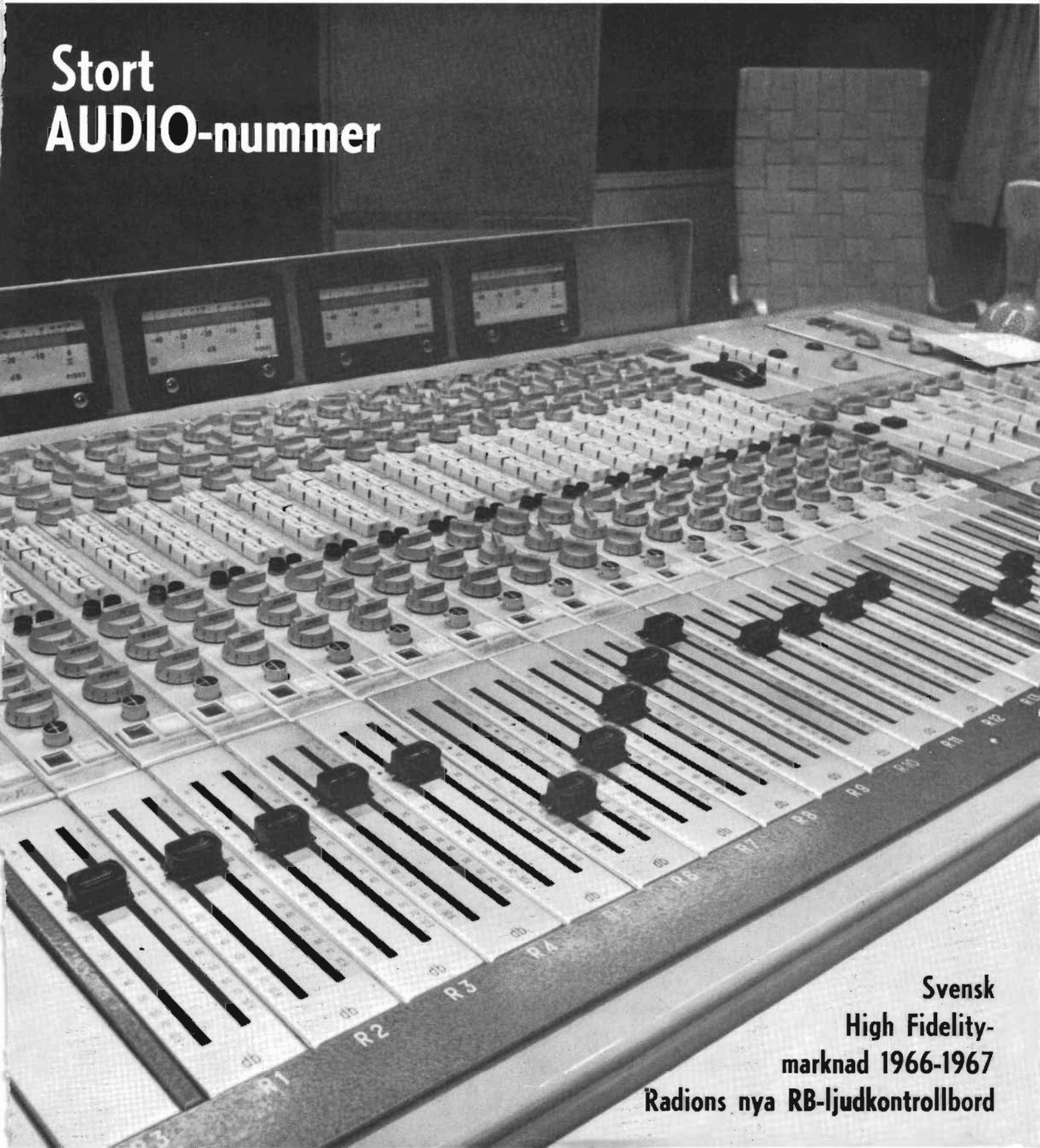


RADIO & TELEVISION

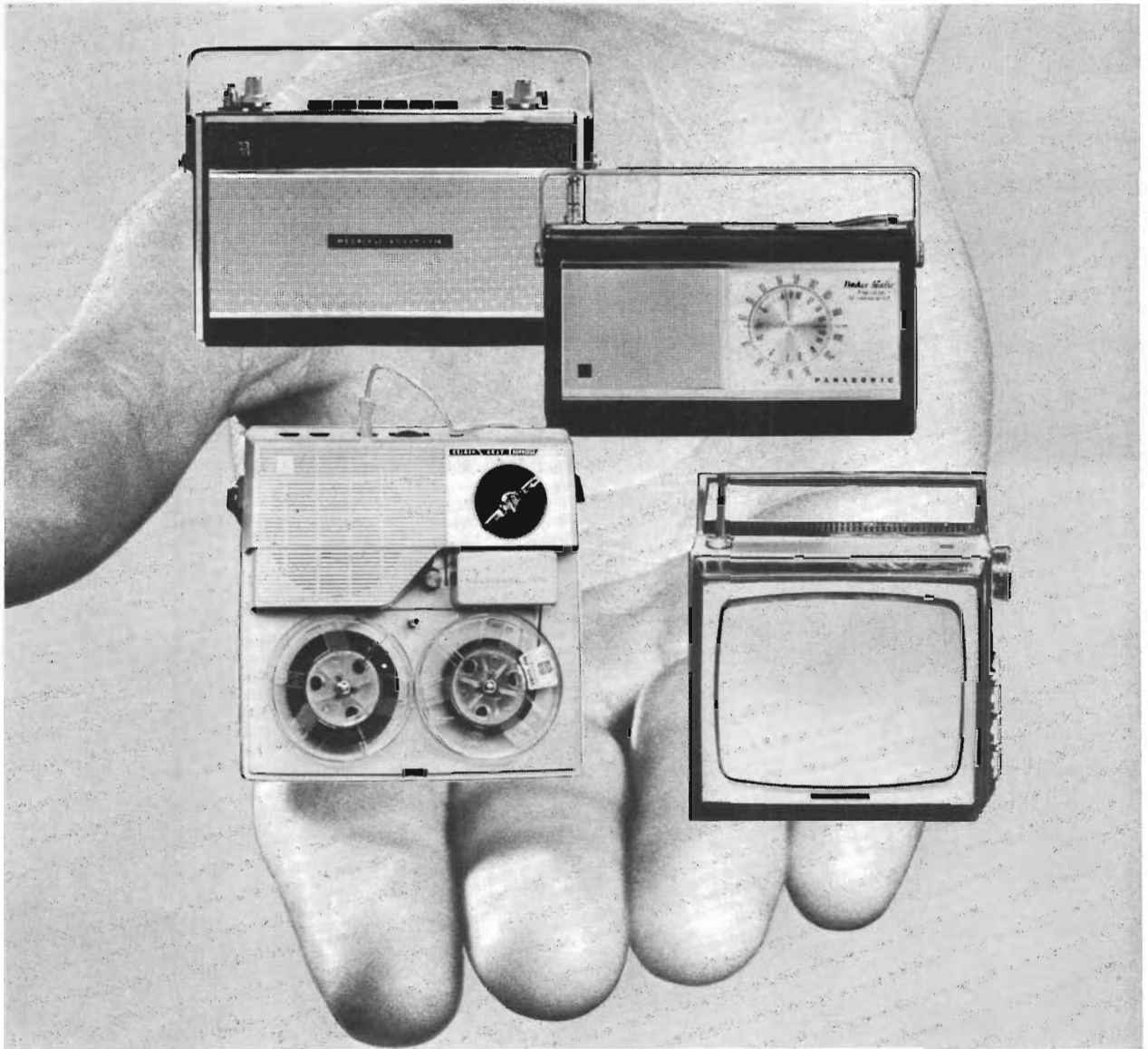
Nr 11
NOV 1966
PRIS 3:75 INKL OMS
I NORGE 6:50 Nkr
I FINLAND 3:75 Fmk

