKE:
General Instrument France
3, Rue Scribe Telefon RIC. 19.29
PARIS 9e

SPANIEN:
Productos Pirelli S.A.
Grupo Electronico
Apartado 7 Telefon 221.31.31
BARCELONA

STORBRITANNIEN OCH IRLAND:
Bay & Co. (U.K.) Ltd.
Pirelli House
343-345 Euston Road Telefon EUSTON 3131
LONDON N.W. 1

TYSKLAND:
Pirelli Vertriebs GmbH
Bockenheimer Landstrasse 96 Telefon 774.583
FRANKFURT/MAIN

GENERALAGENT FÖR EUROPA
Bay & C.
Via Fabio Filzi 24 Telefon 654.241
MILANO

GlassAMP[®]

1 A vid 100 °C

Den minsta glasinkapslade kisellikriktaren utvecklad för professionella ändamål.

Dubbeldiffunderad yta som garanterar mycket låg läckström, hög tillförlitlighetsgrad och stabila egenskaper.

Backspänningar: från 100 till 1000 V

Framström vid 100°C amb: 1 A

för 1/2 cykel: 70 A

Max. läckström vid 25°C amb: 10 µA

Temperaturområde: från -65 till +175°C

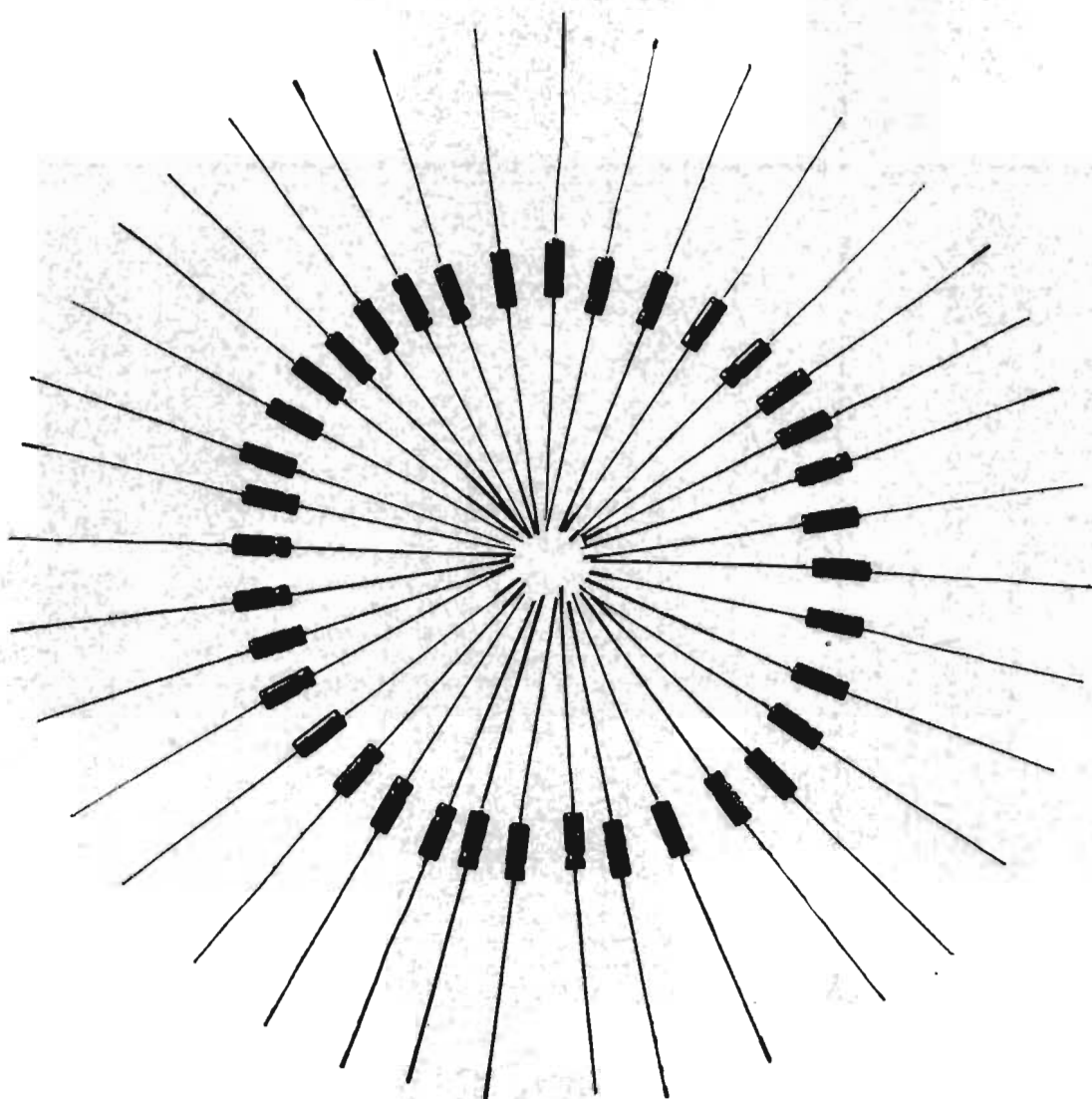
Uppfyller fordringar för miljöprovning enligt MIL-STD-202

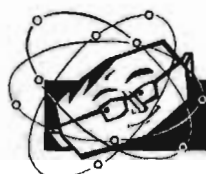
Tack vare den mycket omfattande produktionslinjen kan typer med speciella egenskaper även levereras för civila ändamål.

©Trade Mark General Instrument Corporation



PIRELLI APPLICAZIONI ELETTRONICHE





rymdradio nytt

Så sattes "Syncom III" i bana

Innan »Syncom III» sändes ut i sin bana hade den amerikanska rymdfartsstyrelsen NASA sändt upp synkronsatelliterna »Syncom I» och »Syncom II». Ingen av dessa båda satelliter kom dock att gå i en absolut synkron bana, med Syncom I förlorade man kontakten redan på ett tidigt skede och Syncom II kom in i en endast delvis synkron bana.

Den första egentliga synkronsatelliten var sålunda Syncom III, vilken bl.a. har använts för att överföra TV-bilder från olympiaden i Tokio.

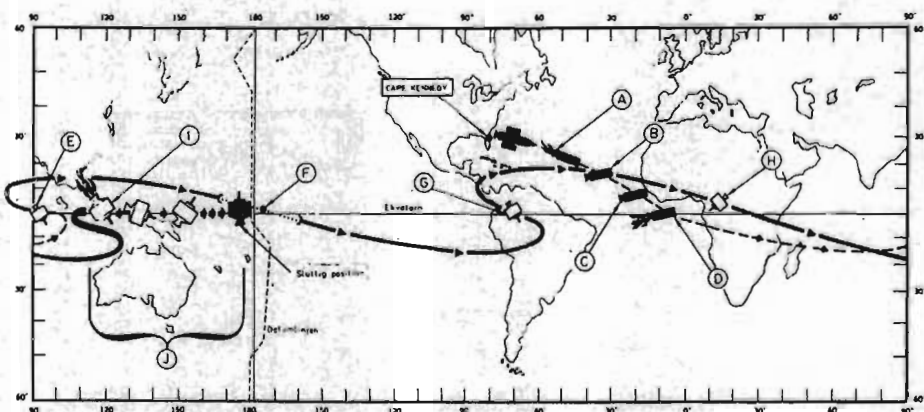
En synkronsatellit har en omloppstid på 24 timmar, vilket innebär att den följer jordens rotation; den står sålunda skenbart stilla. För att en satellit skall få denna omloppstid måste den sättas i en bana på en höjd av 35 680 km, dvs. oändligt mycket högre än vad som är fallet med konventionella satelliter.

Uppskjutningen av Syncom III illustre-

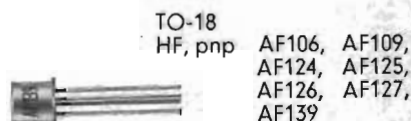
ras av fig. Satelliten sköts upp från Cape Kennedy med en »Thrust Augmented Delta»-raket, de olika momenten var följande (se fig.): (A) raketens andra steg avfyras, (B) girningsmanöver 38° åt vänster, (C) tredje steget sattes i rotation med hastigheten 148 r/m, (D) tredje steget avfyras och farkosten går in i den s.k. överföringsbanan, man har nått första perigeum, (E) 6 timmar efter starten har satelliten nått första apogeum, (F) andra perigeum, (G) andra apogeum (inträffade 17 timmar och 15 minuter efter start, sam-

tidigt gjordes en reorienteringsgir), (H) tredje perigeum (inträffade 22 timmar och 50 minuter efter start); (I) vid tredje apogeum, som inträffade 28 timmar 30 minuter efter start, avfyrades fjärde steget, varvid satelliten började närma sig synkron bana, (J) under en tiodagarsperiod skedde därefter injusteringen av satelliten till absolut synkron bana med läge över Stilla Oceanen.

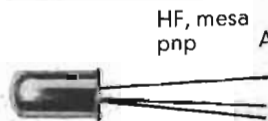
¹ Se »Syncom» — den första synkronsatelliten. RADIO och TELEVISION 1963, nr 3, s. 44.



Ur Siemens rikhaltiga program av germaniumtransistorer visar vi här ett antal typer i höljena TO-18, TO-1 och TO-3.



TO-18
HF, pnp AF106, AF109,
AF124, AF125,
AF126, AF127,
AF139



HF, mesa
pnp AFY12, AFY16



TO-1
LF, pnp AC121, AC151,
AC152, AC153,
AC162, AC163,
ACY23, ACY32,
ACY33, ASY48,
ASY70

TO-3
LF, pnp
effekt AD130, AD134,
AD132, AD149,
AD150, ADY27,
AUY19, AUY20

Siemens tillhandahåller ett omfattande program av NTC-motstånd för olika uppgifter.



A-serien
Användes bl.a. för för-
dröjning av reläer
K-serien
Det huvudsakliga använd-
ningsområdet är kompen-
sationsmätningar
R-serien
Användes som VDR-mot-
stånd

Ni orienterar Er bäst om Siemens halvledare i det stora dataverket "Siemens Halbleiter". Verket omfattar 2 band och kostar komplett 25:50 inkl. oms. Ni beställer det enklast genom att insätta beloppet på vårt postgirokonto 601242.



För överskådlig och lätthanterlig lagerhållning levereras nu Siemens halvledare i små, praktiska servieförpackningar. Den förpackning bilden visar har måtten 15×25×90 mm.



300
SIDOR

HALVLEDARETEKNIK!

Siemens nya handbok "Schaltungen mit Halbleiterbauelementen" är ett ovärderligt uppslagsverk för alla som arbetar med halvledare. Den innehåller 200 kopplingsexempel från alla områden av halvledaretekniken, och till varje exempel finns beräkningsanvisningar och förklarande text, så att Ni själv kan anpassa kopplingarna till likartade uppgifter.

Boken kostar 17 kronor, och Ni kan köpa den direkt från Svenska Deltron AB genom att sätta in beloppet på postgirokonto 601242.



SVENSKA DELTRON AB

Valhallavägen 67 • Stockholm O • Tel. 34 57 05, 31 01 53

Swd 2-041

SUFLEX



Kan en så liten vara så stor?*

SUFLEX – POLYSTYRENKONDENSATOR HS

* Ja, vidstående data visar att SUFLEX återkommit med en intressant nyhet. Genom att använda en speciellt tunn folie som dielektrikum har dimensionerna blivit små, men med bibehållande av höga prestanda. SUFLEX HS som här avbildats i skala 1/1 är en miniatyrkomponent konstruerad för användning bl.a. i transistorkretsar. Ni får gärna vidare upplysningar om SUFLEX – polystyrenkondensator genom att skriva eller ringa till avd. EM hos oss.

Representant:

ALLHABO

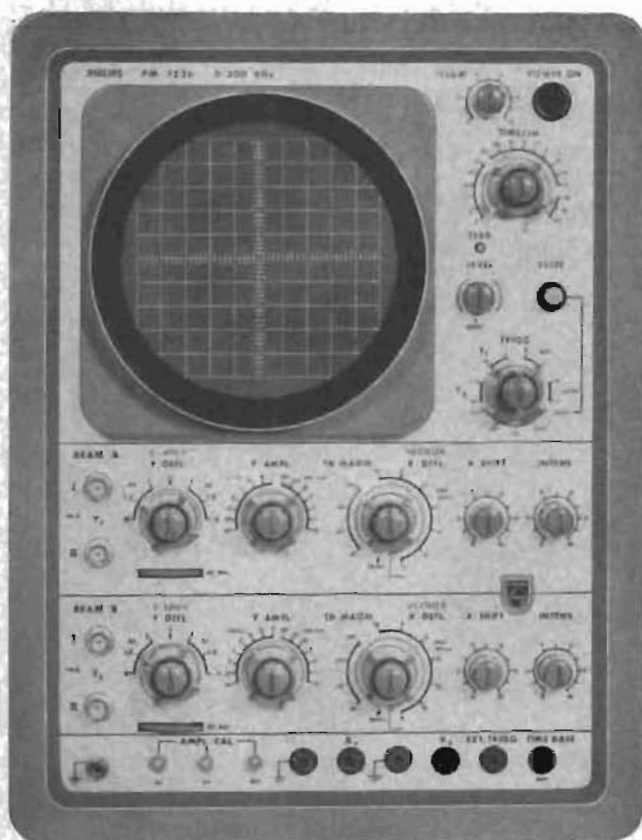
- ☐ Avsedda för 30 V likspänning
- ☐ Små dimensioner
- ☐ Låg temperaturkoefficient
- ☐ Hög isolationsresistans
- ☐ Miniaturkomponent med högvärdiga prestanda

TEKNISKA DATA:

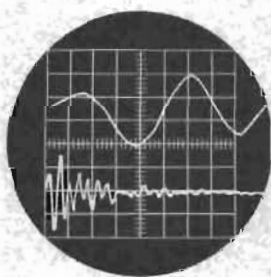
Kapacitansområde	10 pF–0,4 μ F
Toleranser	$\pm 1\%$, 2,5 %, 5 %, 10 % och 20 %
Stabilitet	0,3 %
Effektfaktor	0,001 vid 1 MHz
Temperaturområde	–40° C till +80° C
Temperaturkoefficient	–150 $\pm 60 \cdot 10^{-4}/^{\circ}$ C
Isolationsresistans	–0,25 MFD = Större än 5×10^5 M Ω 0,25 – MFD = 125.000 Ω F.

ALSTRÖMERGATAN 20 • BOX 49044 • STOCKHOLM K • TEL 52 00 30

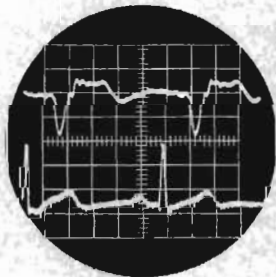
nytt dubbelstråle- oscilloskop PM 3236



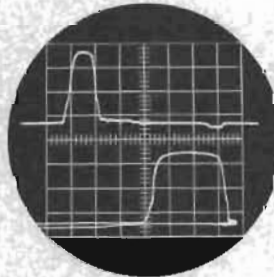
.... i princip två oscilloskop med separata X- och Y- förstärkare i samma enhet



Expansion av den första delen av en vibrationsvåg



Puls och hjärtfrekvens som funktion av tid



Töjning som funktion av tid och längd som funktion av töjning på en excenterpress

Kan användas som

Dubbelstråleoscilloskop med 500 $\mu\text{V}/\text{cm}$ känslighet, differentialingång och individuell X-expansion

XY-oscilloskop med 500 $\mu\text{V}/\text{cm}$ känslighet på båda axlarna

Dubbelstråle XY-oscilloskop med två horisontella ingångar med 100 mV/cm känslighet

Tio viktiga egenskaper:

Nytt 13 cm katodstrålerör med dubbel elektronkanon, accelerationsspänning 4 kV

Y-förstärkare 0-150 kHz, 500 $\mu\text{V}/\text{cm}$ och 0 - 300 kHz, 20 mV/cm - 20 V/cm

Differentialingång vid alla känsligheter

X-förstärkare 0-250 kHz, 100 mV/cm - 10 V/cm

18 kalibrerade svephastigheter från 10 $\mu\text{s}/\text{cm}$ - 5 s/cm

Kalibrerad svepexpansion ggr 2, 5 och 10, individuellt inställbar för båda kurvorna

Likspänningskopplad Z-axel för tredimensionell presentation

Automatisk eller engångs-triggning, speciellt läge med HF- eller LF-filter

Individuell intensitetsinställning

Enkelt handhavande tack vare väl genomtänkt konstruktion. PM 3236 levereras komplett med alla nödvändiga tillbehör. Användningen kan utökas med Philips Polaroid- eller filmkameror



PHILIPS elektroniska mätinstrument

Fullständiga tekniska data om Philips kompletta program av elektroniska mätinstrument och mikrovågsutrustningar

finns Ni i Philips EMA-katalog, rekvisitionsnummer 80.053.B.

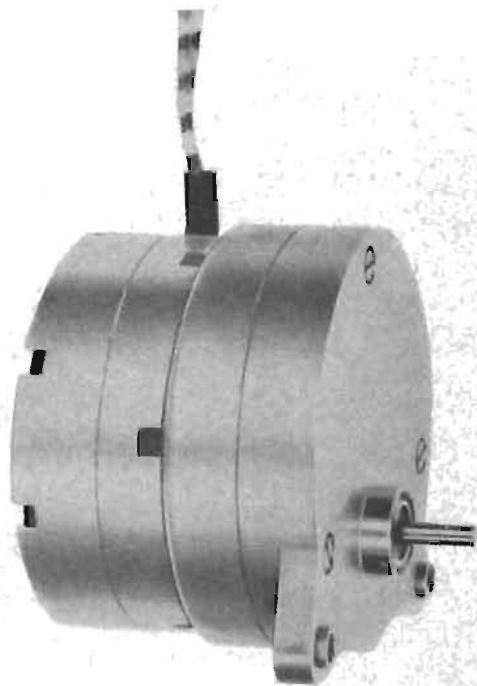
Försäljning och service över hela världen

Svenska Aktiebolaget Philips

Mätinstrumentavdelningen, Fack Stockholm 27. Tel. 08/63 50 00

Philips EMA Department, EINDHOVEN, Holland

Elektriska Småmotorer



Max Stegman synkronmotorer SMS 375

Självstartande i en riktning. Ingen mekanisk backspärr. Högt vridmoment trots små dimensioner. Självsmörjande sintrade bronslager ger lång livslängd. Den är tystgående och har låg effektförbrukning och uppvärmning.

Viktiga tekniska data:

Effektförbrukning ca 3 VA

Effektfaktor: $\cos. \varphi$ 0,6

Tillåten spänningsvariation: 15 % av märkspänningen

Tillåten frekvensvariation: 5 % av märkfrekvensen

Startmoment: 15 pcm

Synkronvridmoment: 25 pcm

Varvtal: 375 r/m

Finns i standardutförande för 220 v och kan dessutom erhållas för alla spänningar från 6–380 v. Kan erhållas med växel för varvtal från 120 varv/min. till 1 varv/24 tim.



Synkronmotor typ SMS 210 A

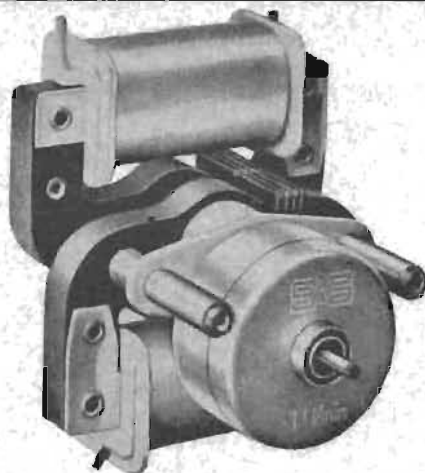
Även denna motor kan levereras såväl för vänster- som högergång, med vridmoment mellan 40–4000 pcm.

Spänning 110 eller 220 V.

Med växel för varvtal från 300 varv/min. till 1 varv/25 min.

Andra spänningar mot förfrågan.

Motorer för spänning 24 V och 220 V från lager.



Reversermotorer typ SMS 210ADR och SMS 210DR

Standardmotorerna kan även erhållas som dubbelmotorer, dessa kan beställas för höger- eller vänstergång. Det dubbla vridmomentet uttages från den gemensamma växeln.

Standardmotorerna finns även som dubbelmotorer dessa kan erhållas för såväl höger- som vänstergång.

Motorerna kan lev. med vridmoment mellan 15–6000 pcm, 300 varv/min.–1 varv/25 min. Effektförbrukning från 5,5–19 VA.



INRECO AB

Södermalmstorg 4, Stockholm Sö

Mobila markstationer

Hughes Aircraft Co. skall för den amerikanska arméns räkning tillverka ett antal mobila markstationer, avsedda att ingå i

ett flexibelt militärt satellitkommunikationsnät.

Stationerna kommer att bestå av en 13,5

m parabolantenn, tre 10 m långa vagnar, i vilka den elektroniska utrustningen inrymmes, samt tre kraftaggregat. Stationerna skall kunna användas för kommunikation med såväl synkronsatelliter som med satelliter av typ »Telstar» och »Relay». Med den utrustning som kommer att ingå i stationerna blir det möjligt att samtidigt sända och ta emot fyra telefonsamtal och fem telexmeddelanden. ●



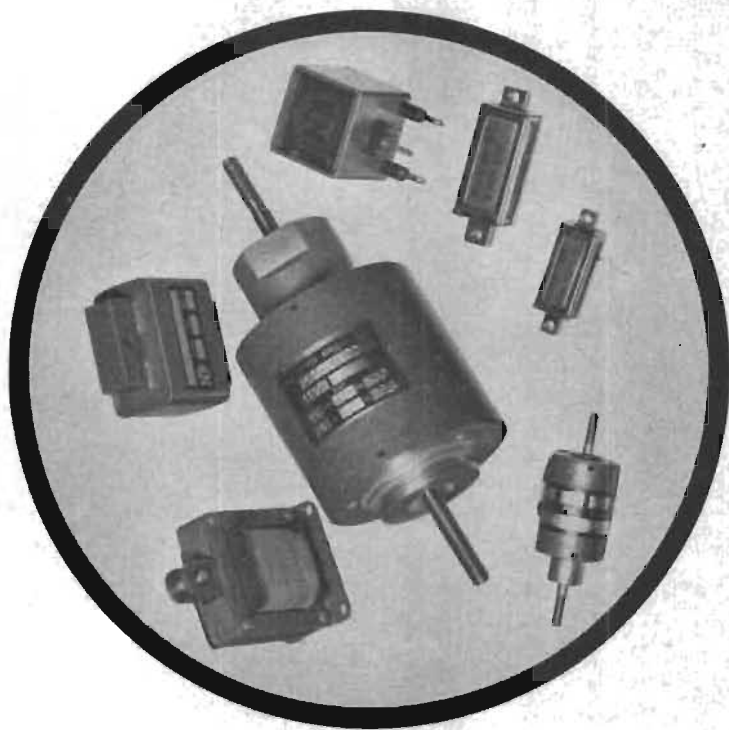
Satellitpassager

I tab. 1 anges några av *Radio Research Station* i Bucks, England, för Stockholms horisont beräknade passagetider för ett antal satelliter vilkas inbyggda sändare bör vara hörbara i Sverige. De beräknade passagetiderna avser resp. satelliters nordligaste passage, eller den tidpunkt då satelliterna passerar 60° nordlig bredd. »Nordligaste passage» är lika med satellitbanans inklinationsvinkel.

Det bör påpekas att tidpunkten för nordligaste passage eller för passerandet av

► 18

STORK HAR MAGNETER



ND

Wilhelm Nass, Hannover – modern specialfabrik för elektromagneter – erbjuder ett brett program, som upptar såväl lik- som växelströmsmagneter i alla förekommande spänningar.

ELEKTRO-MAGNETER

Begär broschyr! Vi är övertygade om att Ni snabbt finner lösningar på Era magnetproblem. I lager finnes: Likströmsmagneter för 24 V 100 % ED samt Växelströmsmagneter för 220 V 100 % ED.

Övriga utförandeformer kan levereras med kort leveranstid.

A B D. J. STORK

Holländargatan 8, Stockholm Tel. 1129 90, 1022 46, 2173 16

SerCel DIOTESTOR

NYHET!

**TESTINSTRUMENT FÖR
TRANSISTORER OCH
DIODER**



Adapters för alla typer av transistorer och dioder.

DIOTESTOR ÄR prisbillig,
lätt och behändig i användning
utförd i tåligt slagfast plast-
material
försedd med fjädrande
kontaktstift
batteridrivnen (3 V stavbatteri)

Representant:

ALLHABO

Begär broschyr från EI-AVD

ALSTRÖMERGATAN 20 • BOX 490 44 • STOCKHOLM 49 • TEL. 52 00 30

Användningsområden

- För slutkontroll av transistorer och dioder på tryckta ledningskort
- För service och felsökning av radio-, TV- och elektronikutrustningar m.m.
- För laboratoriebruk

60° nordlig bredd inte alltid är den då satelliten befinner sig närmast Stockholm, denna tidpunkt kan inträffa några minuter före eller efter. Man brukar emellertid kunna höra signalerna under åtskilliga minuter före eller efter närmaste passage. Noggrannheten för tidangivelserna i tab. 1 håller sig inom ± 2 minuter.

I tab. 2 anges sändningsfrekvens och signaltyp för de aktiva satelliterna.

Det bör observeras att de uppgifter som anges i tabellerna utarbetades minst en månad före tidskriftens publicering och att följaktligen endast sådana satelliter medtagits, för vilka lägesangivelser kunnat förutsägas någorlunda exakt.

Tab. 1. Positions- och tidangivelser för aktiva satellitsändare.

Beteckning	Inklinationsvinkel (°)	Oml.-tid (min.)	Daglig förändring (min.)	Tid för nordligaste passage			
				6/1 (GMT)	13/1 (GMT)	20/1 (GMT)	27/1 (GMT)
Tiros 4	48	100	-36	1053	0822	0551	0319
Tiros 5	58	100	-34	1940	1724	1507	1251
Transit 4A	67	104	+14	1148	0956	0948	0755
Telstar 2	43	225	-90	1554	1303	1355	1102
Alouette ¹	80	106	+37	2248	2153	1912	1817
				0715	0620	0525	0430
1963-22A	90	100	-43	1718	1535	1351	1347
				0417	0413	0229	0225
Explorer 20	80	104	+16	2351	2350	2205	2021
				1016	0831	0830	0646
Explorer 22	80	105	+27	2006	1803	1745	1541
				0440	0422	0403	0200

¹ För Alouette, 1963-22A, Explorer 20 och Explorer 22 avser tiduppgifterna den tidpunkt då satelliten passerar 60° nordlig bredd. Den övre tiduppgiften gäller för nordgående banor och den undre för sydgående.

Tab. 2. Frekvenser och signaltyper för aktiva satellitsändare.

Beteckning	Sändn.-frekvens (MHz)	Signaltyp
Tiros 4, 5	136,233 136,922	a, fm
Transit 4A	150,000 400,000	a, cw
Telstar 2	136,050 4080,000 4165,000 4170,000 4175,000	a, fm c, cw c, com
Alouette	136,591 136,078 136,978	c, fm a, cw
1963-22A	150,000 400,000	a, cw
Explorer 20	136,35 136,68	c, fm c, cw
Explorer 22	162,000 324,000 136,170	a, cw a, fm

a = kontinuerlig sändning, c = sändning endast på kommando, cw = kontinuerlig bärvåg, fm = modulerad telemetrisignal, com = kommunikationsfrekvens.



instrument med precision

till förmånliga priser



Pris: 230:— i byggsats
254:— monterad
Handpenning: 50:—

Motståndsdekad IN-11

Område: 1 ohm till 999,999 ohm i 1-ohm-steg. Uppbyggd med 1-watt motstånd, 1/2 % noggrannhet.

Kondensatordekad IN-21

Område: 100 pF till 0,111 μ F i 100-pF-steg. Uppbyggd med Silver-Mica kondensatorer med 1 % noggrannhet.

Pris: 165:— i byggsats
183:— monterad
Handpenning: 35:—



Pris i byggsats: 720:—
Pris monterad: 890:—
Handpenning: 155:—

Oscilloscop IO-12E

Ett universaloscilloskop med verkligt fina data. Bandbredd 5 Mc, 5" skärm, push-pull kopplade vertikal- och horisontalförst., patenterade svepkretsar —10 ps till 500 kc, vert. känslighet 0,025 V RMS/tum, frekvensgång ± 1 dB 8 ps till 2,5 Mc, m.m. m.m.

Beställ vår katalog med över 150 olika byggsatser, eller besök vår utställning på Rörstrandsgatan 37, Stockholm

CHAMPION RADIO

STOCKHOLM Rörstrandsgatan 37, tel. 08/22 78 20
GÖTEBORG Södra Vägen 69, tel. 031/20 03 25
MALMÖ Regementsgatan 10, tel. 040/729 75
SUNDSVALL Vattugatan 3, tel. 060/15 03 10



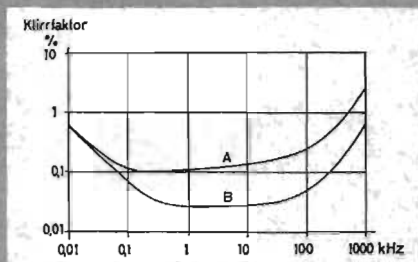
TON-VIDEO-GENERATORER

med HÖG UTSPÄNNING

LITEN FREKVENSGÅNG

LÅG KLIRRFAKTOR

SRB 10 Hz 1 MHz



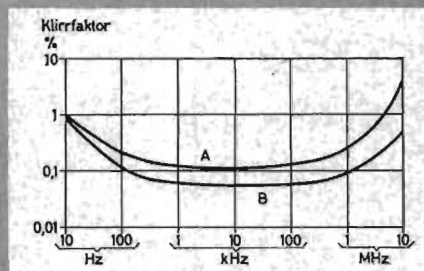
Kurva A: ogynnsammaste belastningsfall;
32 V vid $R_L=550 \Omega$ med $R_i=600 \Omega$
Kurva B: klirrfaktor vid normala driftförhållanden



SRB

RC-generatorn SRB är ett litet transportabelt instrument, som besitter alla de egenskaper, vilka på ett laboratorium erfordras av en tongenerator för mätningar inom områdena akustik, uträlljud, låg-, hög- och bärfrekvensteknik. Inställning av utspänningen inom vida områden med stor noggrannhet, samt den ringa klirrfaktorn är ett par av de speciella fördelarna hos SRB. En annan utmärkande egenskap, genom vilken SRB avsevärt skiljer sig från konventionella RC-generatorer, är den höga frekvensstabiliteten även vid låga frekvenser. Detta är av stor betydelse, när SRB tillsammans med oscilloskop användes för frekvensjämförelser. Generatorn är vidare genom sin mycket låga klirrfaktor lämplig som modulationsspänningsskälla för sändare eller som signalkälla för mätbryggor samt för mätning på högkvalitativa LF-förstärkare. Den obetydliga frekvensgången hos utspänningen möjliggör genomförandet av en mätserie vid olika frekvenser utan att utspänningen måste efterjusteras. SRB har en nästan logaritmisk frekvenskala, vilken även är försedd med ters-indelning. Kalibrerad utgångsspänningsdelare med omkopplingsbart R_i : 50/60/75/150/600 ohm.

SBF 10 Hz 10 MHz



Kurva A: utan 10:1 delare
Kurva B: med 10:1 delare

SBF

Vid mätningar inom mycket breda frekvensområden, så som det förekommer inom bärfrekvens-, TV och pulstekniken, är det ofta oekonomiskt och obekvämt att behöva använda två generatorer för att täcka ett visst frekvensområde. Här är det lämpligt att använda SBF. Denna generator innehåller en RC-oscillator för området 10 Hz — 100 kHz och för 100 kHz — 10 MHz en LC-oscillator, vilka styr en starkt matkopplad bredbandsförstärkare. Härvid ernås vid varje frekvens optimal stabilitet samt i stor utsträckning frånvaro av övertoner och störningar. Frekvensen avläses på en roterbar trummskala där skalområde automatiskt skiftas vid byte av frekvensområde. Totala skal-längden 8x350 mm. Den kalibrerade utgångsspänningen kan inställas från tiondelar av μV till 10 V. SBF kännetecknas även av liten frekvensgång, hög frekvens- och amplitudstabilitet samt liten elektrisk läckning och särskilt låg klirrfaktor. Den låga klirrfaktorn är mycket litet beroende av belastningen på utgången och påverkas ej nämnvärt ens om belastningen närmar sig karlslutning.

TYP	FREKVENSSOMRADE	FREKVENSNOGGRANNHET	FREKVENSSÄND-RING INOM 15 MIN.	UTSPÄNNING EMK	OMKOPPLINGS-BART R_i OHM	MAXIMAL UTEFFEKT	SPÄNNINGSDEL. NOGGRANNHET
RC-Generator SRB	10 Hz—1000 kHz	$\pm 2 \%$, 10—100 Hz $\pm 1 \%$, > 100 Hz	$\pm 3 \times 10^{-4}$	0,1 mV—30 V	50/60/75/150/600	1,5 W	$\pm 0,2$ dB
RC-LC-Generator SBF	10 Hz—10 MHz	$\pm 2 \%$, 10—100 Hz $\pm 1 \%$, > 100 Hz	$\pm 10^{-4}$	0,1 μV —10 V	75/300	0,1 W	$\pm 0,5$ dB

Begär prospekt eller demonstration från

ROHDE & SCHWARZ



SVENSKA KONTOR

ERSTAGATAN 31 — STOCKHOLM SÖ — TELEFON 44 01 05

GÖSTA BÄCKSTRÖM PRESENTERAR

KEYSWITCH

— en fabrikant
av reläer,
som bygger på
Optimal Kvalitet
till Rätt Pris!

Plug-in subminiatur-reläer

Reläerna i denna grupp är försedda med kontakter, enl internationell standard, 2- eller 4-polig växling, max 30 W eller 1 A. Max 100 V ~ eller 24 V =. Manöverspänning 6–50 V =. Isolering 500 V ~. MH201P och MH401P med dubbla kontakter av 99,9 % silver. MH2P och MH4P med enkla kontakter av guldpläterat finsilver.



MH2P



MH4P



MH2



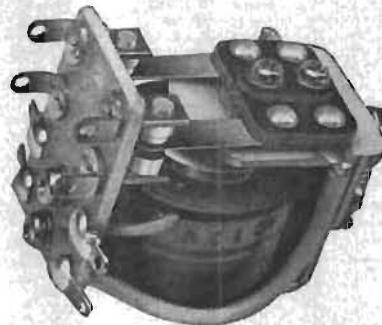
MH4

Subminiatur-reläer

med lödöron och kontakter av finsilver. 2- eller 4-polig växling, max 30 W eller 1 A. Max 100 V ~ eller 24 V =. Manöverspänning 6–50 V =. Isolering 500 V ~.

Midget starkströms-reläer

med finsilverkontakter. 2- eller 3-polig växling, max 7,5 A, 440 V ~ eller 200 V =. Manöverspänning 6–230 V ~ eller 6–200 V =. Isolering 1500 V ~. Tillslagstid 15 ms (~), 25 ms (=). Bryttid 20 ms (~), 30 ms (=).



MK2

Plug-in Midget starkströms-reläer

I stort sett liknande ovanstående men försedda med transparent kapsel och internationell standardfättning. 2- och 3-polig växling, max 5 A, 440 V ~ eller 200 V =. Manöverspänning 6–230 V ~ eller 6–200 V =. Isolering 2000 V ~. Tillslagstid 15 ms (~), 25 ms (=). Bryttid 20 ms (~), 30 ms (=).

MK3P



KEYSWITCH

RELAYS LTD

Keyswitch Relays har bara tolv år bakom sig — men tolv år av brant stigande utveckling och försäljning. Genom konsekvent fasthållande av sina ursprungliga riktlinjer — hög kvalitet, realistisk prissättning och snabb leverans — har företaget raskt blivit känt och uppskattat.

En toppmodern uppläggning av fabrikationen med många egna konstruktioner av maskiner har hjälpt det unga entusiastiska företaget att klara de ökade leveranserna. Åtta procent av alla anställda arbetar enbart med kvalitetskontroll — varje relä testas vid minst fem tillfällen under tillverkningen, vilket kommer både fabrikant och kund tillgodo med minskad kassation. "The Keyswitch Story" är den korta berättelsen om hur rätt kvalitet till rätt pris lönar sig!

Gösta Bäckström introducerar här en del av Keyswitch's digra program — nämligen en serie miniatyrreläer som vi hoppas ska tillfredsställa Er önskan om högkvalitetsreläer till ett realistiskt pris.

Miniatyr "Switch"-reläer.

i vibrationssäkert utförande med "Snap-action"-kontakter. Finns även i plug-in-utförande.

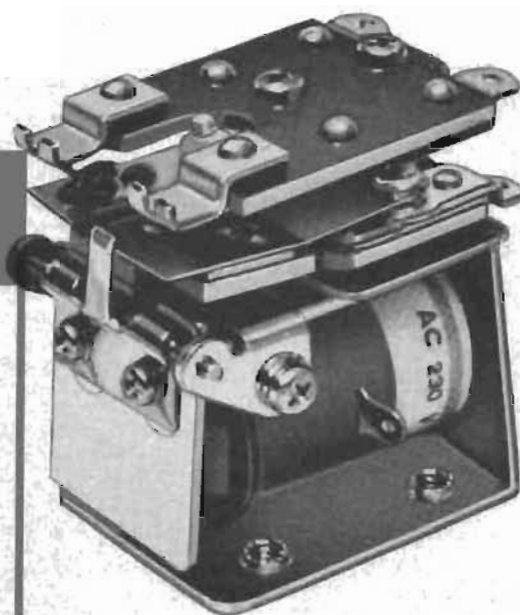
Max 7,5 A, 250 V ~ eller 100 V =.

Manöverspänning 6, 12 eller 24 V =.

1051



1051P



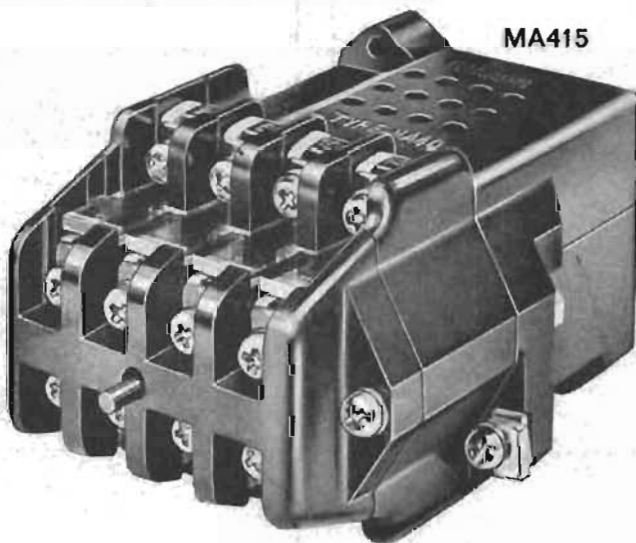
MM2 starkströms-reläer

Robusta, pålitliga reläer med en brytförmåga av max 15 A, 440 V ~ eller 200 V =. Manöverspänning 90–120 V ~ eller 185–255 V.

Elektromagnetiska reläer

Dammtätt inkapslade, 8- eller 4-poliga. Max 15 A vid 250 V ~ eller 5 A vid 100 V =. Manöverspänning 90–120 V, 175–240 V eller 375–480 V ~. Isolering 1500 V.

MA415



RELAYS LTD

AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

— ledande i elektronik



TELEFON 54 03 90
BOX 12 089
STOCKHOLM 12

Videobandspelare i byggsats

En videobandspelare i byggsats har presenterats av det engelska företaget *Wesgrove Electronics Ltd.* Den nya videobandspelaren, som har typbeteckningen VKR500, arbetar med vanliga 1/4"-band, 2 spår, och med bandhastigheterna 7,5, 10 och 12,5 fot per sekund (228, 304 och 380 cm/s).

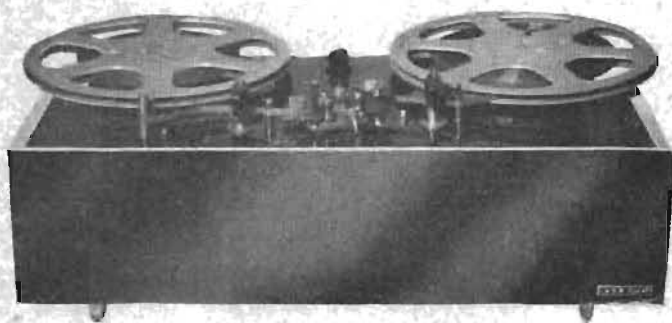
Vid hastigheten 7,5 fot/s erhålles en speltid per spår på bandet av max. 30 min., spolstorleken är 29,5 cm. Videobandbredden är 1 kHz—2 MHz. Ljudet frekvensmoduleras innan det spelas in på bandet.

Videobandspelaren är helt transistorbestyckad och alla elektroniska kretsar är

uppbyggda på kretskort. Den kan användas i s.k. STV¹-system samt även anslutas till en vanlig TV-mottagare för inspelning av program. Innan VKR500 kan anslutas

¹ STV = Specialtelevision.

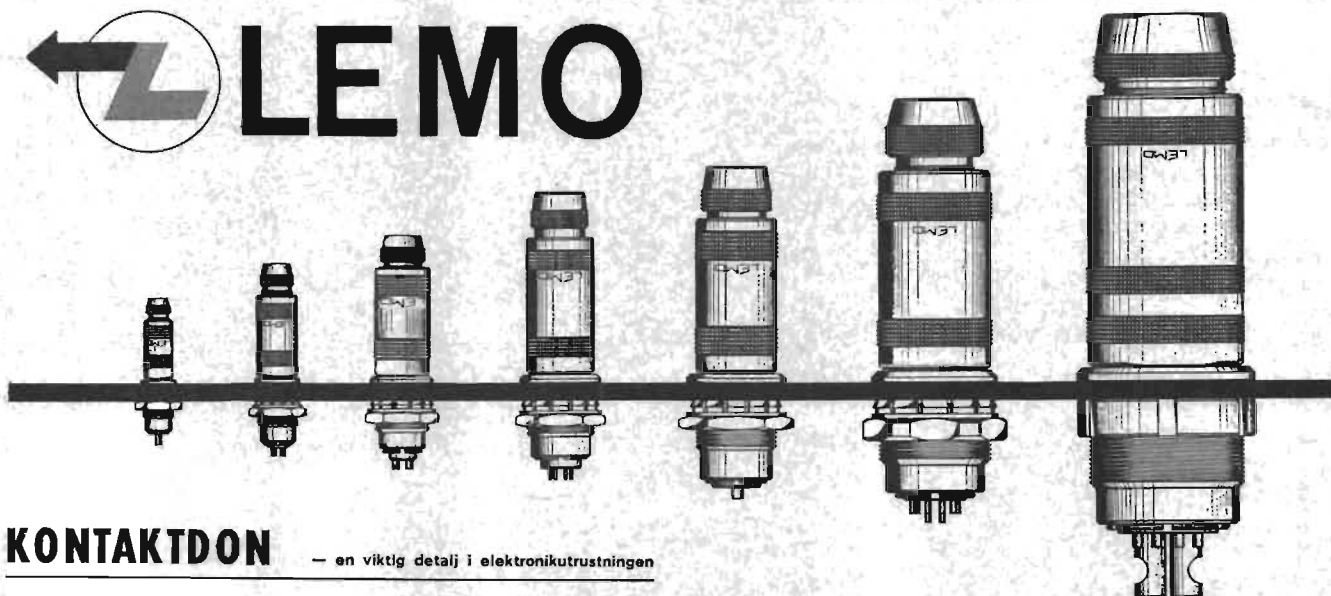
► 24



Den färdigbyggda videobandspelaren VKR 500.

De delar som ingår i videobandspelarbyggsatsen från *Wesgrove Electronics Ltd.*

LEMO



KONTAKTDON

— en viktig detalj i elektronikutrustningen

LEMO har kontaktdon för alla ändamål i såväl standardutförande som gas-, votten- och vakuumtätt utförande.

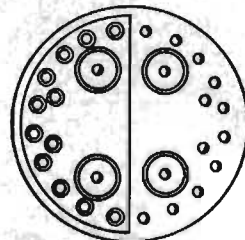
Koaxialkontakter för användning vid bärfrekvenstelefon.

Miniatyrkontakter för upp till 5 kV (=11 kV provspänning).

Specialkontakter för strålningsmätutrustningar med 8 styrkontakter och 2 kontakter för 5 kV.

LEMO är en schweizisk kvalitetskontakt med extremt goda elektriska egenskaper. Kontakterna finns i enpoligt, mångpoligt och coaxialutförande.

Om Ni har en- eller flerpöliga kontaktproblem, kontakta oss och begär upplysningar om LEMO-kontakterna.



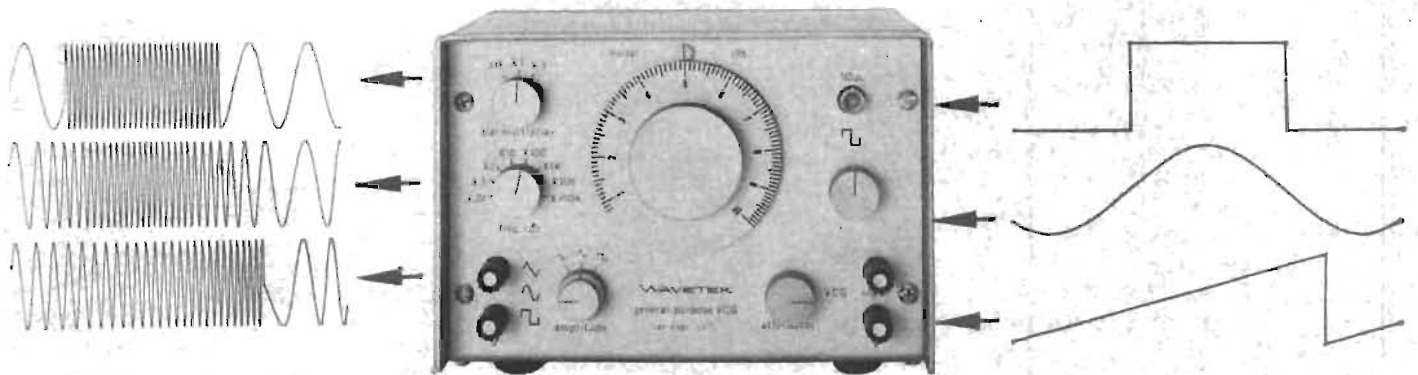
A B D. J. STORK

Holländargatan 8

Stockholm, Tel. 11 29 90, 10 22 46, 2173 16

ny WAVETEK generator

ger sinus, triangel och kantvåg 0,0015–1000000 Hz
som kan frekvensmoduleras med valfri vågform



De populära WAVETEK funktionsgeneratorerna har kompletterats med en ny, heltransistarerad generator, som kan utifrån frekvensmoduleras med en sinusvåg, triangelvåg, pulsvåg eller annan godtycklig vågform. Modulatorn är inbyggd i generatoren, varför den önskade styrspänningen endast behöver anslutas. Generatoren kan användas för t.ex. frekvensmodulering av servosystem, sveptestning av lf- och mf-filter samt provning av telemeterkanaler. Dimensionerna är mycket små, 20×13×19 cm. Två utföranden finns, modell 104 och modell 105. Den senare har högre utspänning.

TEKNISKA DATA:

Frekvensområde: 0,0015–1 000 000 Hz

Skalintervall: 3:1, med 16 områden

Frekvenssving: 20:1 maximalt förhållande

Utgång 1: 50 Ω utimp., $\sim$ 0–1 V_{tt} stig- och falltider <5 ns

Utgång 2: Modell 104: 600 Ω utimp. **Modell 105:** 50 Ω utimp.

$\sim$ 0–10 V_{tt} $\pm$ 1% $\sim$ 0–30 V_{tt} in i 600 Ω
stig- o. falltid <15 ns stig- o. falltid <100 ns
 $\sim$ 0–5 V_{tt} $\sim$ 0–30 V_{tt} in i 600 Ω
 $\sim$ 0–2 V_{eff} $\sim$ 0–10 V_{eff} in i 600 Ω

Styrspänning in: 4,75 V för maximal frekvensmodulation (20:1)

Linearitet: $\pm$ 1 % frekvens som funktion av inspänning

Amplitudstabilitet: $\pm$ 1 % långtids, $\pm$ 0,1 % korttids

Frekvenskurva: $\pm$ 0,1 dB till 100 kHz, $\pm$ 1 dB till 1 MHz

Frekvensstabilitet: $\pm$ 1,0 % långtids, $\pm$ 0,1 % korttids

Distorsion: Kantvåg lutning <0,1 %, kantvåg över-skjut och ringning <1 % för över-toner under 10 MHz.