TIDSKRIFT FÖR RADIOTEKNIK — ELEKTRONIK — MÄTTEKNIK — AMATÖRRADIO — AUDIOTEKNIK

Stort
AUDIO-nummer



Svensk
High Fidelity-
marknad 1966-1967
Radions nya RB-ljudkontrollbord



NATIONAL

bärbara transistorapparater – alltid till hands

Nu pågår National-kampanjen "Alltid till hands" – utnyttja den i Er försäljning!

National – världsmärket – har blivit det nya stora namnet i TV, radio och elektriska hushållsartiklar, ett begrepp för teknik och kvalitet som ligger före i utvecklingen. Se bara på listan över förnämliga National-produkter härnedan. Ni finner dem nu överallt – de köps av moderna, aktiva människor med sinne för kvalitet, elegans och marknadsriktiga priser.

National-programmet omfattar bl. a.:

National TV – banbrytaren i Sverige för verkligt **bärbar** transistor-TV för såväl batteri som nätanslutning – nu i ny ännu bättre modell, som andra-TV i hemmet, på landet, i husvagnen, båten etc. – **ljud och bild var Ni vill!**

National transistorradio finns från de minsta till de största modellerna med ljud av konsertkvalitet och kapabla för samtliga våglängder.



**NATIONAL
VÄRLDSMÄRKET**

Lär känna årets nya exklusiva radiolinje med bl. a. automatisk stationsinställning och fjärrkontroll.

National transistorbandspelare är ledande genom långt driven automatik, fulländat transistor-system och särklassig batteriekonomi.

National skivspelare och radiogrammofoner hör även till årets intressanta nyheter bland transistorapparaterna.

National-programmet i Sverige byggs succesivt ut för att kunna erbjuda ännu fler av de internationellt välkända produkterna inom elektroniken.

National lämnar 6 månaders garanti för samtliga av ovan nämnda produkter.

MATSUSHITA ELECTRIC Japan

En av världens största tillverkare av radio och TV samt elektriska hushållsartiklar.

Generalagent: **Ekman & Co AB**, Box 230, Göteborg 1. Telefon 031/17 45 80. Auktoriserade återförsäljare över hela landet.

RADIO & TELEVISION

1966 Nummer 11 Årgång 38

REDAKTION:

Redaktör: Ulf B. Strange
I redaktionen:
Helmer Strömbäck, Anna-Lisa Norrsäter
Björn Clason

ANNONSAVDDELNING:

Annonschef: Lars Sandin
Stefan Jensell
Annonsmaterial: Harriet Jonsson

© FACKPRESSFÖRLAGET AB 1966

Verkst. dir. Lars Wickman
Förlagschef och ansv. utgivare:
Carl-Adam Nycop
Marknadsföring och försäljning:
Gunnar Högberg
Redaktionschef: Karl-Erik Nykvist
Centralredaktion: Anders Bäck
Nils Nordberg
Carin Rostrup
Layout: Bertil Eriksson
Kurt Fink
Sören Gustafsson

ABONNEMANG:

Abonnemang helår 12 nr (7/8 dubbelnummer)
kr 38:—
lösnummer kr 3:75
Postgiro 65 60 07
Se vidare uppgifter sid. 106

ADRESS:

Sveavägen 53, Stockholm Va
Telefon: 08/34 00 80

OMSLAGET: Utblick över radions nya ljudkontrollbord, det s k RB-(regelblock)bordet som konstruerats inom företaget. — Foto Per-Ake Uddman, Kamerabild.

Ledaren	39
Varudeklaration av bandspelare efter normarbete	
Svensk High Fidelity-marknad 1966—1967	40
Egenskaper hos moderna tonband	53
En översikt av trettio års utveckling, skriven av en medarbetare på forskningsvidan hos BASF. — I artikeln ges råd om de skilda bandtyperna på marknaden och lämpligaste användningsområde.	
Nya ljudkontrollbord	57
Sveriges Radios nya konstruktion RB-bordet (se bild på omslaget till detta nr!) och den snarlika norska konstruktionen NRKV-bordet behandlas av Kurt Rossbäck, Sveriges Radio.	
Elegantare TV-mottagare med nya bildrör	58
En nykonstruktion från ITT möjliggör en ny form av implosionskydd.	
Förförstärkarsteg med plasttransistorer	59
Plasttransistorerna möjliggör användning av kiseltransistorer i konstruktioner för hembruk.	
Mikrofoner och svaga ljud	60
Begreppet dynamik, motståndsbros, brus i mikrofoner och i förstärkare granskas i denna genomgång av svaga signalers registrering. Författaren, civilingenjör Sten Wahlström, verkar vid KTH:s avdelning för byggnadsakustik.	
Dynamisk mikrofon med två mikrofonssystem	64
Österrikiska AKG har kommit med en ny kardioidmikrofon. Teori kring konstruktionen meddelas i artikeln.	
PEARL TC-4	66
Ännu en mikrofonnyhet, denna gång en svensk. Denna konstruktion från Pearl uppvisar intressanta drag, bl a bestyckning med fälteffekttransistorer. Flera övriga Pearl-produkter presenteras.	
»Korsmatning» ger bättre hörtelefon-stereo	68
Genom inkoppling av den krets som beskrivs uppnås förbättrad rumsverkan vid stereofoni genom hörtelefoner.	
Välkommen transistornyhet: Färgmärkta plasthöljen	69
John Schröder skriver om det senaste på halvledarområdet — transistorer inneslutna i plasthölje. Halvledarkronikan tar också upp nya oscilloskoprör och ny litteratur.	
Fälteffekttransistorn	71
»Transistorn med elektronrördata» har nu nått produktionsstadiet på allvar. I John Schröders inledande artikel ges fakta om och data för fälteffekttransistorerna.	
Enkel metod för mätning av L och C vid tonfrekvens	76
Månadens bygg själv-beskrivning. En enkel men effektiv mätanordning för induktans resp kapacitansmätning kan hopkopplas med en tongenerator och en rörvoltmeter.	
Nya produkter	78
För 25 år sedan	4
Problemspalten	6
Rymdradionytt	8
DX-spalten	88
Radioprognoser för november 1966	92
Kataloger och broschyrer	94
Nytt från industri och forskning	100

för 25 år sedan

ur PR nr 11/41

I POPULÄR RADIO nr 11/41 berättade civilingenjör Gösta Johansson i en introducerande artikel om frekvensmodulering, att major Armstrong – FM-systemets uppfinnare – tidigt insett att om systemets fördelar skulle komma till sin rätt måste man arbeta med stor »frekvenssväng».