Triangelvågdistorsion <1,0 % för över-toner under 1 MHz.

Sinusvågdistorsion <1,0 % upp till 10 kHz, <2,0 % upp till 100 kHz.

Strömförsörjning: 104 AC: 105–125/220 V, 50–400 Hz, 5 W

104 B: 12 batterier, 40 timmars livslängd

104 R: Nickel-kadmiumbatterier med laddningsaggr. 105–125/220 V, 50–400 Hz

105: 105–125/220 V, 50–400 Hz

Dimensioner: 200 mm B×130 H×190 D. **Vikt:** 4 kg

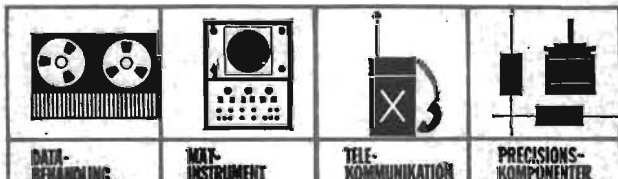
Priser: 104 AC Kr. 4.150.– 105 AC Kr. 4.850.–
104 B Kr. 4.150.–
104 R Kr. 4.700.–
Rackbyggsats Kr. 100.–

WAVETEK INCORPORATED, USA

generalagent

TELARE AB

Industrigatan 4, Stockholm K, Tel. 543317/18, Telex 10178



till en konventionell TV-mottagare måste man enligt tillverkaren göra en mindre modifiering i mottagaren, vilket dock inte påverkar apparatens egenskaper. Pris i USA: 392 dollar.

Wesgrove Electrics lär inom kort komma med en liten TV-kamera i byggsats, som skall kunna användas tillsammans med videobandspelaren.

Billig elström med "bakterie-drivna" batterier

Man räknar med att elkraftförsörjningen kommer att bli ett besvärligt problem vid framtida långa rymdfärder. Det har därför bl.a. föreslagits att elektriska ålar — som ju inte fordrar någon uppladdning — skulle få tjänstgöra som kraftkälla i framtidens rymdskepp. Även om detta förslag framkastats mera på skämt, är det inte otroligt att man så småningom kommer att kunna utnyttja biologiskt alstrad elektricitet som kraftkälla. Redan nu utnyttjar ju läkarna biologiskt alstrad elektricitet,

t.ex. de elektriska signaler som erhålles vid registrering av hjärt- och hjärnverksamheten.

För ungefär 1 år sedan demonstrerade forskare vid det amerikanska företaget *General Electric Co.* ett sätt på vilket man skulle kunna utnyttja elkraft som alstrats på biologisk väg. Man hade opererat in elektroder på en rätta och erhöill på detta sätt en effekt på 155 μ W, vilket var tillräckligt för att driva en liten radiosändare.

De mest lovande experimenten med »biologisk elektricitet» har emellertid gjorts med bakterier. Det började med att en amerikansk vetenskapsman, dr *Fredric Sisler*, inneslöt ett antal vanligt förekommande bakterier i ett provrör med havsvatten. Bakterierna »matades» med socker och ett par elektroder anslöts till provröret. Det visade sig då att en svag men jämn ström alstrades. Vid *General Scientific Corp.* har man lyckats framställa ett »bakteriebatteri», som kan driva en transistorradio eller en liten elektrisk motor.

Nu arbetar man på att utveckla kraftigare biologiska batterier. Rent teoretiskt finns det ingen gräns vare sig för batteriernas storlek eller livslängd. Bakterierna i experimentbatterierna fordrar endast 1 gram socker för att under två månaders tid hålla en spänning på ca 2 V. Eftersom bakterierna kan livnära sig på nästan vil-

ken organisk substans som helst, t.ex. de flesta slag av avfall, kan man tänka sig många intressanta möjligheter. Industrier skulle t.ex. kunna utnyttja vattenföroreningar som drivmedel för sina maskiner, fartyg skulle kunna drivas med elektricitet alstrad av bakterier och avfall i havet.

Den amerikanska rymdfartsstyrelsen *NASA* bedriver också forskning på detta område, eftersom lätta och kompakta biologiska kraftkällor kan få stor användning i rymdfarkoster, där utrymme och vikt spelar en avgörande roll. För rymdfarkoster på årslånga resor till avlägsna planeter skulle »biologiska batterier» fylla en dubbel uppgift: dels tillvarata och utnyttja avfall, dels leverera obegränsad elström för den elektriska och elektroniska utrustningen ombord.

¹ SEK-nytt

IEC-publikation nr 163-1

Sensitive switches. Del 1. Terminology, 13 s.

Inom IEC bearbetar en teknisk kommitté, TC48, området elektromekaniska kompo-

¹ SEK = Svenska Elektriska Kommissionen.

► 26

FM-AM-SIGNALGENERATOR MS 27

- Frekvensområde: 0,3—240 MHz i fem band, kristallkalibrering.
 Utsignal: 0,2 μ V—0,2 V obelastad, 0,1 μ V—0,1 V över anpassad belastning.
 Utimpedans: 50 och 75 ohm.
 Dämpsats: kalibrerad i steg om 2 dB.
 Modulation: inbyggd 1 kHz-generator, 50 Hz—15 kHz yttre FM, 50 Hz—10 kHz yttre AM, samtidig FM och AM.
 FM: 0— $\pm$ 75 kHz i tre områden på direktvisande instrument, max. sving upp till $\pm$ 600 kHz. Distorsionen mindre än 2 %.
 AM: 0—80 % på direktvisande instrument. Distorsionen mindre än 5 % vid 50 % AM.
 1 kHz-utgång: 15 V. Distorsionen mindre än 0,5 %.

BEGÄR PROSPEKT

Generalagent

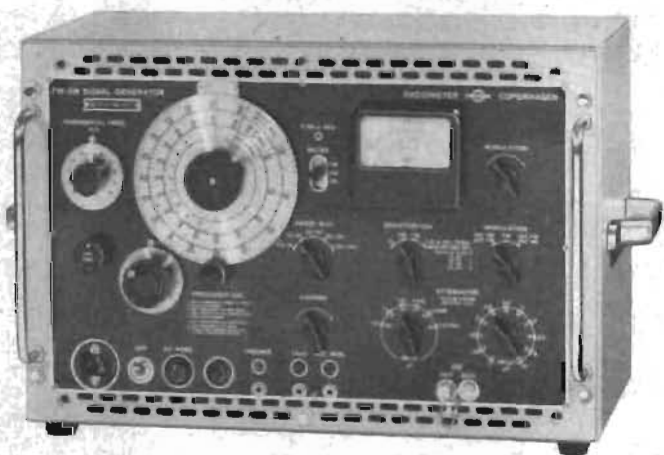
BERGMAN & BEVING AB

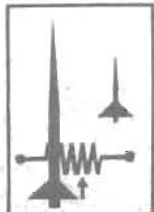
STOCKHOLM 10. Tfn 08/2460 40 • MALMÖ 1. Tfn 040/767 60

RADIOMETER



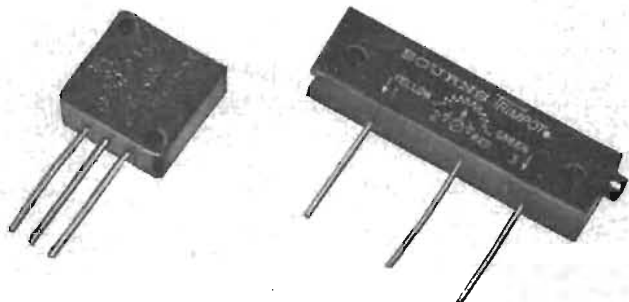
KÖPENHAMN



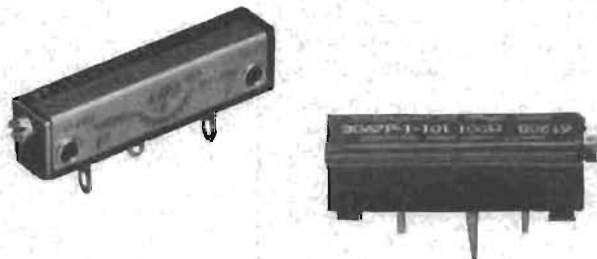


BOURNS

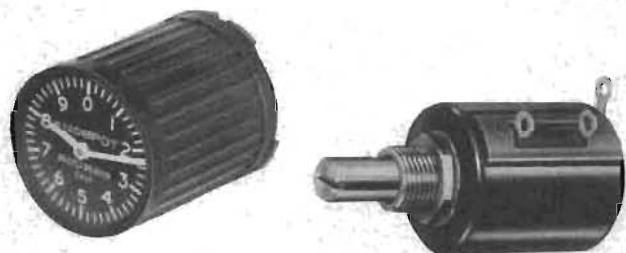
BOURNS — ett världsföretag inom den elektroniska komponentindustrin med starkt expansivt utvecklingsprogram — en ny komponenttyp per månad. Kvalitet och tillförlitlighet är utmärkande egenskaper hos dessa produkter, som uppfyller höga krav och är rekommenderade av ledande elektronikindustri för civil och militär användning.



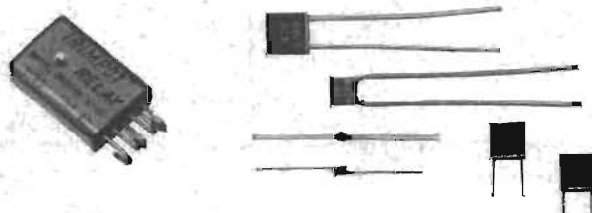
BOURNSTRIMPOT® potentiometrar för militär- och krävande industriell tillämpning. Uppfyller höga krav på miljötålighet. Flera typer provade och upptagna i FTL för användning i svenska militära utrustningar (begränsning enl. rapport).



EZ-TRIM, TRIMIT® potentiometrar för allmänt industriellt och vetenskapligt bruk. Prisklass från kr. 7:— i produktionskvantiteter. Lagerföres i stora antal.



PRECISIONSPOTENTIOMETRAR för panelmontage och servo. Ett komplett program i utförande 1, 3, 5 och 10-varv. I denna grupp ingår Bourns knobpol®, en genial konstruktion med potentiometer, skala och ratt i samma enhet.



MIKROMINIATYR komponenter i utförande såsom reläer, metallfilmsmotstånd, kondensatorer, induktanser och transformatorer. Uppfyller och överträffar tillämpliga Mil-normer.



GIVARE för indikering av tryck, läge och acceleration — ett omfattande program för såväl militär- som industriell tillämpning.

Vi är generalagent för Skandinavien och håller ett rikhaltigt lager • Önskar Ni ytterligare upplysningar står vi gärna till tjänst.

AB Elektrontensilier

Stockholm — Åkers Runö Tel. 0764/20110

nenter för elektroniska utrustningar. Kommitténs arbete har tidigare resulterat i IEC-publikationer (provningsföreskrifter, måttstandard, m.m.) för bl.a. anslutningsdon, vridomkopplare och vippströmställare, vilka f.ö. är överförda till svenska och utgivna som SEN-publikationer.

Den nu utgivna IEC-publikationen 163-1 omfattar, såsom framgår av titeln, avsnittet terminologi för mikroströmställare. Avsnittet kan synas magert, men det ansågs vid behandlingen inom TC48 värdefullt att ha de grundläggande begreppen klarlagda och internationellt fastställda, innan kommittén fortsatte arbetet med övriga avsnitt, som kommer att omfatta bl.a. provningsföreskrifter och datablad för individuella typer av mikroströmställare.

Då mikroströmställare används i allt större utsträckning både för tele- och krafttekniska ändamål, är det värdefullt att standardiseringsarbetet kommit igång inom detta komponentområde. Det följes upp i vanlig ordning från svensk sida, varvid en svensk ordlista blir en av de första arbetsuppgifterna.

IEC-publikation nr 171

Fundamental parameters of connectors for printed wiring boards. 7 s.
Denna IEC-rekommendation behandlar

terminologi samt vissa grundläggande mått för anslutningsdon på foliekort (plattor av isolermaterial med tryckt ledningsdragning). Donet kan bestå antingen av kortets folie som utformats till kontaktelement vid kortets kant, av individuella kontaktelement eller av ett komplett, separat don monterat på kortet. Delningen mellan kontaktelementen ansluter sig till det standardiserade »rutnätet» för tryckt ledningsdragning, företrädesvis skall delningen vara 1,27, 2,54 eller 5,08 mm. Om andra delningar erfordras rekommenderas värdena 1,9 och 3,81 mm. Motsvarande fasta don, i vilka foliekortet ansluts, skall passa för någon av foliekortjocklekarna 0,8, 1,6 eller 2,4 mm.

Den ovan behandlade IEC-rekommendationen kommer sannolikt att inarbetas i en reviderad utgåva av SEN 43 01 33. Tryckta ledningar.

IEC-publikation nr 164

Recommendations in the field of quantities and units used in electricity. 63 s.

Publikationen, vars första upplaga nyligen utkommit, innehåller en fullständig översikt över IEC:s arbete med avseende på elektriska och magnetiska storheter och enheter.

Publikationen är uppdelad i tre avsnitt. Det första innehåller en historik över elek-

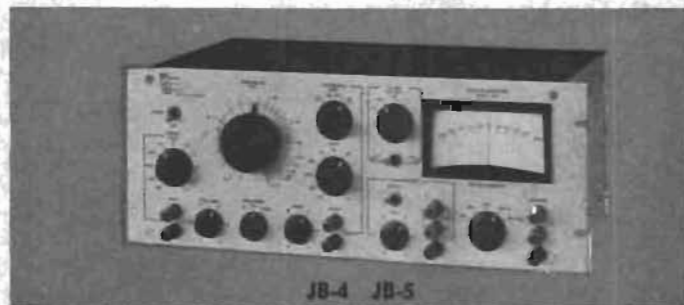
triska och magnetiska storheter och enheter och det andra anger in extenso IEC:s fullständiga rekommendationer inom detta område. Avsnitt tre innehåller en utvald bibliografi, medan i en bilaga återfinnes de av Conférence Générale des poids et mesures utgivna resolutioner som berör elektriska och magnetiska storheter och enheter.

IEC-publikationen ger bakgrunden till det nuvarande SI-systemet genom att ange den långa utveckling som skett inom IEC från de första elektriska enhetssystemen fram till det nuvarande SI-systemet, som i allt väsentligt är grundat på det tidigare inom IEC rekommenderade Giorgi-systemet (MKSA-systemet). Utvecklingen har varit betingad av ändrad uppfattning om sambandet mellan skilda storheter och av ändrade mättekniska möjligheter.

Publikationen riktar sig främst till dem som är intresserade av teoretiska frågor om storheter och enheter eller som, för att få en bakgrund till undervisning i nuvarande enheter, bör känna till den långa och ibland trevande utvecklingen.

Även om utvecklingen gått långsamt har IEC:s insatser varit väsentliga, och det är osäkert om man utan dem hade nått fram till det nuvarande SI-systemet, vilket jämfört med tidigare system innebär en väsentlig förenkling.

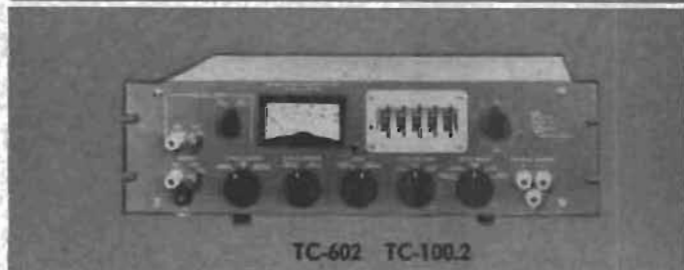
PAR PRINCETON APPLIED RESEARCH PRECISIONSINSTRUMENT FÖR FORSKNING OCH INDUSTRI



Faslåsta förstärkare JB-4, JB-5.

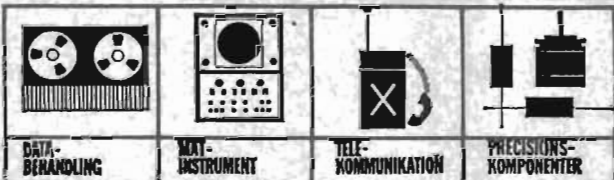
PAR's förstärkare är ett heltransistoriserat instrument för mätning av extremt små signaler, helt dolda i brus. Så små signaler som ner till 1 nV kan selekteras om instrumentet arbetar tillsammans med den nykonstruerade lågbrusförstärkaren CR-4. Instrumentet är synnerligen universellt emedan det innehåller följande enheter: avstämbar selektivförstärkare med högt Q-värde, faskönslig detektor, likspänningsförstärkare, selektiv likspänningsfiltrering, kontinuerlig faskontroll, signalmodulator, visorinstrument samt drivförstärkare för skrivare eller oscilloskop.

Frekvensområde: JB-4 15 Hz—15 kHz
JB-5 1,5—150 kHz



Konstant spänning/strömaggreat TC-602, TC-100.2

Vid spänningsutgången har referensskällorna en stabilitet av 0,001 % under 8 timmar. Reglering vid belastning 0,0001 %. Utgångsimpedans 10 μ ohm. Vid konstant ström — utgången stabilitet under 8 timmar av 0,002 %. Reglering vid belastning 0,005 %. Inställning av spänning och ström med digital avläsning för erhållande av noggrannast tänkbara inställning. PAR's spänning/strömreferensskällor är helt överbelastningsskyddade. Aggregaten är extremt lågbrusiga. Typiskt värde 50 μ V eff. Aggregaten är programmerbara från yttre dekad matstånd.



generalagent
TELARE AB

Industrigatan 4, Stockholm K, Tel. 5433 17/18, Telex 10178



General Radio Typ 1396-A

NYHET

PULSTÅGSGENERATOR

DET ENDA INSTRUMENTET I SITT SLAG

SOM FINNS ATT KÖPA!

Teknisk specifikation

Signalingång:

Frekvensområde: 0—500 kHz
Max. spänningsnivå: ± 10 V
Ingångsimpedans: 7 kohm

Tidsbestämmande signal:

Frekvensområde: 0—500 kHz
Triggnivå: inställbar mellan -7 till $+7$ V

Grind öppen/stängd intervaller: 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 eller 1, 3, 5, 7, 15, 31, 65, 127 perioder.

Utgång

Öppen grind: max. signal ± 7 V
Stängd grind: mindre än 140 mV med max. signal in.
Utgångsimpedans: 600 ohm

Applikationer: bl.a. för mätning av karakteristika i förstärkare inom audio- och ultraljudsområdet.

Transducers: provning av sonar transducers, mikrofoner i ekokammare. Medger enkel separation av direkta och reflekterade signaler. Maskningeffekten från stående vågor elimineras.

Förstärkare: i bredbandsförstärkare tillåter den pulstågsprovning och direkt undersökning av toppbelastningsnivåer och av återhämtning från överbelastning. Vid smalbandsförstärkare kan man lätt undersöka stig- och falltid samt distorsion.

Filter: undersökning av transienter.

Likriktande kretsar: undersökning av verkningsgrad och tidskonstant.

Långsamma digitalutrustningar: med fyrkants- eller rektangulära pulser till generatorns ingång genereras puls-ord.

Rumsakustik: mätning av efterklang.

Detaljerade upplysningar återfinns i månumret av General Radio Experimenter som sändes på begäran. Begär demonstration!

PRIS: 3.280:—

Ensamrepresentant:



JOHAN LAGERCRANTZ

Gårdsvägen 10 B • Solna • Telefon 08/83 07 90

Meddela oss Ert namn och adress så sänder vi Er kontinuerligt våra nyhetsmeddelanden.



boknytt

LUMMER, H: *Fehlersuche und Fehlerbeseitigung an Transistorempfängern*. München 1964. Franzis Verlag. 80 s., 65 fig. Pris: 14:—.

Transistormottagarna har hamnat på servicebänkarna utan att servicemännen blivit ordentligt förberedda för felsökningen på dessa.

Heinz Lummer har lyckats med att enkelt och rakt på sak förklara hur man skall gå tillväga för att inringa felen i transistormottagare. Det märks att han som radiomästare själv sysslat med det han talar om, han ryggar inte tillbaka för sådana uppgifter som felsökning på neutraliseringsnät, AFR-kretsar och motkopplingskretsar. Han har en enastående förmåga att i samband med hänvisningarna för felsökningen även lättfattligt förklara funktionen av den aktuella kretsen. Läsaren får därför dubbelt utbyte, dels får han veta hur transistormottagare arbetar, dels får han fullständiga anvisningar för reparationen. Detta naturligtvis förutsatt att vederbörande har sysslat med radioteknik förut. Ty i boken spills inga ord i onödan på de grundläggande principerna!

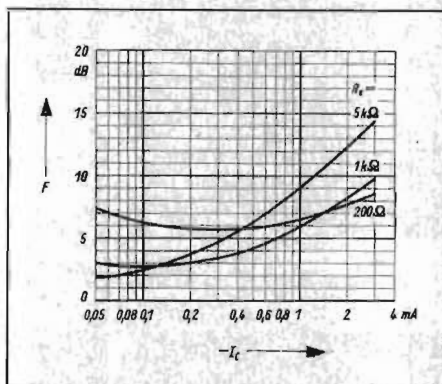
W Kleinert



nya rör och halvledare

Brusfattig LF-transistor

Telefunken har nu publicerat slutgiltiga data för transistorn AC160, som huvudsakligen är avsedd för brusfattiga ingångssteg vid tonfrekvens. I fig. 1 visas för denna transistor brustalet F i dB som funktion av I_C och med signalkällans resistans



R_s som parameter. R_s är här definierad som inverterade värdet av utadmittansens reella andel G_s hos signalkällan.

Nya rör för HF-uppvärmning

Standard Telephones and Cables Ltd., London, har introducerat ett antal nya typer i sin serie rör för HF-uppvärmning.

Uteffekterna för rören i den fullständiga typserien varierar mellan 0,3 och 40 kW för frekvenser mellan 30 och 220 MHz. Två typiska rör i serien är 3JC/203E, som förmår ge 12 kW uteffekt vid 220 MHz samt 3RC/262E, som lämnar 40 kW vid 80 MHz. Hela serien omfattar mer än 50 typer.

Ny mesatransistor för videoslutsteg

En ny NPN-mesatransistor av kisel och med typbeteckningen BF109 har utvecklats av Philips. Transistorn är med sin höga genomslutningsförmåga och höga gränshänsförmåga idealisk i exempelvis videoslutsteg i transistor-TV-mottagare.

Transistorn är inrymd i standardhölje TO-5 med kollektorn ansluten till höljet. Av maximidata kan nämnas $P_{Cmax}=1,2$ W, $I_{Cmax}=50$ mA och $U_{CEmax}=135$ V.

Strömförstärkningsfaktorn h_{FE} är vid 25° C minimum 20 och övre gränshänsförmågan $f_T \geq 80$ MHz. Återkopplingskapacitansen C_{re} är vid 500 kHz maximalt 3 pF och spänningsåterkopplingens tidkonstant, definierad som $|h_{re}|/2\pi f$ är mindre än 0,35 ns.

► 30



ny giv...

AGA HIFI STEREO

AGA 9334 Förstärkare

AGAs nya transistoriserade stereoförstärkare har i alla avseenden mycket goda prestanda. Hög utgångseffekt — 2×10 W — och låg distorsion ger en ljudkvalitet av högsta klass. Förstärkaren har sex stereoringångar för radio, grammofon, bandspelare och mikrofon samt fyra högtalaruttag. Val av ingång och frekvenskurva samt omkoppling mono-stereo sker bekvämt med tangenter. Volym, bas och diskant regleras med tydligt markerade rattar. Sober formgivning gör AGAs stereoförstärkare lätt att placera i det moderna hemmet.

AGA 7359 Tuner

Transistor-tunern passar ihop med stereoförstärkaren och får sin strömförsörjning från den över en 4-polig kontakt. Tunern har primärinställning på FM-bandet för P1, P2 och P3 — "ställ in — glöm bort" med automatisk finavstämning. Den har dessutom normal kortväg, mellansvåg och långväg med bekväm tangenväxling. Tunern kan stå vid sidan av eller ovanpå förstärkaren till vars formgivning den helt ansluter sig.

AGAs nya stereoförstärkare och tuner uppvisar många tekniskt intressanta problemlösningar och praktiska finesser som inte uttömmande kan redovisas i en annons.

Begär därför AGAs nyutkomna specialbroschyr.

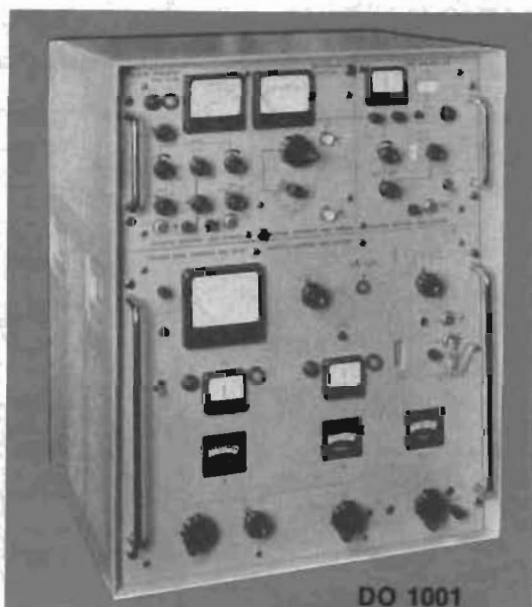
K. A. NORÉN

Norr Mälarstrand 62, Stockholm K. Tel. 23 09 00

2 SIGNALGENERATORER



FS 2



Krystallstyrda
Dekadisk inställning
Stort frekvensområde
Låg störnivå
Kvalitetsmätning på
fasta och rörliga
sändarsystem
Filtermätningar
Telemetrimätningar

DO 1001

FS-seriens instrument är helt transistoriserade med digital inställning av frekvensen.

Frekvensen styrs från en enda 1 MHz kristall, vilken är monterad i en transistorkontrollerad ugn.

Frekvensinställningen kan ske dels manuellt, dels externt med en decimal binärkodad signal.

Instrumentets effektförbrukning är endast 10 W, vilket medger 6 timmars drift från inbyggt batteri. I läge »beredskap» är endast kristallen och ugnen inkopplade, och batteriet kan då driva dessa i 24 timmar — detta för att instrumentet skall kunna tagas i bruk med full frekvensstabilitet efter en transport.

TEKNISKA DATA

DO 1001

Frekvensområde: 50 kHz—1550 MHz
Frekvensstabilitet: 2×10^8
Utspanning: 1 V_{eff.}
EMK stabilitet: $\pm 0,1$ dB
Utimpedans: 50 ohm
Modulation: AM, FM, SSB och Video

FS 2

Frekvensområde: 0—2,0 MHz
Frekvensstabilitet: 3×10^9 (8 veckor)
Utspanning nr 1: 50 mV_{eff.} (0—1,2 MHz)
nr 2: 2,5 V_{eff.} (300 Hz—1,2 MHz)
Utimpedans nr 1: 75 ohm
nr 2: 0, 75, 150 el. 600 ohm
jordad el. balanserad

I FS-serien ingår även generatorer med större frekvensområde.

SCHLUMBERGER SVENSKA AB

Vesslevägen 2—4 • Lidingö 1 • tel. 65 28 55

MBT-transistor

En ny typ av kiseltransistor, MBT-transistor (Metal-Base Transistor) har konstruerats av den amerikanska firman *Sprague Electric Co.* Den nya transistorn uppges ha en teoretisk övre frekvensgräns av 20 GHz. Närmaste användningsområde beräknas bli inom satellit- och rymdelektroniken.

C N

Siemens-skrifter om halvledare

Svenska Siemens AB har översänt några instruktiva broschyrer samt en samlingskatalog över huvudfirmans halvledarprogram. Katalogen — »Siemens Halbleiter, Ausgabe 1964» — innehåller koncentrerade data inte endast för dioder och transistorer utan även för fotoelement, termistorer med positiv och negativ temperaturkoefficient, Hall-generatorer osv.

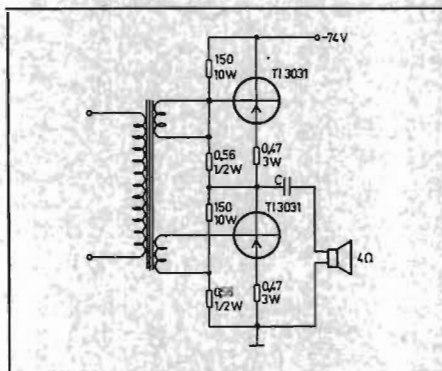
I anslutning till årets Hannover-mässa meddelade Siemens att man tillverkat 6 miljoner mesatransistorer av germanium, därav 5 milj. enbart under den senaste 12-månadersperioden. I skriften »Neue Halbleiter-Bauelemente zur Hannover-Messe 1964» introduceras de nyaste inslagen i tillverkningsprogrammet, bl.a. tyristorer, grindar för databehandlingsapparatur samt varaktordioder.

Billigare Ge-effekttransistorer

En ny serie billiga effekttransistorer med typbeteckningen TI3027—TI3031 har introducerats av *Texas Instruments*. Serien innehåller fem typer med sinsemellan något varierande data. Priset vid köp av 100 st. är för den billigaste transistorn (TI3027) 80 cent/st och för den dyraste 1,35 dollar/st.

Samtliga har $P_{tot} = 150$ W vid 25° C kåptemperatur resp. 90 W vid 55° C på kåpan samt $I_{Cmax} = 7$ A. Genombrottsspänningen varierar mellan 40 och 65 V för de olika typerna, under det att h_{FEmin} vid $I_C = 3$ A är 40. Enhetsgränsfrekvensen $f_T = 200$ kHz.

Ett slutsteg utan utgångstransformator, avsett för en uteffekt av 70 W, visas i fig.



Minnesrör från DuMont

Ett minnesrör med 11" bildskärm och minst 9" användbar skärmdiameter har introducerats av *DuMont Laboratories, USA*. Röret, som har flat skärm och elektrostatisk avböjning, har utvecklats speciellt med tanke på att användas i sådana radar-system där man använder ett stort antal olika svephastigheter. Upplösningen är 240 linjer/cm och skrivhastighet upp till 1 km/s kan tillämpas. För att underlätta fältmässig hantering och installation har man byggt in röret i en mymetallkåpa och försett det med färdiga anslutningskablar med kontakter enligt amerikansk militär standard.



PRISBILLIG laminatkontakt typ PSC från BURNDY

NYHET



Teknisk beskrivning

För enkla eller dubbla laminat

Max. ström: 3 A

Arb. spänning: 350 V AC
490 V DC

Antal poler: 10, 15, 18, 22
(6 till 43 på begäran)

Kontaktfjädr: Bälj, guld-
pletterad

Kontakterna
lagerföres av oss.

För vidare information kontakta:

SCANTELE AB

Tengdahlsgatan 24 Stockholm S6 Tel. 245825

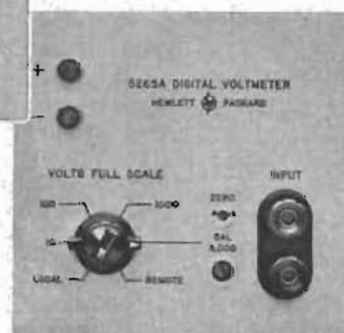
**Mät
till
3000 MHz**



**Gör
normaliserade
mätningar**



**Mät spänning
med 6 siffrors
upplösning**



hp 5245L erbjuder följande egenskaper

- Referensoscillatorns stabilitet bättre än 3×10^{-9} per dag
- Lagring av mätvärden för kontinuerlig indikering
- Tätt placerade Nixie-rör för lätt avläsning
- Yttre programmering möjlig
- Automatisk decimalkomma samt sort-indikering
- Fyra linjers BCD-kodad utsignal för system eller digitalskrivare
- Pris Kr. 17 405.-

Välj insats för Er speciella tillämpning ur detta stora program.
Pris **Kr.**

5251A	100 MHz Frequency Converter.	1770.-
5253B	500 MHz Frequency Converter.	3155.-
5259A	1000 MHz Frequency Converter.	2240.-
5254A	3000 MHz Frequency Converter.	5195.-
5261A	Video Amplifier med 1 mV känslighet till 50 MHz.	2035.-
5262A	Time Interval Unit mäter från 1 μ sek till 10^6 sek.	1770.-
5264A	Preset Unit — mäter N x frekvens, period, förhållande, multiplicerar eller dividerar inmatat antal händelser med N.	4100.-
5265A	Digital Voltmeter Unit 6 siffriga mätningar av likspänning. Noggrannhet 0,1% avläst värde.	3625.-

Data kan ändras utan förvarning.



HEWLETT-PACKARD

Huvudkontor i USA: Palo Alto (Calif.), Huvudkontor i Europa: Genève (Schweiz);
Europeiska fabriker: Bedford (England), Böblingen (Västtyskland).

För ytterligare upplysningar och demonstration kontakta vårt svenska kontor:

HP INSTRUMENT AB
CENTRALVÄGEN 28, SOLNA
TEL. Vx 08-830 830

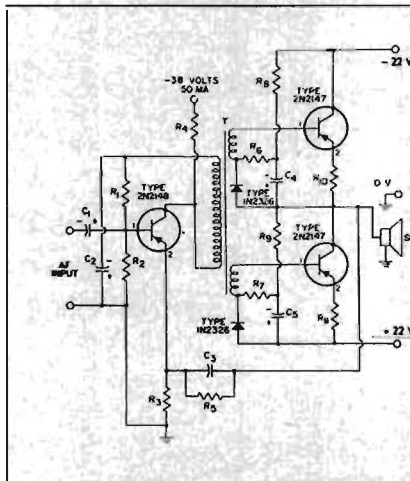
Hi-fi-transistorer från RCA

RCA har utvecklat två effekttransistorer, typerna 2N2147 och 2N2148, med hög gränshänsfrekvens, som med fördel kan användas i transformatorlösa förstärkare. Den koppling som visas i fig. 1 är mycket populär tack vare sin enkelhet och effektivitet. Transformatorn kan göras relativt liten, dels därför att dess effektnivå är låg, dels därför att den ej har någon likströmsmagnetisering. Fördelen med ett transformatorsteg är att uteffekten vid höga frekvenser kan åstadkommas med litet effektuppbåd på primärsidan. Till detta bidrar också den höga extrapolerade enhetsgränshänsfrekvensen, som i gemensam baskoppling är 3–4 MHz för transistorerna 2N2147 och 2N2148. »Vanliga» effekttransistorer har en gränshänsfrekvens av 4–8 kHz i gemensam emitterkoppling. Om strömförstärkningen normalt är, säg 25, har den vid 20 kHz sjunkit till 5–10, vilket medför att man måste tillgripa en ganska kraftig utstyrning. 2N2147 och 2N2148 har en gränshänsfrekvens i gemensam emitterkoppling av ca 30 kHz och dessutom är strömförstärkningen hög ända upp till denna frekvens, av storleksordningen 100–150. De är alltså lätt drivna och dessutom ganska linjära tack vare sin höga resistivitet. Maximal

kollektorförbrukning är 12,5 W upp till +81°C.

Förstärkaren i fig. har en utgångseffekt av 25 W om en högtalare med impedansen 4 ohm användes. Uteffekten blir ungefär 15 W vid högtalarimpedansen 8 ohm. Man bör dock vara försiktig så att man inte kortsluter utgångsklämmorna,

vilket kan medföra att en eller båda transistorerna förstöres. Strömförbrukningen är 150 mA utan insignal och 1 A vid full utstyrning. På ingångssidan behövs 0,35 V_{eff} för att man skall få ut 25 W (sinus-effekt). Frekvenskurvan är rak inom ±1 dB, mellan 20 och 20 000 Hz.



C₁ = 200 µf, 6 volts, electrolytic
C₂ = 250 µf, 15 volts, electrolytic
C₃ = 0.015 µf, 200 volts, paper
C₄, C₅ = 100 µf, 50 volts, electrolytic
R₁ = 2700 ohms, 0.5 watt
R₂ = 180 ohms, 0.5 watt
R₃ = 5.7 ohms, 0.5 watt
R₄ = 560 ohms, 2 watts
R₅ = 150 ohms, 5 watts
R₆, R₇ = 120 ohms, 1 watt
R₈, R₉ = 180 ohms, 2 watts
R₁₀, R₁₁ = 0.27 ohm, 0.5 watt
Sp = Dynamic Speaker. Voice-coil impedance = 8 ohms. Voice-coil dc resistance ≈ 3.2 ohms.
T₁ = Driver Transformer:
Turns Ratio, Primary to each secondary: 4:1
Primary impedance: 1600 ohms
Primary DC: 0 mA

Schema för 25 W effektförstärkare med transistorerna 2N2147 och 2N2148 från RCA.

10.000-tals ELEKTRONRÖR OCH HALVLÄDARE av märkesfabrikat i LAGER av mer än 1.000 OLDA MOTTAGARE- OCH SPECIALTYPER

AP1	8:40	EL33	4:20	EL85	9:60	PC184	6:60	2N2147	6:75
AP21	7:20	EL34	6:60	EL86	4:80	PC185	6:60	2N2148	4:25
AP36	5:40	EL35	4:80	EL90	4:80	PC186	6:60	2N2149	11:40
AP50	5:40	EL36	11:40	EL95	4:80	PC187	7:20	2N2150	10:20
AP66	5:40	EL37	8:40	EL97	11:40	PC188	5:40	2N2151	6:60
AP71	7:20	EL38	6:60	EL98	7:20	PC189	6:60	2N2152	11:40
AP72	7:20	EL39	6:60	EL99	8:40	PC190	7:20	2N2153	6:60
AP76	4:80	EL38F3	4:80	EL95	9:60	PC182	6:00	2N2157	9:60
AP77	5:40	EL41	11:40	EL99	6:60	PC183	6:00	2N2158	13:80
AP81	7:20	EL38H1	5:40	EL97	9:60	PC184	4:80	2N2159	10:20
AP82	6:00	EL38H2	5:40	EL98	4:80	PC185	4:80	2N2160	10:20
AP86	5:40	EL44	5:40	EL99	6:60	PC186	4:80	2N2161	10:20
AP91	7:20	EL45	13:80	EL99	4:80	PC187/83	5:40	2N2162	11:40
AP92	7:20	EL46	6:00	EL97	9:60	PC182	4:20	2N2165	6:60
AP94	5:40	EL46H2	6:00	EL95	6:60	PC186	6:00	2N2167	7:20
AP95	6:60	EL48H3	7:20	EL80	4:80	PC186H3	5:40	2N2170	10:20
AP96	5:40	EL48H4	6:60	EL81	4:80	PC187	4:80	2N2169	10:20
AP97	4:80	EL48H5	6:60	EL80	4:20	PC187	4:80	2N2171	13:80
AP98	4:80	EL48H6	6:60	EL734	5:95	PC189	4:80	2N2187	13:80
AP99	7:20	EL50	9:60	PC186H3	5:40	PC185	4:80	2N2187	13:80
AP106/87	4:80	EL90	4:80	PC88	9:60	PC181	11:40	2N2171H14	4:25
EAAP1	4:80	EL90	7:30	PC92	4:20	PC182	7:20	2N2177	4:25
PC186H3	5:40	EL95	5:40	PC96	4:30	PC181	4:20	2N2187	4:25
PC181	7:20	EL96	4:20	PC184	6:60	PC181	7:20	2N2167	9:60
PC184	7:20	EL99	4:20	PC85	4:80	PC182	7:20	1846	18:40
PC81	4:80	EL93	6:00	PC88	8:40	PC185	4:80	2N2167	9:60
PC83	5:40	EL94	6:00	PC89	9:00	PC184	5:40	2N2175	17:40
PC85	5:40	EL95	5:40	PC90	9:00	PC185	5:40	2N2176	17:40
PC89	5:40	EL103	4:80	PC80	5:40	PC185	4:20	2N2167	9:60
PC90	7:20	EL104	4:80	PC82	6:00	Q42	6:75	2N2157	8:40
PC92	4:20	EL90	5:40	PC86	6:00	Q82	7:50	3N54	4:20
PC94	11:40	EL90	5:40	PC181	7:20	Q31	7:15	5N2507	9:60
PC95	4:20	EL94	8:40	PC182	7:20	Q31	7:15	5N2508	9:60
PC98	4:20	EL94	8:40	PC182	7:20	Q46B	6:00	5N2507	8:40
EATON/2012/2018/SLP1 OG 13-12-1 original packaging RCA N8, 53:30									

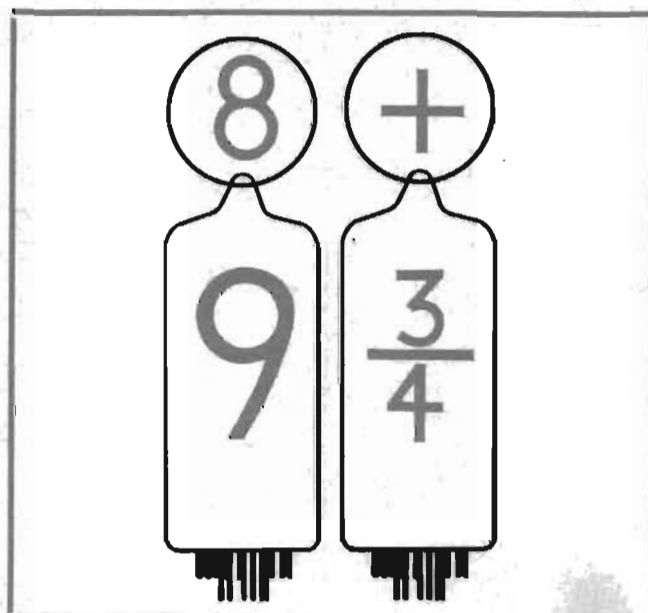
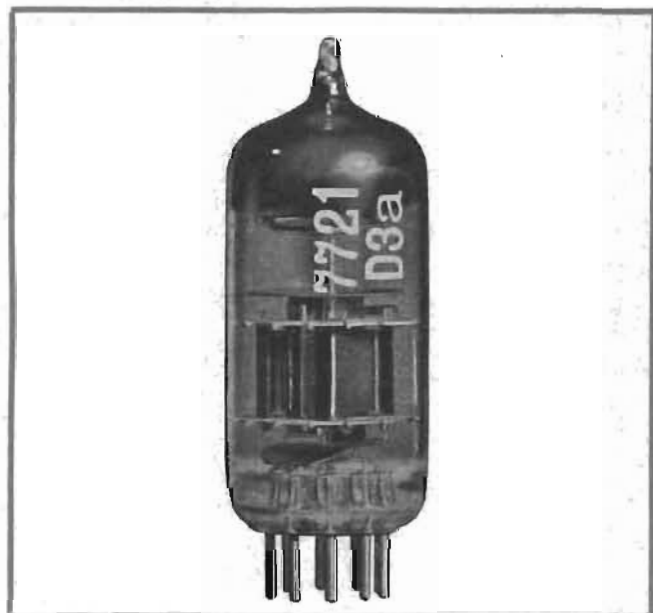


TUNGELEMENT erbjuder Er en idealisk kontaktfunktion – hermetiskt kapslad, ädelgasskyddad, justeringsfri, överlägset snabb. Tungelementet manövreras med spole, med permanentmagnet eller med en kombination av dessa. LM Ericssons tung-element finns dels med kontaktskydd av rodium för maximal livslängd och strömtålighet, dels med guldpläterade kontakter för användningar med lägre krav.

Obs! Försäljning av kompletta tungementreläer sker genom LM Ericssons Svenska Försäljnings AB, telefon Stockholm 22 31 00.

LÅNGLIVSRÖR I LM Ericssons utförande har vunnit internationell ryktbarhet för extremt lång livslängd, låg telfrekvens samt frihet från interface och isolationsfel även efter flera års drift och »stand by». Över 50 % av produktionen exporteras – särskilt till USA och Kanada. I vår långlivsserie ingår ett flertal bredbandsrör, bl.a. 7721/D3a.

SIFFERVISANDE RÖR 'digitroner', räknerör och väljarrör 'dekatroner', samt triggerrör, stabilisatorrör och 'phosphorite electroluminescence' för ex. instrumentpaneler, ingår i det mycket omfattande tillverkningsprogrammet hos Ericsson Telephones Ltd, Nottingham (ETELCO). Vi är ensamrepresentant för detta företag och lagerför särskilt räknerör och triggerrör.



AB SVENSKA ELEKTRONRÖR

STOCKHOLM-TYRESÖ 1 - TELEFON: STOCKHOLM 712 01 20

ÖVER 10 000 000 *miniprint* I DRIFT



miniprint

Högklassiga kondensatorer med små dimensioner

Lämpliga för tryckta kretsar eller fribärande montering

Driftsp. $V = /V \sim$	Kap.område μF	Temp.område $^{\circ}C$	Dielektrikum
100/63	0,047—2,0	—55 till +125	Met. polyester
250/125	0,047—2,0	—40 „ +85	Met. papper
400/220	0,01—1,0	—40 „ +100	— „ —
630/300	0,001—0,1	—40 „ +100	— „ —
1000/380	0,001—0,047	—40 „ +100	— „ —

*Begär katalogblad F 16 och E 60
för närmare information*

REPRESENTANTER:

Nielsen & Olsen, Ndr. Frihavnsq. 13, KØBEN-
HAVN Ø • O/Y L M Ericsson AB, Fabiansg. 6,
HELSINGFORS • Firma Sverre Høyem, Toll-
bodgaten 6, OSLO



AKTIEBOLAGET RIFA

Tel. 08/26 26 10 • Bromma 11

ett *Ericsson* -företag

Philips modulsortiment
ger Er enklare lagerhållning
och bättre servicemöjligheter



NYHET
nu även teleskopantennor
och säkringar
i modulförpackning

**Philips
modulförpackade
sortiment
omfattar idag:**

Keramiska kondensatorer
Polyesterkondensatorer
Papperskondensatorer
Elektrolytkondensatorer
Foliekondensatorer
Keramiska rörtrimrar
Lufftrimrar
Ytskiktsmotstånd
Trådlindade motstånd
NTC-motstånd
VDR-motstånd
Kolpotentiometrar
Vibratorer
HS-enheter
Avlänkningsenheter
Kanalväljare
Teleskopantennor
Finsäkringar



HS-enhet

Avlänkningsenhet

Kanalväljare

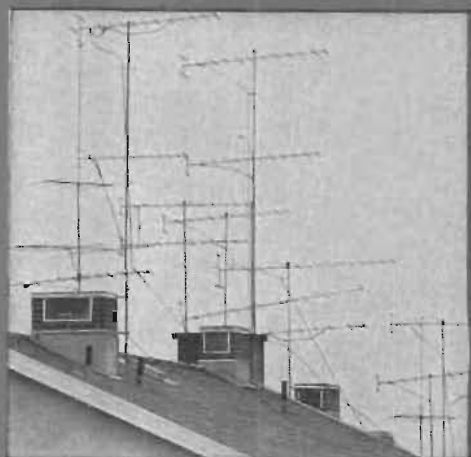
Philips komponenter säljs av landets ledande grossister och

AB SERVEX

Stockholm 27 • Fack • Tegelluddsvägen 3 • Tel. 08/63 55 20
Malmö C • Kosterögatan 5 • Tel. 040/93 61 60
Göteborg Ö • Ranängsgatan 9-11 • Tel. 031/19 26 80
Norrköping 8 • Postbox 8038 • Finspångsv. 27 • Tel. 011/343 60

En Siemens-antenn räcker — även när TV-program 2 kommer

Ant/44165
Samma tak före och efter
installation av Siemens-
centralantennanläggning.



En enda Siemens takantenn ger alla hyresgäster perfekt TV- och radiomottagning. En nätansluten antennförstärkare kompenserar förluster i långa distributionsledningar.

Ingen vet när TV-program 2 kommer. Först när alla tekniska uppgifter om TV-sändarna för program 2 offentliggjorts och man lärt känna de lokala förutsättningarna kan anläggningarna göras klara för denna mottagning. De Siemens-centralantennanläggningar som nu installeras kan emellertid mycket enkelt kompletteras för mottagning av ett andra TV-program den dag detta blir aktuellt.

Siemens har ett komplett antennprogram för alla slag av fastigheter och står kostnadsfritt till Er tjänst med råd och planering.

Tag kontakt med närmaste Siemensfilial och diskutera Era antennproblem med våra tekniker.