»Detta i sin tur medförde förläggande av sändaren till ett band, som erbjuder stort frekvensutrymme. Åtminstone var detta nödvändigt för en experimentstation, så att ej den normala rundradioverksamheten stördes. Genom tillmötesgående från National Broadcasting Company ställdes år 1934 en 2 kW ultrakortvågssändare för television till Armstrongs förfogande vissa tider på dagen. Sändaren var belägen högst upp i den 360 m höga Empire State Building. Antennen var en vertikal dipol och frekvensen 44 Mc/s. Mottagningsstationen befann sig i Westhampton Beach på Long Island, ca 100 km från sändaren. Försöksresultaten voro mycket tillfredsställande: signalen var alltid väsentligt bättre än från en 60 km avlägsen sändare om 50 kW. Den egna sändarens effekt minskades successivt till 20 watt och den var då i mottagningshänseende jämförbar med 50 kW-sändaren. Inte ens under svåraste oväder

stördes mottagningen, trots att åskan befann sig blott några km från mottagaren.»

För att på allvar kunna visa det frekvensmodulerade systemets förtjänster begärde Armstrong 1936 licens för en 40 kW sändare på ultrakortvåg och sommaren 1938 var konstruktionen avslutad. Stationen förldades till Alpine, omkring 15 km norr om Manhattans övre spets.

Alpine-sändarens frekvens var 42,8 MHz, och i den ingick totalt ca 50 rör, de flesta av liten storlek. Effektförstärkningen skedde i 3 klass C mottaktkopplade steg.

Vilken omfattande experimentapparat

Armstrong arbetade med framgår av *fig 1* som hämtats ur PR 11/41.

Redan innan arbetet på sändaren i Alpine var avslutat påbörjades två nya 50 kW FM-sändare i Paxton resp Meriden. De var färdiga sommaren 1939. När alla tre stationerna varit i regelbunden drift en tid och deras effektivitet började bli känd, vädrade genast radioindustrin tillverknings- och avsättningsmöjligheter på detta nya område. Ett dussintal sändare konstruerades och före årets slut hade till F C C inkommit över 150 licensansökningar för planerade FM-sändare.

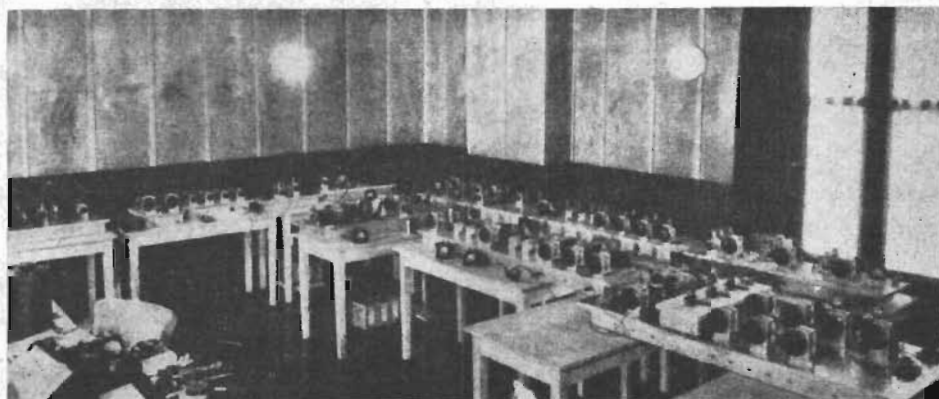
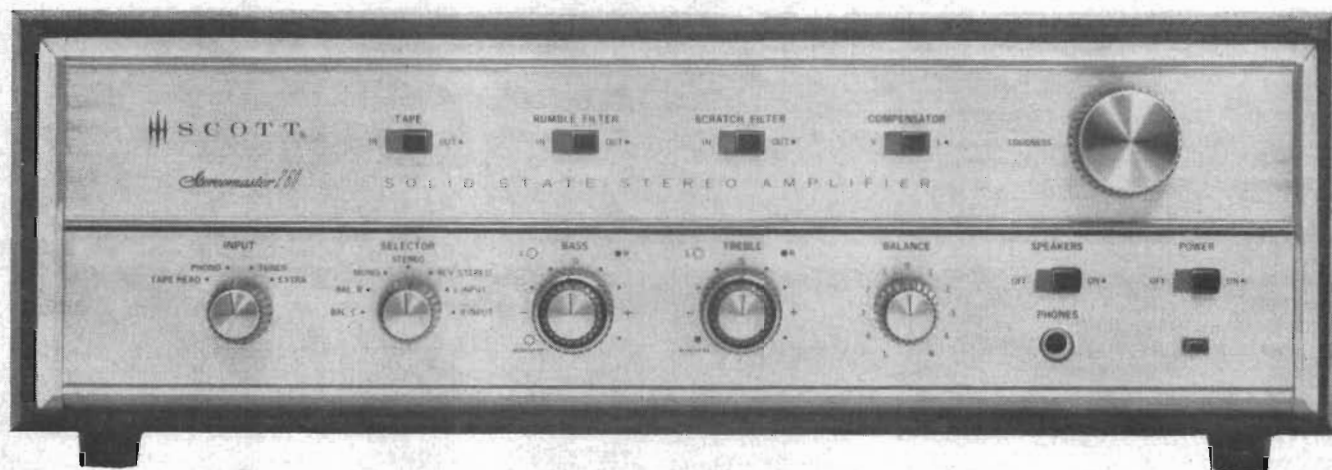


Fig 1. Armstrongs experimentanläggning för frekvensmodulering. Apparaturen var uppbyggd i ett helt skärmat rum.



SCOTT®

HI-FI FÖRSTÄRKARE

Världsnamnet i HIGH FIDELITY presenteras nu i Sverige.