Tillverkare Siemens & Halske AG

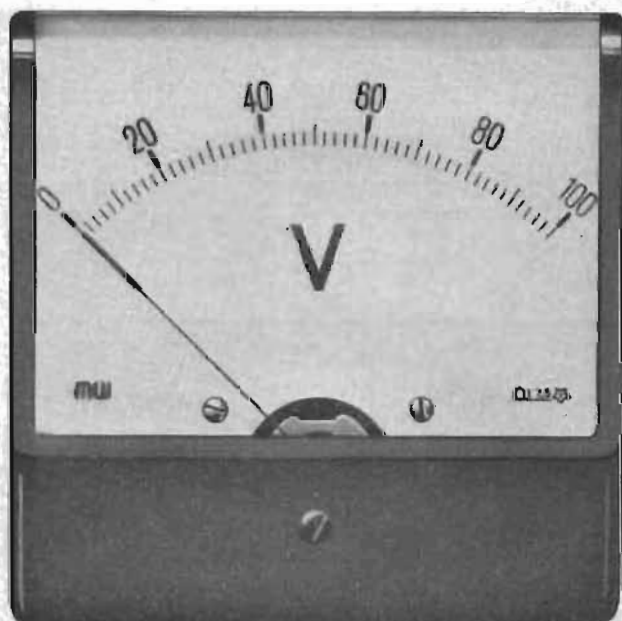
SVENSKA SIEMENS AB

STOCKHOLM • ESKILSTUNA • MALMÖ • JÖNKÖPING • GÖTEBORG • KARLSTAD • SUNDSVALL



PANELINSTRUMENT

PanoForm



PANOFORM finns med:

vridjärnsmätverk
vridspolemätverk
vridspolemätverk med
diodlikriktare eller
termoomformare

PANOFORM finns nu i 5 storlekar:
48×48, 72×72, 96×96,
120×96 och 180×144 mm.

PANOFORM finns i 4 färger:
vitt, rött, svart och grått.

PANOFORM finns i lager.

FRÅN MÜLLER & WEIGERT VÄSTTYSKLAND

**Modernt instrument
för modern industri**

- **PANOFORM** är elegant utformat
i glasklar skyddskåpa av pressmassa
- **PANOFORM** har framställts
för att möta
industriens krav
på driftsäkra
lättavlästa instrument
- **PANOFORM** ger lättavläst skala
vid ringa belysning
- **PANOFORM** — instrument med hög kvalitet
till ett förmånligt pris.
- **PANOFORM** är instrumentet
för Edra konstruktioner

Begär specialprospekt

ELEKTRISKA INSTRUMENT AB



Lövåsvägen 40-42
Postbox 1237, Bromma 12
Tel. Vx 26 27 20

Radioprognosen för januari månad är baserad på senaste kända och bearbetade jonsfärdata samt på det av Zürich-observatoriet förutsagda solfläckstalet för denna månad, $R=7$. Solfläckstalet för februari och mars beräknas till 7 respektive 8.

Prognosen anger beräknade värden på optimal arbetsfrekvens och avser radioförbindelser över distanser 0—4000 km inom Europa, med huvudriktning söderut, och långdistansförbindelser med Ostasien, Nord- och Sydamerika, Sydafrika och Australien. Ofta kan man med gott resultat utnyttja frekvenser som ligger ca 15 % högre än den optimala arbetsfrekvensen.

Prognosen är representativ även för andra riktningar och distanser. Den s.k. nollkurvan (0 km) i Europa-prognosen gäller förbindelser inom en radie på upp till 200 km.

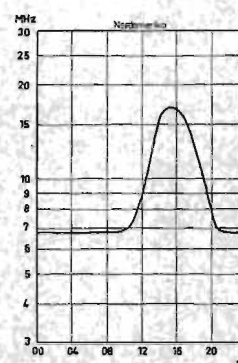
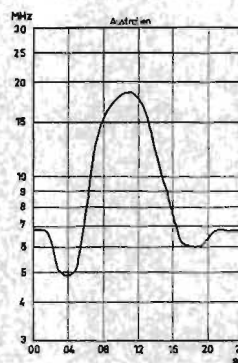
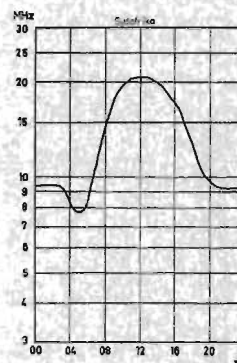
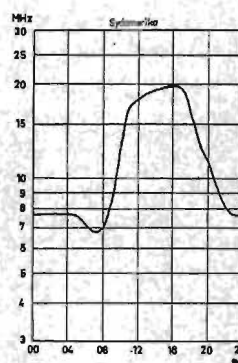
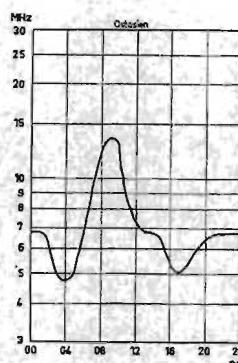
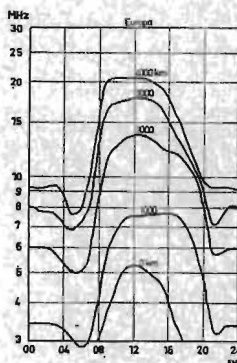
Såväl januari som februari präglas av s.k. vinterkonditioner, dvs. relativt hög optimal arbetsfrekvens på dagen, som sjunker till ganska låga värden under natten.

Meteorskuren »Quadrantids» inträffar 1—4 januari och når maximum den 3 januari.

Den atmosfäriska störningsnivån är som lägst så här års på den norra hemisfären, vilket ger god hörbarhet när bandet är öppet för trafik.

TS

Radioprognoser för januari 1965



Olle Törnblom

VI SMALFILMAR

Författaren — en av våra mest kända smalfilmare — ger personliga tips grundade på mångårig erfarenhet.



»Man blir kort sagt smalfilmsbiten, då man går igenom den trivsamma volymen.»

Skånska Socialdemokraten

NORDISK ROTOGRAVYR

hft. 12:—
inb. 14:50

Kinsekisha

Styrkristaller från 360 Hz till 100 MHz.
Prisexempel:
HC-6/U för PR-bandet 60.—/par brutto.
HC-18/U för PR-bandet 55.—/par brutto.
HC-18/W för PR-bandet 52.—/par brutto.

Likrikтарыбгыгсатсер

kompleta byggsatser med borrat, kraftigt aluminiumchassie, från 250 V/60 mA och till 450 V/320 mA.

Videoprodukter, Olbersgatan 6 A,
Göteborg O, tel. 031/21 37 66, 25 76 66

Sänd katalog över radiomateriel, (hittills utkomna blad över rör, rörhållare, motstånd, potentiometrar, kondensatorer, transformatorer, kristaller, högtalare (12 sidor högtalare), materiellista för RT:s amatörmottagare, Geloso och Miniphase sändare och mottagare m.m. Amatörabatter intill 40 %.

- ☐ kronor 2:55 bifogas i frimärken för katalog i lösbladssystem.
- ☐ kronor 6:55 bifogas i frimärken för katalog i ringpärm.

Namn

Adress

Postadress

KAN MÄTA...

- TILL ETT PRIS AV
5900:-



I vidstående diagram är de jonosfärdata sammanställda som under september månad 1964 utvärderats vid Uppsala Jonosfär-observatorium.

I kurvan överst i diagrammet visas den kritiska frekvensen f_{oF2} för F2-skiktet över Uppsala. I mitten av diagrammet anges förekomsten av jonosfärstörningar. Längst ned anges i en kurva det observerade solfläckstalet R , och vidare anges förekomsten av sporadiska E-skikt, varvid staplarnas längd anger den kritiska frekvensen, f_{Es} , för dessa skikt (avläses på den högra delen av diagrammet).

Skillnaden mellan dag- och nattfrekvenser är så här års ganska markant; man kan notera nattvärden under 2 MHz.

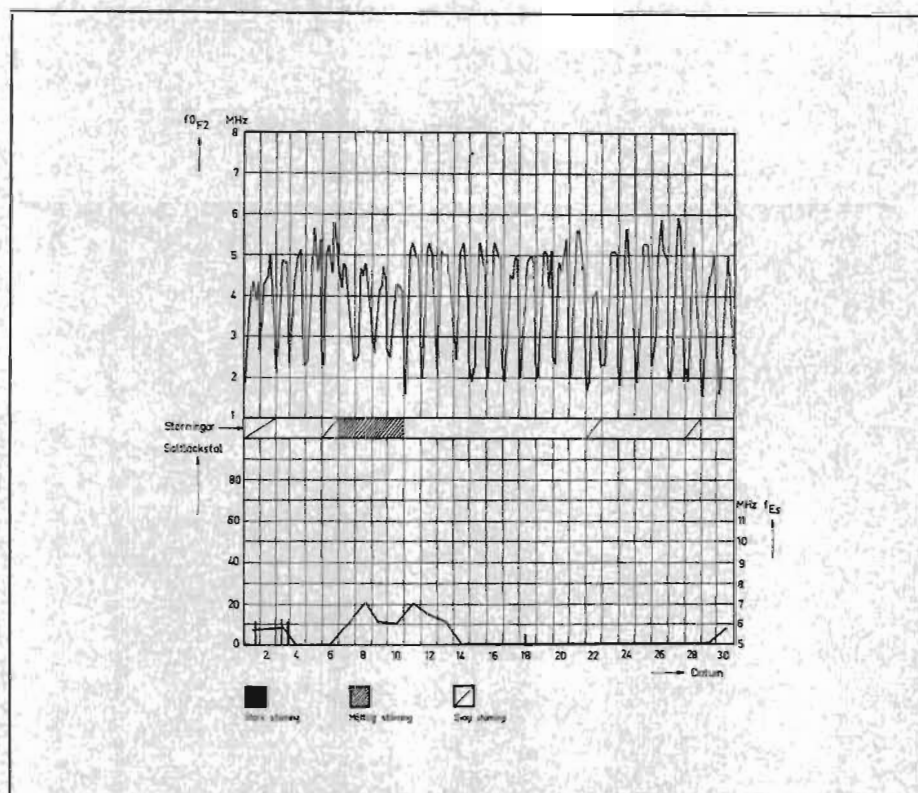
Endast ett fåtal svaga och måttliga jonosfärstörningar har noterats, dock med synbar effekt på jonosfären över Uppsala. Under hela månaden har rätt goda radiokonditioner.

Medelsolfläckstalet för månaden var 4,4, vilket får anses som mycket lågt. Även solfläcksaktiviteten har under månaden varit anmärkningsvärt låg, under sista delen av månaden har inga solfläckar noterats.

Förekomsten av sporadiska E-skikt över 5 MHz har varit ringa, endast ett fåtal gånger har man kunnat notera E_s över 5 MHz.

TS

Jonosfärdata för september 1964



Elektronrör transistorer dioder transformatorer utgångstransformatorer kanalväl
 avlänksenheter fonband transformatorer minnars säkringar säkringshållare strömbry
 spänningsomvandlare och instrumentskalor signallamphållare s
 lamp
 polsk
 fonko
 löspisto
 ledning
 dvärgsocker
 kondensato
 krokodilklä
 talare förs
 Elektronrör
 avlänksenh
 spännings
 lamphållare
 polskruvar
 fonkontakte
 löspistoler
 ledning mi
 dvärgsocker
 kondensatorer
 krokodilklä
 talare
 Ele
 avlä
 spänn
 lamphåll
 polskruvar omkopplare sambrukar mikrofoner mikrofonsatser motstånd mi

KOM IHÅG

BESTÄLL NU

avlänkningsenheter och övriga TV-komponenter så slipper Era kunder vänta på reparationer och service.

Vi är kända för vårt stora sortiment och våra punktliga — snöbba leveranser.

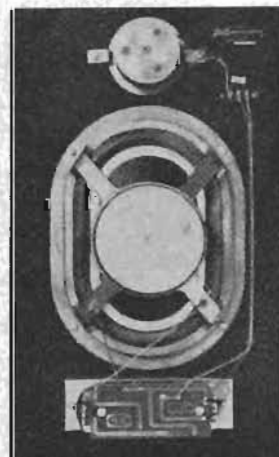
Ring som vanligt in Er beställning till Bibbi, tel. 08/43 82 43, 40 65 26.

EKLOF

Box 4019, Stockholm 4

Telefoner: 08/40 65 26, 43 82 43

KEF HÖGTALARE HÖGTALARSYSTEM OCH KOMPLETTA HÖGTALARLÅDOR



30—18000 p/s, 15 ohm, 15—30 watt

Bilden visar KEF K2 Baffle med B 139 woofer (sep. kr. 165:—), T 15 tweeter (sep. kr. 90:—) samt DN 3 1/2-sekt. filter för 1000 p/s (sep. kr. 55:—). Denna baffle ingår i »DUETTE», vars lyxmodell kostar kr. 600:—. Priset på den lilla »CELESTE», som har samma högtalare är kr. 380:—. Dessutom finnes den stora woofern B 1814 å kr. 270:— o. mellanreg.-högt. M 64:— å kr. 90:—, K1 Baffle 3-vägssystem kr. 420:—. Följ KEFs konstruktionsdata i »Loudspeaker Enclosure Designs». Broschyr med data sändes gärna.

INGENIÖRSFIRMAN EKOFON

Vidargatan 7, Stockholm. Tel. 30 58 75, 32 04 73

gallium arsenide and faster computers



With the introduction of the Mullard Gallium Arsenide Diode, computer designers can for the first time ignore the transient phenomena associated with high speed switching circuits. This significant contribution to computer design is the result of extensive research into high energy-gap elements and their application to present and future equipment needs. As with all other Mullard semiconductor devices, the Gallium Arsenide Diode is readily available at a competitive price. For full details contact Mullard at the address below.

Brief data

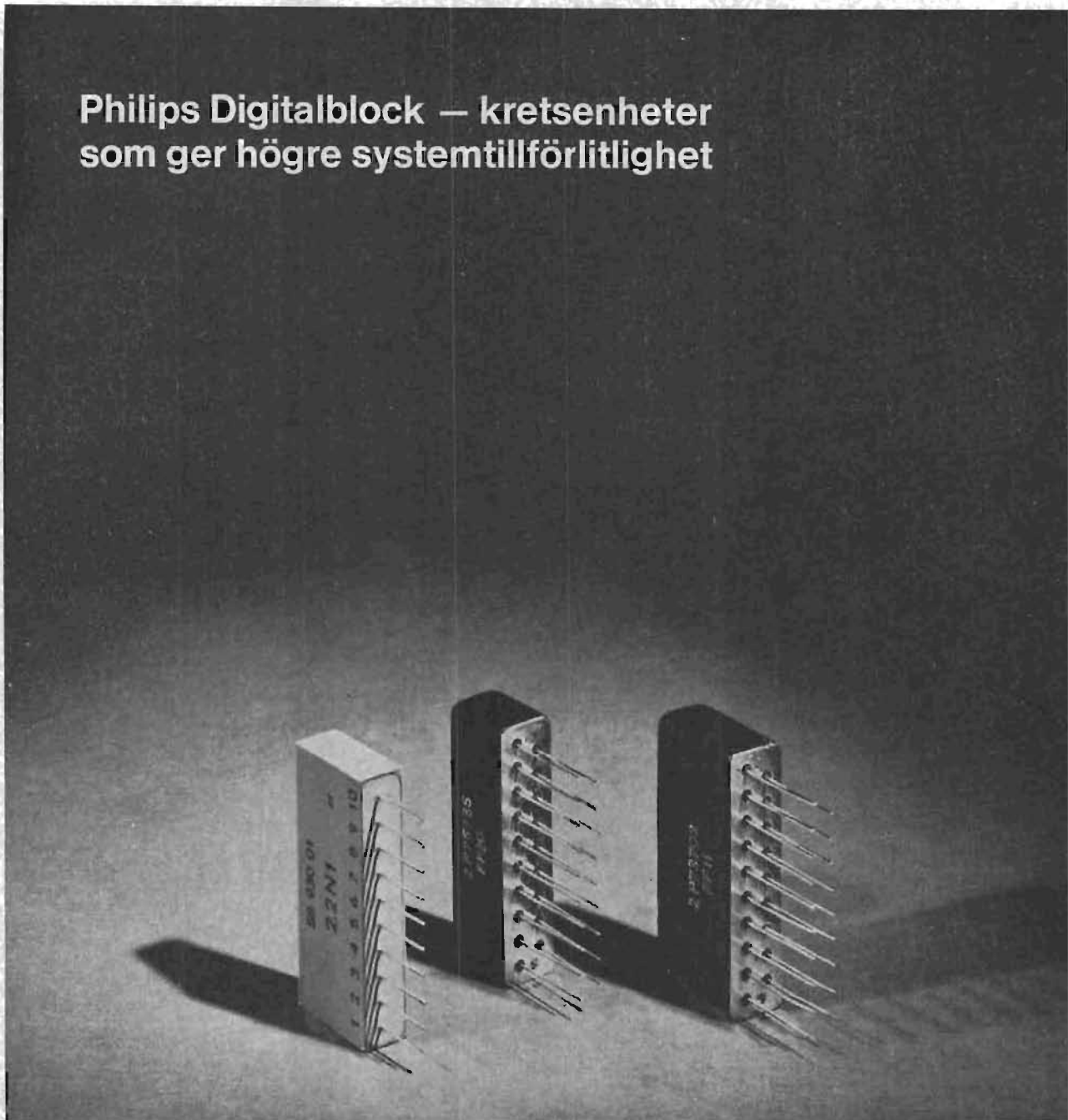
Recoverable charge (From $I_F=10\text{mA}$ to $V_R=10\text{V}$)	Less than 6pC total of which only 1pC is due to carrier storage
Capacitance	Typical value 0.8pF
Reverse current	Less than $200\mu\text{A}$ for 10V applied at 100°C
V_F at $I_F=10\text{mA}$	Typical value 0.9V

SVENSKA MULLARD AB Strindbergsgatan 30, Stockholm No
Telefon 08/67 01 20



Mullard is the trademark of Mullard Limited

Philips Digitalblock — kretsenheter som ger högre systemtillförlitlighet



serie 100 — germanium-transistorer PNP
6 V
100 kHz

serie 20 — kisel-transistorer NPN
6 V
1–6 MHz

serie 10 — germanium-transistorer NPN
12 V
30 kHz

DRIFTSERFARENHETER BEVISAR DEN HÖGA KVALITETEN

Antal block	Blocktimmar	Fel
1 000	6 400 000	0
750	9 600 000	5
1 800	5 070 000	0
1 500	2 670 000	2
1 800	9 610 000	0
9 000	19 010 000	0
300	1 060 000	0
400	1 320 000	0
800	1 520 000	1
320	910 000	0

Vidstående resultat är hämtade från en undersökning bland företag som använder Digitalblock typ 100. Värdena ger P-faktorn 0,24 vid 95% konfidens, dvs med 95% säkerhet är genomsnittliga tiden mellan fel i en utrustning bestående av 100 Digitalblock längre än

$$\frac{10^6}{100 \cdot 0,24} = 42\,000 \text{ timmar.}$$

Begär utförliga informationer om Philips Digitalblock från



Tillförlitligheten kontrolleras också laboriemässigt. Här långtidsprovas blocken vid hög temperatur och hög fuktighet.

PHILIPS 

ELEKTRONRÖR OCH KOMPONENTER, FACK, STOCKHOLM 27, TEL. 08/63 50 00 • GÖTEBORGSÄVD., BOX 441, GÖTEBORG 1, TEL. 031/19 76 00

RADIO & TELEVISION

Tidskrift för radioteknik • elektronik •
mätteknik • amatörradio • audioteknik

Chefredaktör

JOHN SCHRÖDER

Ekonomi- och marknadschef

GUNNAR LINDBERG

I redaktionen

KJELL JEPSSON

THORE RÖSNES

ANNA-LISA NORRSÄTER

Layout

KURT FINK

Annonschef

HARRY LITNER

Prenumeration och distribution

THURE BYLUND

Ansvarig utgivare

BENGT SÖDERSTAM

Förlag och tryck

Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1965

Postadress RADIO & TELEVISION
Box 21060, Stockholm 21

Telefon 28 90 60 (växel)
Telegramadress Rotogravyr, Stockholm
Postgirokonton 19 65 64

Pren.-pris: helår 30:—, halvår
15:50 (därav oms 1:85 resp.—:95)
Pren.-pris utanför Norden:
helår 34:65

Samprenumeration RADIO & TE-
LEVISION och ELEKTRONIK:
helår 47:50 (varav 3:05 oms)

Lösnummerpris 3:— (inkl. oms.)

Eftertryck av artiklar, helt eller delvis,
förbjudet utan speciellt tillstånd

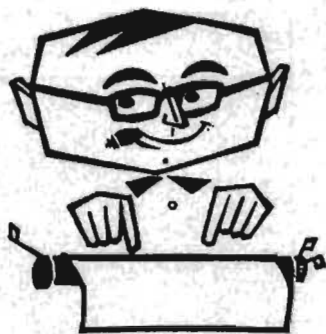


Omslagsbilden för detta nummer visar
kontrollbordet i den nyligen inrättade
elektronikstudion i Philips-huset i
Stockholm. På s. 52 beskrivs studios
tekniska utrustning av den audioexpert
som projekterat anläggningarna.

I kommande nummer:

Det nya radioteleskopet vid Chal-
mers rymdobservatorium på Råö

☐ Mikrofon med fälteffekttrans-
istor ☐ »Elektronisk notisbok» ☐
Konverter för frekvensbandet 136
—172 MHz



Kring ett Nobelpris

1964 års Nobelpris i fysik — 250.000 kr — delades av tre vetenskapsmän, en amerikan, *Charles H Townes*, 49, och två ryssar, *Aleksander M Prokhorov* och *Nikolai G Basov*, männen bakom den nya principen för förstärkning av elektro-magnetisk strålning inom frekvensområdet mellan mikrovågor och synligt ljus — maser- och laserprincipen.

Maser-effekten upptäcktes för 10 år sedan av Townes och *A L Shawlow*, de byggde f.ö. redan på hösten 1953 — då de arbetade vid Columbia University — den första fungerande maser-förstärkaren. Både Townes och de båda ryska forskarna arbetade i början med ammoniakmasrar.

I egenskap

av professor i fysik vid *Massachusetts Institute of Technology* fortsätter Townes nu sina undersökningar inom kvantelektroniken. Hans forskargrupp laborerar bl.a. med kristaller som bombarderas med strålning från en rubinlaser, för att få fram extremt högfrekventa ljudvågor. De har lyckats alstra ultrasonora vibrationer med frekvens ända upp till 60 GHz!

De ryska Nobel-pristagarna arbetar huvudsakligen med laser; de har nyligen rapporterat att de fått fram en halvledarlaser vars effektivitet närmar sig 100 %.

Detta är

andra gången som naturvetenskapsmän, vars forskarverksamhet haft direkt anknytning till elektroniken, tilldelats ett Nobelpris. Förra gången — det var 1956 — fick tre amerikanska forskare, *William Shockley*, *John Bardeen* och *Walter Brattain*, Nobelpriset i fysik för deras upptäckt av transistor.

Att maser-/laser-pionjärerna nu också belönats med ett Nobelpris är säkerligen väl befogat, sett mot bakgrunden av den betydelse man har anledning att tillmäta kvantelektroniken i framtiden.

Redan har betydelsefulla tillämpningsområden för maser- och laseranordningar klarlagts. Radioastronomin har fått ett utomordentligt effektivt hjälpmedel i maserförstärkaren, och satellitkommunikation och rymdfartskommunikation måste i framtiden sannolikt till stor del baseras på maser-hjälpmiddel.

Lasern förutses

också få många intressanta tillämpningar inom kommunikationstekniken och laserstrålen kommer säkerligen också att spela en betydelsefull roll som mikroskärverktyg inom framtidens mikroelektronik.

Laserradar för blindas är ett exempel på en intressant tillämpning av lasertekniken. Vid *Massachusetts Institute of Technology* har dr *Robert Rediker* — tydligen inspirerad av prof. Townes — utvecklat en miniatyr-laser-radar som ger en 6 W, 10 μ s laserstråle. Hela radarenheten är inte större än att den kan bäras av den blinde ungefär som en ordinär ficklampa.

En stilla reflexion

i detta sammanhang:

Varför fick inte *Lee de Forest*, elektronrörets uppfinnare, ett Nobelpris?

Var det för att han inte fanns i den »rätta miljön» bland folk med akademiska titlar? Gillar inte svenska Nobel-kommittén betydelsefulla insatser som görs utanför de stora och fina laboratoriernas murar?

(Sch)

Strålningsbältena kring

Den första amerikanska satelliten, Explorer I¹, sändes upp den 1 februari 1958. Denna satellit avslöjade redan inom några få dagar efter uppskjutandet en hel del intressanta fakta. Satelliten, se fig. 1, medförde en enkel Geiger-räknare för att registrera kosmisk strålning. Ett Geiger-rör registrerar enbart strålningens flödestäthet (antalet partiklar per ytenhet och tidenhet), det kan inte särskilja olika slags partiklar lika litet som det kan skilja mellan

¹ Se *Amerikansk satellit*, RADIO och TELEVISION 1958, nr 3, s. 32 samt *Den radiotekniska utrustningen i Explorer I*, RADIO och TELEVISION 1959, nr 5, s. 34.

partiklar och strålningsenergi. Eftersom atmosfären nära jorden absorberar största delen av den kosmiska strålningen, väntade man att flödet skulle öka med stigande höjd; Geiger-röret utrustades därför med en skärm för att utesluta partiklar med lågt energiinnehåll. Det väckte därför mycket stor förvåning när Geiger-räknaren visade en sjunkande räknefrekvens med stigande höjd. Den kunde t.o.m. gå ned till noll när satelliten korsade ekvatorn. Man misstänkte att de mekaniska påkänningarna under utskjutningen hade förstört Geiger-röret.

När så ett likadant rör i Explorer III²

gav exakt samma mätresultat, drog man den korrekta slutsatsen att en oväntat hög flödestäthet av strålning hade mättat och därmed även blockerat räkneröret. Detta bekräftades snabbt genom laboratorieförsök, och mätningarna fortsattes av Explorer IV³, av de tre amerikanska månrocketerna, Pioneer I⁴, Pioneer III⁴ och Pioneer IV⁴ och vidare av Rysslands Sputnik I⁴ och

² Se *Ny amerikansk radiosatellit*, RADIO och TELEVISION 1958, nr 9, s. 34.

³ Se *Pioneer I*, RADIO och TELEVISION 1958, nr 11, s. 31.

⁴ Se *Nya jordsatelliter och månraketer*, RADIO och TELEVISION 1959, nr 5, s. 43.

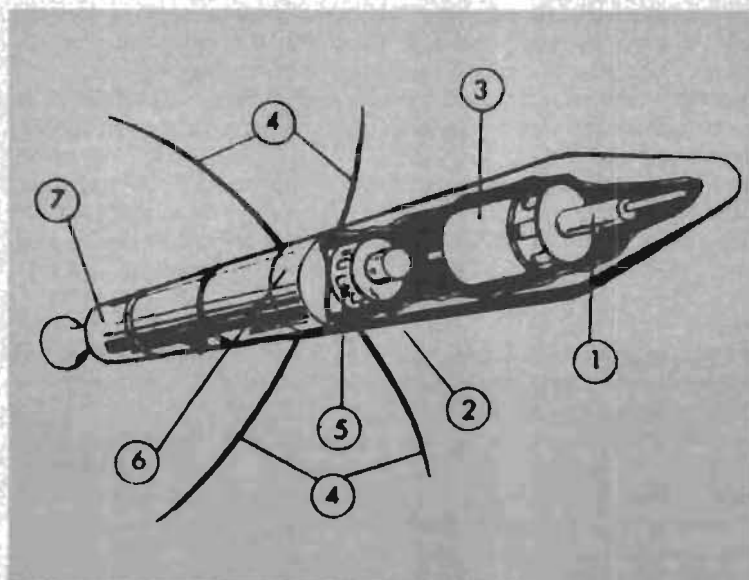


Fig 1

Bilden visar den radiotekniska utrustningen i den första amerikanska satelliten Explorer I. Högeffektsändaren (2) jämte dess batterier var belägen ungefär mitt i satellitkroppen, där också de fyra antenspröten (4) stack ut. Lågeffektsändaren (1) var monterad längst fram i nosen på satelliten. Strax nedanför vid (3) var GM-räknaren anbringad och i mittpartiet vid (5) fanns givare för uppmätning av temperaturen i det inre av satelliten. På höljets utsida vid (6) fanns givare för upptagning av höljets temperatur, vid (7) fanns anordningar som registrerade meteoritanslagen.

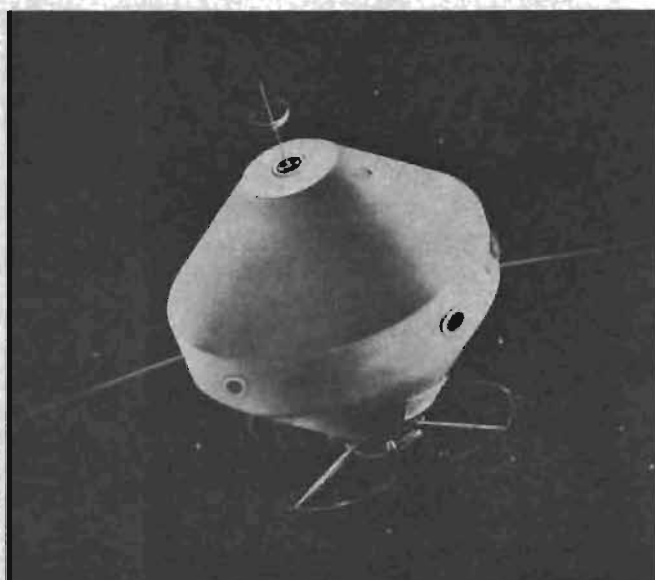


Fig 2

Explorer VIII. Denna satellit, som den 3/11 1960 gick in i en bana med max. 2200 km höjd över jordytan, upptäckte bl.a. ett skikt av heliumgas i jordens övre atmosfär belägen mellan den lägre regionen, där syre dominerar, och den övre regionen, där vätegas dominerar. Existensen av detta skikt var tidigare okänd.

jorden

Den ström av satelliter och rymdfarkoster som sedan 1958 sänts upp i rymden i jordens närhet har genom sina radiosändare överfört en enorm mängd observationer och data som man nu börjar sammanställa till en bild av vad som egentligen försiggår i vår planets närmaste omgivning. Här en orientering, baserad huvudsakligen på material som erhållits från den amerikanska rymdfartsstyrelsen National Aeronautics and Space Administration (NASA).

Sputnik III^a samt av Rysslands första mån-raket Lunik I. Den uppmätta strålningen översteg vida de nivåer man hade väntat sig av kosmisk strålning, varför en annan förklaring erfordrades.

Så sent som för något tiotal år sedan trodde man att det enda som skyddade oss för eventuella strålningsrisker från univer-

^a Se *Rysk radiosatellit kretsar nu kring jorden*. RADIO och TELEVISION 1957, nr 11, s. 36.

^a Se *Ny rysk radiosatellit*. RADIO och TELEVISION 1958, nr 6, s. 43 samt *Sputnik III — ett obemannat rymdlaboratorium*. RADIO och TELEVISION 1958, nr 11, s. 30.

sum var en tunn atmosfär, kanske 150 kilometer tjock. Man trodde även att kraftlinjerna från jordens magnetfält bildade ett symmetriskt mönster kring jorden där de yttersta kraftlinjerna sträckte sig flera hundratusentals kilometer ut i världsrymden innan de var så försvagade att de totalt försvann i det interplanetariska tomrummet. Dessa båda uppfattningar förändrades radikalt sedan man fått fram de preliminära resultaten från de nyss nämnda, först uppskjutna satelliterna.

Oregelbundenheter i jordmagnetfältet
Innan vi går in på vad man med ledning

av de första satelliterna kunnat sluta sig till om förhållandena i rymden i vår jords närhet kan det vara lämpligt att se närmare på de resultat som erhållits av en del senare utsända satelliter som sänts ut på längre avstånd från jorden för att utforska den interplanetariska rymden. Det blir då lättare att se hur intimt förhållandena i jordens omedelbara närhet anknyter till vad som sker på solen.

De fem satelliter som gett oss närmare kunskap om rymden mellan jorden och solen är Pioneer V, Explorer VI, Explorer VIII (se fig. 2), Explorer IX (se fig. 3), Explorer X (se fig. 4), Explorer XI (se

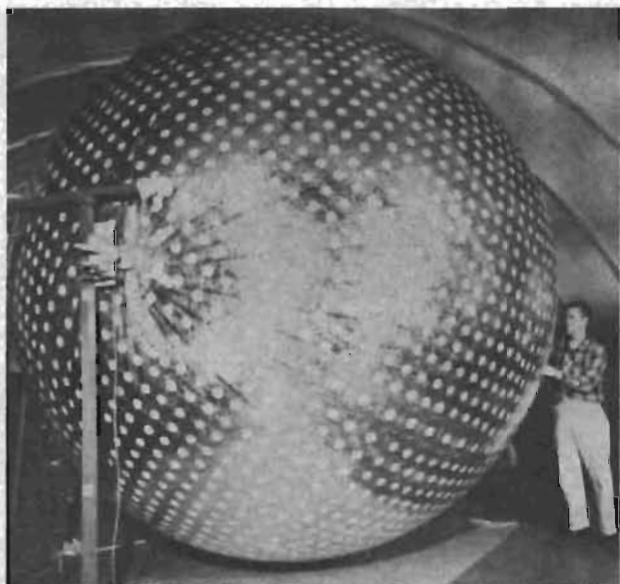


Fig 3

Explorer IX var en plastballong, 4 m i diameter, som blåstes upp efter det att den gått in i sin bana ovanför atmosfären. Denna satellit gav viktiga upplysningar om den återverkan som föreligger mellan solaktiviteten och utsträckningen av jordens atmosfär.

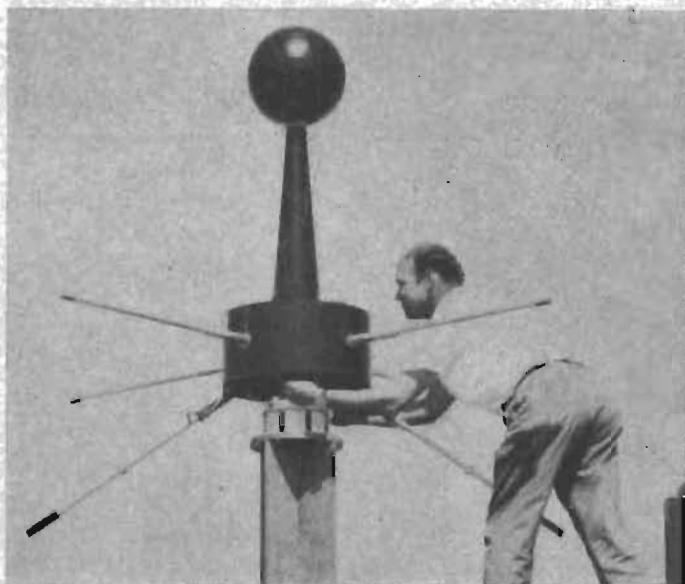


Fig 4

Explorer X, som sändes i en bana mycket långt ut från jorden (bandata okända) gav värdefulla informationer om jordens magnetfält och det interplanetariska magnetfältet.

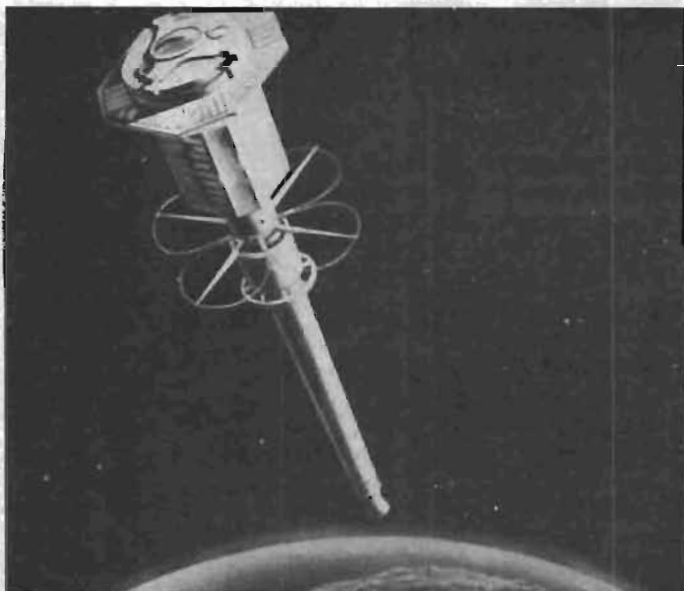


Fig 5

Explorer XI, som sköts ut i en bana med max. avstånd 75 000 km ovanför jordytan, lämnade viktiga upplysningar bl.a. om den kosmiska strålningen.

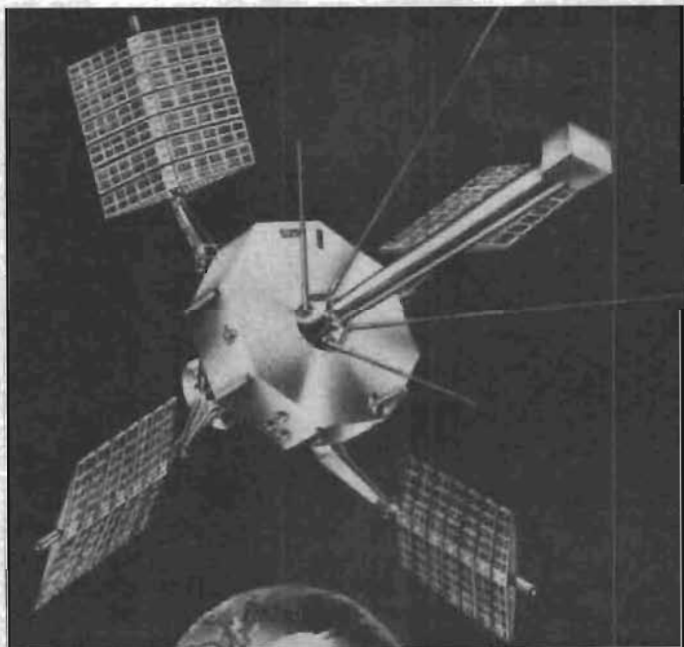


Fig 6

Explorer XII, XIV och XV hade till huvudsaklig uppgift att kartlägga distributionen av energirika partiklar på något större avstånd från jorden, 5–20 jordradiers avstånd.

fig. 5), Explorer XII, Explorer XIV och Explorer XV (se fig. 6).

Några av dessa satelliters banor visas schematiskt i fig. 7 och 8. Här återfinns vi Pioneer V, som fortsatte att sända informationer tills den var på ca 30 miljoner km avstånd från jorden (avståndet jorden — månen är 0,38 milj. km). Explorer X nådde ca 0,27 milj. km ut i rymden. Explorer XII når en högsta höjd över jordytan av ca 0,075 milj. km och Explorer XIV ca 0,1 milj. km.

Explorer X gjorde mätningar av jordens magnetfält med mycket känsliga magnetometrar, monterade på en icke-magnetisk plastbom på betryggande avstånd från det magnetiska materialet i satellitens stomme.

Explorer XII och XIV hade sammanlagt 10 instrument för att avkänna olika typer av partikelstrålning.

I fig. 9 visas en del av de av Explorer X på olika avstånd från jorden registrerade värdena på magnetfältets styrka. Av diagrammet framgår att vid avstånd mellan 10,5 och ca 40 jordradier ut från jorden är flödestätheten av jordens magnetfält någonting mellan 10 och 60 γ .¹

Som framgår av fig. 9 när jordmagnetfältets flödestäthet en »minimigrundnivå» av omkring 20 γ . Den avtar alltså inte vid ökande avstånd från jorden, vilket man tidigare antagit. Vidare framgår av diagrammet att magnetfältet varierar i amplitud på ett oregelbundet sätt.

Andra satellitregistreringar av jordmagnetfältets styrka i jordens närhet har givit liknande resultat.

Solvinden

För att förklara oregelbundenheterna i jordmagnetfältets styrka i rymden närmast jorden har man framlagt en hypotes som går ut på att jordens magnetfält påverkas av något som man benämner »solvinden», som utgörs av en ström av laddade partiklar $1 \gamma = 10^{-9} \text{ Wb/m}^2$. Magnetiska flödestätheten är vid jordytan i Sverige ca $5 \cdot 10^{-4} \text{ Wb/m}^2$.

Fig 7

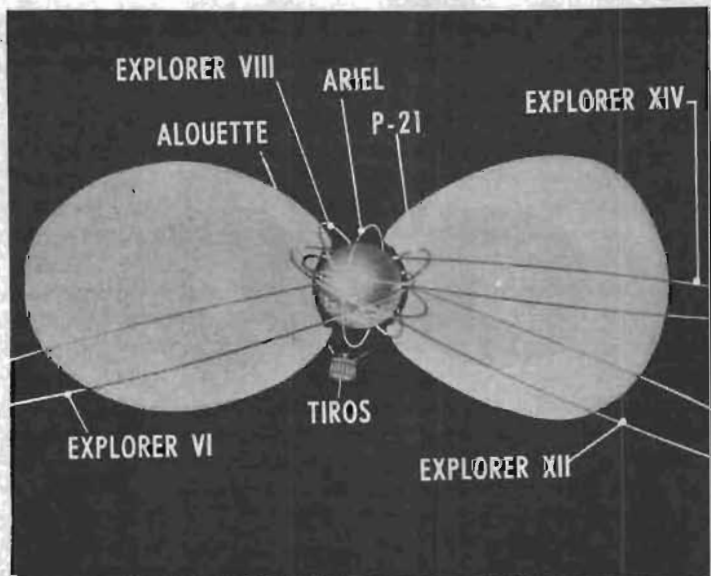


Fig 8

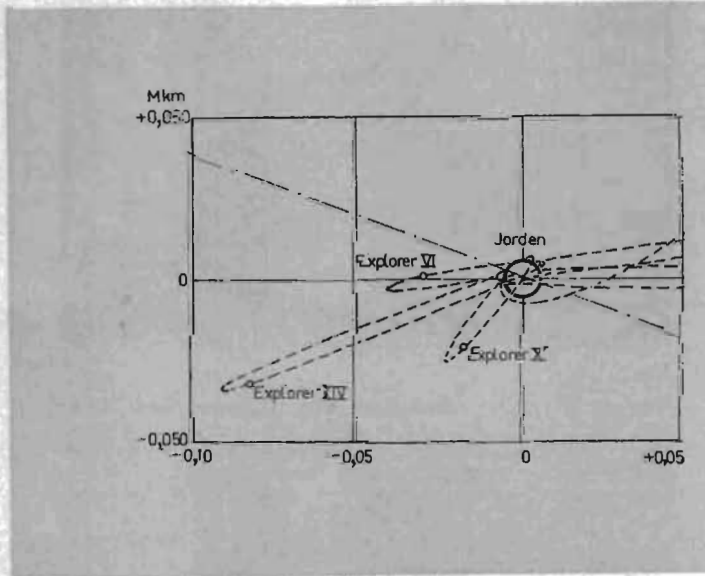


Fig 7

Banorna för några av de satelliter som använts för studier av bl.a. jordmagnetismen och strålningen i rymden i jordens omedelbara närhet.

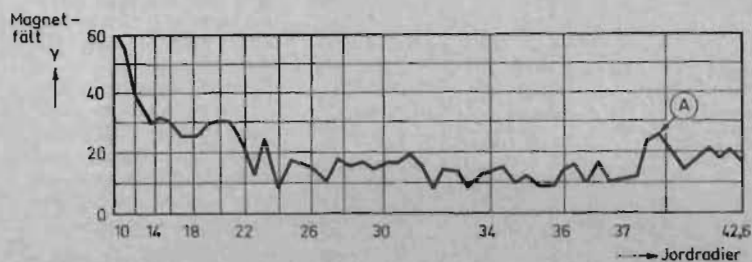


Fig 8

Banorna för några av de satelliter som använts för studier av bl.a. interplanetariska magnetfältets styrka och strålning i rymden på längre distanser från jorden.

Fig 9

Fig 10

Fig 9

Registrering från Explorer X avseende magnetfältets styrka i γ på olika avstånd från jorden, avståndet anges på fig. i jordradier. Observera kurvans oregelbundna form och att »minimigrundnivå» uppnås på ca 20 jordradiers avstånd från jorden.

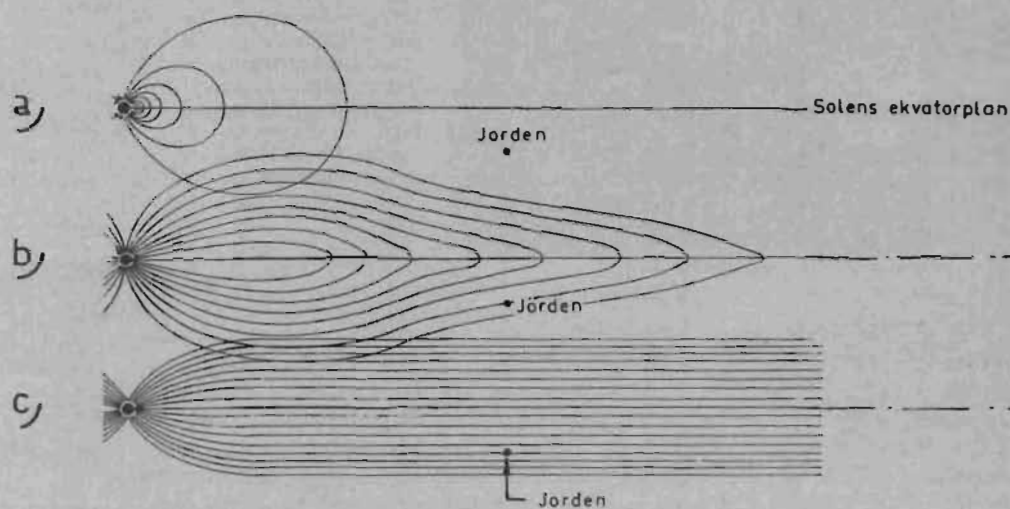
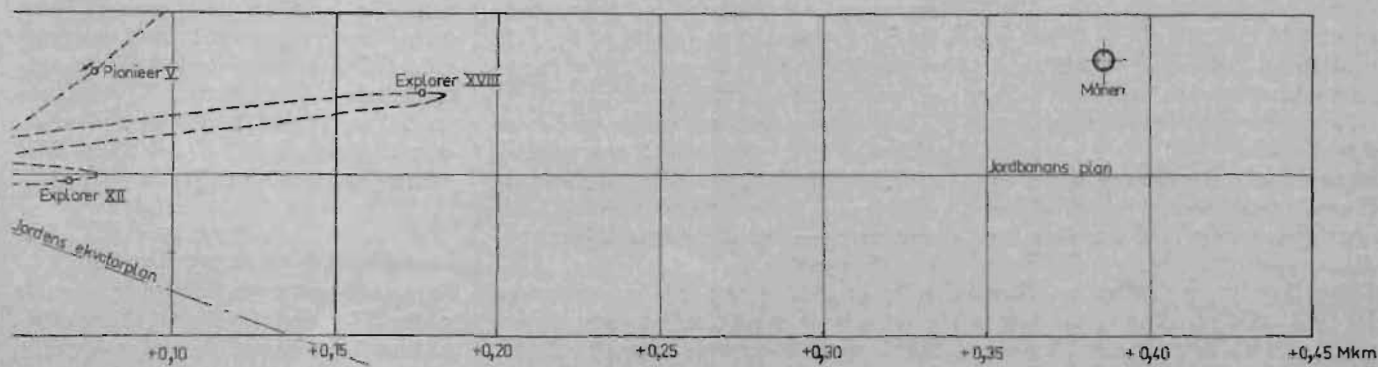


Fig 10

Solens magnetfält vid olika tillstånd hos solen: a) vid lugn sol; b) vid moderat solvind; c) vid stark solvind.



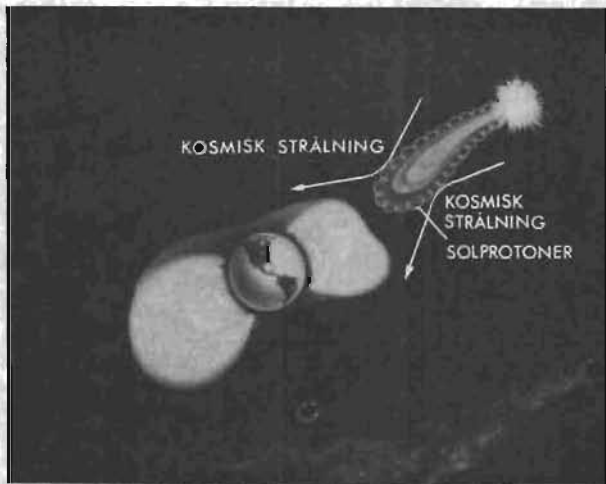


Fig 11

Bild som schematiskt åskådliggör vad som händer vid början av en soleruption. En tunga av joniserad gas, innesluten i en »magnetisk butelj», slungas ut från solen. Kosmisk strålning avböjs från den inneslutna plasman. Protoner från solen går i spiralbanor omkring kraftlinjerna i den från solen utsträckta »magnetiska buteljen».

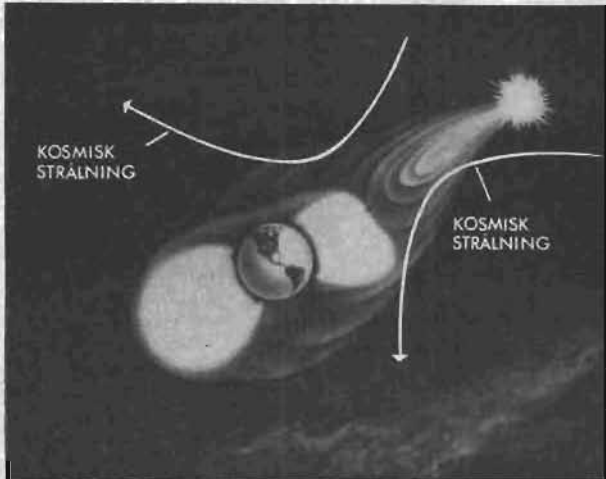


Fig 12

Vid »flares», solflammar, på solen kan solens magnetiska kraftlinjer sträckas ut långt förbi jordens bana och om soleruptionen är riktad mot jorden kan jorden bli innesluten i en »magnetisk butelj» som omger den från solen utgående gasplasma. Detta återverkar på magnetfältet i jordens närhet, samtidigt uppträder bl.a. norrsken på jorden. Kosmisk strålning av lågenergityp på jorden minskar genom att den avböjs från den »magnetiska buteljen».

ROLF NORBERG

lar som utgår från solen. Denna solvind varierar starkt med förhållandena på solen.

Under en period av ringa solaktivitet är solens magnetiska fält regelbundet, se fig. 10a. Vid tidintervaller av hög solaktivitet ökar solvinden, och förhållandena blir då de som visas i fig. 10b och c. I dessa senare fall kommer de magnetiska kraftlinjerna från solen att sträckas ut ända mot och förbi jorden. Därmed uppträder de observerade oregelbundenheterna i magnetfältets styrka även i jordens närhet.

Av diagrammet i fig. 9 framgår att det vid vissa tillfällen förekommer en viss ökning av magnetfältet i interplanetariska rummet. Det visar sig att dessa plötsliga magnetfältstörningar uppkommer vid de tillfällen då det uppträder »flares», solflammar, på solen. Explorer X har vid flera tillfällen registrerat sådana toppar i magnetiska fältet och man har kunnat fastställa att dessa alltid uppträder i samband med solflammar.

Om man försöker sammanfatta det som satelliterna rapporterat om solvinden, kommer man fram till den bild som visas i fig. 11. Denna bild illustrerar ett tillfälle av kraftig solaktivitet, en soleruption (flare) sänder då ut väldiga »tungor» av magnetiska fältlinjer. Enligt en hypotes formeras därvid en magnetisk »butelj» innehållande den gasplasma som erupterar från solen.

Plasmatungan, som i grunden är ett gasmoln, sammansatt av laddade partiklar av

låg energi, skapar själv ett magnetiskt fält som följer tungan. Partikelstrålning av högre energi från solen går i spiral runt de magnetiska fältlinjerna i detta fält.

När de partiklar — elektroner, protoner och neutroner — som är förbundna med den från solen utgående eruptionen, når fram till jordens närhet kan man påvisa partikelstrålning av nyss antytt slag i den mätapparatur som bl.a. ingår i satelliter av typen Explorer.

Som visas i fig. 12 kommer soltungan kontinuerligt att expandera, i vissa fall kan hela jordens magnetosfär, dvs. det område kring jorden som domineras av jordens magnetfält, helt inneslutas i tungan. Därvid distorderas magnetosfären så att den komprimeras på den mot solen vända sidan av jorden och sträcks ut på den från solen vända sidan av jorden, så att magnetosfären får en utsträckt form.

Partiklarna i plasmatungan avböjes av magnetosfären, men en del partikelstrålning når jorden, dock endast i polarregionerna — i jordens norrsken- resp. sydskenzoner — där den eventuellt ger upphov till norrsken.

Det är självklart att soleruptioner som antytts är av avgörande betydelse i samband med bemannade rymdflygningar. Den partikelstrålning som är associerad med soleruptionerna är nämligen av sådan intensitet att den åstadkommer allvarliga skador i den mänskliga organismen.

Amerikansk rymdforskning har de senaste åren ägnat jonosfären särskild uppmärksamhet. Ett nytt skede i utforskningen av jonosfären inleddes med satelliten »Beacon Explorer-B», som sändes upp i oktober 1964.

Satelliten »Beacon Explorer-B» som har ordningsnummer 22 i Explorer-serien och som sändes ut den 9/10 1964, har som primär uppgift att studera skiftningar i jonosfärens struktur genom ett stort antal mätningar av elektrontätheten mellan satelliten och jorden. Satelliten användes också för de första försöken med laserstråle för positionsbestämning av rymdfarkoster. Den ger även besked om elektrontäthet och temperatur i satellitens omedelbara närhet. Satelliten går i en bana med högsta höjd 1080 och lägsta höjd 975 km över jorden och har en omloppstid på 104,7 min.

Jonosfärsatelliter av tre slag

De amerikanska jonosfärsatelliterna är av tre olika slag. De första »Direct-measurement Explorers», är endast avsedda att insamla data om joner och elektroner i satellitens omedelbara närhet. Amerikanska rymdfartsstyrelsen NASA har skjutit upp två sådana satelliter: Explorer VIII

Jonosfärstudier med satelliter

den 3/11 1960 och — i samarbete med Storbritannien — Ariel I den 26/4 1962. Båda satelliterna befinner sig fortfarande i kretsbanor; Ariel I sänder ännu data på 136,406 MHz.

Satelliterna av den andra typen, »Top-side sounders», skjuts upp på hög höjd, varifrån de sänder signaler på varierande våglängder, dessa signaler reflekteras av jonosfärens toppskikt och ekot från sig-

nalerna fångas åter upp av satelliten. NASA har placerat två sådana satelliter i rymden: den kanadensiska Alouette den 29 september 1962 och Explorer XX den 25 augusti i år. Alouette sänder data på 136,591 och 136,077 MHz och Explorer XX på 136,680 och 136,350 MHz men båda endast efter kommando från marken.

»Beacon Explorer-satelliterna» representerar den tredje typen av jonosfärsatelliter. Dess radiosändare arbetar på våglängder som kan tränga igenom jonosfären till stationer på marken. Därigenom kan den ge »tvärsnittsdata» om jonosfärens struktur direkt till markstationerna. Denna satellit har gett anledning till det mest omfattande internationella samarbetet hittills i ett amerikanskt rymdprojekt. Dess signaler uppfångas av ett nätverk på över 80 markstationer i 32 länder, däribland Sverige genom den geofysiska stationen i Kiruna. Data från satelliten bearbetas vid de olika mottagningsstationerna, där s.k. jonogram upprättas, som sedan sänds till Goddard Space Flight Center i USA. Där kommer en »världskarta» över jonosfären att sammanfogas.

Beacon Explorer-B (Explorer XXII) väger 52,5 kg. Den är åttakantig och har fyra solpaneler, som liknar vingarna på en väderkvarn, se fig. 5. Solpanelerna är täckta av solceller, som omvandlar solenergi till electricitet. Dubbelt så många solceller som behövs finns med — när den elproducerande förmågan i solcellerna avtar på grund av inverkan från strålning träder reservcellerna i verksamhet.

Doppler- och Faraday-effekt

Mätning av elektrontätheten mellan satelliten och en markstation sker på två

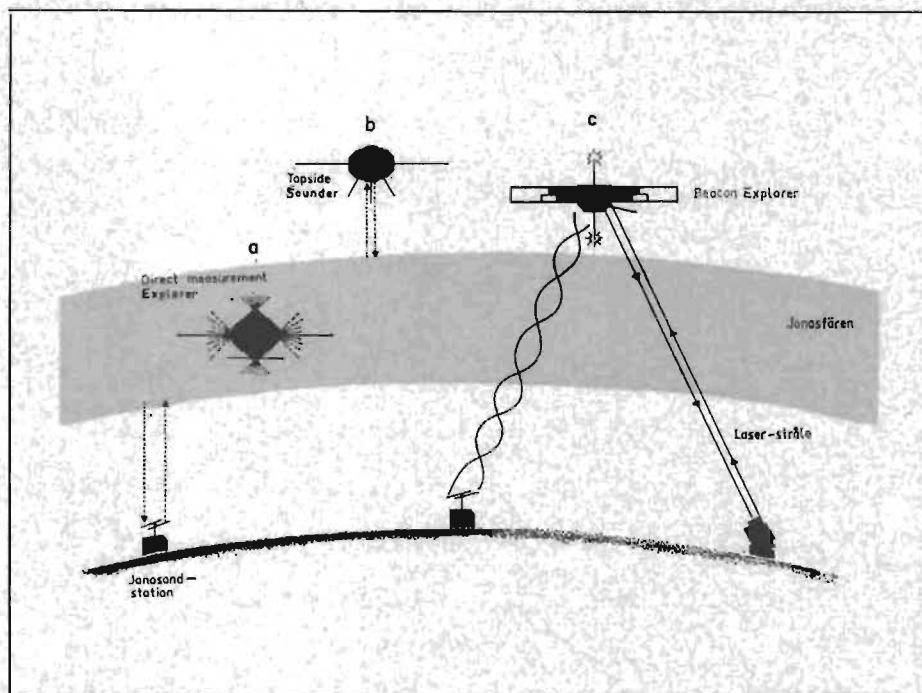


Fig 1
Schematisk framställning av de olika metoder man tillämpar för jonosfärstudier. T.v. en jonosondstation som mäter höjden till de joniserade skikten i jonosfären. T.h. de tre satellittyper som används för jonosfärstudier: a) satelliter som direkt mäter upp joniseringsstätheten i jonosfären; b) satelliter som utgör flygande jonosondstationer, de mäter avståndet till jonosfären från »utsidan»; c) satelliter som sänder radiosignaler som genomtränger jonosfären, vilka signaler direkt studeras från markstationen.

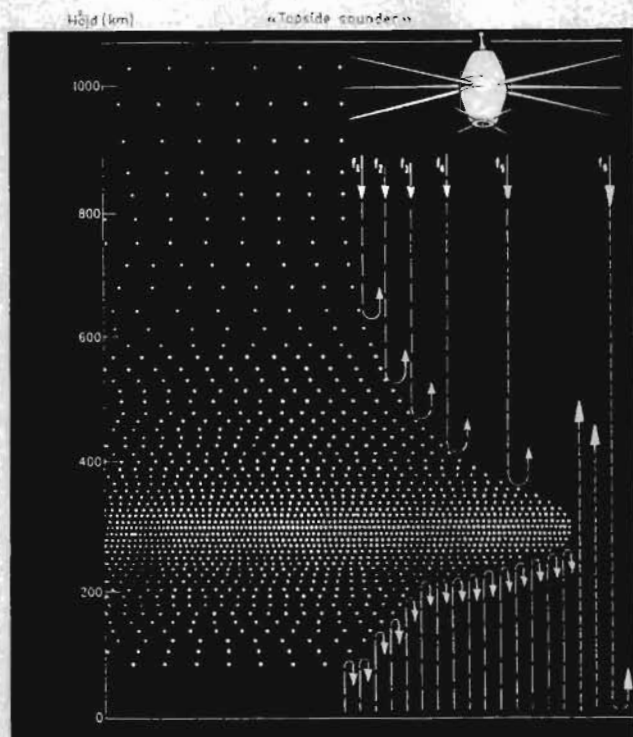


Fig 2

Principen för jonosondundersökningar från marken och från satelliter utanför jonosfären. Vid jonosfärsonderingar från markstationer arbetar man med radiosignaler som sveper inom frekvensområdet 1–30 MHz, vid s.k. »topside sounders» sändes radiosignaler med fasta frekvenser f_1 – f_6 . De reflekterade radiosignalerna från jonosfärsikteten resp. marken registreras i satelliten, mätdata överföres till markstationer.

Fig 3

Satelliten Ariel 1 som sköts upp av NASA 1962 användes för att direkt mäta upp joniseringsstätheten i jonosfärsikteten. Ariel 1 var f.ö. den första »internationella» satelliten, den byggdes i Storbritannien.

Fig 2

vägar: dels med hjälp av Doppler-effekten, dels med hjälp av Faraday-effekten.

Som bekant gör sig Doppler-effekten gällande på så sätt att om en radiosändare rör sig mot en mottagningsstation blir frekvensen på den mottagna signalen en smula högre än den frekvens på vilken satelliten sänder. När satelliten rör sig från stationen blir den mottagna frekvensen lägre. Doppler-effektens storlek beror på satellitens hastighet och på elektrontätheten i det joniserade medium som befinner sig mellan sändare och mottagare. Genom att jämföra Doppler-effektens inverkan vid olika frekvenser kan man bestämma elektrontätheten mellan markstationen och satelliten. För dessa experiment sänder satelliten två signaler — den ena på 324 MHz och den andra på 162 MHz.

Faraday-effekten innebär att radiovågornas polarisationsplan roterar när radiovågorna passerar genom ett joniserat medium. Denna rotation är resultatet av en växelverkan mellan radiovågorna och de jordmagnetiska fält som omger elektronerna i jonosfären. Om polarisationsplanets rotation mellan satelliten och jorden kan fastställas kan elektrontätheten i den mellanliggande jonosfären beräknas. Detta sker enklast genom mätning av polarisationsplanets rotation vid olika frekvenser.

Variationer i den mottagna signalen kan också avslöja oregelbundenheter i jonosfären. Studier av sådana variationer kan ge nya fakta om ursprunget till elektrontäthetsvariationer. För studium av Faraday-effekten har satelliten fyra 100 mW-sändare som går på 20, 40, 41 och 360 MHz.

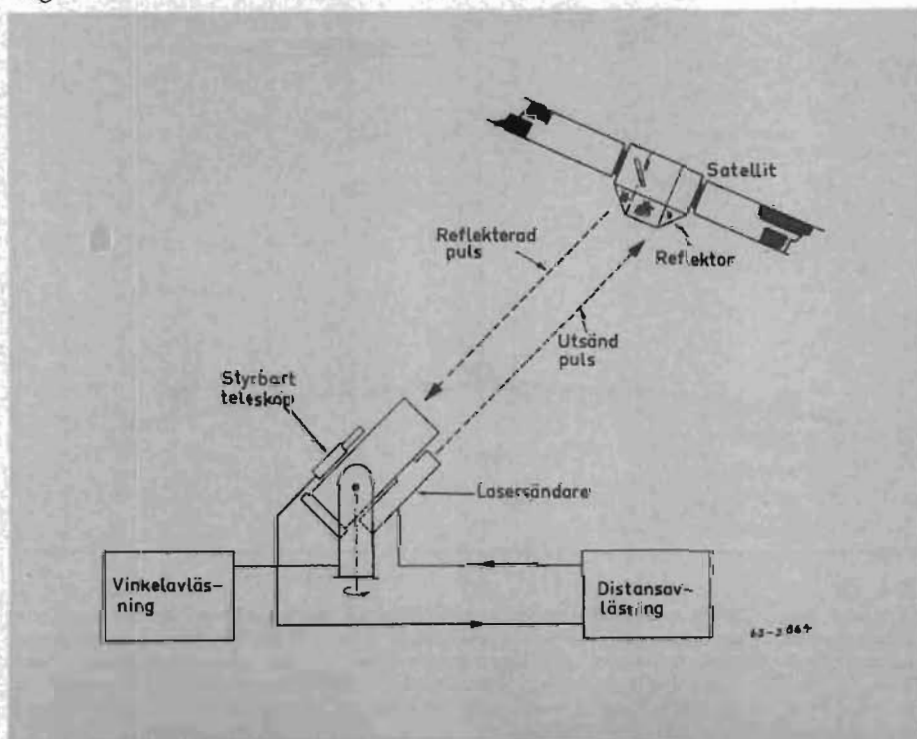
Laserstråle för lokalisering

Satellitens kropp är klädd med 360 entums glasprismor, så konstruerade, att ljus från nästan vilken vinkel som helst reflekteras mot sin källa. Ett experiment, som genomfördes med framgång redan under satellitens första dagar i rymden, bestod i att rikta en laserstråle med pulserande

rött ljus mot satelliten. Detta skedde med hjälp av en lasersändare monterad på ett 18" teleskop söder om NASA:s station på Wallops Island.

Redan vid de första försöken lyckades man fånga in satelliten i laserstrålen, som på det avstånd satelliten befinner sig får en diameter av 1 km. Svaga ljuspulser

Fig 4



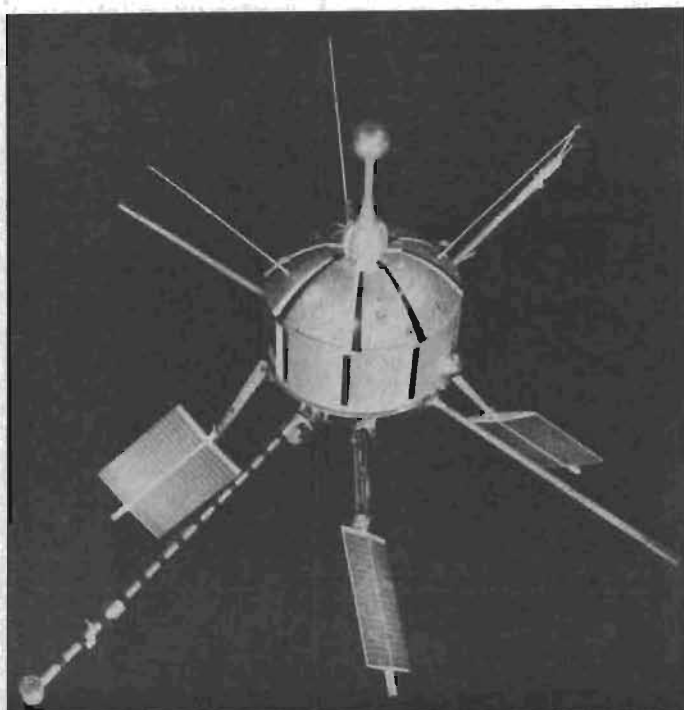
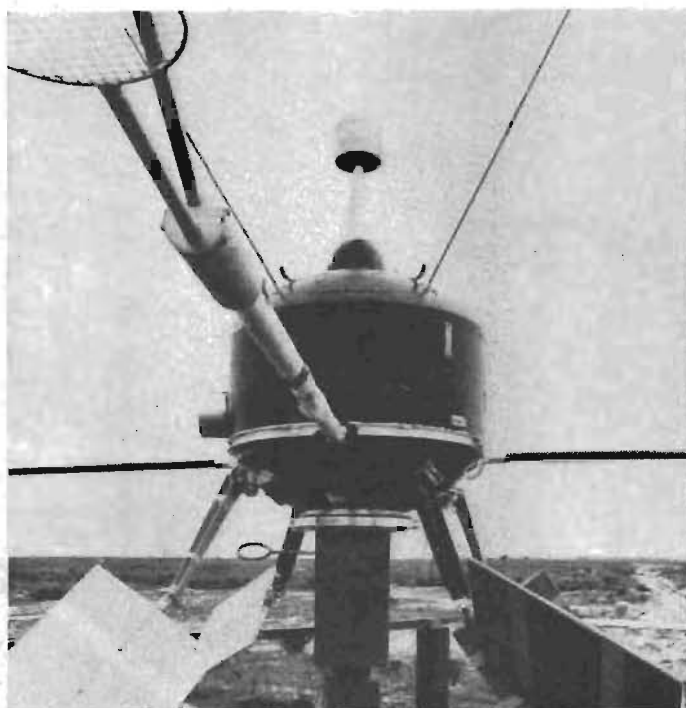


Fig 3

mottogs också i retur och registrerades på fotografisk film. Liknande försök kommer — förutom på Wallops Island — att göras av Aeronomy-laboratoriet nära Marseille i Frankrike och vid den brittiska radio-forskningsstationen i Slough i England.

Laserexperimentet är ett led i arbetet på att uppnå säkrare positionsbestämning

av satelliter. Genom att beräkna hur lång tid en ljuspuls behöver till satelliten och åter kan man fastställa avståndet med en felmarginal på endast ca tio meter. Därmed kan satellitens exakta bana också fastställas säkrare. Laserexperiment av detta slag kan också användas vid mycket exakta mätningar av jordens form.

Elektrostatisk sond

Beacon Explorer-B mäter slutligen elektrontäthet och temperatur i rymdfarkostens omedelbara närhet med hjälp av en elektrostatisk sond. Dessa mätningar är av betydelse för beräkning av elektrontätheten på höga höjder.

Fig 4

Principen för lokalisering av satelliter med laserstråle. Metoden prövades första gången vid den amerikanska »Beacon-satelliten» Explorer XXII.

Fig 5

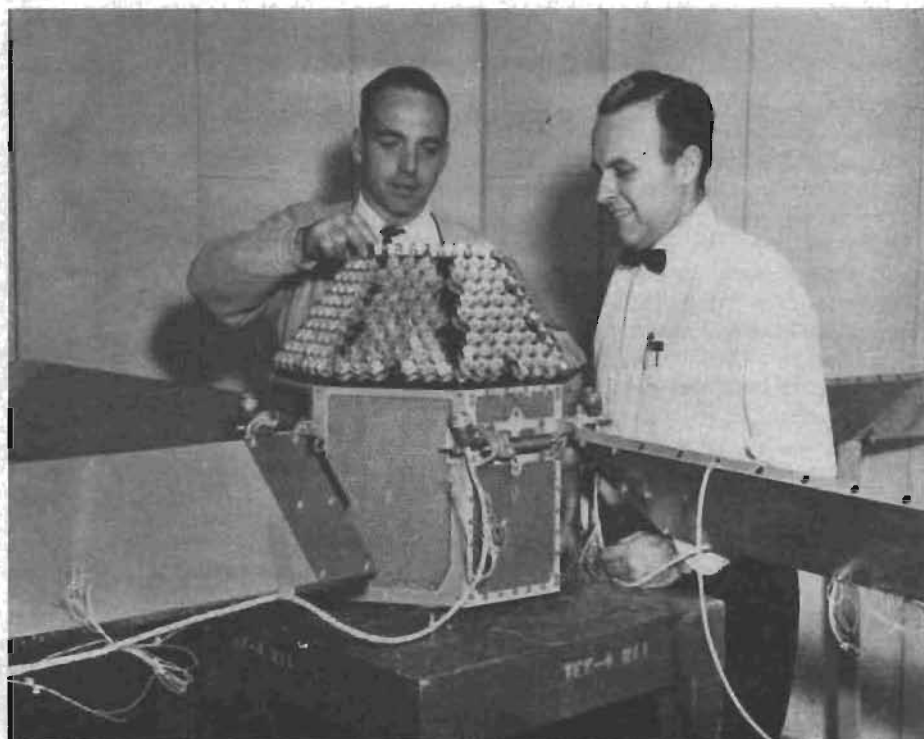


Fig 5

Explorer XXII under montering. Satelliten hade på sin undersida (vänd uppåt på bilden) en uppsättning glasprismor som skulle reflektera laserstrålen från jorden. Satellitens vingar är här ännu inte försedda med de solceller som skall driva de inbyggda radiosändarna.

*Civilingenjör
Stellan Dahlstedt,
tidigare över-
ingenjör vid
Svensk Film-
industri, f.n. verk-
sam som konsult
inom områdena
byggnads- och
elektroakustik.*



STELLAN DAHLSTEDT

Elektronikstudion i Philips-

*I nya Philips-huset i
Stockholm har inretts en
»elektronikstudio» utrustad bl.a.
med en avancerad audioteknisk
utrustning. Artikelförfattaren,
som konsulterades vid
planläggningen och konstruk-
tionen av elektronikstudion,
redogör här för studios
uppbbyggnad och audiotekniska
utrustning.*

repertoaren består av populärmusik ansåg man att den planerade studion väl skulle kunna anpassas för inspelning av sådan musik. Vid inspelning av populärmusik arbetar man nämligen med »torr» studioakustik samt konstgjord efterklang och andra effekter. Det visade sig att ett förstklassigt kontrollrum kunde inrättas bredvid projektorrummet och det beslutades därför att utvidga planerna för studion och förbereda den även för inspelningsverksamhet. Avsikten var dessutom att studion skulle kunna användas för sändning av TV-program.

Det utrymme som anvisats för studion i det nya Philips-huset var beläget under en stor utställningshall i markplanet vid

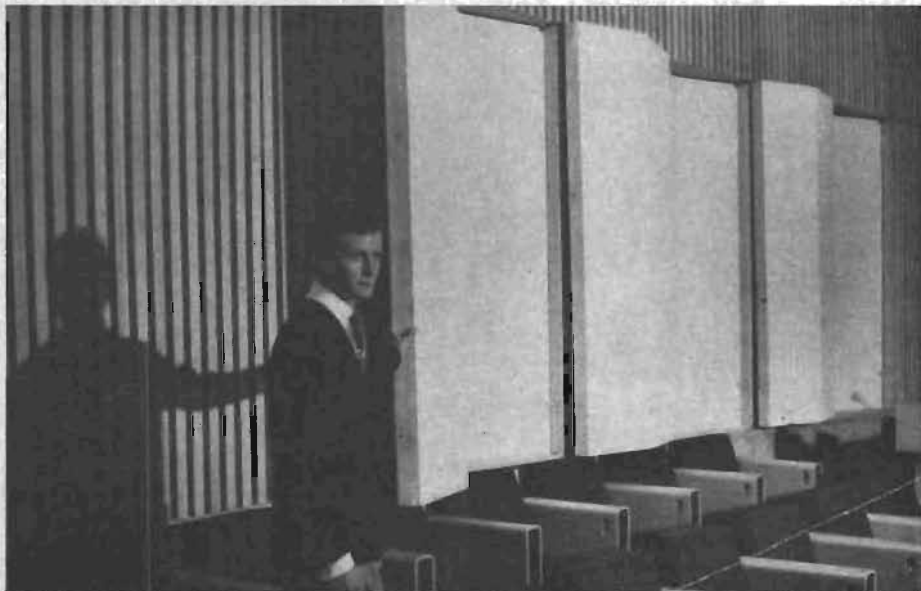
Lidingövägen. Av utrymmesskäl var det ej möjligt att planera studion i samma plan som utställningshallen. För att studion skulle erhålla den önskvärda takhöjden måste den läggas två våningar ned, men genom att man placerade en foajé en trappa ned har intrycket av »underjord» eliminerats.

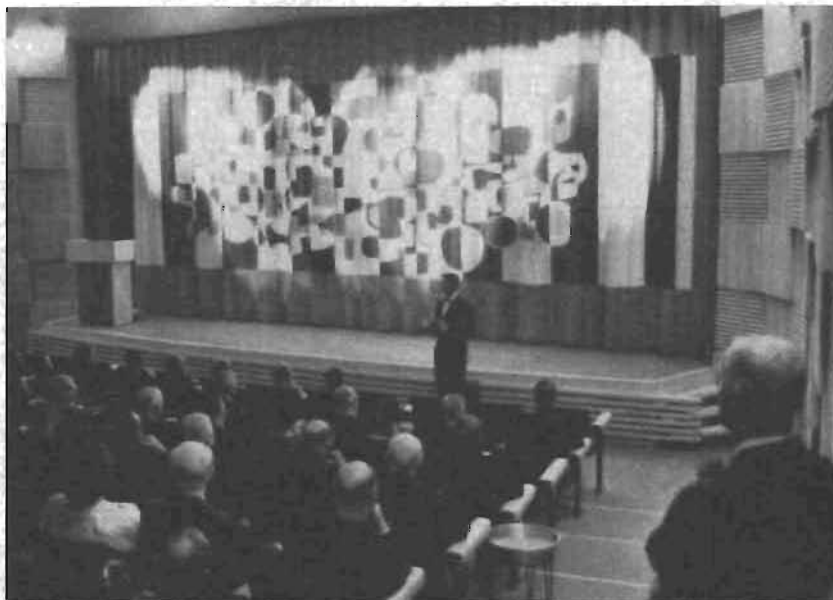
När projekteringsarbetet på Philips-huset i oktober 1961 fortskridit så långt att byggnadsstommens huvudmått kring studion var fastställda kunde detaljplaneringen av studion påbörjas. Det gällde att göra det bästa tänkbara av till buds stående möjligheter med hänsyn till bildprojektion, siktförhållanden och akustisk inredning samt även med hänsyn till den

Då Svenska AB Philips år 1961 igångsatte planeringen av ett nytt kontorshus, som skulle uppföras vid Lidingövägen—Tegeluddsvägen i Stockholm, avsåg man att bygga en »elektronikstudio» avsedd för PR-verksamhet genom visning av tekniska showprogram för inbjudna slutna sällskap av olika kategorier. Det kan konstateras att detta mål har uppnåtts i långt högre grad än väntat. Studion blev redan från starten synnerligen populär och har under den första säsongen, vintern 1963—64, gästats av 20 000 personer.

Vid planeringen av elektronikstudion kom tanken upp att studion även skulle kunna användas för inspelning av gramfonskivor och TV-program. Skivbolaget Philips-Sonora skulle ju flytta in i en våning i det nya Philips-huset och det var lockande att ha inspelningsmöjligheter i samma hus. Den tillgängliga studiovolymen på 1100 m³ var otillräcklig för konsertinspelningar, men då huvuddelen av

Fig 1





Fonden i »Elektro-
nikstudion» i Philips-
huset. Studio har
sittplatser för 142
personer.

cirkulation av publiken som vid visningar skulle förekomma mellan foajén, studion och projektorrummet.

Akustisk planering

Med utgångspunkt i den för studion givna volymen beräknades det vara lämpligt med en efterklangstid av mellan 0,5 och 0,8 s. Denna efterklangstid är lämplig såväl för ljudåtergivning som för inspelning av populärmusik. Vid inspelning av populärmusik är det numera vanligt att arbeta med kort efterklangstid i studion för att möjliggöra påläggning av eko effekter och för att separera de olika instrumenten genom användning av separata mikrofoner. För inspelning av kammarmusik o.d.

erfordras däremot en längre efterklangstid.

För ljudåtergivning är det lämpligt att efterklangstiden ökar något mot låga frekvenser, för inspelning däremot önskar man en i största möjliga mån »rak kurva». Då studion främst skulle användas för återgivning måste akustiken i första hand anpassas till detta, men samtidigt var det önskvärt att akustiken relativt snabbt skulle kunna justeras till att passa även för inspelning. Detta har uppnåtts genom att hela bakväggen försetts med svängbara paneler, se fig. 1, vilka i normalläge — dvs. för återgivning — är starkt ljudabsorberande, men i inspelningsläge ljudreflekterande och diffuserande. Det har

varit nödvändigt att ta särskild hänsyn till bakväggens inverkan på akustiken, då dess av arkitektoniska skäl svängda form är ogynnsam ur akustisk synpunkt.

En extra korrektion av akustiken kan uppnås genom att man inför särskilda akustiska element, s.k. membranabsorbenter, i form av lämpligt utformade och dämpade paneler som läggs över delar av sittplatsytan. Dessa paneler är så konstruerade att de ger det önskvärda tillskottet i basabsorption samtidigt som de genom att täcka en del av den ljudabsorberande stolsytan minskar absorptionen vid höga frekvenser. Härigenom erhålles den utjämning av efterklangskurvan som är önskvärd vid inspelning.

Högtalarmontering

I studion ingår ca 120 högtalare, som är så utplacerade i studios väggar att man kan uppnå olika akustiska trick effekter. Önskemålet var att dessa högtalare skulle monteras dolda: Man önskade nämligen ett flexibelt system, som var så utfört att högtalare eller andra eventuella anordningar skulle kunna inplaceras snart sagt var som helst i studios väggar utan att lokalens interiör förändrades. Problemet löstes genom att väggarna täcktes med lådförmiga kassetter, vilka på framsidan för sågs med spjälgaller, se fig. 2. Varje kassetten kan lossas från sitt fäste, vilket ger obegränsade möjligheter att ändra installationen bakom kassetterna eller att montera akustiskt material efter önskan.

Kassetterna är i princip icke ljudabsorberande men däremot är de luddiffuserande, se fig. 3. Bakom spjälgallren har klistrats en hampväv, vilken utvalts så, att låg absorption erhålles. Kassetterna är ljudtätt monterade och kan därför var för sig eller flera tillsammans utgöra bafflar för högtalarelement. Högtalarelementen

Fig 2

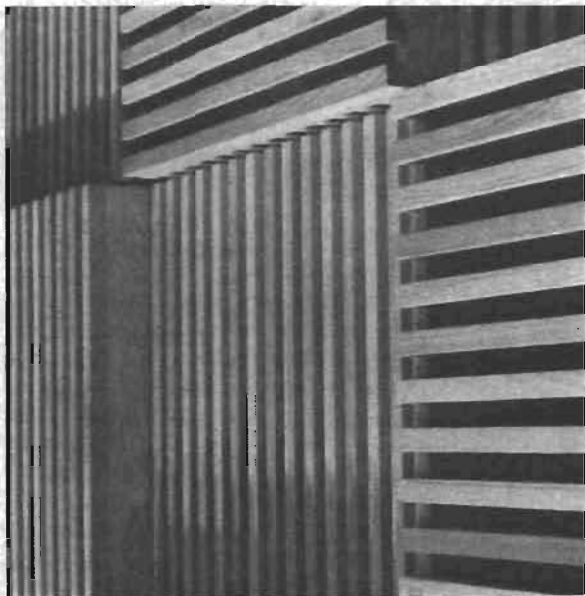


Fig 1

Studios bakvägg har försetts med svängbara paneler, detta för att man skall kunna variera efterklangstiden. Den ena sidan av panelerna är starkt ljudabsorberande, den andra sidan är reflekterande. På den reflekterande sidan har panelerna utformats så, att de starkt diffuserar ljudet.

Fig 2

Studios väggar är täckta med kassetter, som är öppna så att ljudet tillåtes passera. Studios egentliga vägg, som är ljudreflekterande, befinner sig 20—70 cm bakom kassetternas framsida. I kassetterna finns sålunda utrymme för dold montering av högtalare och annan utrustning.

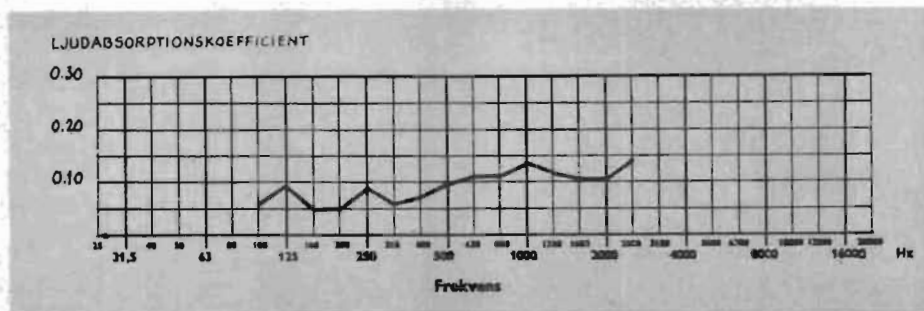


Fig 3



Fig 4

monteras på en lamellträplatta, vars dimensioner motsvarar kassetternas innermått. Önskas en stor baffel kan de kringliggande kassetterna förses med baffelskivor utan hål för högtalare. Det är av vikt att baffelskivorna monteras tätt mot väven på kassetternas galler, annars uppstår en icke önskvärd absorption vid höga frekvenser. Väggen bakom kassetterna är ljudreflekterande. Den består av slammat tegel eller betong utan ytbehandling.

Kontrollrummet

För inspelning fordras ett kontrollrum med en akustik som är lämplig för bedömning av ljudupptagningen. Därvid är det önskvärt med en kort efterklangstid utan väsentlig höjning mot låga frekvenser.

Kontrollrummet i Philips elektronikstudio har planerats så att musikteknikern kan se hela scenen samtidigt som han sitter såpass långt in i kontrollrummet att han kommer på tillräckligt avstånd från kontrollhögtalarna, se fig. 4. Detta är nödvändigt för att man skall kunna bedöma ljudet vid stereofonisk upptagning. Kontrollrummets bakvägg har gjorts starkt

absorberande medan övriga ytor är måttligt absorberande. De stoppade möblerna är i huvudsak diskantabsorberande medan taket av gipsskivor är något basabsorberande.

Ekorum

Två ekorum har anordnats i de vinklar som bildats p.g.a. studios sneda placering, se fig. 5. Ekorummen har vardera en volym av ca 50 m³. De är invändigt putsade med cementputs och för tätning av porerna i putsen målade med vattenglas. Dessa ekorum är avsedda att användas såväl vid demonstrationer som ingår i de tekniska showprogrammen, som vid musikinspelning. Tillsammans med en i utrustningen ingående ekomaskin kan de mest oväntade och slående ekoeffekter åstadkommas. Efterklangstiden för det ena ekorummet samt för studion framgår av fig. 6.

Ljudisolation

När studion användes som hörsal än fordringarna på dess ljudisolation ej större än för varje annan liknande sal, men redan

Fig 3

Diagram, visande väggkassetternas ljudabsorption som funktion av frekvensen.

Fig 4

Från inspelningskontrollrummet har inspelningsteknikern god översikt över studion. Kontrollbordet är placerat så långt bak i kontrollrummet att teknikern får en korrekt stereoinformation från kontrollhögtalarna.

Fig 5

Planritning över elektronikstudion i Philips-huset med tillhörande projektor-, kontroll- och ekorum.

när den skall utnyttjas för luddemonstrationer måste man fordra att programmet inte störes av ljud utifrån eller från byggnadens maskiner. Trots att studion ligger under jord har den en synnerligen bullrande omgivning — Stockholms tunnelbanas nordöstra gren kommer f.ö. inom ett par år att dras fram knappt 100 m från studion. På två sidor om studion ligger byggnadens värme- och ventilationscentraler, garage är belägna runtom studion och dessutom ligger på norra sidan en mindre serviceverkstad. Det var därför från början nödvändigt att ge studion en förstklassig ljudisolerings.

För att störningarna från den kommande tunnelbanan skulle kunna bedömas studerades resultatet av vissa mätningar som utförts vid byggnader kring S:t Eriksbron, där ju också tunnelbanan passerar på nära håll. De värden på markvibrationer som uppmäts där verkade ej avskräckande, men det stod från början klart att man, för att isolera studion från dylika och andra störningar, måste ställa hela studion fri från byggnadsstommen, se fig. 7. En konstruktion av denna typ tar visserligen myc-

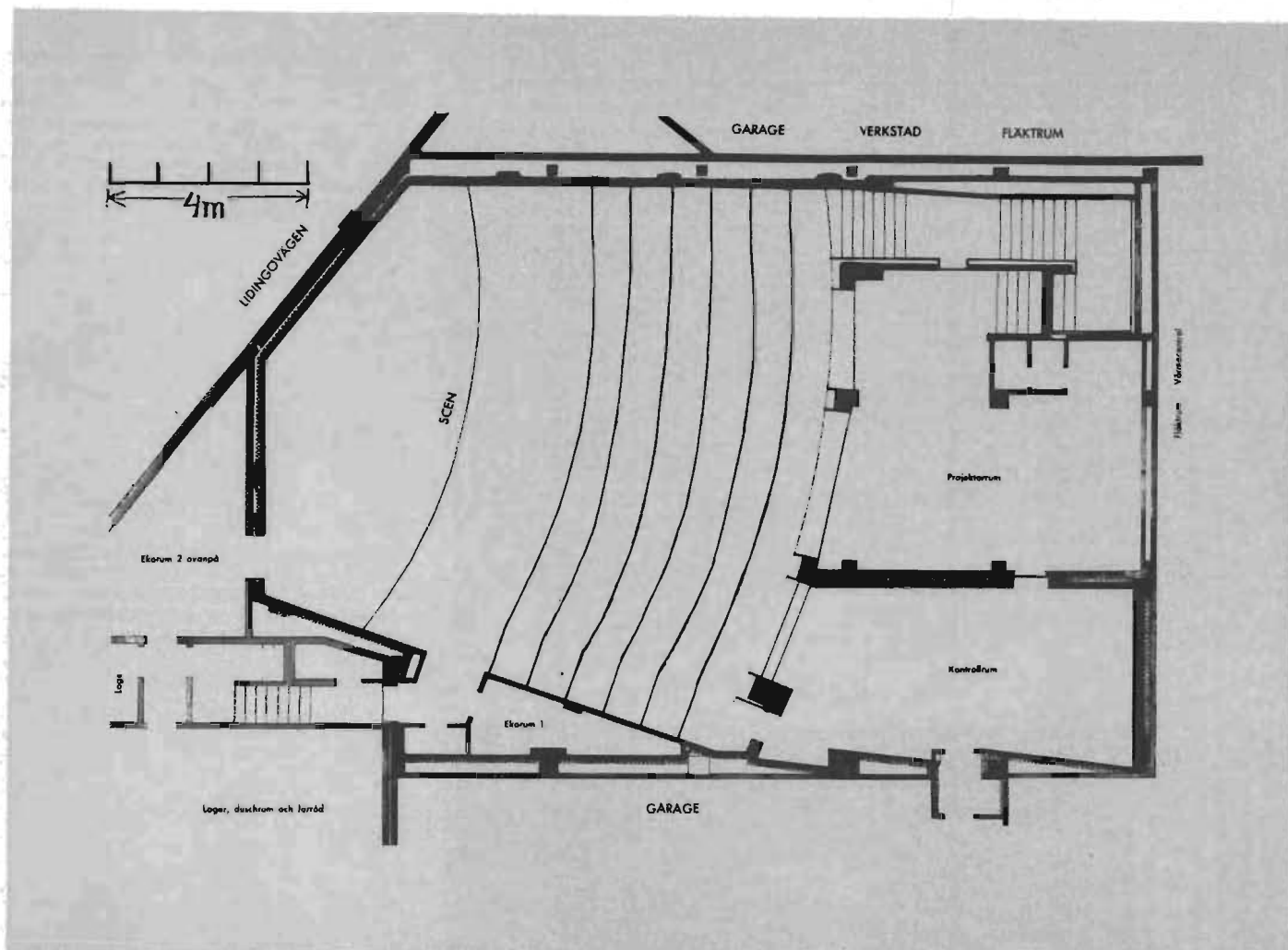


Fig 5

ket av den tillgängliga byggnadsvolymen i anspråk men är den enda säkra utvägen att uppnå fullgod isolation. Byggnaden, i vilken studion är inrymd, står direkt på berggrund men under studion har ovanpå dräneringen lagts ett 40 cm lager sjösand med enhetlig kornstorlek. Sand med enhetlig kornstorlek har nämligen den egenskapen att den ej packar sig vid vibrationer. Över detta sandlager ligger en 10 cm skiva av Rockwool vilken täckts av ett lager Uveten-plast på vilket en platta av 25 cm armerad betong gjutits. Denna platta bär studios väggarna och tak, vilka inte har någon fast förbindning med byggnaden i övrigt. Rockwool-skiktet är i och för sig tillräckligt elastiskt men sandskiktet ger en extra elasticitet och luftvolym. Mellanrummet mellan studiokroppen och byggnaden varierar mellan 10 och 100 cm, endast vid dörrar och andra genomgångar krymper avståndet till 5 cm. Här är mellanrummet fyllt med Rockwool för att förhindra direkt kontakt. Där mellanrummet är stort finns överallt en ljudabsorberande Rockwool-skiva av 5 à 10 cm tjocklek placerad utanpå studiokroppen.

Studioväggarna är uppbyggda av tegel i en stomme av stål och taket utgöres av en stålkonstruktion med Siporex-plank plus rabbits. Stor omsorg har under byggnationen nedlagts på att göra studios väggarna och tak täta och på att kontrollera det isolerade utförandet mot byggnadens stomme.

Studiokroppen slutar vid projektorrummet, vilket är byggt i den normala byggnadskroppen, liksom den ovanliggande foajén och trappan. Kontrollrummet för inspelning utgör däremot en separat kropp, i princip uppbyggd på samma sätt som studion. Den ur ljudisolationssynpunkt svagaste punkten är entrén till studion, vilken ligger utanför den dubbla konstruktionen.

Mellan projektorrummet och salongen finns två stora fönster $3 \times 0,9$ m och $4 \times 0,9$ m, vilka kan täckas med maskinellt drivna väggelement, se fig. 8. Av projektionstekniska skäl var det inte möjligt att använda dubbla glas i dessa fönster. I stället användes ett 10 mm spegelglas infattat i en kraftig vinkeljärnsram med packning av neoprengummi. På grund av den stora

väggjockleken har ljudabsorberande material kunnat appliceras på en avsevärd yta i karmen utanför fönstren; luftljudisolationen mellan projektorrummet och studion överstiger 40 dB, vilket är mycket tillfredsställande.

Mellan kontrollrummet och salongen finns ett stort fönster i vilket dubbla glas, 10 resp. 4 mm har använts. Det inre glaset är snedställt bl.a. för att speglingar av ljuspunkter o.d. skall undvikas. Så stor ljudabsorptionsyta som möjligt har inlagts i karmen mellan glaserna. Här finns goda möjligheter för en hög ljudisolation.

Ett speciellt svårt problem utgjorde dämpningen av bullret från ventilationsanläggningen. Med tanke på att den totala elektriska effekten vid en TV-inspelning kan uppgå till bortåt 100 kW måste ventilationen beräknas rikligt. Vid ett showprogram utvecklas ca 40 kW, vartill kommer värmeavgivningen från ca 150 personer. Beräkningen visade att det skulle bli dyrbart och alltför utrymmeskrävande att tillfredsställande ljuddämpa ventilationskanalerna för inspelningsändamål. Man projekterade därför anläggningen för föl-

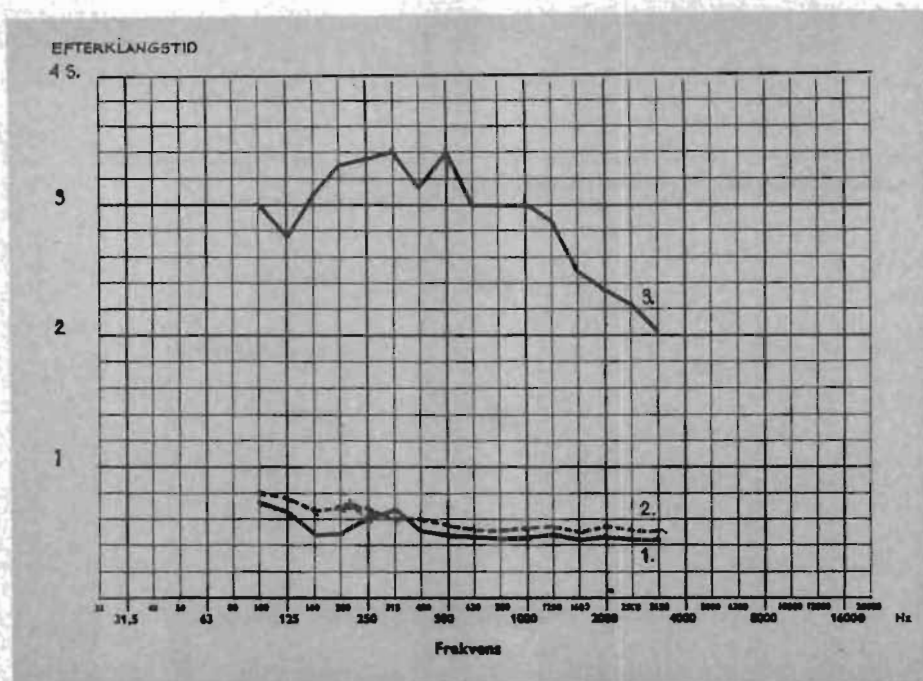


Fig 6

Fig 6

Kurvor visande efterklangstiden som funktion av frekvensen dels för den färdiga studion (1 och 2), dels för ett av ekorummen (3). Kurva 1 visar efterklangstiden när panelerna på studions bakvägg står i absorberande läge och kurva 2 med panelerna i reflekterande läge. Mätningen har skett medan ett 10-tal personer befunnit sig i studion.