SCOTT är svaret om Ni kräver

- topprestanda
- tillförlitlighet
- teknisk fulländning

Rekvirera den nya SCOTT-katalogen där hela det nya transistoriserade SCOTT-sortiment presenteras

GEORG SYLWANDER

LIDINGÖVÄGEN 75 67 07 00 STOCKHOLM NO

	Förstärkare		Byggsatser	
	Modell 260	Modell 299 T	Modell LK 48 B	Modell LK 60
Musikeffekt vid 0,8 % dist.	4 ohm 2 × 60 W	2 × 32,5 W	2 × 24 W	2 × 60 W
	8 ohm 2 × 50 W	2 × 22,5 W	2 × 24 W	2 × 50 W
Kont. uteffekt, vid 0,8 % dist. o. 8 ohm	2 × 40 W	2 × 18 W	2 × 20 W	2 × 40 W
Frekvensområde ± 1 dB	15–30 000 Hz	18–25 000 Hz	20–20 000 Hz	15–30 000 Hz
Effektbandbredd	20–20 000 Hz	25–20 000 Hz	20–20 000 Hz	20–20 000 Hz
Brumnivå, dB — Gram	—55	—55	—55	—55
Brumnivå, dB — Tuner	—80	—80	—80	—80
LF-känslighet, valbar	3,5 och 9 mV	5 och 9 mV	3 och 9 mV	3,5 och 9 mV
Pris exkl. oms	2 150:—	1 575:—	1 075:—	1 500:—

SPECIALKABLAR FÖR LÅGFREKVENNS

som utmärker sig för mycket goda skärmningsegenskaper, hög flexibilitet vid låga temperaturer. I dessa kablar användes skärm av typ REUSEN, vilken är effektiv upp till 20 MHz. Detta är 100 gånger mer än vad vanliga skärmstrumpor presterar. Vissa typer har dubbel skärm som är effektiv upp till 500 MHz.

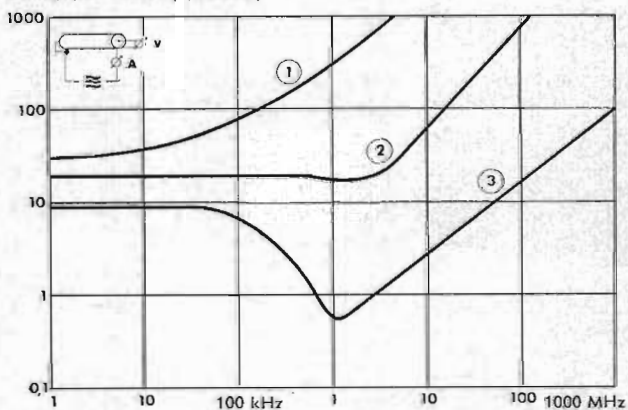
Skärmningsegenskaper

Den vanliga typen av skärm i lågfrekvenskablar, kopparfläta eller metallfolie, är endast effektiv upp till 100 kHz. Den som kopplingsresistans definierade skärmningseffektiviteten avtar kraftigt ovanför denna frekvens, innebärande att skärmen inte har någon funktion vid högre frekvenser. För att möta dagens krav måste lågfrekvenskablar vara effektivt skärmade mot högfrekvensstörningar upp till och i UKV-området. Kopplingsresistansen i vanliga skärmar är konstant upp till ung. 100 kHz, där den på grund av induktiva komponenters inflytande börjar öka kraftigt. Med den nyligen utvecklade Reusen-skärmen minskar kopplingsresistansen vid låga frekvenser och tack vare sin låga induktans och den reglering av yteffekten, som erhålls, kommer resistansökningen att börja vid mycket högre frekvenser. Slutresultatet är ett extremt brett frekvensband, inom vilket exceptionellt låga värden av kopplingsresistanser blir rådande.

Två typer av skärmning har utvecklats:

- Enkel Reusen-skärm bestående av två lager av tätspunna koppartrådar, lindade mot varandra. Detta är effektivt upp till 20 MHz, vilket är 100 ggr högre än den frekvens, som kan uppnås med normal skärmstrumpa.
- Dubbelt Reusen-hölje, som består av fyra lager av ovanstående konstruktion. De fyra lagren gör att skärmen blir effektiv upp till och även högre än 500 MHz.

Ohms/1,000 meters (3,280 feet)



Kopplingsresistans vid lågfrekvenskablar som funktion av interfererande frekvens.

- Vanlig kabel, som inte längre uppfyller dagens krav.
- En modern EMT-kabel för användning vid högre nivåer, EMT typ 2121 (enkel Reusen-skärm).
- En modern EMT-mikrofonkabel typ EMT 6209 (dubbel skärm).

I praktiken har det visat sig, att det vid LF-nivåer av upp till 500 mV eller mer är tillräckligt med enkel Reusen-skärm och att endast vid lägre nivåer och som mikrofonledning dubbel Reusen-skärm bör användas. För att till fullo utnyttja dessa kablares goda egenskaper bör endast kontakter med motsvarande egenskaper användas t. ex. sådana av fabrikat Tuchel. Vid användning av kabel typ EMT 6209 bestyckad med sådana kontakter kan uppnås en reducering av högfrekventa interferenserna med mer än 50 dB jämfört med andra högkvalitativa men konventionellt skärmade kablar. I motsats till den teknik, som hitintills använts skall alla skärmlager sammankopplas i kabelns bägge ändar. Vidstående figur visar de olika kabeltypernas kopplingsresistans vid olika frekvenser. Där extremt effektiv skärmning erfordras är det tillåtet med en kopplingsresistans av max. 100 ohm per 100 m. Som framgår av figuren ger vanliga kablar god skärmning upp till endast 100 kHz medan EMT-kablar kan användas i interfererande störningsfält upp till 20 och 1 000 MHz resp.

Typ	Antal ledare	Ledarens area	Antal trådar per ledare	Antal skärmar	Ytterdiameter	Ledningsmotstånd fram + tillbaka	Kapacitet per m	Vikt per 100 m	Användningsområde	Netto per meter
EMT		mm ²	mm		mm	Ohm	pF	kg		
2111	2	0,22	7×0,2	2	4,7	18	70	3,6	LF-kabel	3:80
2112	2	0,06	15×0,07	2	3,2	63	75	1,55	LF-kabel	3:00
2202	2	0,24	30×0,1	2+2	5,9	15	65	7,0	Mikrofonkabel	7:70
4113	4	0,06	15×0,07	2	5,7	63	75	4,3	LF-kabel	6:20
4126	4	0,24	30×0,1	2	7,3	15	80	4,5		8:30
5209	4	0,15	37×0,07	2+2		25	80		Kondensatormikr. kabel	8:90
		+2 0,50	133×0,07		6,5	7,5		9,5		
3203	2+			3×					Dubb. mikr. och sign.-kab.	13:--
	2+4	0,16	41×0,07	2+2	8,6	25	100	12,1		
2510	2	0,19	1×0,5	2	4,1	20	75	2,7	Tonfrekvenskabel	3:40
1700	1	0,07	1×0,3	1 (Fläta)	4,5	75	35	2,4	Lågkapacitiv kopplingskabel	2:60
1919	1	-	14×0,2	-	1,8	-	-	0,7	Plastisolerad ställlina	1:40
9224	10	0,24	30×0,1	5× 2+2	11,5	15	81	25,7	Skärmad mängledare	19:--
9225	20	0,24	30×0,1	10× 2+2	16,1	15	81	52		37:--
9622	10	0,19	1×0,5	5× 2+2	9,8	18	71	20	Skärmad mängledare	23:--
9623	20	0,19	1×0,5	10× 2+2	13,5	18	71	36,2		35:--
2121	2	0,72	42×0,15	2	6,5	5,4	100	7,0	LF- och nätkabel	5:70