Fig 7

Elektronikstudion i genomskärning. Själva studioloalen är en fristående byggnadskropp, som vilar på berggrunden och har en vibrationsisolering av 40 cm sand av enhetlig kornstorlek och 10 cm Rockwool, typ 337.

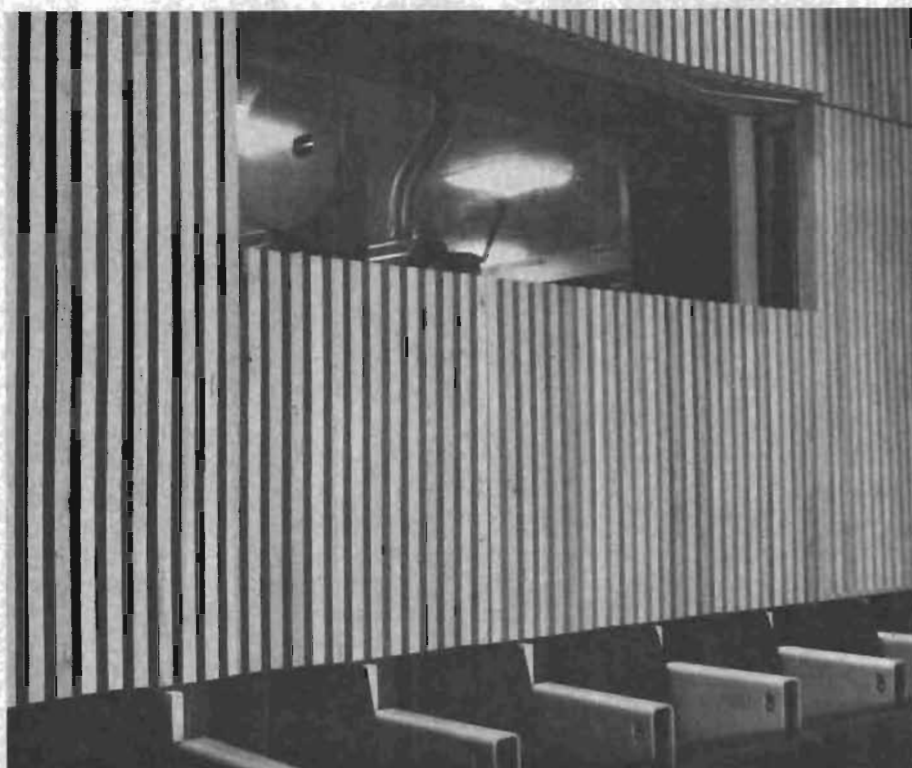


Fig 8

Fig 8

Studions bakvägg med ett av de rörliga vägg-elementen nedsänkt så att ett av fönstren till projektorummet blivit synligt.

Fig 9

Ritning visande hur ljudisoleringen av ventilationssystemet utförts.

jande tre drifttillstånd med hänsyn till kraven på ljudisolation:

	Luftmängd
Vid inspelning	6 000 m ³ /tim.
Vid publik	12 000 »
Vid vädring	15 000 »

Ventilationen i inspelningsläget är med tanke på värmeutvecklingen otillräcklig, men avsikten är att man vid varje avbrott i inspelningarna skall koppla om till kraftigare ventilation.

De åtgärder som vidtagits för dämpning av ventilationsljuden är

- 1) att anordna kombinerade ljudfällor och tryck- resp. suglådor i fläktrummet;
- 2) att inkläda ventilationstrummorna med 10 cm Rockwool, typ 333, vilken täckts med trådnät, se fig. 9.

Tryck- och suglådorna har isolerats från fläktrummet buller med Rockwool och tegelmur. Det är med hänsyn

till de lågfrekventa störljuden vid dylika kanaler gynnsammare ur kostnadsynpunkt och för ljuddämpningen att lägga 10 cm dämpmaterial på en sida än att fördela detta i två 5 cm-skikt. Det är nämligen de låga störningsfrekvenserna som bereder svårigheter, särskilt vid inspelning måste dessa elimineras effektivt.

Ljudisolationen har kontrollerats genom både luftljud- och stegljudmätningar.

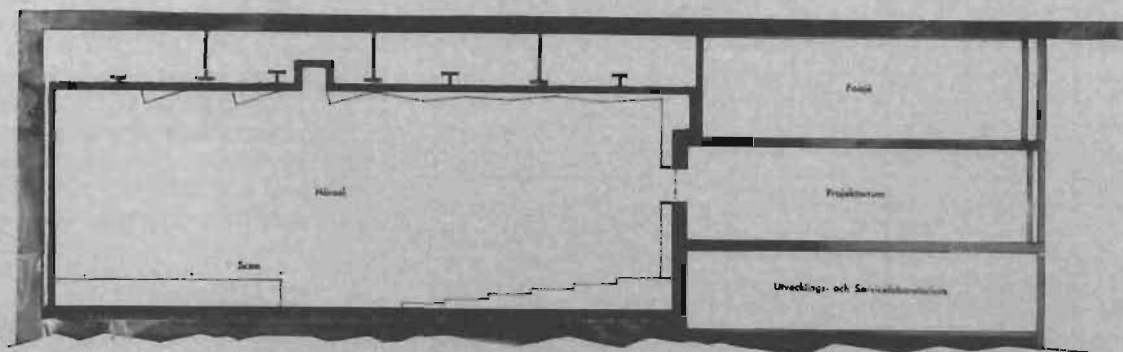


Fig 7

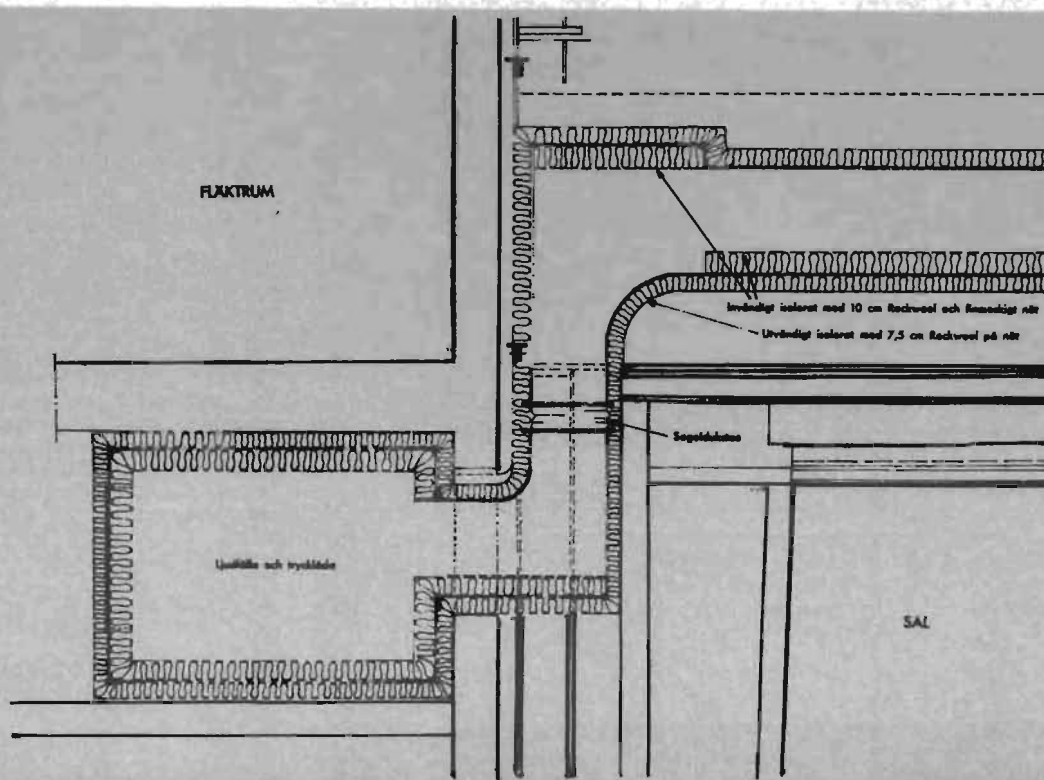


Fig 9

Vid mätningarna av luftljudisolationen användes en 60 W förstärkare med 2 st. 12" 30 W högtalare (Philips EL 7040) vilka matades med vitt brus i 1/3 oktavband. Vid mätning av stegljudisolationen användes en standardiserad stegljudsapparat. Isolationen mot angränsande garage, verkstad och fläktrum översteg 55 dB för alla frekvenser och var vid 500 Hz 85 dB. Högsta värdena för stegljudsnivåerna uppmättes som väntat mellan den ovanliggan-

de utställningshallen och studion. Med hammarapparaten på utställningshallens stengolv uppmättes en stegljudnivå av 35 dB vid 100 Hz, 32 dB vid 500 Hz och 9 dB vid 3150 Hz, vilket är mycket tillfredsställande. I fig. 10 och 11 visas kurvor över ljudisolationen mellan studion och intilliggande lokaler.

Den tekniska utrustningen

Elektronikstudion är bl.a. avsedd för de-

monstration av den utrustning, som tillverkas inom Philips-koncernen, dock utan att vara en demonstrationslokal i vanlig mening. Studion är sålunda huvudsakligen avsedd att användas för att visa ovanliga, intressanta och imponerande tekniska effekter, som kan ha ett ev. framtida värde.

Bild- och ljudteknik är ju två av Philips-koncernens stora verksamhetsområden. Studion har därför utrustats för att på det mest påtagliga sätt ställa publiken inför

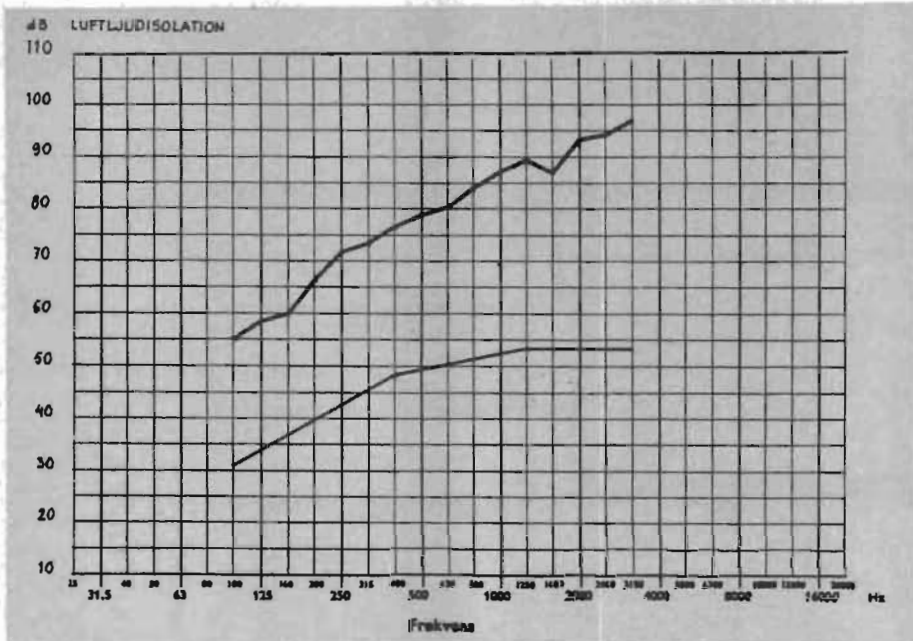


Fig 10

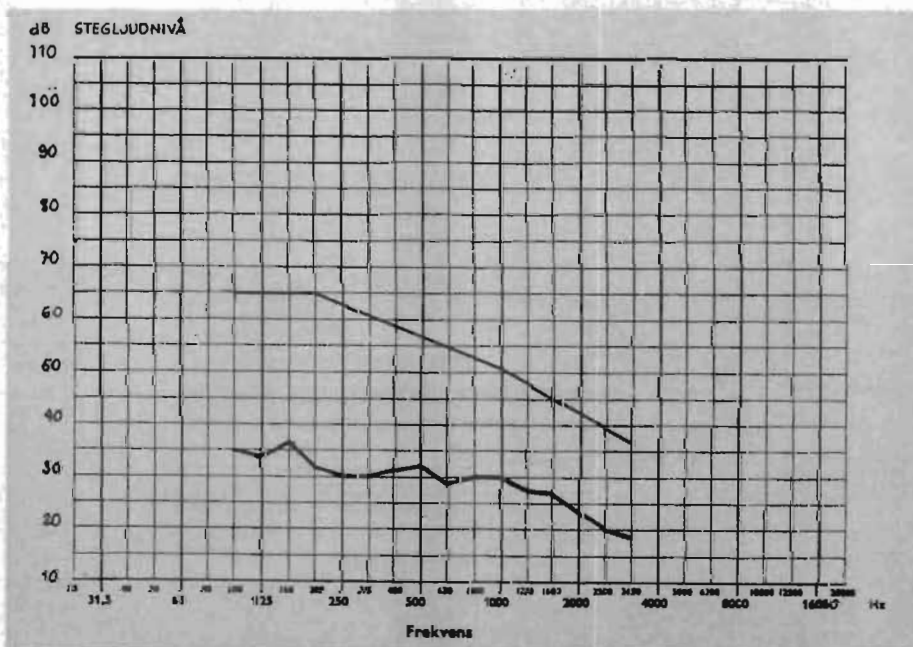


Fig 11

Fig 12



sensationella bild- och ljudupplevelser.

Författarens erfarenheter inom detta område är att dylika demonstrationer måste skötas från ett kontrollbord som är placerat i salongen. Det är nämligen inte möjligt för en tekniker att bedöma den psykologiska effekten utan att vara »ett med publiken». Därför placerades i salongen ett kontrollbord från vilket studios alla funktioner, bild, ljud, belysning, ridåer, ventilation m.m., kan manövreras, se fig. 12. Många av dessa manöverfunktioner kan skötas även från projektorummet, kontrollrummet, från scenen och talarstolen.

Filmvisning

För bildprojektion finns projektorer för Todd-AO 70 mm film, 35 mm film, 16 mm film och stillbilder samt storbildsprojek-

Fig 10

Kurva över studios luftljud-isolation mot ett intilliggande garage. Ljudnivåskillnaden är okorrigerad. Den övre kurvan visar de uppmätta värdena, den nedre visar Byggnadsstyrelsens krav på luftljudisolation för bostäder.

Fig 11

Den stegljudnivå som erhålles i studion när en standardiserad stegljudapparat placeras på det med skifferplattor belagda golvet i den ovanpåliggande utställningshallen. Den undre kurvan är den uppmätta, den övre visar Byggnadsstyrelsens krav på stegljudnivå för bostäder.

Fig 12

Kontrollbordet i elektronikstudion. Från detta kontrollbord kan hela studios tekniska utrustning manövreras. Den vev som mannen på bilden håller i sin högra hand är kontrollen för panoramaljudet.

Fig 13

Blockschema över ljudkanalerna i elektronikstudion i Philips-huset.

tor för TV. För att Todd-AO-systemet skall komma till sin rätt bör det ses från ganska nära håll. Åskådaren bör i verkligheten vara så nära filmduken att bildens begränsning faller utanför det väsentliga synfältet. Studios planlösning med den 8,3 m breda bildytan vid maximalt 13 m betraktningsavstånd ger full rättvisa åt denna effekt hos Todd-AO-systemet. 35 mm-projektorerna i studion är försedda med anordningar för visning av cinemascopefilm även med magnetisk ljudåtergivning.

Samtliga projektorer fjärrmanövreras från kontrollbordet i salongen, inte endast start och stopp utan också justering av bildskärpa, ljusstyrka och bildskillnad kan ske under pågående visning. Även skiftning mellan projektorerna är möjlig utan att projektorrummet är bemannat.

Ljud

Huvudvikten i det tekniska demonstrationsprogrammet har lagts på ljudet. Publiken är i allmänhet ej lika varse de akustiska effekterna som de optiska, därför fordras mycket mer av ett ljudprogram för att det skall ge publiken något extra. Å andra sidan är det tacksamt att presentera ett ljudprogram där publiken plötsligt blir varse effekter som den ej upplevt förut trots att möjligheter ej saknas i levande livet. Det är då särskilt eko- och stereoeffekter som är intressanta. En särskild form av stereoeffekt är panoramaljudet, där en ljudeffekt bringas att förflytta sig runt åhöraren.

I fig. 13 visas blockschema över de olika ljudkanalerna i studion.

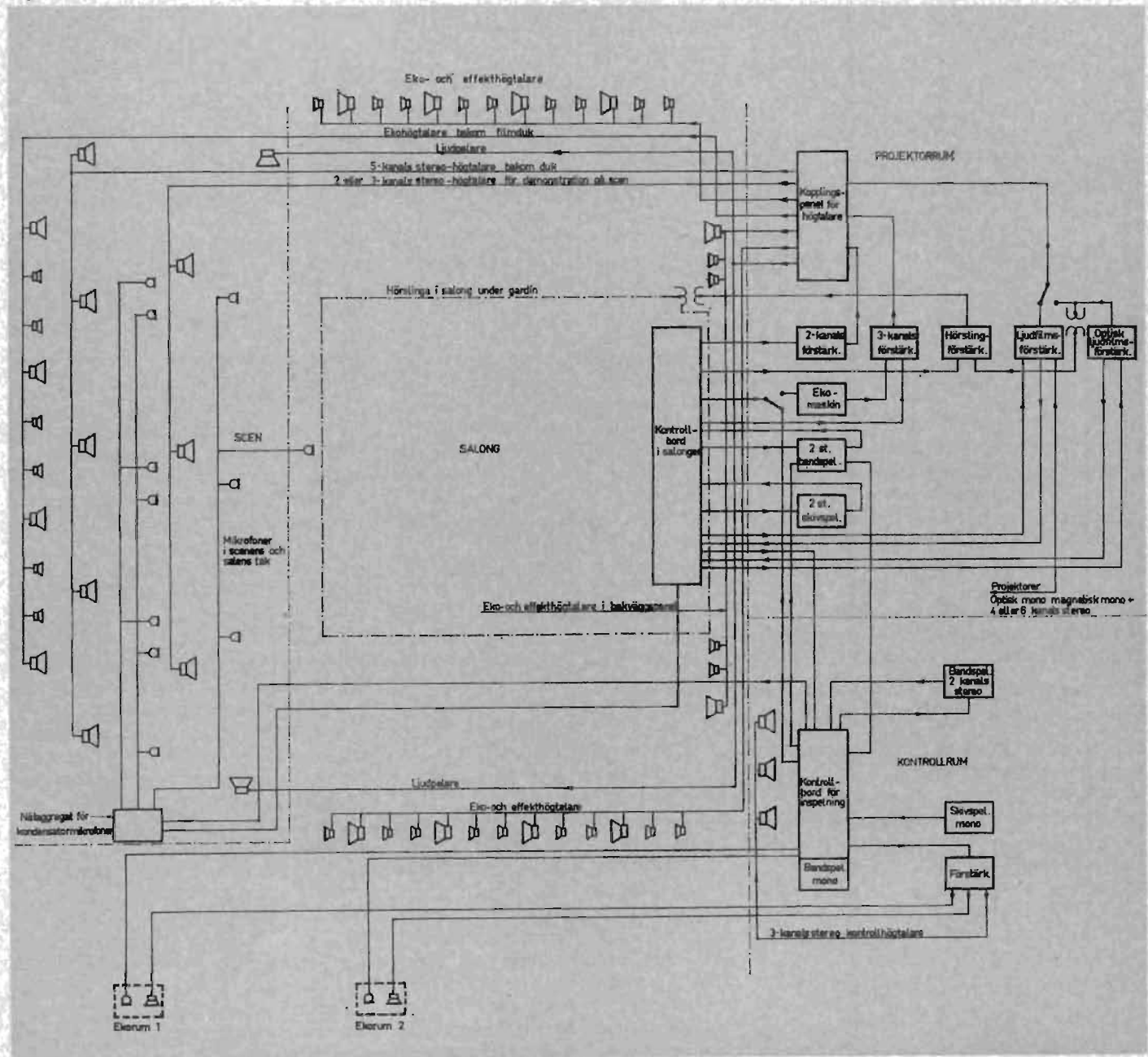
I Todd-AO-anläggningen ingår studios mest inventiösa stereoanläggning. Bakom

den breda filmduken finnes fem hi-fi-högtalare för stor effekt, vilka matas från var sitt ljudspår på filmen. Dessutom finns på filmen ytterligare ett ljudspår, vilket matar sex stora effekthögtalare, monterade i salens sidoväggar och i bakväggen. Programmet på dessa sex ljudkanaler kan dessutom via salens kontrollbord kopplas till en eller flera ekokanaler.

För cinemascopeprojektion användes en nästan lika omfattande ljudanläggning. Den väsentliga skillnaden är att antalet ljudkanaler är tre, plus en effektkanal för högtalarna i salen. För visning av normalfilm och 16 mm film användes en ljudkanal.

För det av filmvisningen oberoende ljudprogrammet har installerats en 2-spårs stereoanläggning. Denna anläggning, som omfattar bl.a. Philips studiobandspelare,

Fig 13



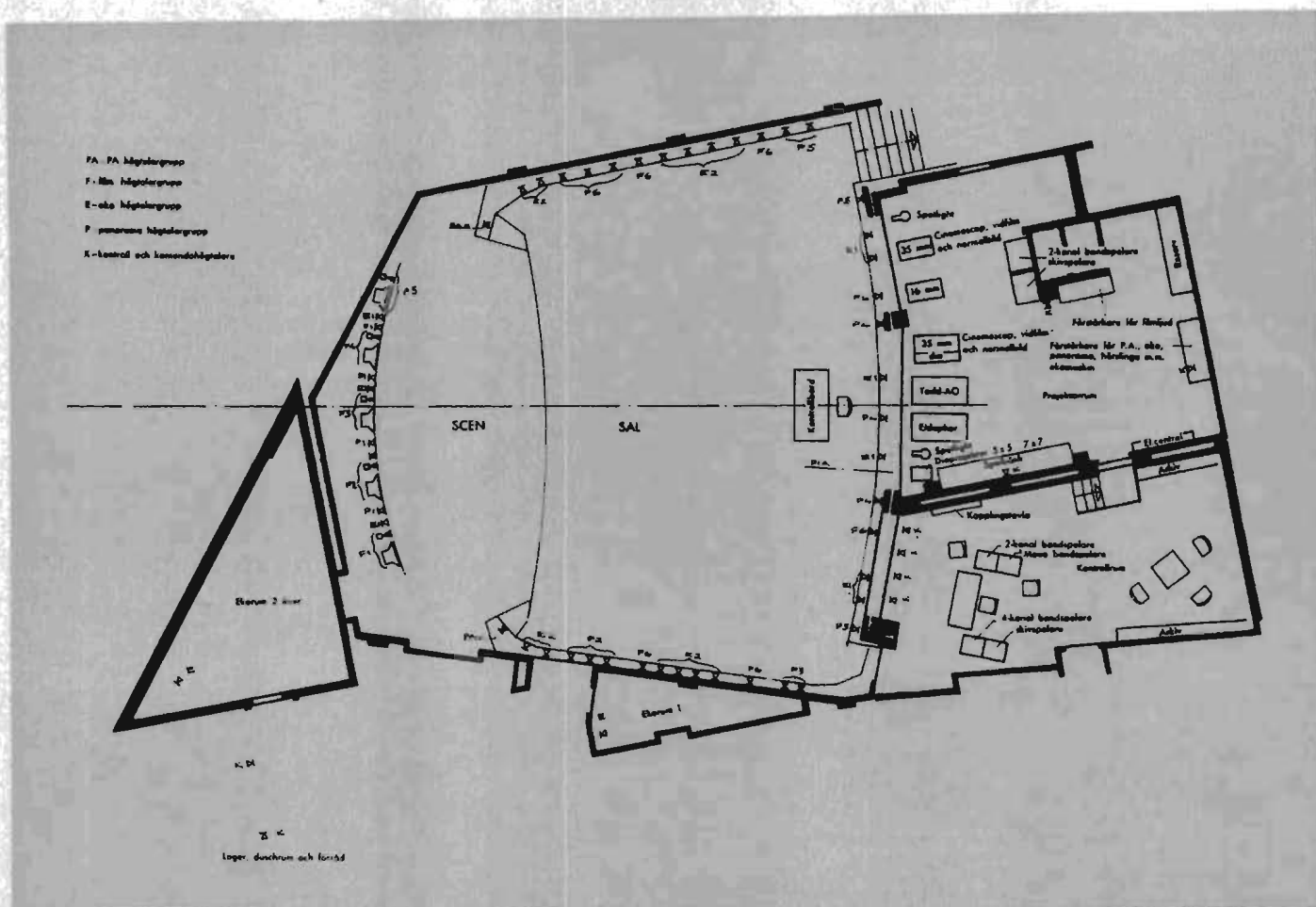


Fig 14
Högtalare- och apparatplacering i elektronikstudion.

skivspelare, förstärkare och kondensatormikrofoner, manövreras helt från studios kontrollbord. Kontrollbordet är försett med 10 mikrofoningångar, 15 linjeingångar och 2 kopplade huvudkontroller. Dessutom finns ett antal ingångar för bandinspelat program och program från skiva. Till stereoanläggningen kan anslutas ett antal olika högtalarsystem. Dels kan högtalarna bakom projektduken utnyttjas, vidare kan speciella hi-fi-högtalare ställas fram på scenen för demonstration eller också kan högtalarsystem, monterade i sidoväggarna intill scenen, utnyttjas.

Eko- och panoramaeffekter

Förutom stereo kan man i studion demonstrera eko- och panoramaeffekt. I elektronikstudion åstadkommes ekoeffekter dels med s.k. bandeko, dels med de båda ekorummen. För bandeket används en Philips ekomaskin typ EL 6911, vilken är utrustad med ett inspelnings- och tio avspelningshuvuden och som i första etappen ger en fördröjning mellan 60 och 345 ms. Den ekoeffekt maskinen därvid ger kan fås att likna ett eller flera verkliga ekon som hörs distinkt och är skilda från det direkta ljudet. Genom att de första ekona återförs till inspelningshuvudet ernås en förlängning

och uppblandning, så att verkan av ren efterklang efterliknas. Denna efterklangs-effekt förbättras ytterligare därigenom att utrustningens åtta ekokanaler återges av olika högtalargrupper som är utspridda oregelbundet i salen. I studion finns för detta ändamål ett 50-tal högtalare, av vilka 8 st är monterade på scenen bakom filmduken.

Ekorummen ger den naturligaste efterklangen. De matas med dynamisk högtalare och ekot avlyssnas med dynamiska mikrofoner av hög kvalitet. Med tanke på stereofoniska ljudinspelningar finns två ekorum.

De olika ekokanalerna kan kopplas ihop, i serie eller i parallell, beroende på vilken effekt man vill uppnå. Man kan därigenom erhålla en naturlig efterklang med reglerbar längd.

Med panoramaeffekt menas, som nämnts, att man kan »panorera» ljudet runt återgivningslokalen. Det kan vara så att man vid uppspelning av t.ex. »Soldatkören» ur »Faust» vill ge ett intryck av att soldaterna marscherar ett varv runt salen. I praktiken kan detta ske genom att man i rätt ögonblick bländar över ljudet från stereosystemet till panoreringssystemet. Manövreringen av panoreringssystemet, som omfattar sex kanaler, sker med en

vev; kopplingen är gjord så, att ljudet kommer från högtalare som är placerade i den riktning vevan pekar. Genom att man för vevan i ena eller andra riktningen flyttar även ljudet sig i samma riktning. I princip fungerar panoreringskontrollen så, att ljudet från en kanal fördelas mellan sex kanaler på ett sådant sätt att man i överensstämmelse med vevans vridning får en variation i riktningssinformationen.

Ljudinspelning

För inspelning av grammofonskivor och för ljudinspelning i samband med TV-produktion finns i kontrollrummet ett särskilt mixerbord. Detta har sammanlagt 19 mikrofoningångar inklusive tre ingångar för ekokanaler. 11 av ingångarna kan dessutom användas för bandspelare e.d. vid framställning av mixade program. Bordet är avsett för monoinspelning och 2-, 3- eller 4-kanals stereoinspelning och har, förutom tre huvudutgångar, särskilda utgångar för avlyssning, för tre ekokanaler och för playback. Till inspelningsutrustningen hör även tre Philips studiobandspelare och två skivspelare. I fig. 14 visas placeringen av den elektroniska utrustningen i såväl kontrollrummet som i den övriga studion.



Radarstyrda trafiksignaler

I Hamburg har man provat en ny metod för styrning av trafiksignaler. I stället för att ha fasta omkopplingsprogram eller kontaktorgan nedlagda i gatan använder man radarutrustningar som »känner» trafikintensiteten. Signalerna från radarutrustningarna, som är placerade över gatan, se fig., föres till en utvärderingsutrustning (överst t.h. i fig.). Denna väljer med ledning av de inkommande signalerna den takt med vilken signalerna skall kopplas om. Radarutrustningen har konstruerats av *Telefunken AG* och utvärderingsutrustningen av *Standard Elektrik Lorenz*.

»Lågflygningsradar»

En av de viktigaste egenskaperna hos ett modernt jaktplan är att det kan flyga på mycket låg höjd, oberoende av väder och tid på dygnet, och sålunda undgå upptäckt av radar. Jaktplan av detta slag måste vara försedda med en radarutrustning som ger fortlöpande informationer om terrängprofilen.

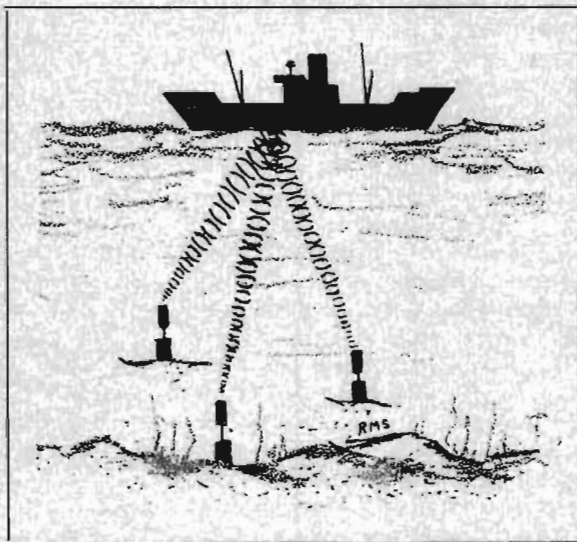
Det amerikanska företaget *Texas Instruments Inc.* har utvecklat en radarutrustning, avsedd att installeras i jaktplanet F-111A, som tillverkas av *General Dyna-*

mics och som är konstruerat för att flyga 2,5 ggr snabbare än ljudet. Vid lågflygning ger denna radarutrustning fortlöpande informationer om terrängen i flygplanets kurs, och med ledning av dessa informationer kontrolleras planet automatiskt så att det undviker alla hinder. Radarutrustningen har en mycket långt driven inre kontroll, om det förekommer ett fel eller ett förmodat fel i funktionen leds flygplanet automatiskt upp till säker höjd.

Navigeringssändare på havets botten

Det amerikanska företaget *Bendix Corp.* har under ca ett års tid gjort prov med s.k. transpondrar, som placerats på havsbotten utanför Kaliforniens kust. »Transpondrarna» fungerar så att de, när de mottar en signal, sänder ut en svarssignal. De »transpondrar» som provats har under ett års tid legat på ca 2000 m djup och har inte påverkats av det höga tryck som råder på detta stora djup.

Avsikten med provet är att försöka få fram ett nytt navigeringshjälpmedel. När ett fartyg sänder ut en signal erhålles en svarssignal, med vars hjälp man kan beräkna fartygets position i förhållande till »transpondern». Förutom i öppet vatten skulle man kunna tänka sig att använda ett navigeringssystem av denna typ i speciellt trånga farvatten för att utmärka en speciell position, t.ex. för ett fartyg med en satellitstation ombord.



Elektronik i bygglåda

Philips har i Sverige introducerat en bygglåda, innehållande elektronikkomponenter, med vilka man kan sammanställa olika konstruktioner. Bygglådan finns i tre varianter: en grundbyggsats, en kompletteringssats samt en s.k. storbyggsats. Grundbyggsatsen och kompletteringssatsen innehåller tillsammans detsamma som »storbyggsatsen».

Med varje byggsats följer en utförlig instruktionsbok i två delar: en »funktionsbok» och en byggbok. I den s.k. funktionsboken förklaras elektronikteori på ett enkelt och lättfattligt sätt, och redogöres för verkningssättet för de konstruktioner man kan bygga med komponenterna i bygglådan. I byggboken finns noggranna anvisningar om hur de olika komponenterna skall monteras för varje konstruktion.

Ingen lüdning av komponenterna förekommer utan de monteras fast med fjäderklämmor. Tack vare detta kan komponenterna användas upprepade gånger i olika konstruktioner. En träfiberplatta med ett flertal borrarade hål utgör apparatens chassi. Vid apparatbygge lägger man först ett kopplingschema ovanpå träfiberplattan varefter anslutningsklämmorna placeras i de hål som anges i schemat. På schemat finns även anvisningar om vilka komponenter som skall monteras och hur de skall monteras.

Som strömkälla används två platta ficklampsbatterier.

Med grundbyggsatsen kan man bygga följande 8 konstruktioner: gramfonförstärkare, övningsapparat för morsetelegrafi, radiomottagare med en transistor, känslig mottagare med två transistorer för ljudåtergivning i hörpropp, »skvallerljus», blinkljus, automatisk nattlampa och fuktindikator. För att bygga dessa konstruktioner behövs, förutom mekaniska detaljer, 12 motstånd, 1 potentiometer, 1 fotomotstånd, 4 kondensatorer, 4 elektrolytkondensatorer, 1 vridkondensator, 1 drossel, 1 ferritantenn med spole, 1 diod, 2 transistorer, 1 hörpropp, och 1 glödlampa. Med dessa komponenter och de som ingår i kompletteringssatsen — 9 motstånd, 1 transistor, 2 högtalare och 1 omkopplare — kan man dessutom bygga följande 12 konstruktioner: förstärkare för mikrofon och skivspelare, motakt-förstärkare, dubbelförstärkare, elektronisk orgel, telegrafiapparat med högtalare, högtalartelefon och snabbtelefon, mikrofonförstärkare, mottagare

med tre transistorer, akustiskt relä, tre olika tjuvarlarmsanordningar, tidsreglerad strömställare samt mätinstrument. — Det är med andra ord möjligt att med ett relativt begränsat antal kom-

ponenter bygga inte mindre än 20 olika konstruktioner.

Grundbyggsatsen kostar 69: — kronor, kompletteringssatsen 49: — kronor och storbyggsatsen 110: — kronor.



Fig 1

Philips har introducerat en »elektronisk bygglåda», med vars hjälp man kan bygga upp till 20 olika apparater.

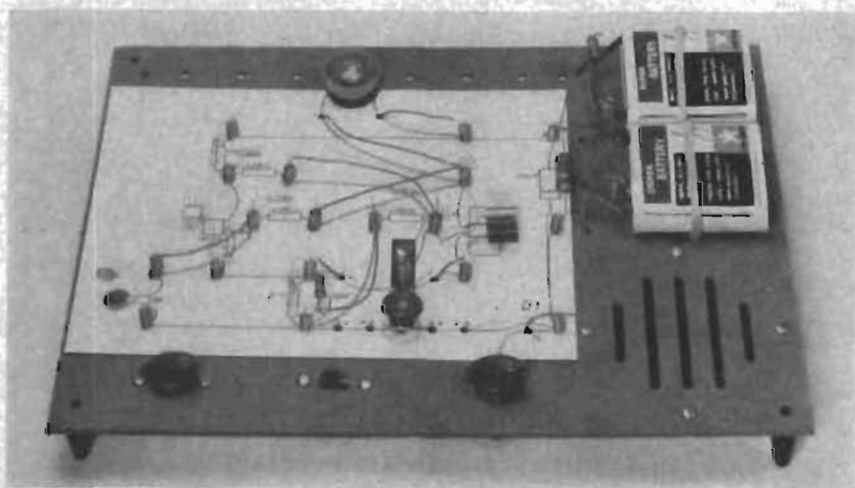


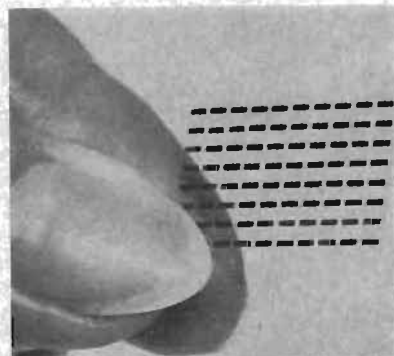
Fig 2

En av de konstruktioner, ett s.k. skvallerljus, som man kan bygga med Philips elektroniska bygglådor.

Tunnsfilmsminne

Det engelska företaget *EMI Electronics Ltd.* tillverkar det första kommersiellt tillgängliga s.k. tunnsfilmsminnet på den engelska marknaden. Lagringsmediet i ett tunnsfilmsminne består av små rektangelformade »sprickor» av en nickel-järn-legering som är förångade på ett basmaterial av plast, glas e.d., se fig. De tunnsfilmsselement som används i EMI:s tunnsfilmsminne har en tjocklek av endast 1000 Å. Anslutningsstrådarna till de olika elementen är etsade på kretskort, mot vilka minneselemen-

ten är placerade. EMI:s tunnsfilmsminne består av minnesmatriser som har en lagringskapacitet på 64 ord, ordlängd 50 bitar. Dessa matriser sättes därefter samman till kompletta minnen. I ett minne med en lagringskapacitet på 1024 ord är cykeltiden för läsning och återinskrivning 0,5 μ s. Fördelen med tunnsfilmsminnen är främst att de arbetar snabbare än de minnen med ferritkärnor som normalt används i datamaskiner.



Elektriskt ledande plast

Vid det amerikanska företaget *General Electric Company* har man utvecklat en rad plastmaterial som är elektriskt ledande — en helt ny roll för plastmaterialen, som ju har en vidsträckt användning som isolatorer. De nya plastmaterialen presenterades nyligen vid en vetenskaplig konferens, anordnad av *American Chemical Society*. Enligt General Electrics forskningschef, dr *Guy Suits*, är de nya materialen ännu inte klara för att utnyttjas kommer-

siellt utan kräver fortfarande en viss vidareutveckling. Plasten konkurrerar inte med metallerna när det gäller låga förluster, men den har den fördelen att den lätt kan formas och pressas. De nya plastmaterialen kan även appliceras i flytande form, ungefär som färg. Man kan härigenom åstadkomma t.ex. en ledande yta på isolerande plastmaterial, t.ex. för tillverkning av kretskort. Plastmaterialen tål temperaturer på minst +100° C.

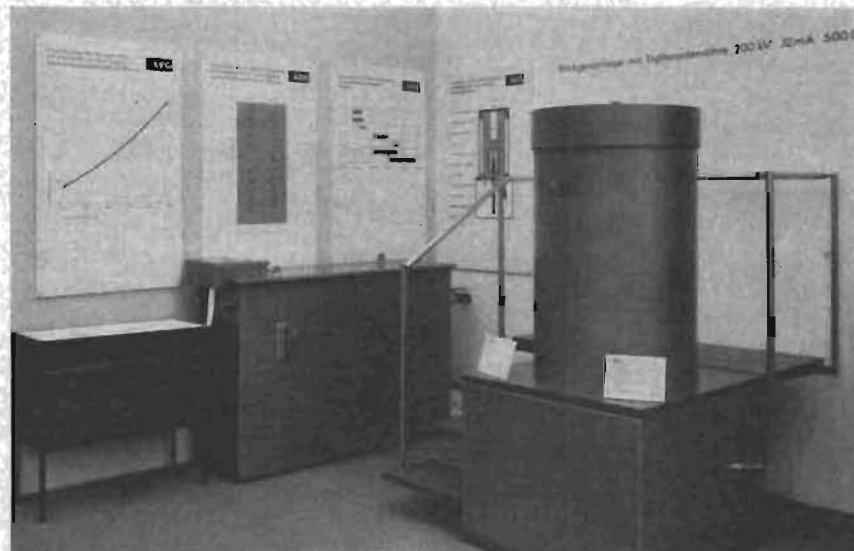


Konservering genom bestrålning

Det har under flera år pågått försök med konservering och sterilisering genom bestrålning. Skaldjur t.ex. kan konserveras med hjälp av strålning, och behöver alltså ej förvaras i frysrum. I Kanada och Sovjet bestrålar man potatis för att förhindra groddbildning och i USA bestrålas utsädet för att det skall bli immunt mot skadeangrepp.

Det västtyska företaget *AEG* började för några år sedan att utveckla bestrålningsapparatur. Man inriktade sig därvid på att använda högeffektröntgen i stället för radioaktiva isotoper. Gentemot radioaktiva isotoper har de elektrotekniska strålningskällorna den fördelen att de är lätta att reglera och koppla bort. Jämfört med elektronacceleratorer har de högre genomslagskraft, varför det inte föreligger någon risk för att radioaktivitet skall induceras i det bestrålade objektet.

Man har vid AEG bl.a. utvecklat ett röntgenrör för 200 kV med kärlnod, se fig. Röret levererar en strålningsdos



på ca 500 000 Röntgen per timme. Effekten hos detta rör motsvarar ungefär den hos en Co^{60} -strålningskälla om

5000 Curie med cylindrisk anordning av isotopelementen. Bestrålningsrummet i röret har en volym av 4000 cm^3 .

Neutralisering av

Användning av transistorer i en mottagares MF-del innebär en komplikation i förhållande till rörbestyckade MF-förstärkare. Åtgärder måste nämligen vidtas för neutralisering, annars riskerar man självsvängning i MF-delen. Detta innebär något nytt för servicemannen: MF-steg med pentoder är ju — tack vare det låga värdet på kapacitansen mellan anod och styrgaller i pentoden — stabila vid normal dimensionering. Ett transistorsteg för motsvarande frekvens uppför sig emellertid inte utan vidare lika välartat.

Varför neutralisering?

I en transistor bildar spärrskiktet mellan bas- och kollektordioden en liten kondensator, vars statiska kapacitans bestäms av kristallelementets geometriska dimensioner. Till denna kapacitans kommer en »dynamisk» kapacitans som är beroende av den spänning som ligger över bas-kollektorspärskiktet. På grund av halvledarmaterialets egenledning kommer den på detta sätt sammansatta kapacitansen att vara parallellkopplad med en resistans, vars resistansvärde vid konventionella mellanfrekvenser dock är förhållandevis stort. Med hänsyn till de nämnda omständigheterna får ett MF-steg i praktiken en koppling som återges i fig. 1. Här markerar R och C bas-kollektorskiktets resistans resp. kapacitans.

Om en mellanfrekvent signal förstärkes i detta steg överföres via de inre återkopplingselementen $R+C$ signalen tillbaka till basen. Vid GE-koppling är nu kollektorväxelspänningen U_c 180° fasförskjuten i förhållande till basväxelspänningen U_b . Funnes endast återkopplingsresistansen R

skulle den via R återmatade kollektorväxelspänningen ligga i motfas mot den påförda basväxelspänningen: man skulle få spänningsmotkoppling. Härigenom skulle transistorens inre resistans skenbart sänkas och kollektorkretsens MF-krets skulle bli starkt dämpad.

Huvuddelen av den till basen återmatade spänningen går emellertid via kapacitansen C mellan kollektor och bas. Som bekant ger en kapacitans en fasförskjutning av 90° så att spänningen ligger efter strömmen. I vårt fall betyder detta att den till basen, dvs. mellan bas och emitter, återmatade kollektorväxelspänningen blir fasförskjuten 90° relativt den växelspänning som uppträder mellan kollektor och emitter.

Risk för självsvängning

Nu är emellertid en avstämning krets rent resistiv endast vid resonansfrekvensen, resonanskretsen är kapacitiv vid frekvenser högre än kretsens resonansfrekvens och induktiv vid frekvenser lägre än resonansfrekvensen.

Om därför baskretsens MF-krets trimmas till en resonansfrekvens som är högre än MF-signalens blir kretsen induktiv, det betyder en fasförskjutning av 90° mellan spänning och ström, spänningen ligger 90° före strömmen. Vi kan i detta fall tydligen få en total fasvridning av 180° mellan den i kollektorkretsens uppträdande spänningen och den mellan bas och emitter återmatade spänningen.

Efter ny förstärkning kommer i detta fall den återmatade spänningen att återfinnas på kollektorsidan i medfas med kollektorkretsens spänning. De båda spänningarna adderas följaktligen, och om förstärkningen är tillräckligt stor, kan steget självsvänga. Detta är f.ö. principen för en oscillatorkoppling. Om förstärkningen inte är tillräcklig för att åstadkomma själv-

Fig 1

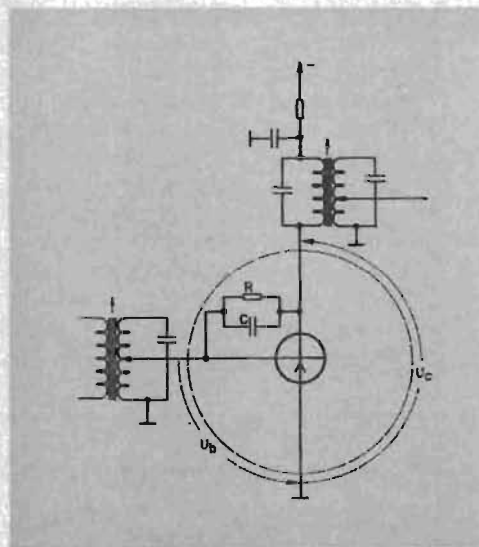
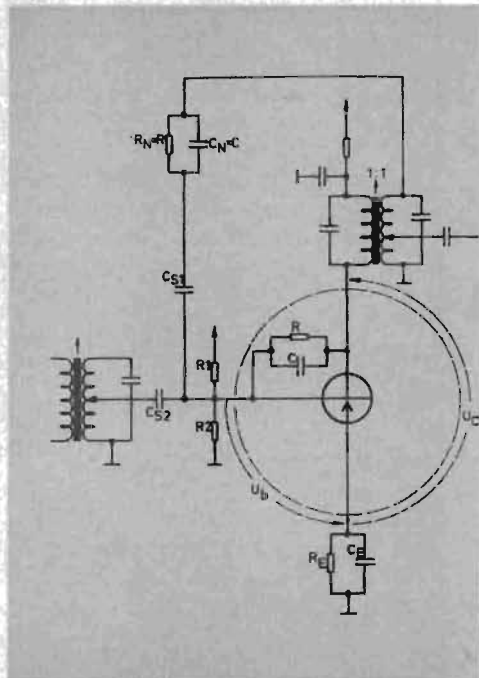


Fig 2



¹ Artikeln är delvis baserad på en artikel i »Grundig Technische Informationen», januari 1964.

transistor – MF-steg

Vid service på transistorbestyckade apparater kan neutraliseringen i MF-förstärkaren störas; det gäller då för servicemannen att kunna göra en förnyad neutralisering.

Fig 3

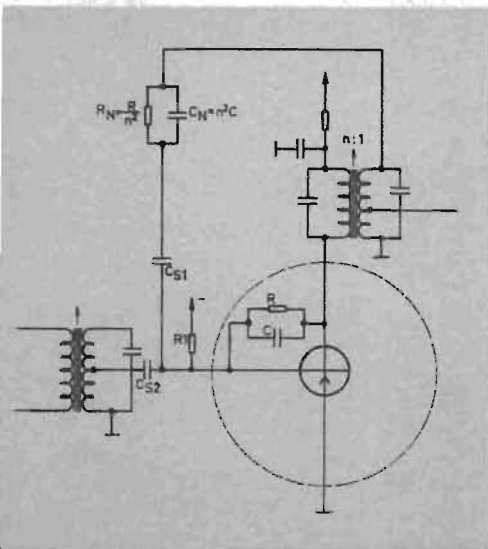


Fig 1

Det inre återkopplingsnätet $C+R$ i en transistor kan medföra risk för självsvängning i ett förstärkarsteg som har resonanskretsar avstämda till samma frekvens i kollektor- och bas kretsen.

Fig 2

Genom att i motfas via neutraliseringselementen $R_N=R$ och $C_N=C$ påföra basen en del av kollektorväxelspänningen kan självsvängningstendensen i ett MF-steg elimineras. C_{S1} och C_{S2} = spärkkondensatorer. R_1 och R_2 ger transistorn rätt basförsörjning. R_E = emittermotstånd, C_E = avkopplingskondensator för emittermotståndet.