ELFA
RADIO & TELEVISION AB
SYSSLOMANSGATAN 18, BOX 12086
STOCKHOLM 12. TELEFON 08/240 280

problem nr 8/66

hade följande lydelse:

En bandspelare som arbetar med bandhastigheten 9 cm/s lindar upp bandet på en bandspole med minsta spoldiameter $D = 5$ cm. Hur lång tid tar det för ett band av längden $l = 100$ meter att bli helt upplindat på spolen? Bandets tjocklek $d \gg D \gg e$.

I problemet – om man nu kan tala om »problem» i detta sammanhang – låg inströdda diverse uppgifter som inte alls behövdes för att räkna ut uppspolningstiden. Detta har emellertid inte förvillat någon, utan alla insända lösningar går direkt på bandlängd och bandhastighet som dividerade ger: $100/0,09 = 1111,1111\dots$ sekunder eller 18 min och 31 $\frac{1}{3}$ sekunder.

Diploming *Herbert Elger*, som får 10 kronor, skriver nog så riktigt: – Problemet är detsamma som frågan: Hur lång tid behöver en bil med hastigheten 9 m/s för en sträcka av en mil? Bilhjulens diameter kan vara 5 cm eller 5 m och vägbanans

tjocklek $d \gg D \gg e$ i mikrometer eller kilometer, alltefter behag. –

Betydligt knivigare blir det givetvis om man formulerar om problem 8/66 på följande sätt:

En bandspelare som arbetar med bandhastigheten 9 cm/s lindar upp bandet på en bandspole med minsta spoldiameter $D = 5$ cm. Hur många varv av bandet ligger upplindade på bandspolen sedan 100 meter band upplindats? Bandets tjocklek $d = 30 \mu\text{m}$ ($1 \mu\text{m} = 10^{-6}$ meter).

Detta får bli månadens extraproblem.

Månadens ordinarie problem har insänts av *Bengt Ovelius*, Göteborg.

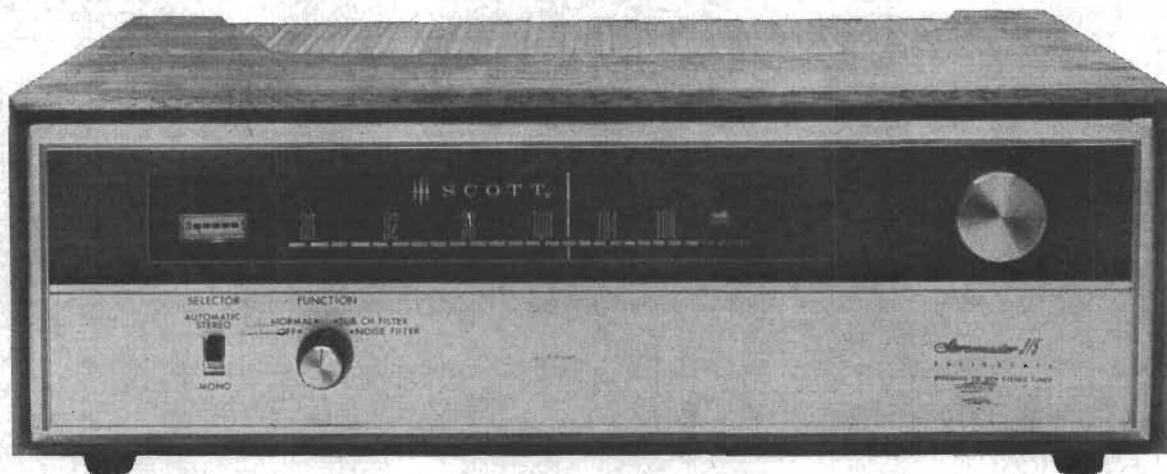
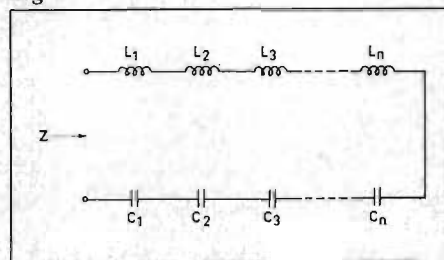
problem nr 11/66

Vad blir impedansen vid frekvensen $f = (\frac{1}{2}\pi)$ MHz för en krets bestående av ett oändligt antal förlustfria spolar seriekopplade med ett oändligt antal förlustfria kondensatorer enligt fig 1?

$$\begin{aligned} C_1 &= 3 \text{ nF} & L_1 &= 1 \text{ mH} \\ C_2 &= 7 \text{ nF} & L_2 &= \frac{1}{5} \text{ mH} \\ C_3 &= 11 \text{ nF} & L_3 &= \frac{1}{9} \text{ mH} \\ C_n &= (4n-1) \text{ nF} & L_n &= 1/(4n-3) \text{ mH} \end{aligned}$$

Rätta lösningen på detta problem kommer i RT nr 2/67. Särskilt eleganta, roliga eller intressanta lösningar belönas (hädanefter) med 25:–. Lösningarna skall, för att bli bedömda, vara red tillhanda senast den 1 dec 1966. Skriv »Månadens problem» på kuvertet. Adress: RADIO & TELEVISION, Sveavägen 53, Stockholm Va. Skicka gärna förslag till nya problem. För sådana problem som kan användas utgår honorar om 35 kr.