Fig 3

Om spänningen till neutraliseringsnätet påföres basen via en transformator med värväts-omsättningen $n:1$ blir neutraliseringsnätets komponenter $R_N=R/n^2$ resp. $C_N=n^2 C$. Kondensatorerna C_{S1} och C_{S2} är spärkkondensatorer. R_1 ger transistorn önskad förström.

Fig 4

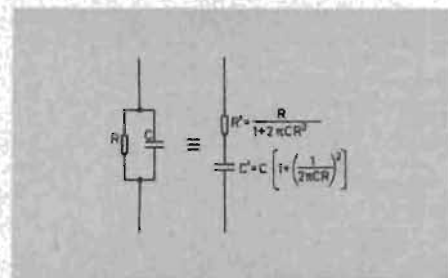


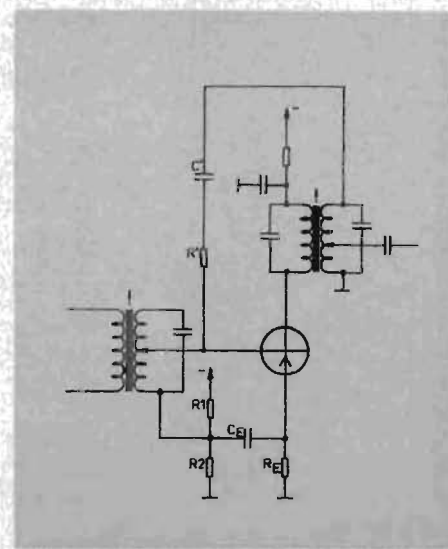
Fig 4

Formler för omvandling av en parallellkrets till seriekrets.

Fig 5

Här visas neutraliseringsnätet i schemat i fig. 2 omtransformerat till en seriekrets. Observera att avkoppling av R_E till ingångskretsen här sker på annat sätt än i fig. 2.

Fig 5



svängning kommer Q-värdet i kollektorkretsens MF-krets att skenbart öka, det betyder att stegets bandbredd minskar.

Principen för neutralisering

Kunde man emellertid åstadkomma 180° fasvridning av kollektorväxelspänningen och kunde man återmata till basen denna 180° fasvridna spänning via en liknande kombination av resistans och kapacitans, som de interna spärrskikt-komponenterna mellan bas och kollektor, skulle man kunna upphäva självsvängningstendensen i steget. Detta benämnes neutralisering. Ett korrekt neutraliserat steg är under alla förhållanden stabilt.

Den erforderliga 180° fasvridningen av kollektorspänningen kan åstadkommas med hjälp av en transformator. Nu är ju MF-kretsarna i en mottagare i allmänhet utförda i form av transformatorer för att anpassa till efterföljande steg. Man kan

då nyttja sekundärlindningen för neutraliseringen så som visas i fig. 2. Har man därvid inte omsättningen $1:1$ utan $n:1$ i transformatorn, måste andra värden än de inre återkopplingskomponenternas värden (R , C) väljas. Resistansen blir då R/n^2 och kapacitansen $n^2 C$, se fig. 3.

Dessutom kan man samtidigt omtransformera parallellkretsen $R+C$ till en seriekrets¹, detta för att slippa ifrån en extra spärrkondensator, se fig. 4 och 5. Detta är förklaringen till att man finner andra värden på t.ex. kapacitansen i neutraliseringskretsen än de som man ur datablad för transistorer finner angivna som inre återkopplingskapacitans.

MF-neutraliseringen kan störas av ändringar i komponentvärden eller i ledningsdragningen i ett MF-steg eller i samband

¹ Se SCHRÖDER, J: *Elektronikens grunder 1*. Stockholm 1964. Nordisk Rotogravyr, s. 123.

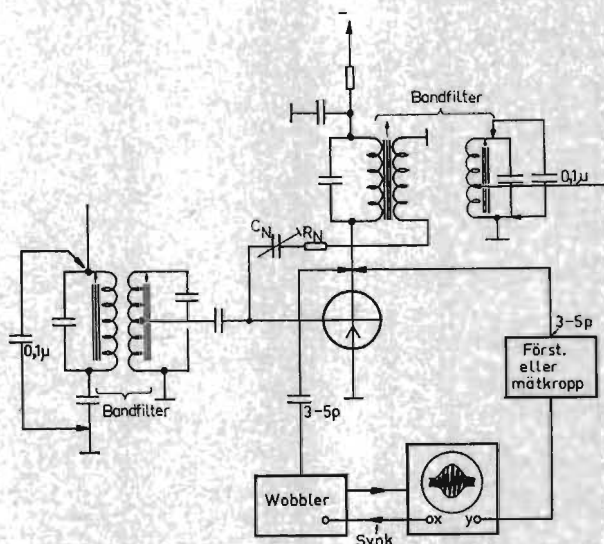


Fig 6

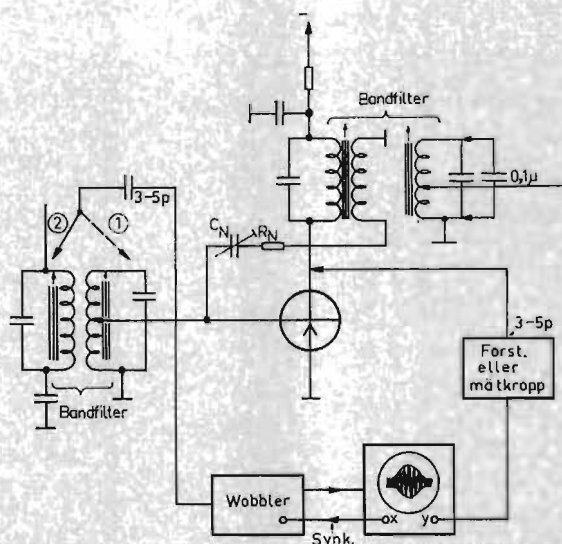


Fig 7

med byte av MF-transistor. Förnyad neutralisering kan då visa sig nödvändig.

Mätinstrument för neutralisering av MF-steg

Den säkraste metoden att utföra ny neutralisering av en MF-förstärkare är att använda en »wobbler», dvs. en svepgenerator, och ett oscilloskop. Wobblern, som måste kunna avge mottagarens mellanfrekvenssignal, är frekvensmodulerad med ± 25 kHz linjärt frekvenssving och med svepfrekvensen 25 Hz, den bör ha en utspänning som kan ställas in från minst ca 0,5 V och nedåt.

De flesta oscilloskop är numera utförda för TV-service, dvs. de har en övre gränshfrekvens som ligger betydligt högre än de för AM-mottagare vanliga värdena på mellanfrekvensen, ca 470 kHz. Därigenom bortfaller behovet av en demodulerande

mätropp. Oscilloskopets vertikalkänslighet kan emellertid vid högre frekvenser vara otillräcklig, så att användbar »kurvhöjd» inte erhålles för neutraliseringsarbetet. Detta är i synnerhet förhållandet om wobblerns utspänning är för liten. En väl skärmad HF-mätropp kan i så fall avhjälpa situationen, en sådan ger en 25 Hz-signal som i allmänhet kan förstärkas tillräckligt i oscilloskopet så att kurvhöjden blir tillräcklig.

Viktigt är att oscilloskopets tidaxel kan synkroniseras med svepspänningen. Detta kan ordnas så att man helt enkelt tar ut spänningen från tidsvepet (25 Hz svep) i oscilloskopet och låter den driva wobblerns svepkrets.

Inkoppling av mätinstrumenten

Beroende på tillgänglig utrustning kan blockschemat för instrumentens inkopp-

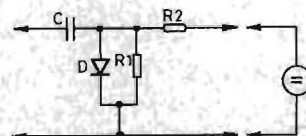


Fig 8

Schema för enkel mätropp. R_1 , R_2 och C dimensioneras för det valda vridspoleinstrumentet och signalfrekvensen.

Fig 6

Inkoppling av wobbler och oscilloskop till ett MF-transistorsteg för neutralisering. Gäller för det fall att wobblern kan ge tillräckligt hög utspänning för att ge en användbar bild på oscilloskopskärmen.

Fig 7

Om wobblerns utspänning inte är tillräcklig, kan man utnyttja MF-stegets egen förstärkning genom att gå in med svepsignalen på bas-kretsen.

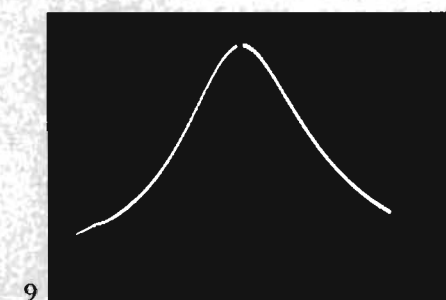
ling till det MF-steg i mottagaren som skall neutraliseras utföras enligt fig. 6 eller fig. 7.

Fig. 6 visar hur man kopplar då wobblern kan leverera tillräckligt stor utspänning, ca 0,5 V, för att man skall få tillräcklig kurvhöjd på oscilloskopet. Observera att i ett ev. efterföljande MF-steg måste — om MF-kretsen är enkel — kopplas en kondensator på $0,1 \mu\text{F}$ mellan kollektor och jord. Är MF-kretsen tvåkretsig (=bandfilter) kopplas $0,1 \mu\text{F}$ över bandfiltrets sekundärlindning, så som visas i fig. 6.

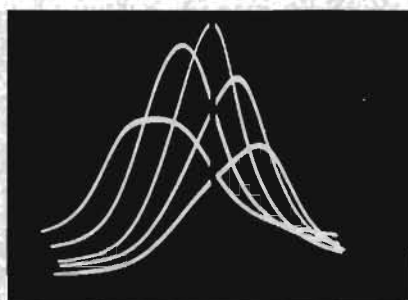
Ett ev. föregående MF-stegs baskrets kortslutes, på samma sätt som kollektorkretsen, i ett efterföljande MF-steg så som nyss beskrivits. Detta gäller om en enkel MF-krets användes som koppling mellan stegen. Om kopplingen till föregående steg sker över ett MF-bandfilter, kopplas $0,1 \mu\text{F}$ över bandfiltrets primärlindning, se fig. 6. På så sätt undviks inverkan mellan MF-stegen.

Oscilloskopet kopplas löst till kollektorkretsen, antingen via en bredbandförstärkare eller en demodulatormätropp, se fig. 8. Wobblerns mittfrekvens ställs in på mottagarens nominella mellanfrekvens och oscilloskopets tidaxel synkroniseras med svepspänningen i wobblern.

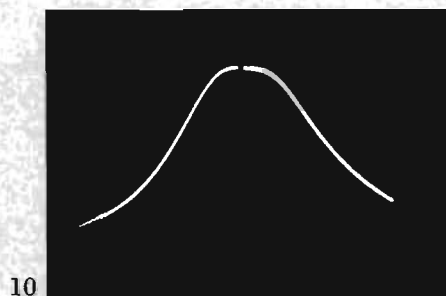
Sedan dessa anslutningar gjorts, skall stegets kollektorkrets fortfarande gå att trimma till resonans (maximum) utan att trimorganet (kärna eller trimkondensator) behöver utskruvas helt. De anslutna instrumenten belastar ju kretsen i huvudsak kapacitivt, men för korrekt neutralise-



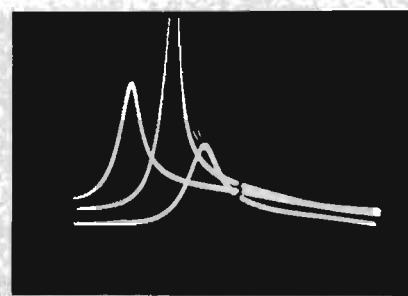
9



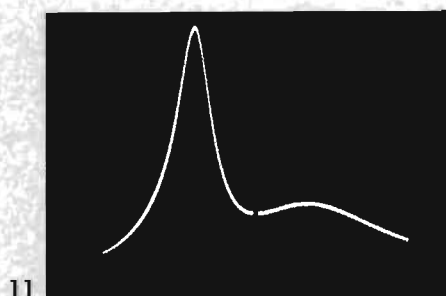
13



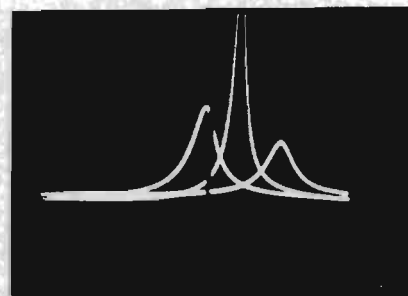
10



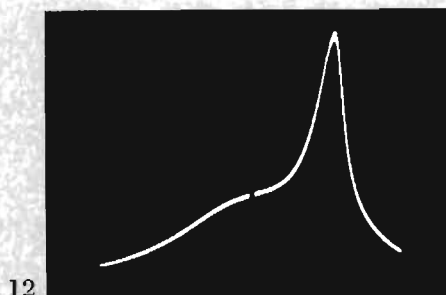
14



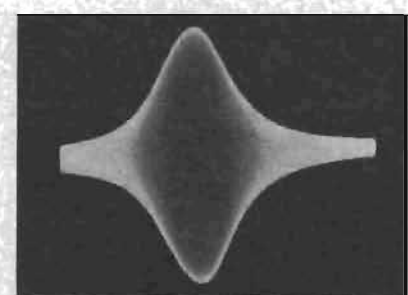
11



15



12



16

Fig 9

Med helt snedstämmd baskrets och till rätt frekvens avstämmd kollektorkrets får man vid korrekt neutralisering en symmetrisk kurva på skärmen. Nominell mellanfrekvens har i figuren markerats med ett »håll» i kurvan.

Fig 10

Både kollektor- och baskretsarna är här avstämmda till nominella frekvensen. Att symmetrisk kurva erhålles indikerar att neutraliseringen är OK.

Fig 11

Om kurvmaximum — trots att både kollektor- och baskrets är avstämmda till nominella frekvensen — faller under nominella frekvensen, samtidigt som maximipunkten hos kurvan höjs, tyder detta på för liten neutralisering C_s .

Fig 12

Om C_s är för stor kommer kurvans topp att falla vid en frekvens som ligger högre än den nominella frekvensen. Detta trots att både kollektor- och baskrets är avstämmda till nominella frekvensen. Samtidigt kommer kurvans maximipunkt att ligga högre.

Fig 13

Kurvor visande verkan av baskretsens trimning vid rätt inställd neutralisering. Fem kurvor vid olika trimning av baskretsen visas. Maximal kurvhöjd vid nominella frekvensen visar att neutraliseringen är fullgod.

Fig 14

Om C_s är för liten uppvisar svepkurvornas toppar ett maximum vid en frekvens som är lägre än nominella frekvensen. Kurvor för tre »trimlägen» hos baskretsen visas.

Fig 15

Om C_s är för stor uppvisar svepkurvornas toppar ett maximum vid en frekvens som är högre än nominella frekvensen. Kurvor för tre trimlägen hos baskretsen visas. Jfr fig. 14.

Fig 16

Utan demodulerande mät kropp får man »dubbelkurvor», som emellertid inte ger mera information än de »enkla» kurvorna som visats i fig. 9—15.

ring krävs att kollektorkretsen är rent resistiv (dvs. i resonans) innan arbetet påbörjas.

För stora kopplingskapacitanser mellan den MF-krets som man kopplar in instrumentet på och wobblern resp. förstärkaren (mät kroppen) kan göra resonanstrimning omöjlig, särskilt om kollektorkretsen är utförd med liten avstämningsskapacitans. Ett botemedel är att minska storleken på kapacitanserna mellan instrumenten och MF-kretsen.

Skulle wobblern inte ge tillräcklig utspänning för oscilloskopet, måste man utnyttja stegets egen förstärkning. Man ansluter då wobblern till baskretsen i det MF-steg som skall neutraliseras, se fig. 7. Till kollektorkretsen anslutes som förut oscilloskopet via bredbandsförstärkare eller mät kropp. Wobblerns utimpedans är oftast så låg att baskretsens Q-värde sänks

betydligt, detta är emellertid av mindre betydelse i detta sammanhang. Man bör inte under några omständigheter ansluta wobblern direkt till basanslutningen på transistorn, eftersom detta kan omöjliggöra korrekt inställning av kollektorkretsen i resonans före neutraliseringen.

Neutraliseringsförfarandet

Sedan instrumenten anslutits som beskrivits, börjar neutraliseringen. Kollektorkretsen trimmas med trimskruven till exakt resonans vid mottagarens nominella mellanfrekvens. Stegets baskrets måste härvid vara kraftigt snedstämmd eller dämpad av wobblern. En symmetrisk kurva enligt fig. 9 skall nu erhållas.

Om MF-steget är rätt neutraliserat skall MF-kurvans symmetri inte påverkas om man därefter trimmar baskretsen till resonans genom att bas—MF-filtrets trimskruv

vrides. Kurvans bredd och höjd kan förändras vid trimning av baskretsen, men symmetrin skall ovillkorligen bestå, se fig. 10. Använder man mätkoppling enligt fig. 7, skall wobbleranslutningen på bassidan flyttas till MF-bandfiltrets primärkrets, (läge 2) när man utför kollning av MF-kurvans form.

Den minsta tendens hos MF-kurv-toppen att »vandras» på skärmen i sidled i samband med att MF-bandfiltret i baskretsen trimmas, indikerar ett neutraliseringsfel, se fig. 11 och 12.

Har stegets transistor bytts ut är den fasta kondensator som sitter i neutraliseringsledningen ganska troligt inte av rätt storlek. Den måste då tillfälligt bytas ut mot en trimmer med lämpligt kapacitansområde, så att man kan bestämma om C_N behöver ökas eller minskas. För varje om-

INGENJÖR BEDRICH HRACHOVINA

Transformatorlösa tonfrekvensförstärkare utan utgångskondensator

Den transformatorlösa förstärkarens fördelar är vid det här laget säkert väl kända för de flesta audiotekniker. Många intressanta kopplingar för förstärkare av detta slag har utvecklats i både rör- och transistorutförande, och det kan utan vidare sägas att de förbättringar som åstadkomnits med dessa kopplingar är betydande.

Vid experiment och mätningar på transformatorlösa förstärkare av single-ended push-pull-typ stöter man emellertid på en del nya problem. Ett av dessa problem är att man måste använda en utgångskondensator. Se schemat i fig. 1. Det betyder att man får svårigheter att överföra de lägsta frekvenserna i basregistret.

Det ekvivalenta schemat för en transformatorlös förstärkarens utgång kan ritas så som visas i fig. 2. Här är R_i förstärkarens inre resistans, C utgångskondensatorn och R_b högtalarens impedans, som förutsättes vara rent resistiv. E är förstärkarens generatorspänning. Märk här att topp-till-topp-värdet för E vid maximal utstyrning högst kan uppgå till förstärkarens batterispänning minus bottenfällingsfallet i sluttransistorer och spänningsfallet över ev. emittermotstånd.

Vid medelhöga och höga tonfrekvenser kan man bortse från inverkan av C ; all tillgänglig effekt överförs då till R_b . Utgångskondensatorns inflytande blir emellertid allt större ju lägre frekvenser som skall överföras till R_b .

Den relativt starka motkoppling som i allmänhet används i transformatorlösa förstärkare gör, att frekvenskurvan är rak ända ner till frekvensen några Hz. Inre resistansen R_i antar av samma orsak mycket små värden. Visserligen minskar motkopplingsspänningen som uttages över R_b

när utspänningen sjunker vid låga frekvenser, på så sätt minskar inflytandet av utgångskondensatorn C i basregistret. Men detta gäller endast så länge topp-till-topp-värdet på förstärkarens växelspanning är mindre än batterispänningen; vid överstyrning blir den återkopplade spänningen (inom vissa gränser) konstant vid fallande frekvens.

Betecknas kondensatorns reaktans med X_c erhålles den till R_b överförda effekten P_b ur

$$P_b = U_b^2 R_b / [R_b^2 + X_c^2] \quad (1)$$

där U_b = den över belastningen uppträdande växelspanningen i volt, R_b högtalarresistansen i ohm och X_c kondensatorns reaktans i ohm. P_b erhålles i watt. För kondensatorns reaktans gäller

$$X_c = 1/2\pi fC$$

f är här frekvensen i Hz och C utgångskondensatorns kapacitans i Farad.

I ekv. (1) är inte hänsyn tagen till för-

Fig 1

Förenklat schema för vanlig typ av transformatorlös förstärkare med komplementära NPN-PNP-transistorer.

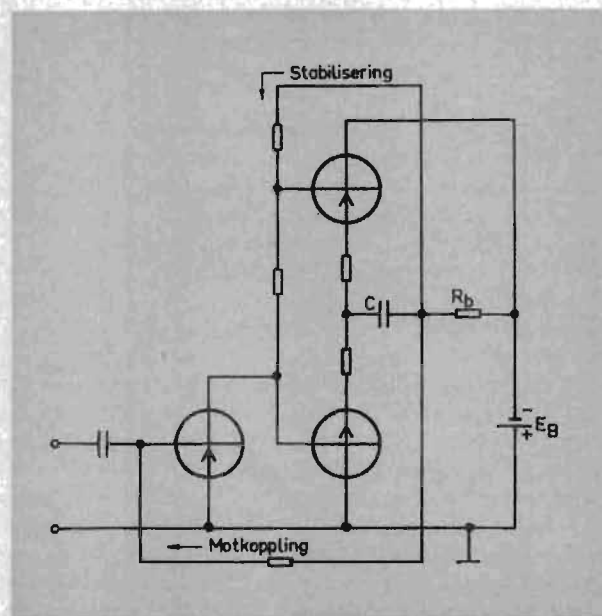
Fig 2

Ekvivalent schema för en transformatorlös förstärkarens utgång.

Fig 3

Kurva visande sambandet mellan $P_{\%} = P_{max}/P_{max0}$ och kvoten X_c/R_b .

Fig 1



kare utan

En ny intressant kopplings-
variant av den
transformatorlösa
tonfrekvensförstärkaren
anges här.

stärkarens inre resistans R_i då denna på grund av starka inre motkopplingar är liten i förhållande till högtalarimpedansen.

Om förstärkaren arbetar med en batterispänning $=E_B$ blir det maximala uppnåeliga effektivvärdet U_{bmax} för sinusformad spänning över belastningen.

$$U_{bmax} = E_B / 2\sqrt{2} \quad (2)$$

Den från förstärkaren maximala uttagbara odistorderade effekten P_{max} är sålunda

$$P_{max} = E_B^2 R_b / 8(R_b^2 + X_c^2) \quad (3)$$

Uttryckes X_c med R_b som enhet erhålles:

$$P_{max} = E_B^2 / 8R_b [1 + (X_c/R_b)^2]$$

Den maximala uteffekt som kan tas ut vid $X_c = 0$; P_{max0} är tydligen $= E_B^2 / 8R_b$.

Vi får alltså

$$P_{max} = P_{max0} / [1 + (X_c/R_b)^2]$$

Införes $P_{\%} = (P_{max} / P_{max0}) 100$ fås

$$P_{\%} = 100 / [1 + (X_c/R_b)^2]$$

I fig. 3 visas en kurva som visar sambandet

$$P_{\%} = f(X_c/R_b)$$

Av kurvan framgår att den maximala uttagbara effekten sjunker snabbt då kvoten (X_c/R_b) ökar.

Exempel:

En förstärkare ger vid 1000 Hz en uteffekt av 15 watt. Högtalarimpedansen är 4 ohm och man vill inte förlora mer än 10 % av den maximala uttagbara effekten vid 20 Hz på grund av reakt-

Fig 2

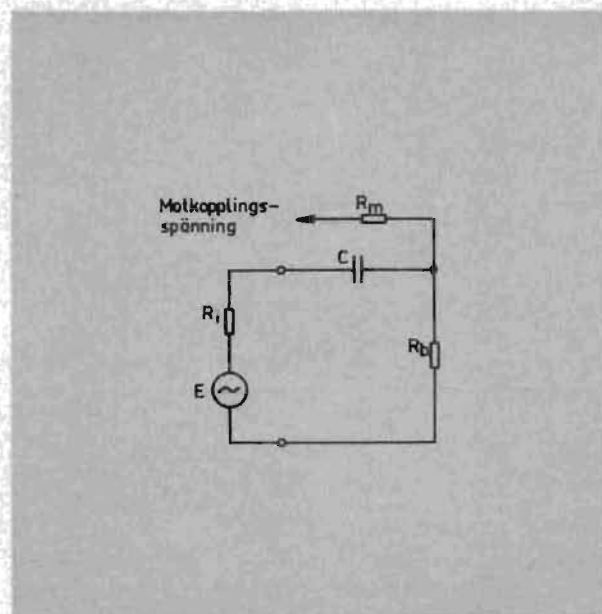
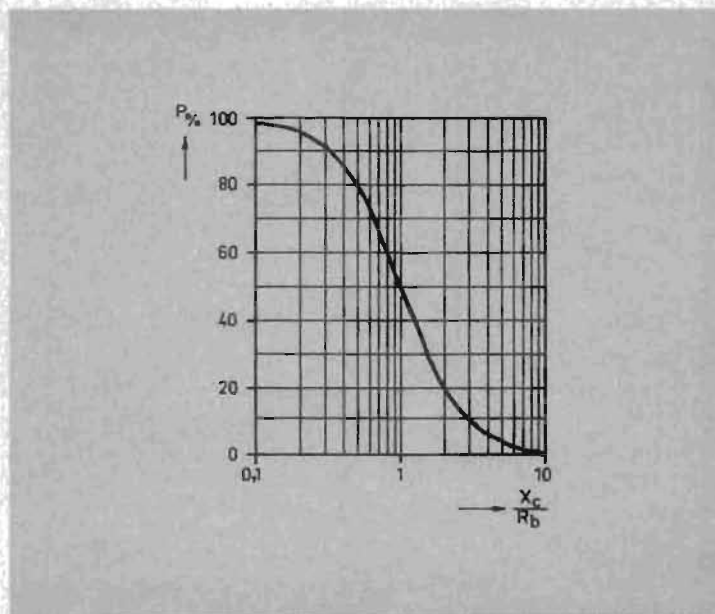


Fig 3



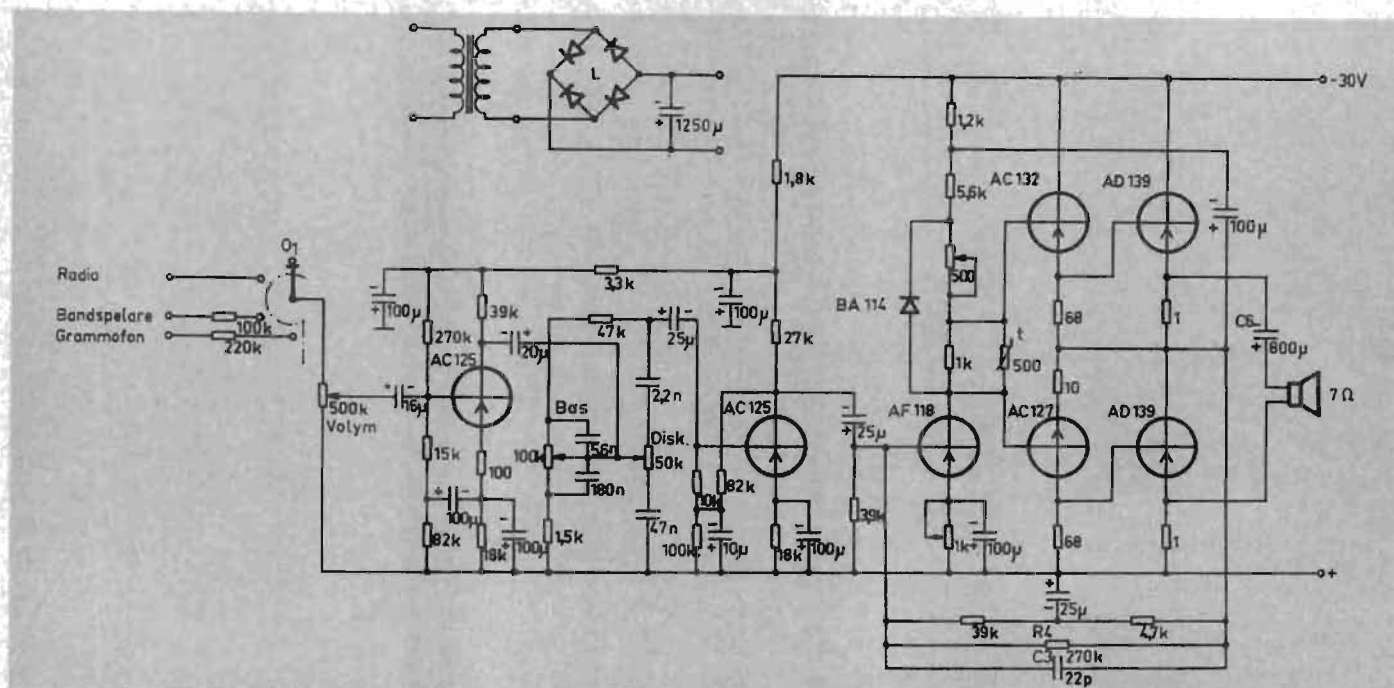


Fig 4
Exempel på principschema för 10 W transformatorlös förstärkare med NPN-PNP-komplementärtransistorer i single-ended push-pull-koppling. Högtalarimpedans 7 ohm. Distorsion ca 1,6 % vid 1 kHz och 10 W uteffekt.

tansen i seriekondensatorn. Vilket kapacitansvärde skall då C ha?

Då uteffekten endast får sjunka till 90 % vid 20 Hz erhålles ur kurvan i fig. 3 att $X_c/R_b \approx 0,3$. Därav $X_c = 0,3 \cdot R_b = 1,2$ ohm. Värdet på C erhålles sedan ur en reaktanstabell eller ur

$$C = 1/2\pi f X_c = 1/2\pi 20 \cdot 1,2 \approx 0,0066 \text{ F} = 6600 \mu\text{F}$$

Ändras kraven till att max. 5 % effektsänkning tillåtes vid 20 Hz måste kondensatorn ökas till 8600 μF . De angivna kondensatorvärdena är stora och kondensatorer för dessa kapacitansvärden får stora

dimensioner, eftersom kondensatorerna måste vara dimensionerade för hela arbetsspänningen E_B .

Ett komplett schema för en 10 W transformatorlös förstärkare av single-ended push-pull-typ visas i fig. 4.

En kopplingsvariant i vilken en serie-

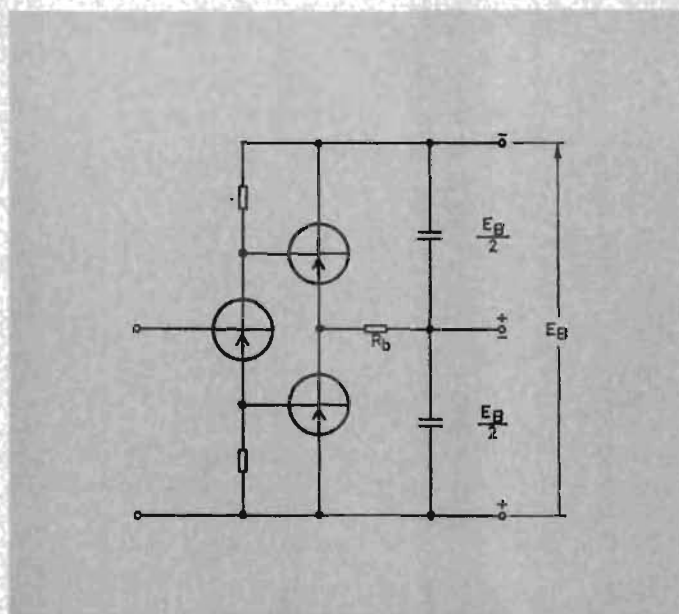


Fig 5
Förenklat schema för transformatorlös förstärkare med komplementära NPN-PNP-transistorer. Ingen utgångskondensator erfordras p.g.a. att arbetsspänningen är uppdelad i två halvor.

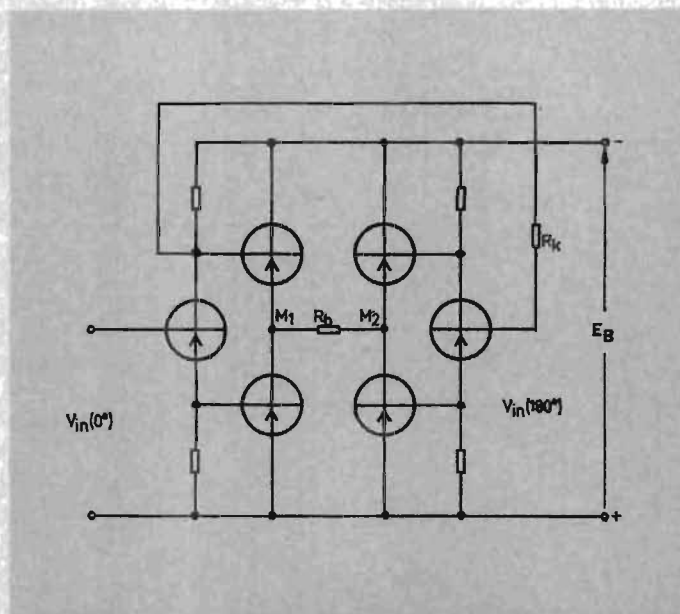


Fig 6
Förenklat schema för »symmetrisk» transformatorlös förstärkare med komplementära NPN-PNP-transistorer. Ingen utgångskondensator erfordras p.g.a. att förstärkaren är uppdelad i två identiska halvor.

kondensator blir överflödig angavs redan 1952 av Peterson och Sinclair.¹ Fig. 5 visar kopplingen i förenklad form. Belastningsmotståndet R_b är här direkt kopplat mellan förstärkarens »mittspänning» och halva arbetsspänningen. Nackdelen med kopplingen är att det fordras två skilda batteri-halvor eller strömförsörjningsenheter.

En annan kopplingsvariant i vilken utgångskondensatorn är eliminerad har utvecklats av författaren. Se fig. 6. Kopplingen består helt enkelt av två identiska förstärkare, som med 180° fasskillnad på utgångsspänningarna arbetar på samma belastningsmotstånd R_b . Detta kan då direktkopplas mellan de två förstärkarnas mittspänningar.

Den för den andra förstärkaren i kopplingen i fig. 6 erforderliga fasvända signalspänningen uttages i lämplig punkt i den första förstärkaren via ett kopplingsmotstånd R_k . Motståndet R_k är så dimensionerat, att ingångsspänningen till den andra förstärkaren är lika stor som inspänningen till den första. Under förutsättning att förstärkningen är lika i de båda förstärkarna kommer de båda förstärkarnas utspänning i punkterna M_1 resp. M_2 att vara lika stor men kommer att vara 180° fassförskjutna.

Vid full utstyrning varierar spänningen i punkterna M_1 och M_2 mellan $-E_B$ och 0. På detta sätt får man över belastningsresistansen R_b en maximal växelspänning med amplitudvärdet $=E_B$ och effektivvärdet $E_B/\sqrt{2}$, vilket är dubbelt så hög utspänning som i kopplingen enligt fig. 1. Det betyder också dubbelt så stor ström. Om sluttransistorer, kylning och batteri tillåter, fås därför med denna koppling fyra ggr högre uteffekt jämfört med det fall att man har en slutförstärkare enligt fig. 1 med samma batterispänning E_B och samma värde på R_b . Basregistret blir ograve-rat då ingen utgångskondensator förekommer.

Med effekttransistorer som f.n. finns att få till rimligt pris kan transformatorlösa förstärkare utan utgångskondensator byggas för effekter upp till 200–300 W. Batterispänningen E_B får därvid vara ca 45 V om man har en 4 ohms belastningsresistans. Varje sluttransistor måste alltså tåla 45 V och en maximal kollektorström av ca 12 A.

Sammankopplingen av två förstärkare enligt schemat i fig. 6 kan även utnyttjas på så sätt att man för viss uteffekt och vid visst värde på R_b kan minska E_B till hälften i förhållande till förstärkare enligt fig. 1.

De båda förstärkare som ingår i en koppling enligt fig. 6 kan dimensioneras på sätt som tidigare beskrivits i denna tidsskrift.²

¹ PETERSON, A; SINCLAIR, D B: *A single-ended push-pull audio amplifier*. Proc. I.R.E. 1952, jan., s. 7–11 samt LIN, H C; WHITE, B H: *Single-ended amplifiers for class B operation*. Electronics 1959, 29 maj, s. 86–87.

² SJÖGREN, E: *Konstruktion av transformatorlösa tonfrekvensförstärkare*. RADIO & TELEVISION 1964, nr 3, s. 56.

INGENJÖR BENGT ASSOW

130 W förstärkare med transistorer

Många frågar kanske: vad ska man med en förstärkare med 130 W ut-effekt till? En 10 W förstärkare är ju många gånger tillräcklig. Det är alldeles riktigt: 10 W är fullt tillräckligt i de fall man använder bas-reflexlådor, exponentialhorn, »oändlig» baffel och såhunda har rätt hög verkningsgrad i högtalarsystemet. Utvecklingen går emellertid mot små och mycket hårt dämpade lådor med extra kraftiga högtalare, vilket betyder att man får dålig verkningsgrad speciellt i det effektkrävande bas-området. Förstärkaren för sådana högtalare måste därför dimensioneras för att avge hög effekt i basregistret.

På annan plats i detta nummer¹ behandlas en »symmetrisk» kopplingsvariant för transformatorlösa förstärkare med komplementära NPN-PNP-transistorer i vilka ingen utgångstransformator krävs. En viktig fördel med denna förstärkarkoppling är — förutom att den otympliga utgångskondensatorn bortfaller — att man kan arbeta med relativt låg arbetsspänning.

Ett exempel på en praktiskt prövad koppling som baserats på den nyss o-nämnda kopplingsvarianten visas i fig. 1. Förstärkaren består i princip av två separata förstärkare, som matas från ett speciellt utformat fasvändande steg med transistor T1.

De i schemat specificerade transistorerna kan utbytas mot andra av liknande typ. Dock måste de tåla 40 V, helst 50 V, spänning kollektor—emitter. Transistorerna T1, T2, T4 och T13 behöver dock endast tåla ca 20 V spänning kollektor—emitter.

¹ Se artikeln. *Transformatorlösa tonfrekvensförstärkare utan utgångskondensator* på sid. 68.

Att märka är, att sluttransistorerna T8, T9, T10 och T11 ej nödvändigtvis behöver vara matchade.

Medelst de trimbara motstånden P2 och P3 justeras nollströmmen (utan insignal) till ca 20 mA i vardera sluttransistorgrenen. Helst bör man med ett oscilloskop samtidigt kolla att ingen övergångsdistor-sion uppträder vid sinusformad inspänning och vid mycket låg signalnivå på utgången. Man ställer in P1 och P2 tills övergångs-distorsionen blir minimum.

Arbetspunktsstabiliseringen sker med en transistor T4 (T14) och två dioder D1 och D2 i stället för med enbart två dioder — som är vanligt i de flesta kopplingar av detta slag. Tack vare den valda kopplingen kan två höghohmiga dioder användas. Eftersom transistor T6 är en kiseltransistor och T7 en germaniumtransistor väljes lämpligen som D1 en kisel-diod och som D2 en germaniumdiod.

Mittspänningen på den högra förstärkardelen, se fig. 1, justeras medelst P4 till exakt halva batterispänningen U_B . Mittspänningen på den andra förstärkardelen

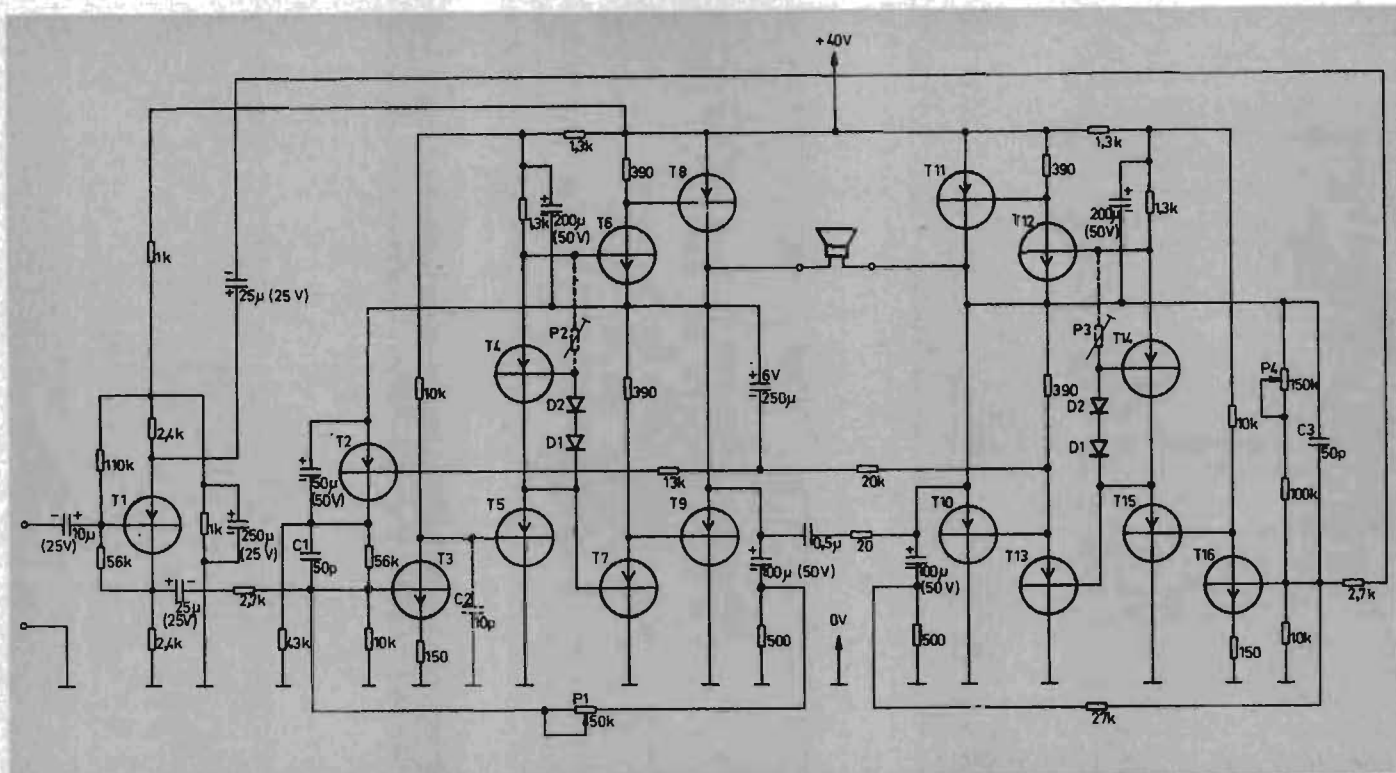


Fig 1

Principalschema för 130 W förstärkare med transistorer. Ingen utgångskondensator erfordras. 130 W uteffekt erhålles i 4,5 ohms belastning vid 3 V inspänning. Transistorer: T1=T2=T4=T5=T7=T13=T14=T15=2N525 (PNP-transistor, germanium, 40 V, 0,3 W). T3=T6=T12=T16=2N1613 (NPN-transistor, kisel, 40 V, 0,5 W). T8=T9=T10=T11=2N278 (PNP-transistor, germanium, 40 V, 15 A, 150 W). Dioder: D1=1N645 (kisel, 50 mA); D2=OA81 (germanium, 50 mA). Samtliga motstånd 1/2 W.

Fig 2

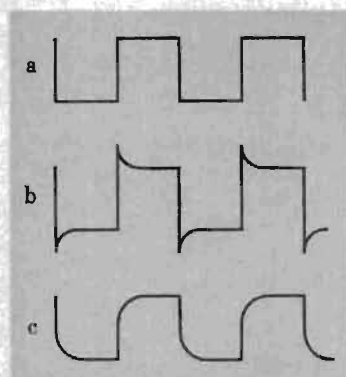


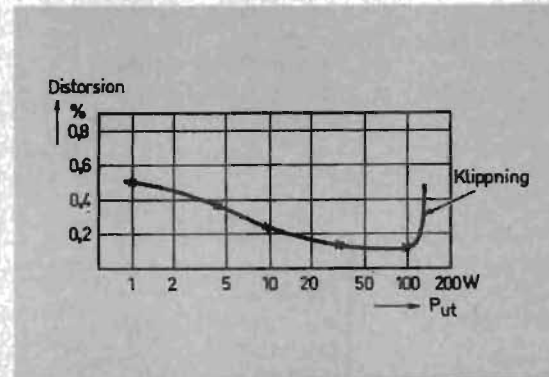
Fig 2

Erforderlig korrektion av förstärkarens frekvensgång kan utföras genom att man matar in kantvågssignal 1 kHz på förstärkaringången och samtidigt observerar utsignalen i oscilloskopet. I a) visas hur utsignalen skall se ut vid korrekt frekvensgång, i b) visas hur utsignalen ser ut vid diskantthöjning och i c) vid diskantfall. Frekvensgången korrigeras med kondensatorerna C1 och C3.

Fig 3

Uppmätt distorsion som funktion av uteffekten P_{ut} för förstärkaren i fig. 1. Belastningsresistans 4,5 ohm, mätfrekvens 1 kHz.

Fig 3



skall då automatiskt bli lika stor, vilket kallas med en likspänningsmätning över högtalarklämmorna. Restspänningen här bör inte överstiga 0,5 V.

Likströmsstabilisering åstadkommes med T2 och för att inte likströmsstabiliseringen skall påverkas av signalspänning med låg frekvens ingår i stabiliseringsnätet RC-länkar med relativt lång tidskonstant.

När insignalens nivå ökas skall båda förstärkardelarna börja klippa samtidigt och symmetriskt. Detta justeras med potentiometern P1. Använd vid dessa prov ett oscilloskop kopplat över ett motstånd på 16 ohm i stället för högtalaren. (Tänk på grannarna!)

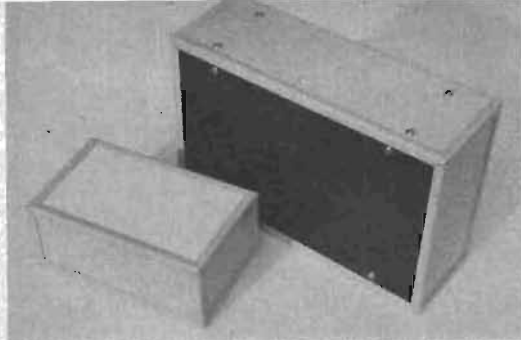
För att korrigera för olika frekvensgång hos transistorerna, matas förstärkaren lämpligen med kantvåg. Kondensatorerna C1, (C2), C3 justeras då så att kantvågen återges utan under- eller överkompensering, se fig. 2.

Distorsionsmätningar har utförts på en förstärkare med schema enligt fig. 1 vid olika uteffekter och vid 4,5 ohms belastningsmotstånd (högtalare). Resultatet visas i fig. 3. Värdena får anses som typiska. Om belastningsimpedansen ökas till 16 ohm blir maximal uteffekt ca 40 W men distorsionskurvan ändras mycket obetydligt. Mätningarna är utförda vid 1 kHz.

Observera att försiktighet måste iakttagas med signaler med frekvens över

3 kHz, så att inte transistorerna blir överhettade. Försök inte få ut höga effekter vid frekvenser över 3 kHz, det går inte. Vid 10 kHz lämnar förstärkaren endast några watt. Lyckligtvis är det ju så att det vid musik- och talåtergivning är frekvenser under 200 Hz som är effektkrävande, frekvenser över 3 kHz ingår mycket sparsamt i musik eller tal.

Vid 130 W uteffekt och vid 40 V batterispänning drar förstärkaren ca 5 A. Nätaggregatet måste därför dimensioneras så att det klarar detta utan att spänningen sjunker, stabilisering är därför nödvändig i nätaggregatet. Förlusteffekten i sluttransistorerna blir stor och kylflänsarna måste därför dimensioneras med hänsyn till detta.



TVå apparatlådor, tillverkade av plastlaminatplattor och plastkantlister.

DOCENT NILS NYBOM

Tillverka apparatlådan själv

Snygga och ändamålsenliga apparatlådor kan lätt tillverkas av plastlaminatplattor (»Perstorps-plattor») och plastkantlister som används inom husbyggnads- och inredningsbranschen.

Då och då ställs man inför problemet att skaffa lämpliga lådor för apparatbyggen av skilda slag. Ibland gäller det att vissa yttermått (höjden i en bokhylla etc.) är givna; i andra fall åter bestäms storleken av dimensionen hos en viss komponent.

Man kan — som framgår av det följande — tillverka mycket snygga och ändamålsenliga lådor av plastlaminatplattor (av typen »perstorps-plattor») i förening med sådana plastkantlister som inom husbyggnads- och inredningsbranschen används för att hörnledes hopskarva sådana plattor.

Principen är den att man med en metallsåg (bågfil) sågar till de sex sidorna ur ett lämpligt stycke perstorpsplatta, varefter dessa sammanfogas med likaledes tillsågade bitar av kantlisten.

Delarna kan hopfogas på olika sätt, antingen genom att de limmas ihop med något snabbtorkande »hobbylim» eller genom att de skruvas ihop med bultar eller plåtskruv. Limning ger kanske det snyggaste resultatet, hopfogningen med skruvar å andra sidan har den fördelen, att man åter kan plocka isär lådan, t.ex. för att ändra vissa mått eller för att på olika sätt bearbeta sidostyckena.

Ofta nog torde en kombination av limning, t.ex. av gavelstyckenas eller fram- och baksidornas kantlister, och skruvade fogar för övrigt vara att föredraga. För att göra en sida enkelt löstagbar kan man fästa den med expanderande, kluvna springar.

Tillverkningsproceduren

Tillverkningsproceduren är i korthet följande:

Sedan man bestämt sig för dimensionerna för apparatlådan, t.ex. $10 \times 20 \times 40$ cm, tillsågas de 6 plattor som erfordras. I det angivna exemplet behöver man följande plattor: 2 st. 10×20 cm, 2 st. 20×40 och 2 st. 10×40 cm.

Därefter skall 12 kantlister tillverkas, vilket kanske kan verka litet arbetsamt. Det går emellertid rätt snabbt sedan man fått en viss vana och om man rationaliserar tillverkningen så mycket som möjligt, bl.a. genom att rita alla mått och linjer på en gång innan man börjar såga. De mått som därvid avsätts på kantlisten är de som på den färdiga lådans utsida kommer att bil-

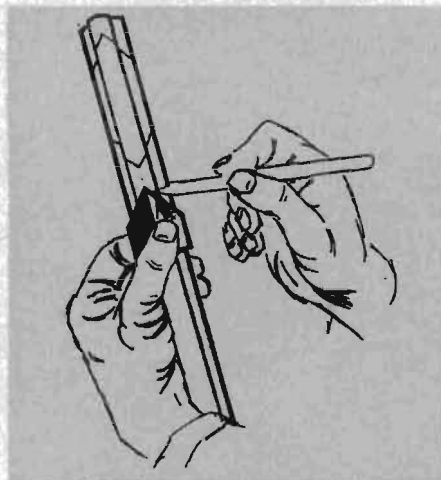


Fig 1

En 45° vinkel av hockad metallplåt underlättar uppritandet av de linjer, efter vilka kantlisterna skall kapas.

da ramens innerkant. Denna sträcka blir ca 6 mm kortare än sidans längd dvs. för en 10 cm sida skall detta mått vara 94 mm. Listens ytterkant blir i gengäld ca 6—7 mm längre än sidan.

Uppritandet av de sneda linjerna utefter vilka listen skall kapas underlättas av en 45°-vinkel, tillverkad av en bit hockad metallplåt. Måtten behöver då endast utsättas på listens ena sida, medan sågränderna ritas ut på båda sidor. Se fig. 1. Kapningen måste göras i två etapper, dvs. i båda planen, för vardera kantliständan. Stabiliteten hos de på detta sätt tillverkade apparatlådorna är god. En viss risk finns dock för att de blir skeva om man inte bevakar detta vid hopsättningen. För att underlätta den invändiga monteringen kan det ofta vara lämpligt att bygga apparatlådan så att den passar ett visst, tillgängligt chassi.

Det här beskrivna byggsystemet skulle med fördel kunna normeras. Om man bestämmer sig för vissa standardmått, t.ex. kantmått 10, 20 och 40 cm (och kantlister av motsvarande längder), skulle man med en byggsats, allt efter önskemål, kunna göra lådor med måtten $10 \times 10 \times 20$ cm, $20 \times 40 \times 40$, $10 \times 20 \times 40$ cm, etc.

Materialkostnaderna kan beräknas efter 20:—25:— kr per m² för plattorna samt 1:20 kr per m för kantlisten.

Om man till varje pris vill ha en lutande front eller någon annan avvikelse från det rätvinkliga systemet, bör detta vara möjligt att åstadkomma. Om plastlisten upphettas i kokande vatten en stund kan den nämligen böjas ganska mycket efter behag, dvs. listens vinkel kan göras större eller mindre än de vanliga 90°.

En stor fördel med det här beskrivna lådbyggsystemet är att det finns en mängd olika plattfärger och plattmönster att välja på, från vita, grå, svarta och flera klara färger till olika slags vävmönster och marmoreringar. Vid noggrant arbete kan man få fram lådor som är både mycket användbara och tilltalande till det yttre. Det förtjänar kanske också att erinras om möjligheten att före monteringen få önskad text ingraverad i plattorna hos någon gravör.

RT presenterar: Bandspelare

Bandspelaren »Beocord 2000», tillverkas av det danska företaget *Bang & Olufsen*, välkänd tillverkare av elektroakustiska komponenter såsom mikrofoner och nålmikrofoner. »Beocord 2000» är en stereobandspelare, den kan erhållas i både 2- och 4-spårutförande. Jämfört med övriga hemmabandspelare som finns på marknaden är »Beocord 2000» synnerligen välutrustad.

Mekanik

I »Beocord 2000» ingår en Papst synkronmotor för bandtransporten. Bandsträckningen förbi de separata in- och avspelningshuvudena åstadkommes med en filt-kuddebroms. För att förhindra ryckningar i bandet vid start och stopp har man försett

transportmekanismen för bandet med två »slingfångare», en vid avlindnings- och en vid upplindningsspolen. Slingfångarna består av en styrrulle som är monterad på en fjädrande arm.

Bromssystemet med filtkudde fordrar tillsyn då och då för att fungera oklanderligt; sålunda måste t.ex. dammpartiklar avlägsnas från filtkudden och det är också viktigt att man med jämna mellanrum

rengör övriga anliggningsytor för bandet — en enkel serviceåtgärd som många tyvärr ofta försummar.

Manövreringen av bandtransporten sker med en enda manöverspak. När bandet tar slut avstannar bandtransporten och manöverspaken återgår automatiskt till sitt utgångsläge. Bandspelaren är även försedd med en snabbstoppanordning, som gör det möjligt att momentant stoppa bandet utan



Fig 1

Stereobandspelare »Beocord 2000» från *Bang & Olufsen*, med inbyggd 3-kanals mixer. Bandspelaren arbetar med 3 bandhastigheter. Observera att volymkontrollerna i mixern samt volymkontrollen för avspelningsförstärkaren utgörs av skjulpotentiometrar.

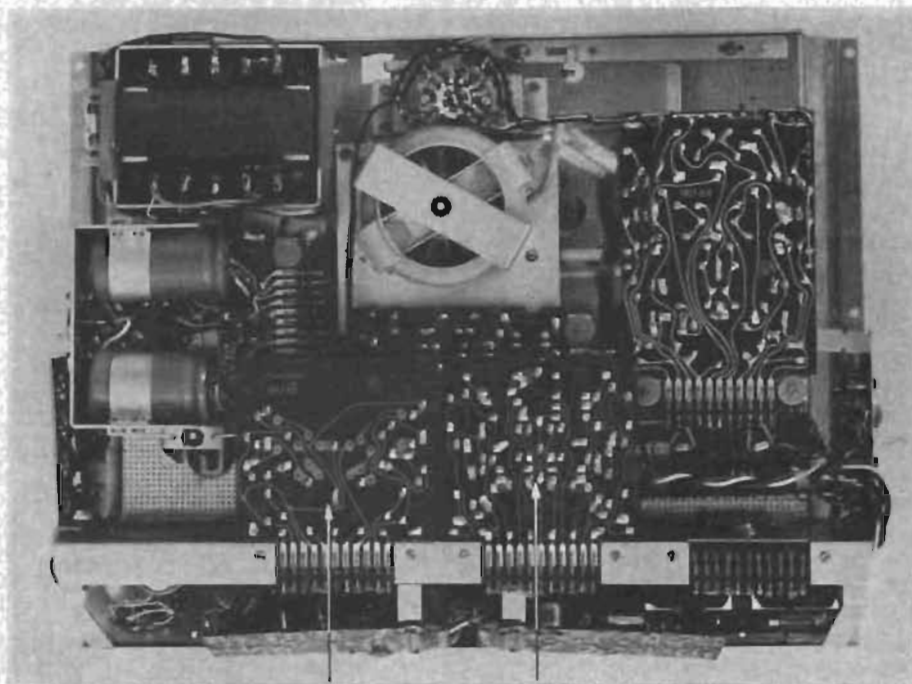


Fig 2

Bandspelaren med borttagen bottenplåt. Som framgår av fotot är förstärkardelen uppdelad i flera separata enheter. Ingångsförstärkarna är lätt utbytbara. Vid pilarna visas två ingångsförstärkare; den tredje — som skall sitta längst t.h. — är borttagen.

med inbyggd mixer

Civilingenjör
Sten Wahlström vid Kungl.
Tekniska Högskolan i
Stockholm, institutionen
för byggnadsakustik,
har för RT:s räkning
provat bandspelaren
»Beocord 2000» och
lämnar här en presentation.

att inställda elektriska funktioner påverkas.

Förstärkardelen

Förstärkardelen är helt transistorbestyckad och fordrar sålunda ingen uppvärmningstid. Är man mycket noga med att bandhastigheten skall vara absolut korrekt, fordrar dock motorn — enligt uppgift från den svenska representanten Skan-

dinaviska Grammophon AB — ca 10 minuters uppvärmningstid före användandet.

Förstärkardelen är uppdelad i flera separata enheter. Det finns bl.a. tre separata ingångsförstärkare, en för varje ingång, vilka samtliga är lätt utbytbara, se fig. 2. Man kan således anpassa ingångsstegen efter de programkällor man önskar använda. Normalt levereras bandspelaren med tre olika ingångsförstärkare: en mikrofon-

förstärkare, en grammofonförstärkare och en radioförstärkare.

Mixersteg ingår

Efter ingångsförstärkarna följer ett mixersteg med tre skjutpotentiometrar, en för varje ingångsförstärkare. Man kan sålunda vid inspelning blanda signalerna från tre olika programkällor. Tack vare dessa skjutpotentiometrar erhålles en bättre

► 76

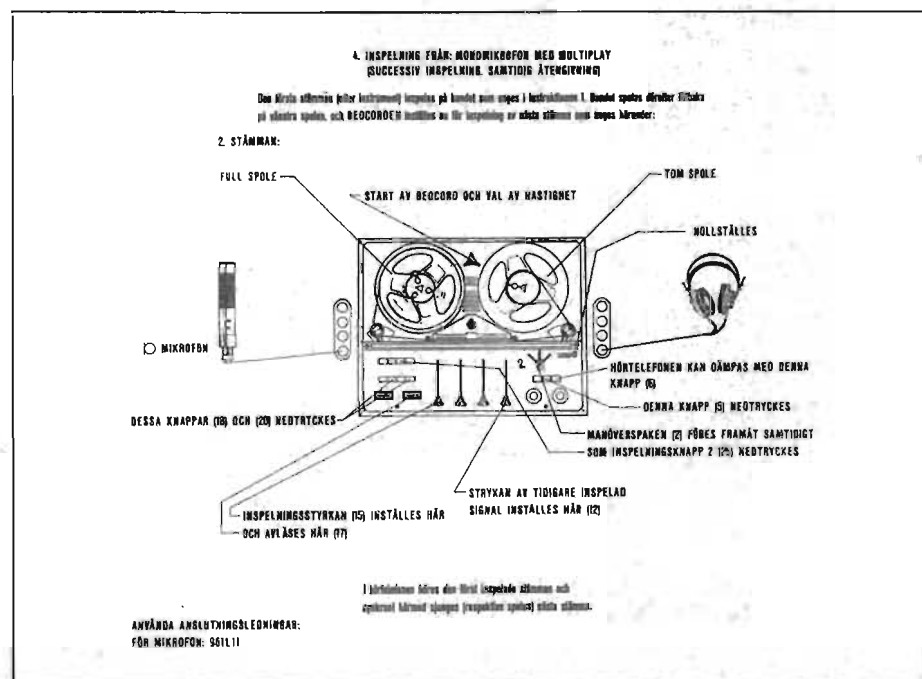


Fig 3

En sida i den omfattande bruksanvisning som medföljer »Beocord 2000». I bruksanvisningen ges 41 olika användningsexempel.

Tab. 1. Data för bandspelare »Beocord 2000» från Bang & Olufsen.

ANTAL SPAR: 2 eller 4
BANDHASTIGHETER: 19, 9,5 och 4,75 cm/s
FREKVENSSOMRÅDE (VID ± 2 dB):
19 cm/s, 40 — 16.000 Hz
9,5 cm/s, 40 — 12.000 Hz
4,75 cm/s, 50 — 6.000 Hz
DYNAMIK (VID 3 % DISTORSION):
2-spårsmodellen: 55 dB
4-spårsmodellen: 50 dB
ÖVERHÖRNING MELLAN KANALERNA: > 45 dB
SVAJ (EFFEKTIVVÄRDE):
19 cm/s: 0,075 %
9,5 cm/s: 0,11 %
4,75 cm/s: 0,18 %
INGÅNGAR:
Mikrofon: 150 μ V, 50 — 200 ohm
Pickup: 2 mV, 33 kohm
Radio: 45 mV, 10 kohm
UTGÅNGAR:
Linje 0,775 V, 47 kohm
Högtalare 8 W, 4 ohm
EFFEKTFORBRUKNING: 90 W
DIMENSIONER: 450x355x210 mm
VIKT: 16 kg

ÄVEN DEN ARBETSAMMASTE RELAXAR

ibland, och om han (eller hon) någon gång naggats av livvel på Ballantine's pålitlighet rekommenderas här en liten övning, som kommer att ha en bestående lugnande effekt på psyket.

Ta en Ballantine (instrumentet) och sätt igång den.

Ta gärna också en annan känslig voltmeter med jämför-
lig spec. noggrannhet.

Mät en spänning mitt på skalan på båda.

Välj en frekvens nära gränshänsynen, och notera avläst värde. Öka och minska den instrumenten tillförda nätspänningen 10 %, 15 % eller 20 %. Tag den variation som motsvarar kvaliteten hos det använda elnätet. Notera och jämför resultaten. En lämplig spänning att mäta kan t.ex. tas från Ballantine's kalibrator 421, som ignorerar de nätspänningsvariationer som uppträder under försökets gång. Försöket visar, att man inte för Ballantine's skull behöver skaffa nätspänningsstabilisator.

Ett annat intressant försök, som bör göras med känsliga voltmeter är byte av det första förstärkarröret. Det kommer efter all sannolikhet att visa att omkalibrering ej är nödvändig för Bs del.

Det tredje försöket tar någon tid och det kan vara lämpligt att kombinera det med normalt arbete. Det bör nämligen utsträckas över 1000—2000 drifttimmar under flitigt utnyttjande av instrumentens möjligheter.

Vid en efter denna tids förlopp lämpligt infallande vilopaus kan man göra om de två första försöken och jämföra resultaten från forna dagar. Ett av instrumenten bör ha visat, att det förtjänar förtroendet att nyttjas i allvarligt syftande mätningar, och mätning är vetning eller bör vara det. Alternativet kan kallas indikering, skattning eller höftning

Den som har förmånen att kunna göra dessa försök under en ibland nödvändig eftertankepaus i ett krävande jobb kommer att minnas och vara glad att han läste detta.

Hur kommer det sig?

Ballantineägaren vet det.

Den kloke, som inte äger Ballantineinstrument men vill veta inbjuds härmed kordialt att söka kontakt med

Ballantine Laboratories Inc. genom representanten

Civilingenjör Robert E. O. Olsson

Trädgårdsgatan 7, Motala, tel. 0141/122 29.

BALLANTINENYHETER

AC—DC kalibrator 421

0—100 V±0,15 %
DC+, DC—, 400 Hz,
1000 Hz
eff. värde, t-t.
Distorsion <1 %

DC Volt/amperemeter 365

1 μV-1KV
1 nA-1A
±1 %

E-M-T Voltmeter 321

Mäter effektivvärde,
medelvärde, toppvär-
de, sinus, med o. utan
distorsion, puls, fyrkant
100 μV—330 V
Noggrannhet ±2 %
5 Hz—4 MHz

► 75 Bandspelare med ...

överblick över volyminställningen för de olika programkällorna. Dessutom är det lättare att samtidigt ställa in flera skjutpotentiometrar, än att ställa in flera vridpotentiometrar. Eftersom varje skjutpotentiometer består av två separata potentiometrar (en för varje stereokanal) som är gangade med varandra bör man använda symmetriska stereoprogramkällor. Utbalansering av osymmetri kan endast ske vid återgivning, och då med avspelningsförstärkarens balanskontroll.

Som utstyrningsindikator används två små vridspoleinstrument i stället för de sedvanliga indikatorrören. Detta får närmast ses som en konsekvens av att bandspelarens förstärkare är bestyckad med transistorer i stället för med rör. Indikatorrören fordrar ju relativt hög anodspänning och någon sådan har man inte tillgång till i en transistorförstärkare. Men det måste sägas att indikatorrören är mer överskådliga jämfört med miniatyrinstrumenten i »Beocord 2000».

Avspelningsförstärkare

Avspelningsförstärkaren är försedd med avspelningsvolymkontroll (en skjutpotentiometer), separata bas- och diskantkontroller samt balanskontroll. Avspelningsförstärkarens frekvenskorrektur överensstämmer med det senaste IEC-förslaget¹, dvs. 70 μs vid bandhastigheten 19,05 cm/s.

Genom att bandspelaren är försedd med separata in- och avspelningshuvuden och separata in- och avspelningsförstärkare, kan man samtidigt med inspelningen »kontrollavlyssna» det som spelas in på bandet. Observera att man i detta fall verkligen lyssnar till det som registreras på bandet och inte — såsom är fallet i bandspelare med kombinerat in- och avspelningshuvud — lyssnar till signalen innan den spelas in på bandet. Tack vare de skilda förstärkarna kan man med »Beocord 2000» göra upptagningar med konstgjort eko och även åstadkomma s.k. multiplayupptagningar.

Bandspelaren kan även användas enbart som förstärkare: då behöver inte drivmotor vara igång. Förstärkarens slutsteg lämnar en uteffekt på 2×8 W, slutsteget är transformatorlöst och har som utgångstransistorer 2 st. OC22 i varje kanal.

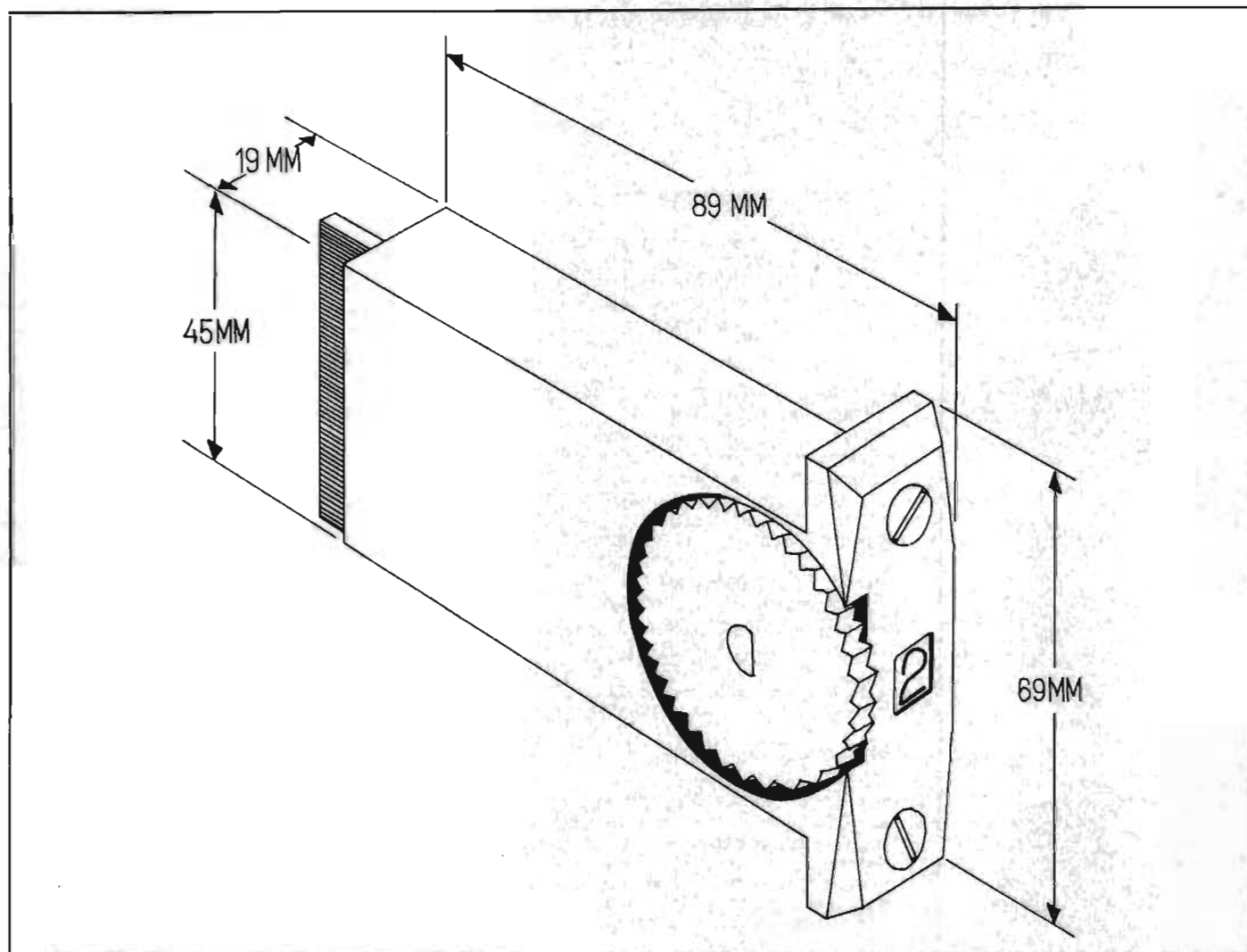
En mycket utförlig bruksanvisning medföljer bandspelaren. Där ges noggranna anvisningar på 41 olika användningsexempel, se fig. 3.

Sammanfattning

»Beocord 2000» är en mycket tilltalande bandspelare med goda data. Enligt några stickprovsmätningar som utförts håller bandspelaren de data som uppges av tillverkaren. Apparaten har en yttre finish av hög klass och är lätt att arbeta med.

¹ IEC=International Electrical Commission.

FÖRVALSDÄMPNING MED TUMHJULSINSTÄLLNING



»**TUMHJULSDÄMPSATS**» — senaste tillskottet i Paintons tillverkningsprogram av dämpsatser. Painton har utvidgat sitt tillverkningsprogram av varierbara dämpsatser med en 23-läges miniatyrdämpsats med tumhjulsinställning.

I den nya dämpsatsen, som inryms i ett gjutet plasthölje med 19 mm bredd och 45,7 mm längd, används Paintons högstabila kolmotstånd samt Paintons speciella »brusfria» kontakter. Motståndet som ingår är monterade på kretskort. På dämpsatsens framsida finns en upplyst digital skala. Dämpsatsen är avsedd att anslutas med en »Edge-comector».

»TUMHJULSDÄMPSATSEN»

tillverkas i följande olika kretstyper:

Obalanserad T-brygga	10 steg
Balanserad potentiometer	10 steg
Obalanserad potentiometer	22 steg
2 balanserade potentiometrar	10 steg

Vi tackar för det gångna årets angenäma samarbete och önskar Er Ett Gott Nytt År.

SVENSKA PAINTON AB

STOCKHOLM — ÅKERS RUNÖ

TELEFON 0764/20 110

ISOPHON- HÖGTALARE

**högsta kvalitet
rimliga priser**



Typ HM 10 C



Typ DHB 6/2-10



Typ PH 2132 E



Typ Orchester



Typ P 38 A



Typ G 3087

ISOPHON — diskanthögtalare typ HM 10 C

Anslutes till bas — eller normalhögtalare för att höja frekvensområdet upp till 20000 Hz. Max. belastn. med bashögtalare 12,5 watt. Talsp. imp. 5 ohm. Diam. 100 mm. djup 50 mm.

Riktpris 14: 50

ISOPHON hög- och mellantonskom- bination typ DHB 6/2-10

Består av två högtonshögtalare samt kompressionsmatad mellantonshögtalare monterad på ett gemensamt stålchassi. Frekv.område 1000-20000 Hz. Storlek 400×170×200 mm. Talspoleimps. 4,5 ohm.

Riktpris 160: —

ISOPHON Hi Fi-högtalare typ PH 2132 E

Oval bashögtalare med inbyggd separat högtonshögtalare med delningsfilter. Frekvensområde 35-17000 Hz. Max. belastn. 8-10 watt. Storlek 320×210×136 mm.

Riktpris 105: —

ISOPHON Hi Fi-högtalare typ Orchester

Rund bashögtalare med inbyggd separat högtonshögtalare med delningsfilter. Frekvensområde 25-20000 Hz. Max. belastning 25 watt. Talspoleimp. omkopplingsbar 4 och 16 ohm. Diam. 300 mm. Djup 195 mm. — En högtalare med världsrykte.

Riktpris 370: —

ISOPHON — bashögtalare typ P38A

Genom specialutförande av konen har resonansfrekvensen kunnat hållas mycket låg. Frekvensområde 30-6000 Hz. Max. belastning 50 watt. Diam. 385 mm. Djup 220 mm.

Riktpris 320: —

ISOPHON Hi Fi-kombination typ G 3087

Denna kombination består av två diskanthögtalare samt en mellantonshögtalare och en 300 mm. bashögtalare. Frekvensområde 30-20000 Hz. Storlek 600×450×200 mm. Max. belastning 25 watt.

Riktpris 415: —

Detta är endast ett litet urval av vår stora sortering av ISOPHON — Högtalare.

Fabriken originalbroschyr sändes gärna på begäran.

Elek

RADIO & ELEKTRONIKKOMponenter AB
Tel. växel 34 09 20, Tulegatan 19 G,
Postbox 19043, Stockholm 19.

► 67 Neutralisering av...

ställning av denna trimmer vrids bas—MF-kretsens trimskruv genom resonanspunkten. Vid rätt inställning skall MF-kurvan, registrerad över kollektor—MF-kretsen, ha sitt maximum mitt på skärmen och skall samtidigt vara fullt symmetrisk.

Fig. 13 visar svepkurvornas utseende i ett riktigt neutraliserat steg vid trimning av baskretsen till fem olika frekvenser i närheten av den rätta MF-frekvensen.

Ett felaktigt värde på C_N ger vid trimning av baskretsen de MF-kurvor som visas i fig. 14 och 15. Beroende på om C_N är för liten eller för stor kommer tydligen den största kurvhöjden att erhållas till vänster eller till höger om mitten på svepet över skärmen.

Samtliga MF-kurvor som visas i denna artikel har fotograferats från oscilloskopskärmen, varvid en demodulerande mät-kropp, se fig. 8, använts före oscilloskopet. Skulle man använda ett bredbandigt oscilloskop utan demodulering av signalen kommer bilden på dess skärm i stället att ha ett utseende som visas i fig. 15.

Sedan den rätta inställningen för C_N bestämts, kan C_N på nytt ersättas med en fast kondensator med samma kapacitans.

När ett steg neutraliserats på tillfredsställande sätt avlägsnas instrumenten, varefter MF-kretsarna i såväl bas- som kollektorkrets trimmas på normalt sätt till resonans. Först därefter bör neutraliseringen av nästa steg vidtas.

Ett bra tips: börja neutraliseringen av ett steg med att löda fast små öglor av förtent koppartråd på kretskortens undersidor i de punkter där instrumenten för neutralisering skall inkopplas, det underlättar mätningen och gör det lätt att koppla på instrumentet i rätt punkt.

Neutraliseringen kan också klaras utan tillgång till wobbler och oscilloskop om man har tillgång till en trimgenerator för mellanfrekvensen och en HF-millivoltmeter med låg ingångskapacitans, 3-5 pF. Man ställer då in kollektor—MF-kretsen efter att ha gjort nödvändiga sidstämningar av MF-kretsarna före och efter steget (se fig. 6) för max. utslag på HF-millivoltmetern. Vid trimning av bas—MF-krets till rätt frekvens skall max. utslaget på HF-voltmetern ändras endast obetydligt. Skulle utslaget ändras får C_N ändras till dess att vid trimning av baskretsen endast en obetydlig ändring uppträder av max. utslaget på voltmetern.

Klart är att man också kan ta upp MF-kurvorna punkt för punkt vid olika baskretstrimningar och på så sätt ta reda på om kurvtoppen ligger högre eller lägre i frekvens i förhållande till nominella mellanfrekvensen. Detta ger anvisning om huruvida ev. över- eller underneutralisering föreligger i steget.

C O H

¹Ur *Grundig Technische Informationen*, januari 1964.

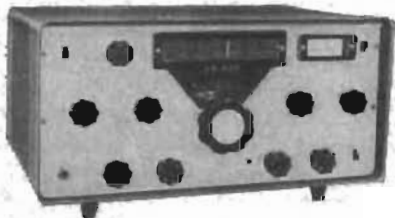
SYDIMPORT AKTIEBOLAG

VANSÖVÄGEN 1 — ÄLVSJÖ 2 — SWEDEN — TEL. 47 61 84 — POSTGIRO 45 34 53

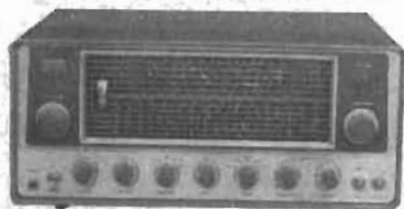
Forst — Störst — BILLIGAST! när det gäller kommunikationsradio och övrig amatörutrustning

Nu fullkomligt perfekt. Stabilitet bättre än ± 25 p/s vid SSB-mottagning. Grovinställningsskala I, 0—600 KC med indikering för var 100 KC. Grovinställningsskala II, med ind. för var 10-de KC, Fininställningsskala 0—10 KC indelad i 100 delstreck. Innställningsnoggrannheten på denna skala är ± 50 P/S. Exakt kalibrering sker med hjälp av en 10 KC kristall och en 100 KC-kristall med större noggrannhet än ± 1 period per sekund. Försäkra eder om leverans redan nu!

SR - 600 - Special.



Kan erhållas endast genom oss. Trippelsuper med 22 rörfunktioner 1:a MF 3,4—4 MC, 2:a MF 455 KC, 3:e MF 50. 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 μ V vid 10 dB signal/brus 0,1 μ V vid 50 mV uteffekt. Selektivitet: 4 KC till 250 p/s variabel i fyra steg. Notch Filter, dämpning mer än 60 dB. Spiegelfrekvensförhållande mer än 60 dB. Alla interferensoner under brusnivån. Frekvensstabilitet bättre än 0,1 KC. Inställningsnoggrannhet $\pm 0,1$ KC. Kristallkalibrator: 100 KC. Första blandaren kristallstyrd på alla band SSB/FM det. AVC, MVC, ANL, BFO, AF Gain, RF Gain, S-Meter, fininställningsskala, med delstreck för varje KC. Komplet med kristaller. Ett mindre antal av den äldre typen SR-600 utförsäljes så långt lagret räcker för 1.400:—



ER-202

400×250×200 mm. Vikt c:a 13 kg. 220 V ~ Kommunikationsmottagare av ytterligt hög klass. Kristallstyrd 1:a blandare för 2-meters-bandet. Frekvensområde: 540—1650 Kc, 1,6—4,8 Mc, 4,8—14,5 Mc, 10,5—30 Mc, 144—148 Mc. Känslighet: 4 μ V vid 10 dB signal/brusförh. 0,1—0,2 μ V vid 50 mV uteffekt. Selektivitet: Variabel r. 70—93 dB v. ± 10 Kc. Mottagningsmöjligheter: AM, SSB, FM, Prod.det. Bandspridning: 80 m, 40 m, 20 m, 15 m, 10 m, 2 m. Rörbestyckning: 6AQ8 1:a HF-steg, 6AQ8 1:a Oscillator (Kristallstyrd), 6Au6 1:a blandare, 6BA6 1:a MF, 6BE6 2:a blandare, 6AQ8 Q-mult. 6BA6 2:a MF Nr 1, 6BA6 2, A MF Nr 2, 6AL5 Det.ANL. 6BE6 Prod.Det. 6AQ8 LF-steg, Osc. för prod.Det. 6AQ8 2:a Osc. 6AQ5 slutsteg, 6AQ8 kristallkalibrator, OA2 Stab. 6CA4 Likriktare. Totalt 15 rör med över 20 rörfunktioner. Kr. 799:—

370-WTR



20000 Ω V $\pm 1,5$ %. En ny och förbättrad upplaga av det redan tidigare välkända instrumentet 305-ZTR. Mätområden: DC: 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500 och 1000 Volt, 50 μ A, 1, 10, 100 mA, 1, 10 A. AC: 2,5, 10, 50, 250, 500, 1000 V, 0,1 och 10 A. Frekv.omr. 0—50 Kc. Vikt 1,3 kg. 178×133×84 mm. Ohm: R×1, R×10, R×100, R×1000, R×10000. 1 Ω —50 M Ω . Specialskalor medger direkt avläsning av den ström som framflyter genom det mätta motståndet såväl som den spänning som ligger över detsamma under mätningen. Kr. 160:—

Avb. 30 % Kontant. Avbet. -tilläg 5 %

9R-59 special



Nu med 11 rör. Stabiliserad anodspänning och inbyggd Kristallkalibrator. Tidigare frekvensdrift nu helt eliminerad. Bättre känslighet AVC 1. Kan endast erhållas från oss. 380×250×180 mm. Vikt 11 kg. 220 V ~ Frekvensområde: 540 KC—1,6 Mc, 1,6—4,8 Mc, 4,8—14,5 Mc, 10,5—30 Mc. Känslighet: 1 μ V vid 50 mV. 10 μ V vid 20 dB signal-brusförhållande. Selektivitet: Max. ± 500 p/s vid 3 dB. ± 9 Kc vid 93 dB variation 1 till 3. Uteffekt: 1,5 W. Effektförbrukning: 50 VA. Rörbestyckning: HF-steg 6BA6, Blandare 6BE6, Q-multiplier 6VA6, MF-steg 6BA6 2 st. LF-steg och detektor 6AV6, Slutsteg 6AQ5, Kristallkal. 12AU7, Stabilisator OA2, likriktare 5Y3GT, Oscillator 6BE6. Bandspridning av banden 80 m, 40 m, 20 m, 15 m, 10 m. Variabel selektivitet, Bruslimiter, S-meter, HF-volymkontroll, LF-volymkontroll, BFO, Standbayomk., antenn-trimmer m.m. Mottagning även av SSB. Netto Kr. 525:—

Av den äldre typen 9R-59/HE30 finnes ännu ett mindre antal i lager.

Netto komplett Kr. 450:—

Oscillograf CO-130—5"



230×370×420 mm. Vikt 12 kg. Stabiliserad anodsp. Synt och Sveg. Ytterligare kontroller: Intensitet, fokus, astigmatism, vert. och hor. pos. Fajstjustering för svepning av MF-kurvor. Nätsp. 220 V 50 p/s, 110 W. En oscillograf för TV-service av högsta klass. Inkl. Testkropp Kr. 799:—

TE-22



Frekvensområde: A: 20—200 p/s B: 200—2000 p/s C: 2000—20000 p/s Distorsion: 2 % Sinus och fyrkantvåg. Utsp.: 0—1,5 V 220 V. 50 p/s 260×175×130 mm. Kr. 199:—

SWO-300



242×166×132 mm. Vikt 2,5 kg.

Frekvensnoggr.: ± 1 %. Frekvensområde: A: 150—400 Kc B: 400—1100 Kc C: 1,1—4 Mc D: 3,5—12 Mc E: 11—40 Mc F: 40—150 Mc G: 150—300 Mc Mod.: 800 p/s eller CV. 220 V. 50 p/s. Kr. 155:—

R-401



350×205×140 mm. Vikt 6 kg. Frekvensområde: 550—1600 KC, 1,6—4,4 MC, 4,5—11 MC, 11—30 MC. Blandare: 12BE6, MF: 12BA6, BFO: 12BA6, Det. AF: 12AV6, Slutsteg: 50C5, Litr: 1S315. Känslighet: 10 μ V vid 50 mW. Uteff. 1,5 W. Bandspridning, S-meter, ANL, BFO m.m. Inbyggd högtalare. Nätsnsl. 220 V 50 P/S. Kr. 299:—



250×200×150 mm. Vikt 5 kg. 220 V ~ Proselektor/converter. Kan användas som converter för banden 10, 15 och 20 m varvid alla spiegelfrekvenser effektivt elimineras. Kan även användas som förstärkt för samtliga frekvenser upp till 30 Mc varvid en förstärkt av 14 dB samt ett exceptionellt fint signal/brusförhållande erhålles. Rörbestyckning: 6BA6 HF-steg, 6BL6 HF-steg, 6BL5 kristallstyrd osc. och blandare, 6BA6 Katodföljare. Kristaller: 5,25 Mc, 8,75 Mc, 12,25 Mc. Nätspänning: 220 V. Effekt: c:a 18 W. Netto Kr. 275:—

Byggsats Kr. 225:—

H-80



20000 Ω /V $\pm 1,5$ %. DC o. AC: 2,5, 10, 50, 250, 500, 1000, 5000 V. DC: 50 μ A/150 mV, 2,5, 25, 250 mA, 10 A. dB: —10 till +62. Ohm: 1 Ω —10 M Ω , R×1, ×10, ×100, ×1000. 178×133×83 mm. Vikt 1,3 kg. Kr. 125:—

TR-18



50000 Ω /V ± 2 %. DC: 10, 50, 250, 500, 1000 V. 25 μ A, 2,5, 25, 250 mA. AC: 10, 50, 250, 500, 1000 V. OHM: R×1, ×10, ×100, ×1000. 1 Ω —10 M Ω . DB: —20 till +22, +22 till +36 dB, 0,001—0,1 μ F, 10—100 H. Obs: Spiegelskala. 160×105×60 mm. Vikt 700 gr. Kr. 89:—

H-100



20000 Ω /V ± 2 %. DC: 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500, 1000, 5000 V. 50 μ A, 2,5, 25, 250 mA. Ohm: R×1, ×10, ×100, ×1000. AC: 10, 50, 250, 1000 V. DB: 0 ~ +22, 0 ~ +62 dB. 170×110×60 mm. Vikt 750 gr. Kr. 79:—

NH-200



DC: 20000 Ω /V $\pm 2,5$ %. 0,25, 1, 10, 50, 250, 500, 1000 V. AC: 8000 Ω /V 10, 50, 250, 500, 1000 V. DC: 50 μ A, 10, 250 mA. Ohm: 1 Ω —5 M Ω . R×1, ×10, ×100, ×1000. Ytermått: 117×95×45 mm. Vikt 400 gr. Kr. 59:—

KB TRANSISTORISERADE SPÄNNINGSAGGREGAT i referens-, inbyggnads- och rackmodeller

Förutom som vanliga laboratorieenheter tillverkas KB-aggregaten som inbyggnads- och rackaggregat för användning i noggranna fysikaliska och mättekniska kretsar samt för matning av puls-, digital- och transistorkretsar.

KB-aggregaten är helsvenska aggregat med data i internationell toppklass — resultatet av en avancerad halvledarteknik. Aggregaten är bestyckade med kiseltransistorer och komponenter av industrityp för att ge högsta driftsäkerhet. KB-aggregaten är goda exempel på vad modern halvledarteknik kan ge — de är kortslutningssäkra, strömbegränsande, programmerbara, fjärrreglerande och även strömstabiliserande.



ZENERSTAT-REFERENSENHETER

Högstabila enheter med extremt låg TK för kompensationsmätningar. Ersätter en Westoncell. Stab. 0,01 %, TK 0,0015 %/°C, Brum 0,1 mV.
KB 705 M 7 V, 4 mA. 7,8×117×53 mm.

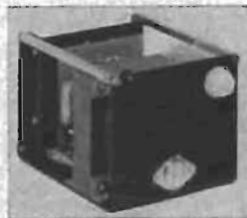
Pris 175 kr.

KB 705 7 V, 4 mA. 50×115×23 mm.

Pris 125 kr.

KB 1005 10 V, 15 mA. 90×90×95 mm.

Pris 190 kr.



KBB 3003 INBYGGNADSAGGREGAT

med variabel spänning för mät-kretsar. Medium stabilitet. 0,3—30 V, 300 mA, nät- och lastberoende 0,1 %.
Brum 0,3 mV, TK 0,02 %/°C.

Kortslutningssäkert, strömbegränsande, programmerbart, fjärrreglerande och strömstabiliserande.
Dimension 120×130×105 mm. Pris 345 kr.

KBB 1510

KBB 3103

INBYGGNADSAGGREGAT



Typerna KBB levereras även för 19" rack med ett eller flera aggregat i samma panel. Typbeteckning KBB.

Högstabila och med variabel spänning. Lämpliga för noggranna mät-kretsar. Nät- och lastberoende 0,01 %, TK 0,007 %/°C, Brum 0,1 mV. Kortslutningssäkra, strömbegränsande, fjärrreglerande, programmerbara, strömstabiliserande och transientfria.

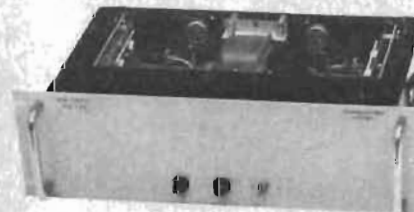
KBB 1510 0—15 V, 1 A. Dim. 200×114×118 mm. Pris 530 kr.

KBB 3103 0—30 V, 0,3 A. Dim. 200×114×118 mm. Pris 515 kr.

KS 1220 INBYGGNADS- OCH RACKAGGREGAT med fast spänning. För puls-, digital- och transistorkretsar.

Nätstabilitet 0,2 %, Inre motstånd 0,01 ohm, Brum 5 mV.

Utrustade med komponenter av industrityp för att ge högsta driftsäkerhet.



KSB 1220

Inbyggnadsaggregat, 12 V, 2 A. Dimensioner 175×120×130 mm.

Pris 385 kr.

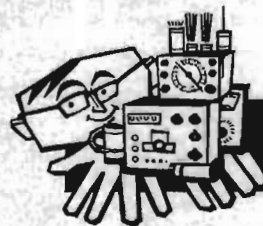
KSR 1220-2

Rackaggregat med två spänningar 2×12 V, 2 A. Dimensioner 19"×5 1/4"×210 mm.

Pris 850 kr.

AB NORDQVIST & BERG

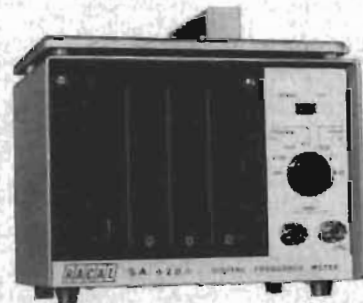
Snoilskvägen 8 - Stockholm K - Tel växel 52 00 50
NORGE: J. M. FEIRING A/S, OSLO. TEL. 41 43 45
FINLAND: O/Y CHESTER AB, HELSINGFORS. TEL. 616 44



radio-industrins
nyheter

Digital frekvens- och periodtidmätare

Racal Instruments Ltd., England, tillverkar en transistorbestyckad frekvens- och periodtidmätare, typ SA 520. Mätresultatet presenteras genom att fyra siffror ur var sin ställtalsrad på apparatens framsida belyses under ca 1,5 sekunder. Mätområde vid frekvensmätning är 2 Hz—300 kHz och vid periodtidmätning 2 Hz—30 kHz. Noggrannheten är ±1 enhet exkl. kristallens noggrannhet hos normaloscillatorn, vars frekvens är 100 kHz. Tillåten ingångsspänning är 70 mV—150 V över ingångsimpe-



dansen 50 kohm, parallellt med 50 pF. Känslighet (effektivvärde): 70 mV vid 10 Hz—100 kHz, 500 mV vid nedre gräns 2 Hz och 170 mV vid övre gräns 300 kHz.

Apparaten, som har dimensionerna 190×165×180 mm, väger 3,2 kg och kan anslutas till nät 115, 220, 240 V, 45—60 Hz, eller till 15 V batteri.

En militär version med typbeteckningen SA 520 H tillverkas i ett mer robust utförande, se fig. Pris för typ SA 520: 2560:—; för typ SA 520 H: 3250:—.

Svensk representant: M Stenhardt AB, Björnsonsgatan 197, Bromma.

(425)

Kommunikationsmottagare från Marconi

Det engelska företaget Marconi Company Ltd. tillverkar en ny kommunikationsmottagare, typ H2301, för frekvensområdet 500 kHz—30,5 MHz. Mottagaren kan användas för mottagning av AM-, CW- och ESB-signaler och kan tillsammans med en speciell tillsats även användas i enkanals teleprintersystem.

Inställningen inom frekvensområdet sker i steg om 1 MHz med 100 kHz överlapp-



2

nya

LF-generatorer

med

höga

prestanda

Frekvensområde PM 5120

5 Hz – 600 kHz ($\pm 0,5$ dB) i 5 steg
Fel: $< \pm 2\%$
Distorsion: $< 0,5\%$ över 10 Hz

Frekvensområde PM 5121

1 Hz – 100 kHz ($\pm 0,5$ dB) i 5 steg
Fel: $< \pm 2\% \pm 0,05$ Hz
Distorsion: $< 0,5\%$ över 5 Hz

Utgång

Krets: balanserad eller obalanserad
Amplitud: max. 10 V över 600 ohm (balanserad) eller 20 V öppen krets
Dämpning: 4×20 dB, i steg och kontinuerligt
Impedans: 600 ohm $\pm 2\%$
Brum och brus: < 60 dB

Dimensioner och vikt

Höjd $\times$ bredd $\times$ djup: 29 $\times$ 22 $\times$ 32 cm
Vikt: 12 kg

PM 5120 och PM 5121 är högkvalitativa generatorer med låg distorsion och hög stabilitet. Frekvensområdet sträcker sig från sub-audio till låga radiofrekvenser. Båda generatorerna har konstant utgångsimpedans samt högstabil utgångsnivå, som kan erhållas antingen från balanserad eller obalanserad källa. Dessa LF-generatorer lämpar sig utmärkt för industriella applikationer och forskning inom elektronik, mekanik, kemi, ultraljud, medicin och geofysik.



PHILIPS

elektroniska mätinstrument

Försäljning och service över hela världen

Svenska Aktiebolaget Philips

Mätinstrumentavdelningen Fack Stockholm 27. Tel. 08/63 50 00

Philips EMA Department, EINDHOVEN, Holland

Simpson



UNIVERSAL- INSTRUMENT I VÄRLDSKLASS

Modell 260®-4

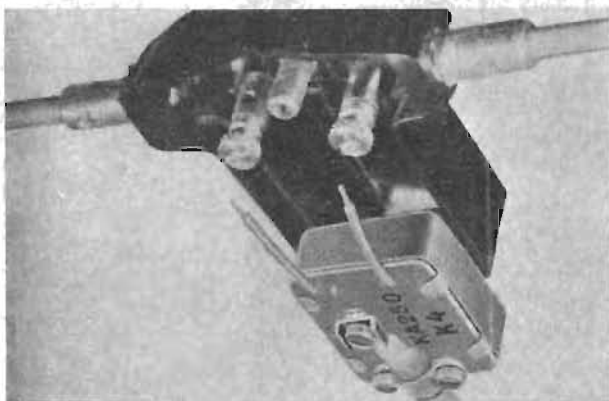
Många nyheter gör den nya 260 mer värdefull än någonsin. Polaritetsomkopplare. Gör likströmsmätningarna lättare och snabbare. 50 microampere — 250 millivoltområde ger större känslighet. Täcker hela området i 6 steg. Mer spridda skalar ger snabbare avläsning och mindre möjligheter till felavläsning. Växelströmsområdets känslighet ökad till 5000 ohm volt. Förbättrad frekvensanpassning vid AC mätningar 5—500.000 p/s. Helvägslirikning. Innebär större noggrannhet vid växelspanningsmätningar.