Fig 1



SCOTT®

I Sverige lagerföres följande S-märkta SCOTT-modeller:

- Förstärkare 260, 2 × 60 W
- Förstärkare 299T, 2 × 32,5 W
- Förstärkarbyggsats LK60, 2 × 60 W
- Förstärkarbyggsats LK 48-B, 2 × 24 W
- Tuner 315
- Tuner byggsats LT 110 B
- Receiver 342, FM, 2 × 32,5 W

GEORG SYLWANDER

LIDINGÖVÄGEN 75 67 07 00 STOCKHOLM NO

HI-FI TUNERS

	Tuner Modell 315	Komb. Modell 342	Byggsats Modell LT 110 B
Känslighet, μV	2,7	2,7	2,2
Signal/brusförh., dB	70	70	70
Reglerområde, dB	6,0	6,0	6,0
Selektivitet, dB	40	40	35
Stereoseparation, dB	35	35	30
Korsmodulation spärr, dB	75	75	80
FM MF-steg	3	3	2
FM begränsarsteg	3	3	2
Volym eller nivåkontroll	Nej	Ja	Ja
Pris exkl. oms.	1.350: –	2.400: –	1.050: –

Modell 342 har även stereoförstärkare med data exakt lika modell 299 T



* se och hör
LUXOR

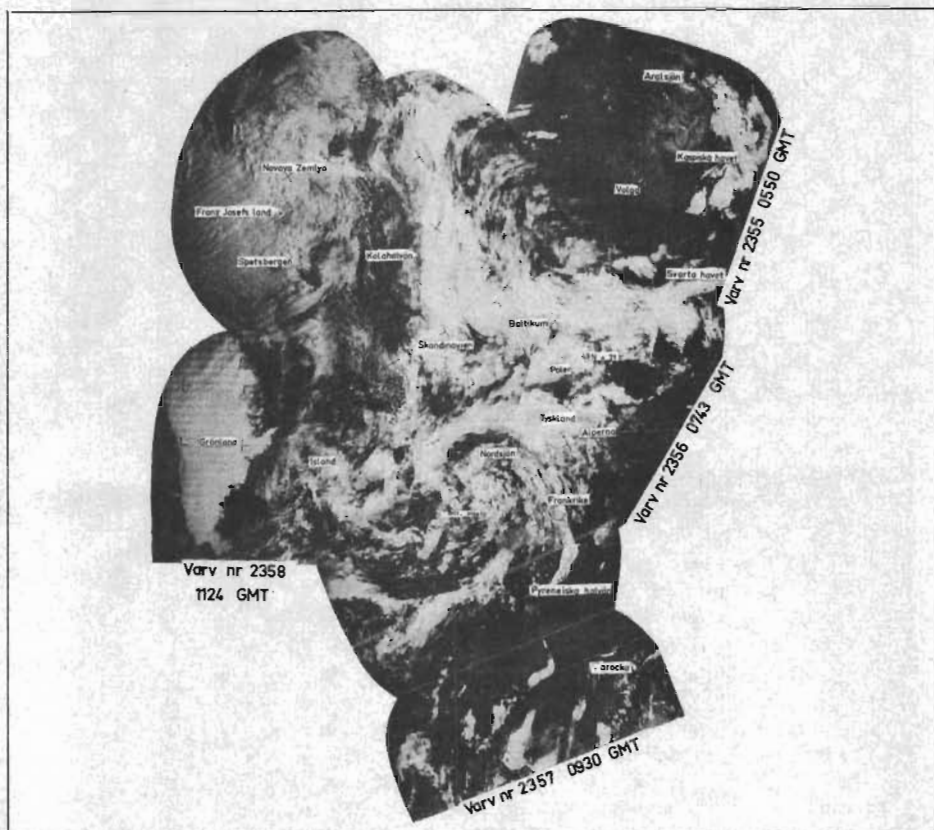
TV • RADIO • BANDSPELARE • SKIVSPELARE • HÖGTALARE

rymdradionytt

Utrustning för mottagning av satellitbilder

Den fotoväderkarta, som visas här intill och som visar större delen av nordvästra jordklotet, har satts samman av ett antal bilder som tagits av den amerikanska vädersatelliten »Essa 2». Bilderna har tagits emot vid institutet för meteorologi och geofysik i Berlin med en utrustning som speciellt utvecklats för detta ändamål av det västtyska företaget *Rohde & Schwarz*.

Utrustningen är bl a försedd med ett automatiskt antensystem, som kan programmeras att kontinuerligt hållas riktad mot satelliten så länge den befinner sig inom synhåll. Signalerna som fångas upp av antennen förstärks och matas till en kristallstyrd VHF-mottagare. Erforderlig frekvensdemodulering sker i mottagaren. Utsignalen på 2 400 Hz som erhålls från mottagaren innehåller bildinformationerna.



> 10

Ert nya universalinstrument! Pris 145 kr.

- 1000x överbelastbart, chocksäkert bandinspant mätsystem och likriktare
- 40 mätområden inkl. växelström upp till 6 A och 30 kHz
- 20000 Ohm/V 2,5 %

Beställ datablad nul Ring

SCANDIA METRIC AB

S. LÅNGGATAN 22 • FACK SOLNA 3 • TEL. 08/820410

SENSATION

år från år på HÖR NU

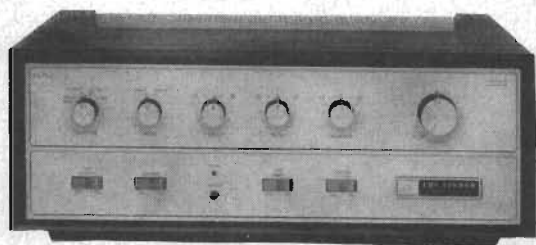
För fjärde året i rad presenteras SONIC-produkter på Svenska High-Fidelity Institutets utställning. Utställningen heter HÖR NU och hålls på Hotell Gillet i Stockholm tiden 15—20 november 1966.

Varje år har Sonic visat produkter som tilldragit sig det verkligt stora publikintresset. De är samliga de yppersta musik-komponenter som modern forskning hos ledande specialfabriker kunnat frambringa för att ge musikälskaren möjlighet till *naturlig* musikätergivning i hemmiljö.

Här nedan en kort sammanfattning av Sonic-sensationer år från år.

1963

Fisher X-100 och Shure pickuper.



J. B. Lansing med världens exklusivaste högtalare Paragon

1964

1965

Acoustech X, Koss hörtelefoner, Crown bandspelare och AR-skivspelare



1966

SE ÅRETS SLAG-NUMMER PÅ HÖR NU 1966

Generalagent för ledande världsmärken—begär specialbroschyrer

Kontakta närmaste fackhandlare eller ring oss och
TALA LJUD MED SONIC!



SONIC AB

Stationsvägen 13, Danderyd, Tel. 08/55 28 40
Erik Dahlbergsgatan 6, Malmö, Tel. 040/11 60 10

> 8

Det är utsignalens amplitud som är ett mått på svärtningen i bilden. Signalen matas till en automatisk faksimilmottagare. Efter ytterligare förstärkning får signalen mata den lampa som »tecknar» bilden på ett ljuskänsligt papper. Genom fluktuationerna i signalens amplitud kommer även lampans ljus att fluktuera och till följd av variationerna i belysningen av det ljuskänsliga papperet kommer de olika partierna i bilden att träda fram.

Det ljuskänsliga papperet sitter fast på en roterande trumma och över den förs lampan. Framdrivningen av både lampan och trumman styrs av frekvensen från en stämgaflöscillator.

I stället för att direkt mata bildsignalerna till faksimilmottagaren kan man spela in dem på en bandspelare. Därvid måste man använda en bandspelare som medger inspelning på två spår samtidigt. Utom bildsignalerna måste man nämligen även spela in signalen från stämgaflöscillatorn. När man sedan önskar ta fram bilderna låter man bandspelaren mata faksimilmottagaren.

En utrustning av den typ som beskrivits här har beställts av Flygförvaltningen för leverans under innevarande höst.

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. »Nord-

ligaste passage» är lika med satellitbanans inklinationsvinkel.

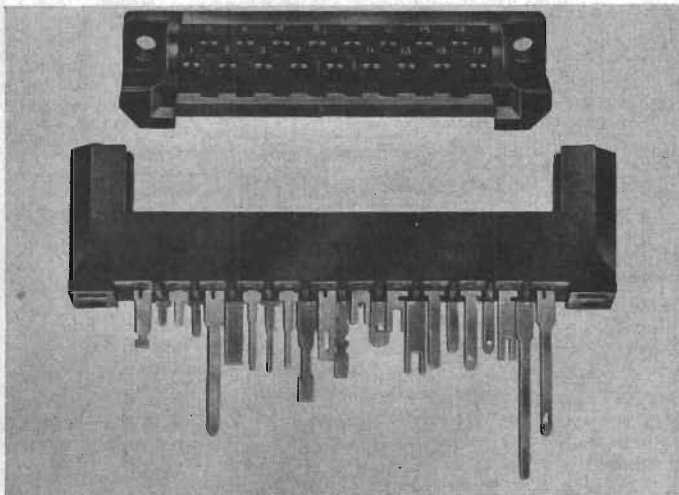
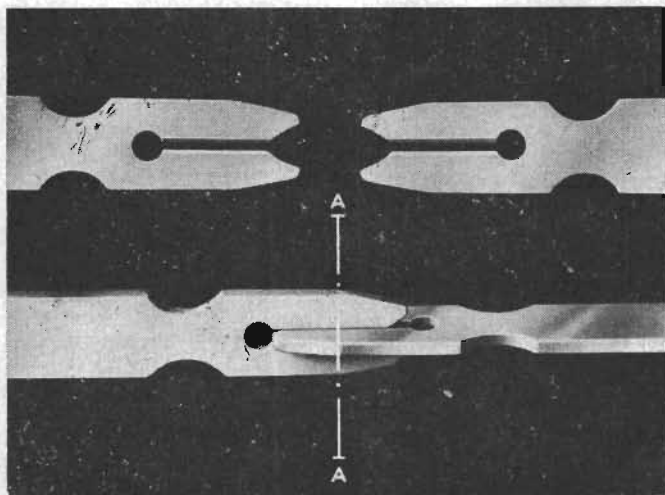
Det bör påpekas att tidpunkten för nordligaste passage eller för passerande av 60° nordlig bredd inte alltid är den då satelliten befinner sig närmast Stockholm, denna tidpunkt kan inträffa några minuter före eller efter. Man brukar emellertid kunna höra signalerna under åtskilliga minuter före eller efter närmaste passage.

> 88

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

Beteckning	Inklinationsvinkel (°)	Oml-tid (min)	Daglig förändring (min)	GMT 2/11	Tid för nordligaste passage				
					GMT 9/11	GMT 16/11	GMT 23/11	GMT 30/11	
Tiros 4	48	104	-37	1015	0743	0511	0240	0008	
Tiros 10	58	104	-30	0921	0911	0902	0853	0844	
				2303	2253	2244	2235	2226	
Cosmos 71	—	99	- 9	1325	1153	0846	0713	0405	
Explorer 20	80	106	+16	0434	0249	0248	0102	0101	
				1330	1329	1144	1142	0957	
Explorer 22	80	106	+28	0143	2222	2203	2145	1941	
				0858	0839	0821	0618	0600	
ESSA 2	—	112	+35	1717	1741	1804	1828	1658	
				0807	0831	0855	0725	0749	
Alouette	80	107	+38	0658	0603	0507	0411	0315	
				1603	1507	1411	1316	1220	
Nimbus 2	—	108	-34	1019	0958	0937	0917	0856	
				2310	2250	0051	0030	0010	

För Tiros 10, Alouette, Explorer 20, Explorer 22, ESSA 2 och Nimbus 2 avser tiduppgifterna den tidpunkt då satelliten passerar 60° nordlig bredd. Den övre tiduppgiften gäller för sydgående banor och den undre för nordgående.



UNIK KONTAKTPRINCIP GER SÄKRARE KONTAKTER

ELCO har ett mycket stort urval kontakter för kretskort och integrerade krets paket. En unik konstruktion med 4 långa kontaktytor hos varje stift ger maximal säkerhet mot vibrations- och vridpåkänningar. Kontaktarean är ofta större än på inkommande ledning. En annan viktig fördel är att

samtliga kontaktstift i Varicon-serien passar ihop oavsett storlek. ELCO tillverkar även cylindriska kontakter enligt MIL-C-26482 under namnet ELCO-WEBSTER. Begär katalog och närmare upplysningar!

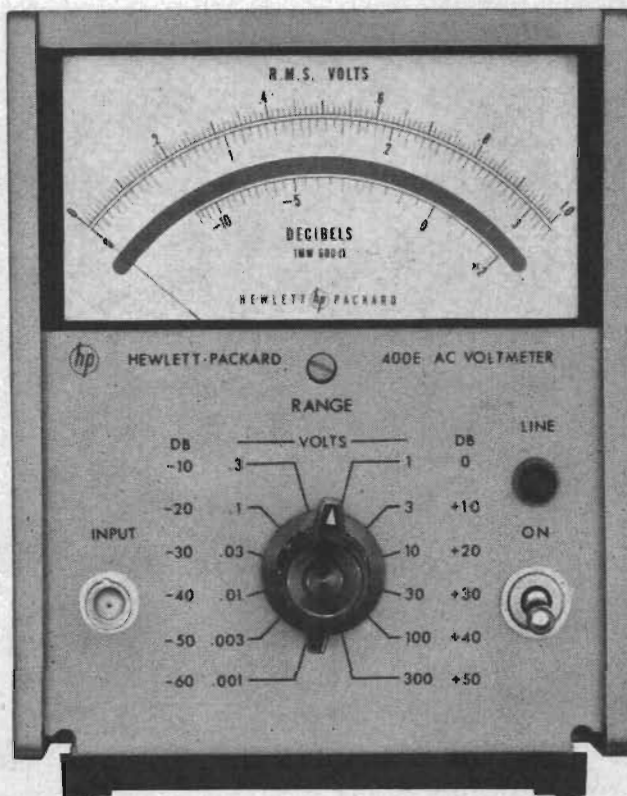


BO PALMBLAD AB

Hornsgatan 58 Stockholm SV Tel. 08/24 61 60

AC mV-meter från 10 Hz till 10 MHz med DC-utgång.