Pris kr 315:—

CHAMPION RADIO

STOCKHOLM Rörstrandsgatan 37, tel. 08/22 78 20. GÖTEBORG Södra Vägen 69, tel. 031/20 03 25. MÄLMO Regementsgatan 10, tel. 040/729 75. SUNDSVALL Voltugatan 3, tel. 060/15 03 10.

KA-TRANSISTORFÖRSTÄRKARE



Ökad synbarhet — skarpare och kontrastrikare televisionsbild även på randområdena.

KA-transistorförstärkaren har redan sålts i Finland och Schweiz i över 35.000 respektive 10.000 exemplar.

Vi söker en i branschen välkommen repr. för Sverige.
För närmare uppgifter kontakta:

KESKUSANTENNI OY

Tavastvägen 155 — Helsingfors
Repr. i Norge: Arthur F. Ulrichsen A/S

► 80

ning och kontinuerlig inställning inom varje steg, se fig. Skalan är kalibrerad med 1 kHz noggrannhet. Kalibreringen kan kontrolleras mot en inbyggd kristallstyrd 100 kHz-oscillator.

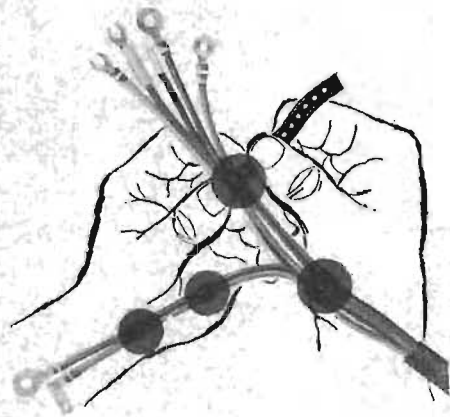
MF-förstärkarens bandbredd är omkopplingsbar mellan 14, 7, 3, 1,2 och 0,4 kHz.



Mottagarens frekvensstabilitet håller sig inom ± 20 Hz vid fast matningsspänning och konstant omgivningstemperatur. Frekvensdriften är inte större än 50 Hz vid temperaturvariationer på upp till 20° C, en nätspänningsvariation på ± 10 % påverkar inte frekvensstabiliteten mer än högst ± 100 Hz.

Den nya mottagaren finns i såväl bänkförförande som i utförande för stativmontage. Bänkmotellen har dimensionerna $483 \times 222 \times 521$ mm, vikt 44,9 kg.

Najband för kabelstammar m. m.



Hellerman Ltd., Crawley, England, introducerar en ny sorts najband för najning av kablar och kabelstammar. Tillverkningsmaterialen för banden är PVC eller nylon och för nitarna polyeten eller nylon. Najbandet kan tas isär ett flertal gånger. Det levereras i grått, svart och transparent i rullar om 22,5 m med 8 eller 12,5 mm bredd. Pris för PVC-rulle med 8 mm bredd: 7:50; 12,5 mm bredd 11:—; för nylonrulle med 8 mm bredd: 45:—; 12,5 mm bredd 60:—. Nitarna säljes i askar om 1000 st; priset för dessa varierar från 16:— till 44:—.

Svensk representant: Tele-Invest AB, Rosenlundsgatan 8, Göteborg C.

(424)

► 84

FÖR FINGRET ÖVER EN TVÄTTBRÄDA...

...sakta, och fingret följer med i varenda vågdal

...fort, och fingret hoppar mellan topparna.

Där är stereo-pickupens situation i ett nötskal.



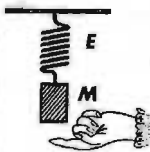
I ett vanligt gramfonspår för mono är pickupspetsen tvångsstyrd från bägge spårväggarna, därför att spåret vindlar horisontellt. I stereo är det något helt annat.



Där ligger varje kanal i var sin spårvägg och pickupspetsen är ensidigt styrd, precis som fingret på tvättbrädan – och precis som bilhjulet på den tvättbrädiga vägen. Liten massa i hjulet och sportig fjädring, så följer hjulet vägens gropar, annars inte. Ju spänstigare fjädring i fingret, desto fortare kan man dra innan det börjar hoppa på brädan. Hoppar er pickupspets i stereospåret eller följer den alla groparna?

Alltihop går tillbaka till den gamla kära mekaniska svängningskretsen. Ett trögt element, en klump, är sammanfogat med ett spänstigt element, en fjäder och det blir enligt naturlagarna ett system som vill gunga, en svängningskrets.

Peta sakta med fingret på klumpen och den följer snällt med i vertikalförskjutningen. Försök peta den snabbt upp och ner och den vägrar. Fingret studsar. Gränsen går vid systemets resonanspunkt.



Som mått på klumpens tröghet tar vi massan M i kilogram. Som mått på fjäderns

vekhet, foglighet, komplians, elastans, vad ni vill kalla det, tar vi E i meter per Newton, alltså längdförändring per pålagd kraftenhet (som bekant är 1 Newton – 1/9,81 kilopond). Då får vi resonansfrekvensen

$$f = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{1}{M \cdot E}} \text{ Hz}$$

Den sportiga fjädringen i bilen är kanske 2 cm för

100 kilo, d.v.s. kompliansen $E = 2,04 \cdot 10^{-5}$ m/N. Hur sportig måste fjädringen i nålspetsen vara för att den skall följa väggens alla ojämnheter? Ja, det beror på nålspetsmassan och ojämnheternas frekvens och kan beräknas enligt formeln här ovan.

Ju lägre nålspetsmassa, desto vekare kan fjädringen vara för en given översta frekvens i följsamheten. Det är här som stereo-åldern har ställt pickupkonstruktörerna inför helt nya svårigheter. I monospåret är det önskvärt att nålspetsmassan är liten, så att accelerationskrafterna mot spårväggen blir små nog för att vara ofarliga. Följsamheten har man genom tvångsstyrningen. I stereospåret är det nödvändigt att nålspetsmassan är liten, annars hoppar spetsen mellan topparna, om man inte tvingar den till följsamhet genom farligt stora fjädringskrafter (farligt liten komplians).

Det är därför man i ORTOFON-pickupen har satsat **allt** på att bringa ned nålspets-

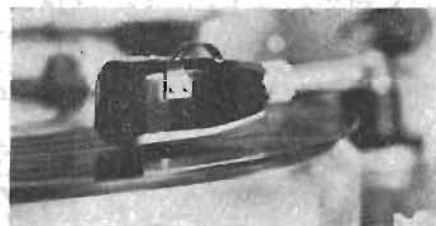
massan. Det säljs inga utbytesnålar till ORTOFON-pickupen, den är inte billig, den ger inte stor utgångsspänning. Men den ligger i världstoppen när det gäller att spela av det ömtåligaste skivspår med den mest perfekta följsamhet – vilket när allt kommer omkring är den väsentliga meriten hos en pickup.

För ORTOFON SPU stereo är nålspetsmassan 1 milligram och kompliansen i nålspetsen 10^{-1} my/millipond, ($1,02 \cdot 10^{-2}$ m/N) vilket ger

$$f = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{1}{10^{-6} \cdot 1,02 \cdot 10^{-2}}} = 16.000 \text{ Hz}$$

som följsamhetsgräns

Kontrollräkna på några andra pickuper, så får Ni se! Eller ännu mer utslagsgivande – lyssna! Lyssna till hur ORTOFON-pickupen klarar ut den svåraste ljudbild, även på "omöjliga" plattor! Plattor där andra pickuper inte bara låter illa utan också hamrar sönder spårvägen därför att spetsen hoppar mellan topparna.



Ortofon-pickupen finns hos välsorterade fackhandlare över hela landet.

SVENSKA ELEKTRONIK-APPARATER AB

Gubbängstorget 119 **STOCKHOLM-ENSKEDEN** tel. 08/94 02 70



MINIATYRHÖGTALARE

Typ P-151, Ø 1,5", 8 ohm, 0,05 W, 400—4000 p/s	11:—
Typ PD-201, Ø 2", 8 ohm, 0,1 W, 400—4000 p/s	11: 50
Typ PC-232, Ø 2 1/4", 8 ohm, 0,1 W, 350—3500 p/s	11: 50
Typ PA-301, Ø 3", 8 ohm, 0,1 W, 350—3500 p/s	12:—
Typ P-412, Ø 4", 8 ohm, 1 W, 200—8000 p/s	13:—

TRANSFORMATORER

Utgångs. ST31, ST32	4:—
ST33	9:—
Ingångs. ST11, ST13	4:—
Driv. ST21, ST22, ST23	4:—
M 188	10: 50

TRYCKKNAPPSOMKOPPLARE

Typ TDM, 3 knappar, 2 växl per knapp, normalfunktion	9:—
Typ TDM, 5 knappar, 2 växl per knapp	13: 90
Typ TP, 11 knappar, 4 växl per knapp	48: 50
Typ TM, 5 knappar, 4 växl per knapp, samt fästen för spålstommar, för tryckt ledningsplatta	16: 25

Dessutom finnes ett flertal specialutföranden på lager. Pris på förfrågan.

MINIATYRRELA, GRÜNER typ 957

21×17×9 mm, spålmotst. 300 ohm, 6—12 V, 1 växl

KELLOGG-OMK. 3-vägs, två växelkont. i varje ändläge, typ T110

D:o med fyra växelkont. i varje ändläge typ T110A

VIPPSTROMBRYTARE, typ H-50, 1-pol., droppformig metallvipp, huset i svart bak., 26×14×10

VIPPMKASTARE, typ H-52, 1-pol., i övrigt samma som ovanstående

D:o, typ H-53, 2-pol., 26×14×22

SIGNALLAMPHALLARE, typ E-08, sub-miniatyr med förkromad linskrage Ø 14 mm, montagehål 11 mm, total längd 35 mm, med röd, grön, gul, vit, klar och blå lins

LAMPOR till d:o, E 5,5 6 V

D:o 12 V

D:o 24 V

D:o 28 V

Priserna inkluderar ej oms och porto.

1: 40

0: 90

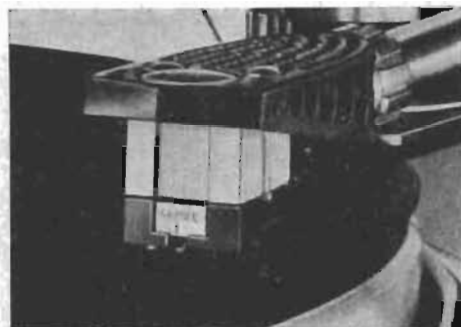
1:—

1: 20

1: 40

NÅGOT OM PICKUPER....

För att förstå innebörden av en modern magnetpickups tekniska specifikationer krävs avancerad teknisk utbildning. Men - den kritiska lyssnaren uppfattar omedelbart den oöverträffade återgivningen från V-15, den nya pickuper med 15° spåringsvinkel och biradiell, eliptisk nålpets, från SHURE BROTHERS Inc, USA, en av världens ledande tillverkare av HiFi-komponenter och mikrofoner.



I och med introduktionen av denna SHURE-produkt kan vi erbjuda Er det mest kompletta program av pickuper för alla tonarmar, från SME (som vi också representerar) till enklare standardarmar för högre nåltryck. Här följer några förslag:

SHURE pickup	Frekvens- omfång	Nålpets- radie, my	Nålpetsens rörligh. cm/dyn	Nåltryck gram	RIKTPRIS Kronor
M3D	20-15000	17	4×10^{-6}	3-6	125:-
M44-7	20-20000	17	20×10^{-6}	1,5-3	150:-
M44-5	20-20000	12,5	25×10^{-6}	0,75-1,5	165:-
M55-E	20-20000	22,5/5,0	25×10^{-6}	0,75-1,5	275:-
V-15	20-20000	22,5/5,0	25×10^{-6}	0,75-1,5	495:-

SHURE-pickuperna är kända för sin robusta kvalitet samt sin enkla uppbyggnad. Nålbyte kan ske lika enkelt som att byta en stickkontakt i vägguttaget. Fråga Er handlare om SHURE-pickuperna, eller kontakta oss för uppgift om närmaste återförsäljare.

SHURE
SONIC AB
Slånbärsvägen 2
DANDERYD
Tel 08/557700

Örestadskontor
Docentgatan 22 C
MALMÖ S
Tel 040/925790



VARIAN G-10

-idealisk potentiometerskrivare för laboratoriebruk

Varian G-10 potentiometerskrivare täcker behovet av ett kompakt och prisvärt instrument för registrering av förlopp som kan omvandlas till likspänning i millivoltområdet.



VIKTIGARE TEKNISKA DATA:

Mätområde:	0 - 10 mV eller 0 - 100 mV
Balanseringstid:	1 s eller 2,5 s
Noggrannhet:	1 % av fullt utslag
Känslighet:	0,25 % av fullt utslag
Referensspänning:	Kvicksilvercell
Skrivbredd:	120 mm
Pappershastigheter:	Instrumentet levereras med 2 av varandra oberoende pappershastigheter inom området 1 tum/h till 16 tum/min (16 hastigheter finns tillgängliga).

Utgående drivaxel möjliggör synkrondrift av yttre mekanisk anordning.

För ytterligare upplysningar begär datablad INS 1299 Et 1.



— ett företag
i vetenskapens tjänst

LKB-PRODUKTER AB BOX 76 - STOCKHOLM - BROMMA 1
TEL: 08 / 98 00 40



Ett högvärdigt relä till lågt pris.
Med hög kvalitet och praktiskt taget
studs fria kontakter.
Snabb och säker leverans.
Svensk tillverkning.
Begär datablad.
Prisexempel: 24 V = 1 × V Kr 11.85

GUNNAR BECKMAN AB
Kirunagatan 42, Vällingby
Tel. 08/38 66 50-51

och 20 dioder. Av extra tillbehör kan bl.a. erhållas batterianslutningssladd med plugg för anslutning till bilens cigarrettändare, laddväska, UHF-tillsats, antennenpassningsdosa för 300 ohms antenn, transistor-omvandlare 6-12 V. Den nya transistor-TV:n, som väger endast 4,8 kg, har dimensionerna 19,5 × 23 × 22 cm. Pris: 1070: — + oms.

Svensk representant: **AB Champion Radio**, Rörstrandsgatan 37, Stockholm Va.
(429)

Utställningar

4:e TV-symposiet i Montreaux

Under tiden 24-28 maj 1965 hålls i Montreaux i Schweiz »4th International Television Symposium 1965». På symposiet kommer man att behandla televisionen inom undervisningen, televisionens användning inom industrin och angränsande områden, färg-TV samt TV-överföring via satelliter.

Komponentutställning i Paris

Den i Paris årligen återkommande utställningen av elektroniska komponenter »Salon International des Composants Electroniques» hålls 1965 under tiden 8-13 april. 1964 års utställning samlade 800 utställare som tillsammans delade på en utställningsyta på 25 000 m².

Branschnytt

25 dotterbolag i Svenska Philips-koncernen

I den svenska Philips-koncernen, vars moderbolag är Svenska AB Philips, ingår 25 dotterbolag. Av dessa är följande sysselsatta inom radio-, TV- eller elektronikbranschen: *Norrköpings Elektrotekniska Fabriker AB (Nefa)*, *Philips Teleindustri AB*, *AB Servex*, *AB Stern & Stern*, *Sivers Lab AB*, *Dux Radio AB*, *Rectron Bildrör AB*, *AB Svensk Televisionservice*, *Skandinaviska Bildrör AB*, *Philips Industri Elektronik AB* och *AB TV-service*.

Övriga dotterbolag är *Elektro IWO AB*, *AB Tangen*, *AB Skandinaviska Glödlampfabriken*, *AB Nordiska Yllefabriken*, *Jakobsbergs Elektrotekniska Fabriker AB*, *Rationell Finansiering AB*, *AB Molto*, *AB Tercanal*, *Förvaltnings AB Bremen*, *AB Radio-Finans*, *AB Kredex*, *AB Spedex*, *AB Nutria* och *AB Tennsoldaten Sex*.

Dessutom har Svenska AB Philips aktier i företagen *AB Teleunderhåll*, *Svensk TV-produktion AB*, *AGA-Philips Ljud- och Filmt teknik AB*, *AB Teleutredningar*, *Teleindustrins Anläggningsplanering AB*, *Tekniska Röntgencentralen AB*, *Lampaktiebolaget*, *AB Handelskredit* och *Svensk Interkontinental Lufttrafik AB*.



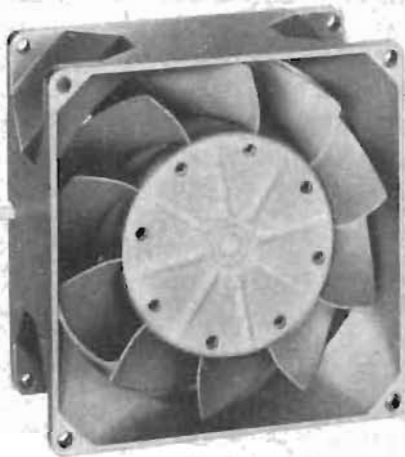
STRÖMTRYCK

- tryckta kretsar för höga anspråk

Utnyttja Cromtrycks kvalificerade service och objektiva rådgivning när det gäller tryckta kretsar — kontakta oss på tidigt stadium för rationell planering och produktion. Cromtryck har en av Europas modernaste anläggningar för tryckta kretsar. Vårt samarbete med den internationellt ledande gruppen inom området — bl.a. Photocircuits Corporation, New York och Technograph Printed Circuits Ltd, London — garanterar Er de senaste metoderna och erfarenheterna.

CROMTRYCK

Jämtlandsg. 151, Vällingby. Tel. 37 26 40



PAPST AXIAL-FLÄKTAR

113 × 113 eller 88 × 88 mm, 50 mm djup, tystgående, mycket stor livslängd.
Vi representerar Papst och lagerför hela deras motorprogram.

Begär prospekt.

INGENJÖRSFIRMAN LEO BAB

Riksbyvägen 12, Bromma, tel. 25 23 34-25 23 79

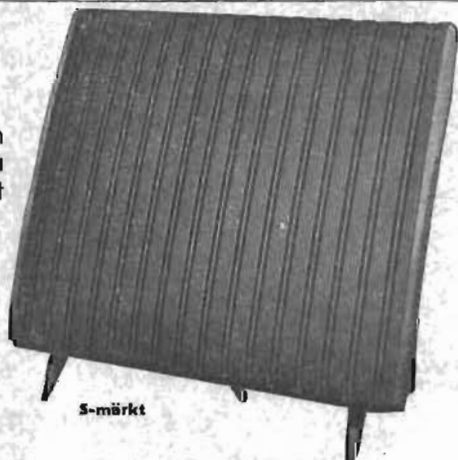
Acoustical QUAD elektrostatiska högtalare

är den högtalare som genom sin absoluta resonansfrihet och låga **distorsion** får Er att glömma att musiken reproduceras.

Begär demonstration

HARRY THELLMOD AB
Hornsgatan 89, Stockholm SV
Tel. 68 90 20, 69 38 90

PER TORP A/S
Dronningens Gate 23, Oslo
Tel. 42 27 07

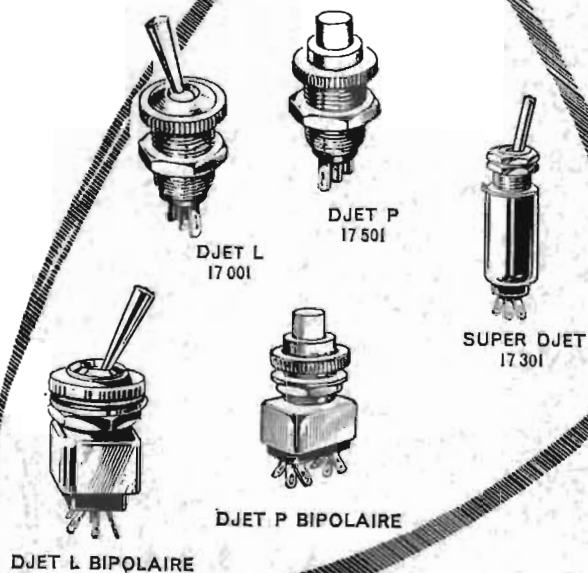


S-märkt

MINIATYR-

Strömställare Omkopplare Tryckknappar PROFESSIONELLT UTFÖRANDE

— och
hela skalan av strömställare
och omkopplare



220 V~, 2 A. 6 V=12 A, 12 V=8 A, 24 V=5 A.
Kontaktmotstånd ca 0,004 ohm. Utförd av hög-
glansförkromad metall. Isolation av högvärdig
bakelit. Kontakter: Silver-Kadium. Provspän-
ning 2000 V~
Utförande: högsta kvalitet.

1-polig strömställare eller omkopplare.

Diameter endast 9 mm.

Längd totalt 35 mm.

Nr. 1 17301

1-polig strömställare eller omkopplare

Monteringshål 10 mm. Längd totalt 35 mm.

Nr. 1 17001

2-polig strömställare eller omkopplare.

Nr. 1 17013 (Djet L Bipolaire)

Längd totalt 38 mm.

Tryckknapp, 1-pol. 2-vägs omkoppling.

Aterfjädrande. Monteringshål 10 mm.

Längd totalt 25 mm.

Nr. 1 17501

Tryckknapp 2-pol. 2-vägs omkoppling.

Aterfjädrande. Monteringshål 10 mm.

Längd totalt 32 mm.

I 17513 (Djet P Bipolaire)

De flesta typerna kunna erhållas i tropik-
utförande samt med kontakter av guld-nickel.
Svartoxiderat utförande på beställning.

Elek

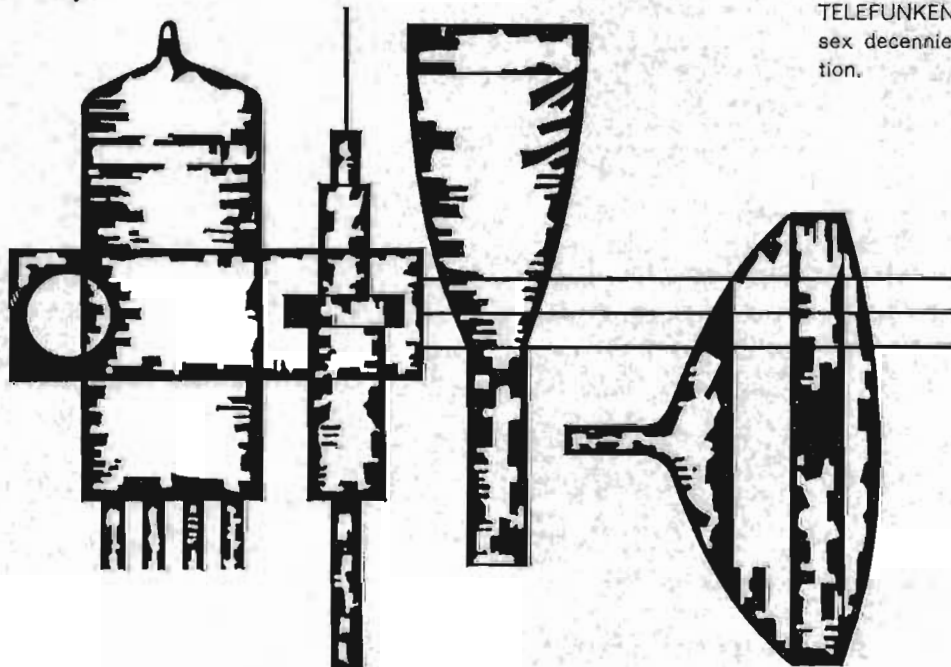
RADIO- & ELEKTRONIKKOMPONENTER AB

Tel. växel 34 09 20, Tulegatan 19 G,

Postbox 19043, Stockholm 19.



TELEFUNKEN



TELEFUNKEN RÖR och HALVLEDARE
alltid tillförlitliga och med hög precision. De
förenar i sig alla de tekniska fördelar, som av
TELEFUNKEN vidareutvecklats under mer än
sex decenniers intensiv forskning och fabrika-
tion.

Mottagarrör
för TV och radio
TV-bildrör
Transistorer
Germaniumdioder
Kiseldioder
Specialrör
Mikrovågsrör
Oscillografrör
Specialförstärkarrör
Sändarrör
Vakuumkondensatorer
Gasfyllda rör
Stabilisatorrör
Kallkatodrör
Små-tyratroner
Fotoceller
Fotomotstånd
Fotomultiplikatorer

Begär närmare informationer från

S 310.09

SATT SVENSKA AKTIEBOLAGET TRÅDLÖS TELEGRAFI

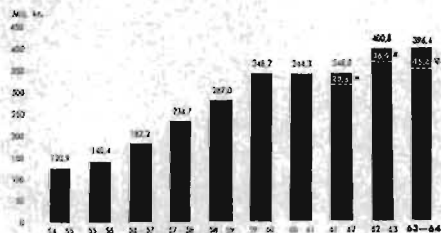
Röravdelningen • Fack • Solna 1 • Tel. 08/29 00 80

A E G Elektriska AB, Sthlm	87	Nordisk Rotogravyr, Sthlm	38
Allhabo, Sthlm	13, 17	Nordqvist & Berg AB, Sthlm	80, 84
Bab, Leo, ing. f:a, Sthlm	86	Ohlsson, Robert, E., O., elv.ing.,	
Bay & Co Svenska AB, Hjorthagen ..	11	Motala	76
Beckman, Gunnar, AB, Vällingby	86	Palmblad, Bo, AB, Sthlm	10
Bergman & Beving AB, Sthlm	24	Phillips Svenska AB, Sthlm ..	8, 14, 35
Bäckström, Gösta, AB, Sthlm	20, 21		42, 81, 89
Champion Radio, Sthlm	18, 82	Rifa AB, Bromma	34
Cromtryck AB, Sthlm	86	Rohde & Schwarz, Sthlm	19
Deltron, Svenska AB, Sthlm	12	Scantele AB, Sthlm	30
Elektrotensilier AB, Åkers Runö	25	Schlumberger Svenska AB,	
Elfa Radio & Television AB, Sthlm ..	3, 32	Lidingö	29, 39
Eklöf, Ernst, f:a, Sthlm	40	Siemens Svenska AB, Sthlm	39
Ekofo, ing. f:a, Sthlm	40	Sonic AB, Danderyd	5, 85
Elek Radio & Elektronikapp. Sthlm		Stork, D., J., AB, Sthlm	16, 22
	78, 87	Svenska Elektronikapparater AB,	
		Sthlm	83
Ellt, Elektriska Instrument AB,		Svenska Elektronrör AB, Sthlm	33
Bromma	37	Svenska Mullard AB, Sthlm	41
Hefab AB, Sthlm	32	Svenska Palnton AB, Åkers Runö	77
H-P Instrument AB, Solna	31	Svenska Storno AB, Sthlm	91
Industril AB Reflex, Spånga	84	Sydimport, f:a, Älvsjö	79
Inreco AB, Sthlm	15	Sylwander, Georg, AB, Sthlm	4, 6
Intronle AB, Sthlm	84	Telare AB, Sthlm	23, 26
Keskuantenni O Y, Helsingfors	82	Teledata AB, Sthlm	88
Knutsson, Bo, AB, Sthlm	32	Teleinstrument AB, Vällingby	9
Kungl. Överstyrelsen, Sthlm	88	Teltronle AB, Vällingby	89
Lagercrantz, Joh. f:a, Solna	27	Theilmod, Harry, AB, Sthlm	86
L K B-Produkter AB, Sthlm	85	Universal-Import AB, Sthlm	2
Luxor Radio AB, Motala	7	Videoprodukter, Göteborg	38
Noren K. A. AB, Stockholm	28	Zetterström, S. AB, Solna	84

Philips-koncernens försäljning minskade 1963-64

Under verksamhetsåret maj 1963-april 1964 uppgick Philips-koncernens totala försäljning i Sverige till 396,4 milj. kr. Detta innebär en minskning med 4,4 milj. jämfört med föregående verksamhetsår, då värdet av försäljningen uppgick till 400,8 milj. kr. Av den totala försäljningen uppgick Svenska AB Philips försäljning till 278,4 milj. kr.

Exporten uppvissade en markant ökning, från 36,4 till 45,2 milj. kr. Omsättningsminskningen ligger belt och hållet på TV-mottagare; försäljningen av Philips TV-mottagare i Sverige under 1963 uppgick endast till hälften av försäljningen under åren 1959 och 1960. Försäljningen av TV-mottagare tenderar emellertid att åter öka, vilket i första hand beror på att äldre TV-mottagare i ökad omfattning byts ut mot nya apparater.



Kataloger

Forslid & Co AB, Rådmansgatan 56, Stockholm Va:

- broshyr över rörhållare och kontakter från Karl Jungbecker, Västtyskland;
- broshyr över trådlindade precisionsmotstånd från Vitrohm A/S, Danmark.

Svenska Siemens AB, Fack, Stockholm 23:

- broshyrer över styroflexkondensatorer och likriktare samt informationsskriften »Fernseh-ZF-Verstärker mit Mesatransistoren», del 1, från Siemens & Halske AG, Västtyskland.

Isola Werke AG, 5160 Düren-R1, Postfach 236, Västtyskland:

- katalogblad över stansade detaljer av perlinax.
- (Svensk representant: Scandinavian Phoenix AB, Per Weijersg. 2, Malmö.)

M Stenhardt AB, Björnsonsgatan 197, Bromma:

- broshyrer över oscillatorer och frekvensnormaler från Motorola Communications & Electronics Inc., USA.

Aktiebolaget Bromanco, Sveavägen 26-27, Stockholm C:

- broshyrer över polykarbonat- och polyesterkondensatorer från J M Frankel SA, Frankrike.

Firma Johan Lagercrantz, Gårdsvägen 10 B, Solna:

- broshyr över svepgeneratorer och förstärkare från Jerrold, USA;
- broshyr över kantvägsgenerator och tidmarkeringsgenerator från Fairchild DuMont Laboratories, USA.

NY GIV i tryckt ledningsdragning

Automatiserad tillverkning — jämn kvalitet — fördubblad produktion — lägre pris. Prototypverkstad för snabbleverans av små serier. Fortlöpande teknisk forskning och metodutveckling. Vi utför enkla och kvalificerade TL-kort med eller utan pläterade hål komplett mekaniskt bearbetade.

Våra specialiteter:

- Osynliga genomföringar mellan fram- och baksida. Försänkt ledningsmönster även i epoxy på glasfiberbas.
- Galvanisk plätering i lödtenn, koppar, nickel, guld och rhodium.
- Kemisk plätering i guld, tenn och koppar.
- IEC-standardnormer tillämpas.
- Med prototyp, principschema, ritningsoriginal eller foto som underlag utarbetar vi TL-kort för Ert behov.

TELEDATA AB

TL-avdelningen
Sjöbjörnsvägen 62, GRONDAL, tel. 08/18 00 00
(Ett företag i Gylling-koncernen)

LÄRARE

Skolöverstyrelsen söker
TEKNIKER som lärare
till kurser för utbildning av:

Telereparatörer. Sökande bör ha god teoretisk utbildning och flerårig erfarenhet från reparation och underhåll av radio-, televisions-, telesignal- och radarutrustning.

Instrumentreparatörer. Sökande bör ha god teoretisk utbildning och flerårig erfarenhet från militär styrings- och servoteknik eller från reparation av instrument och regulatorer inom pappersmasseindustri, järnbruk el.dyl.

Sökande med minst 7 års praktik erhåller lön enl. lönegrad Ag 15, statens allmänna avlösningsreglemente. Lärare vid kurs där arbetsåret omfattar helt år erhåller därjämte lönetillägg motsvarande en löneklass. För sökande med erforderlig teoretisk kompetens kan dessutom för undervisning utöver den obligatoriska utgå särskild ersättning, beräknad per undervisnings-timme.

Närmare upplysningar kan erhållas per tel. 67 93 00 Ass. Svensson (ank. 209) eller — Melander (ank. 231).

Betygsavskrifter och övriga handlingar, som sökanden önskar återge, insändas till Skolöverstyrelsen Byrå P 3, Fack, Stockholm 27.

Radannonser

TILL SALU: Tandbergs stereo 6. B. Granhölm, Grums.

TILL SALU: Musikanläggning — Stereo Först. Quad, FM Quad, bandsp. Revox, inbyggd i teakmöbel, mikr. Senheiser, högt. band. Ing. Karlsson. Tel. 0410/174 74.

TILL SALU: Oscilloskop Nordmende UO960 gar. felfritt, något använd. Till högstbjudande. TV-Service, Ljusdal. Tel. 0651/102 93.

ÖNSKAS KÖPA: 1 ex. av Radio & Television nr 1 år 1959. Bengt Pettersson, Tegelbruks-gatan 10 B, Eskilstuna. Tel. 016/421 97.

TELTRONIC
presenterar

LIONMOUNT



**DEKADMOTSTÅND
DEKADKONDENSATORER
DEKADPOTENTIOMETRAR
WHEATSTONEBRYGGOR**

**NY
DESIGN**

Lionmount dekaderna är konstruerade för såväl driftsändamål som för användning i utvecklingslaboratorier, skolor, undervisning o.s.v., det vill säga överallt där medium noggrannhet önskas och där robusthet, ändamålsenlighet och låga kostnader är av betydelse.

Dekadmatstånderna är inbyggda i solid mahognylåda med gråemaljerad front eller, som bilden visar, i plåtlåda i ny design, som medger lättare avläsning och lättare inställning. Dekadmatstånderna finns i 8 versioner med olika motståndsområden. De levereras med 1, 4 eller 5 dekaderna.

Typerna RD1, RD2 och RD3, samtliga med 4 dekaderna, kan även erhållas i ett utförande med en tolerans av $\pm 2\%$ och betecknas då RD1P, RD2P och RD3P.

Typ RD1: 4 dekaderna	10x0,1-1-10-100	ohm, totalt	1 111 ohm
Typ RD5: 5 dekaderna	10x1-10-100-1000	» »	11 110 »
Typ RD3: 4 dekaderna	10x10-100-1000-10 000	» »	111 100 »
Typ RD2: 4 dekaderna	10x0,1-1-10-100-1000	» »	11 111 »
Typ RD4: 5 dekaderna	10x1-10-100-1000-10 000	» »	111 110 »
Typ RD6: 1 dekad	10x0,1	» »	1 »
Typ RD7: 1 dekad	10x1000	» »	10 000 »
Typ RD8: 1 dekad	10x10 000	» »	100 000 »

Dekadkondensatorerna levereras i 5 typer och omspanner ett område från 15 pF upp till 111 μ F.

Typ CD1: 3 dekaderna	10x0,00001-0,001-0,01	μ F, totalt	0,111 μ F
Typ CD2: 3 dekaderna	10x0,001-0,01-0,1	» »	1,11 »
Typ CD3: 3 dekaderna	10x0,01-0,1-1,0	» »	11,1 »
Typ CD4: 3 dekaderna	10x0,1-1-10	» »	111,0 »
Typ CD1A: 3 dekaderna	10x0,0001-0,001-0,01	» »	0,111 »
(+) variabel	15pF-110 pF+45 pF-140 pF	» »	0,111 »

Lionmount dekaderna är PRISBILLIGA - ROBUSTA - NOGGRANNA

Prisexempel: Dekadmatstånd RD3, tolerans $\pm 0,1\%$ Kronor 370:-
Dekadkondensator, typ CD1. Kronor 240:-

Leverans kan i regel ske omgående från vårt lager.

Era anslag räcker längre med våra dekaderna.

Övertyga Er själv om fördelarna genom att kontakta oss per brev eller telefon eller - ännu hellre - gör oss ett besök!

TELTRONIC AB

Härjedalsgatan 56,
Vällingby 1.
Tel. 08/87 53 00, 87 49 00.

personlig service

- stora resurser



Om Ni är missnöjda med något i vårt sätt att betjäna Er - tala då om det för mig. Som chef för VALVO är jag ansvarig för att vår service håller samma höga standard som våra produkter.

Ake Fransson
Ake Fransson

Kapacitet och kvalitet är kännetecknet för Valvos tillverkning, som bygger på 40 års erfarenhet. Bilden visar transistortillverkning i den moderna fabriken i Hamburg-Lokstedt.

Se och hör med Valvorör



**VALVO
SERVEX**

Fack, Stockholm 27. Tel. 08/
63 72 27, 63 72 77, Göteborg 031/
80 01 20, Malmö 040/713 20 eller
över Servex' växel.

Nytt radiotorn i Berlin

I juli i år togs ett nytt 212 m högt radiotorn i Västberlin i bruk. Tornet innehåller radiolänkstrustning för överföring av telefonsamtal mellan Västberlin och Västtyskland, dessutom finns i tornet tre 20 kW TV-sändare av fabrikat Siemens, som samtliga arbetar på UHF-bandet.



Två av TV-sändarna är avsedda för utsändning av TV-program 2 och 3, medan den tredje sändaren är avsedd för överföring av TV-sändningar till Västtyskland.

För närvarande kan man via det nya radiotornet överföra 500 telefonsamtal samtidigt, fullt utbyggt kan 1000 samtal överföras samtidigt.

Att tornet gjordes så högt som 212 m beror på att man måste överbrygga en sträcka på 140 km utan mellanstationer. Sändareffekten är 1 kW. Utrustningen i tornet är dubblerad, vid fel på den i drift varande utrustningen sker automatisk omkoppling till reservutrustningen.

Äntligen! Vårt rymdskepp har fått kontakt med Mars-invånarna!



Kretskort utan etsning

Photocircuits Corp., USA, har sedan 1955 arbetat på en metod att framställa kretskort utan etsning; i stället användes en elektrolytisk process varvid koppar utfälles på kretsmönstret som ritas upp med ett »katalytiskt bläck» på ett isolerande underlag. Renare koppar fås i ledningsmönstret än vid kretskort av folietyp; »It solders like a dream», säger man på Photocircuits Corp.

Förfarandet som avsevärt lär förbättra framställningen av kretskort har redan sålts på licens till företag i Tyskland och Italien.

Den ryska TV:n når nu ett territorium inom vilket det bor 90 miljoner människor. Under nästa utbyggnadsperiod skall TV-nätet utökas så att det når 90 % av Sovjetunionen.

RADIO & TELEVISION

Nordisk Rotogravyr

Postbox 21060

Stockholm 21

Telefon 28 90 60

Prenumeration

1) Ring 28 90 60 och begär prenumeration.

2) Sänd in prenumerationsbeloppet på postgiro 19 65 64. Ange på talongen om hel- eller halvårsprenumeration önskas.

3) Skriv till RADIO & TELEVISION, Nordisk Rotogravyr, Stockholm 21. Prenumerationskostnaden uttages då mot postförskott, varvid första numret medskickas.

Prenumerationspriset är för helår 30: — (därav 1: 85 oms), för halvår 15: 50 (därav —: 95 oms), utanför Norden: helår 34: 65. (RT utkommer 11 gånger per år, nr 7/8=dubbelnummer.)

Samprenumeration

av RT och ELEKTRONIK: helår 47: 50 (därav 3: 05 oms).

Adressändring

Vid adressändring, meddela även gamla adressen!

Äldre nummer

Skicka ej inbetalning i förskott med frimärken e.d. förrän Ni övertygats om att numret verkligen finns. Ring 28 90 60 och begär prenumeration.

Inbinderingspärmar

för årg. före 1956
för årg. 1956—1960
för årg. 1961—1963

3: 25
3: 75
4: 05

Principischeman

Principischeman i RT är uppritade enligt följande riktlinjer:

Komponentnumren som korresponderar med motsvarande nummer i ev. stycklista, är placerade till vänster ovanför resp. komponenter. I de fall komponentvärden anges i principischeman återfinnes värdena till höger under resp. symboler.

Beträffande komponentnumren i schemana gäller att för motstånd och kondensatorer föregås ej numret av R resp. C.

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=1000 p), 3 μ=3 μF osv. Alla motstånd 0,5 W, alla kondensatorer 250 V provsp. om ej annat anges i stycklista.

sekundkontakt...

I 80 OCH 160 MHz BANDET



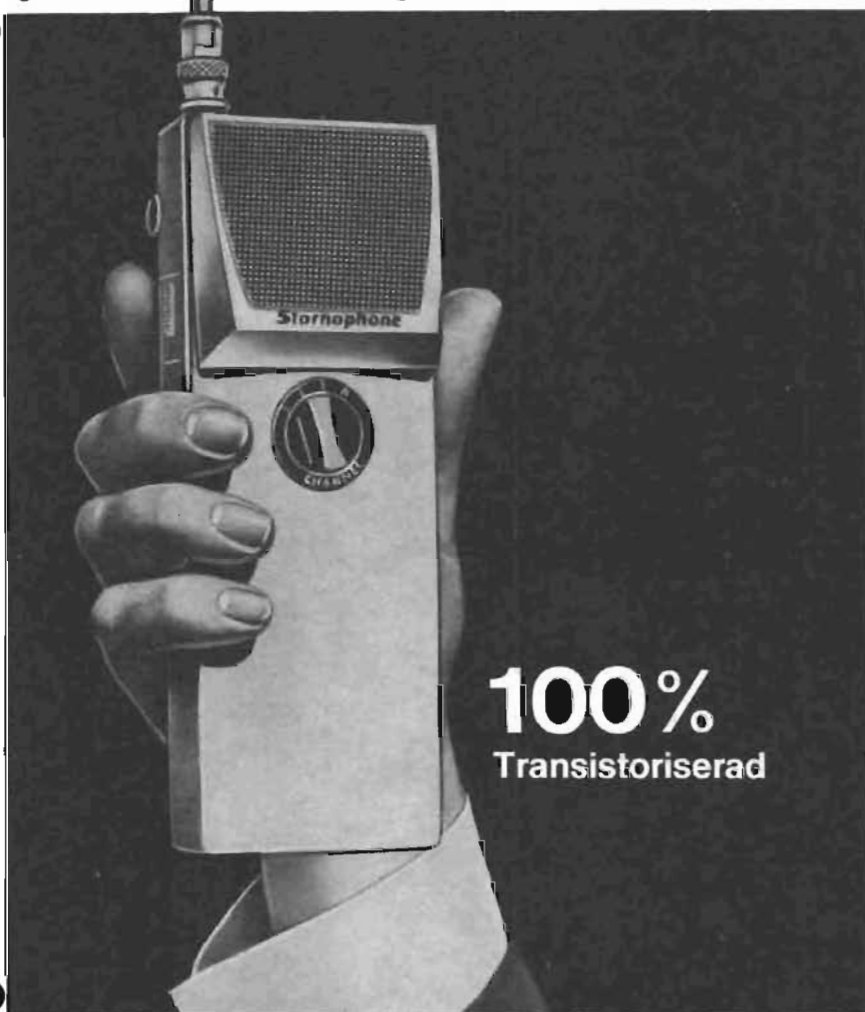
STORNOPHONE

500

är världens minsta radiotelefon. Det lilla formatet, $197 \times 72 \times 32$ mm, gör det möjligt att bära hela stationen i en vanlig bröstficka utan att rörelsefriheten hämmas. Total vikt inkl. batteri och antenn är endast 750 gr. Stornophone 500 är en mottagare med känslighet som är bättre än $0,5 \mu V$ och sändare med en utgångseffekt av 500 mW.

STORNOPHONE 500 — uppfyller myndigheternas alla krav på kommunikationsutrustningar. Stornophone 500 ger sekundkontakt och är den perfekta kommunikationsleden för brandkåren, polisen, järnvägsförvaltningarna, hamnmyndigheter, vid vägarbeten och i jordbruket samt för många andra institutioner och på arbetsplatser där man vill försäkra sig om en god förbindelse.

Begär upplysningar om STORNO:s kompletta kommunikationsradiosystem.



100%
Transistoriserad



STORNOPHONE V

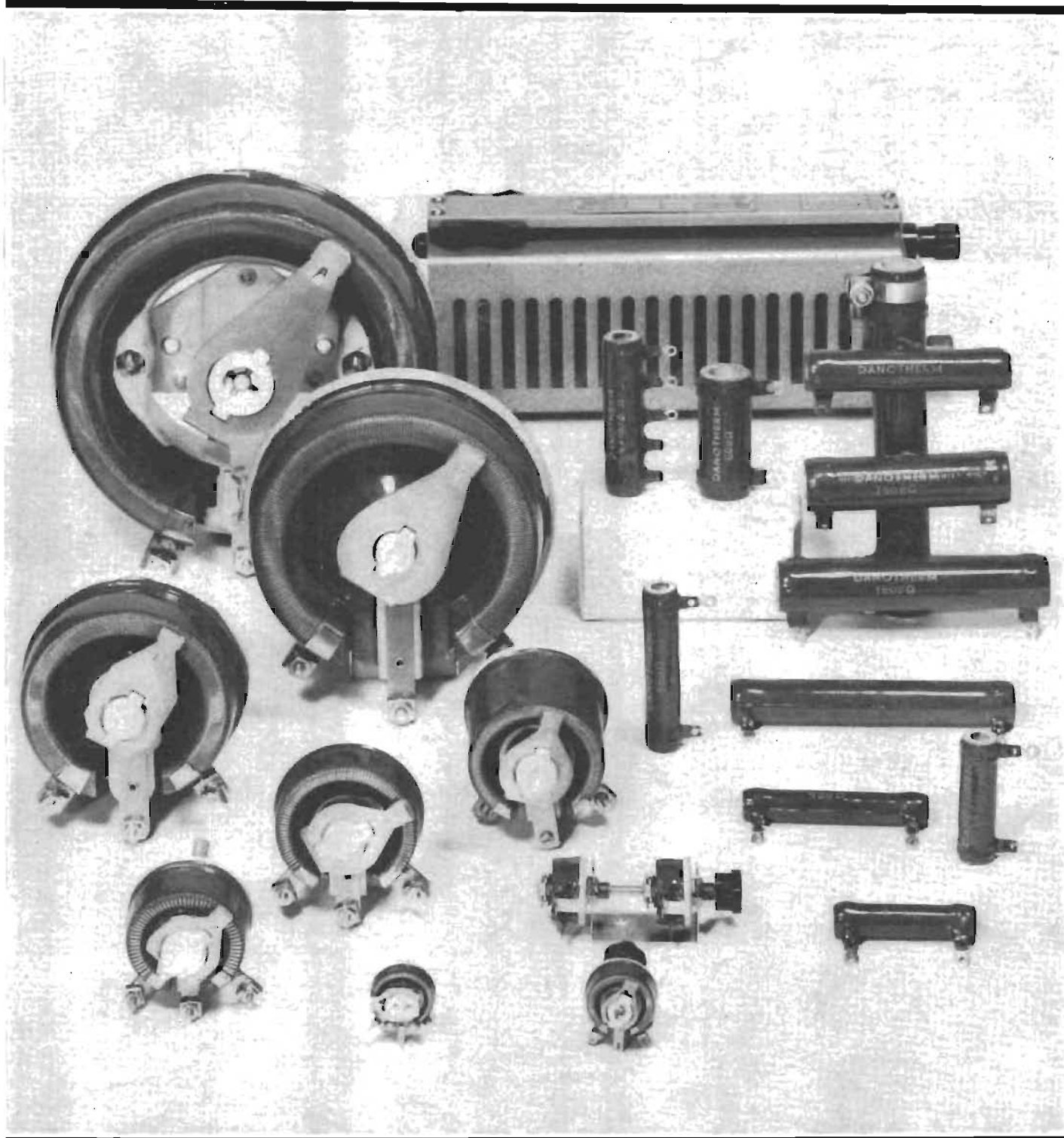
är en "compact" mobil radiotelefon. Stornophone V är uppbyggd på tryckta kretsar och transistoriserad — en garanti för driftsäker funktion, låg strömförbrukning och lång livslängd. Finns nu även för 420–470 MHz-bandet. Tillverkare är STORNO i Köpenhamn — Europas största specialtillverkare av kommunikationsradio.



Svenska Storno AB

Filipstadsbacken 62, Farsta. Tel. Vx 08-94 04 45. Avdelningskontor Malmö, Storgatan 25. Tel. 040-11 04 55, Göteborg H, Stenkolsgatan 1 e. Tel. 031-51 50 15, Örebro, Industrigatan 10. Tel. 019-18 32 55. Servicekontor Söderhamn, Kungsgatan 8. Tel. 0270-107 74.

Danotherm - electric



Lagerföres av generalagenten

Vridmotstånd 6-500 Watt

Skjutmotstånd 63-1000 Watt

Fasta emaljerade motstånd 10-200 Watt

Specialmotstånd levereras snabbt från fabriken i Köpenhamn

ELFA
RADIO & TELEVISION AB

HOLLANDARGATAN 9 A, BOX 3075,
STOCKHOLM 3, TELEFON 08/240280