Den nya hp 400E och EL (med linjär dB-skala) är en bredbandig, transistoriserad precisionsvoltmeter med inbyggd AC/DC-omvandlare. Dess DC-utgång med en noggrannhet av 0,5 % av avläst värde är idealisk för registrering av frekvensresponskurvor och generering av kontrollspänning vid systemtillämpningar.



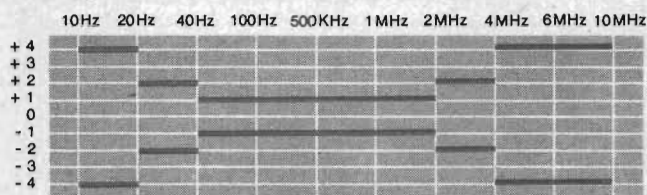
Spänningsområden:	1 mV till 300 V fullt skalutslag.
Frekvensområde:	10 Hz till 10 MHz.
Ingångsimpedans:	10 M Ω /8 pf från 3 V till 300 V 10 M Ω /21 pf från 1 mV till 1 V.
AC-förstärkarutgång:	150 mV rms vid 50 Ω belastning och fullt skalutslag.
AC-DC omvandlarutgång:	1 V DC över 1 k Ω vid fullt skalutslag.
Strömförsörjning:	115 V eller 230 V, 50–1000 Hz eller yttre batteri.
Pris:	400E (linjär spänningsskala): kr 1.765:– 400 EL (linjär dB-skala): kr 1.830:–

Finns även med högre känslighet 400F:	Frekvensområde 10 Hz–4 MHz Känslighet 100 μ V–300 V FS. Pris kr 1.750:– 400FL samma som 400F men med linjär dB-skala. Pris kr 1.810:–
--	---

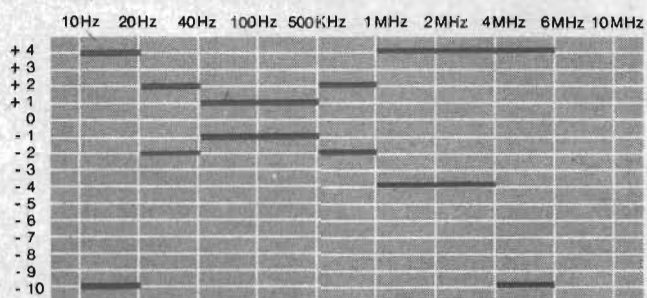
Data kan ändras utan avisering.

HEWLETT **hp** PACKARD

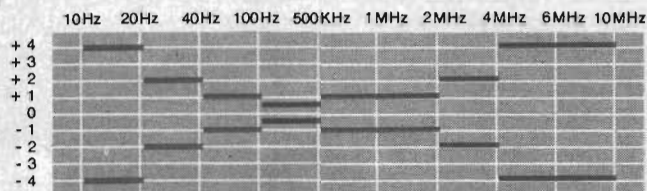
% noggrannhet, områdena 3 mV till 300 V



% noggrannhet, 1 mV-område



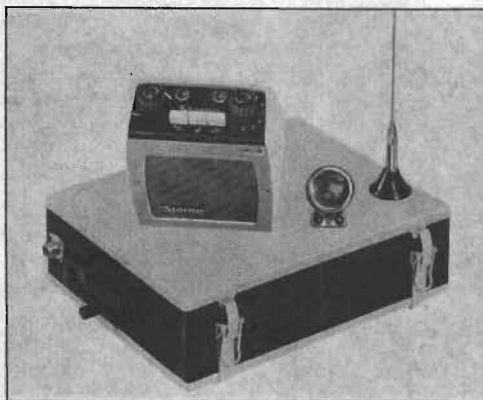
% noggrannhet AC/DC-omvandlarens utgång



⊗ 506

Huvudkontor i USA: Palo Alto (Calif.)
Huvudkontor i Europa: Genève (Schweiz)
Europeiska Fabriker: South Queensferry (Skottland), Böblingen (Västtyskland)

Sverige: H-P Instrument AB
Centralvägen 28, Box 1004, Solna 1, Tel. 08/83 08 30
Filial: Idunagatan 28A, Box 4028, Mölndal 4, Tel. 031/27 68 00, 27 68 01
Norge: Morgenstjerne & Co. A/S
6 Wessels Gate, Oslo, Tel. 20 16 35
Danmark: Tage Olsen A/S
Rønnegade 1, København Ø, Tel. 29 48 00
Finland: Into O/Y
Meritutlinkatu 11, Helsinki, Tel. 66 39 09



Komplettera med **Storno** kommunikationsradio

transistoriserade radiotelefoner i 68—88 och 136—174 Mhz-banden

Vi lämnar 2 års garanti på den kompakta mobila radiostationen Sornophone V, vilket möjliggjorts genom de goda driftserfarenheter som gjorts under mer än 3 år. Vet Ni att Era icke bilburna medarbetare med Sornophone 500 i bröstfickan alltid är nära till hands.

Vi har topputrustade servicebussar som står redo att ge Er snabb och god service på Era kommunikationsradioanläggningar. Ni som redan har kommunikationsradio — Ni vet säkert vad sekundsnabba kontakter med Era medarbetare betyder — därför kontakta Storno — vi har en lösning på just Era radioproblem.

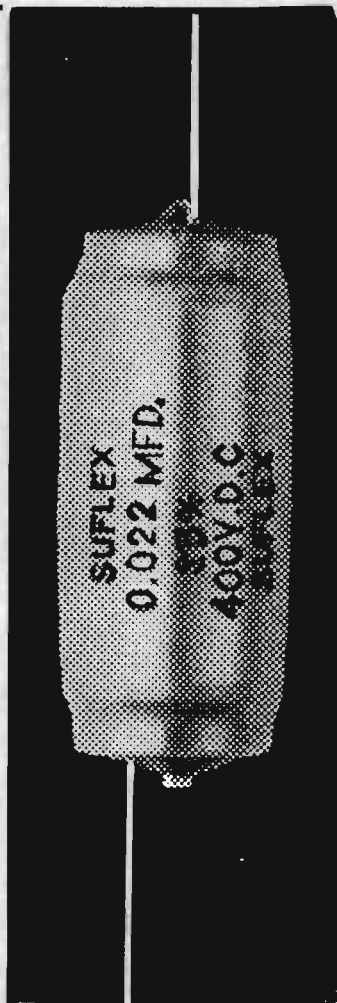


Nordmarksvägen 8 Farsta
Tel. 08-94 04 45 • Stenkols-
gatan 1 E, Göteborg H
Tel. 031-51 50 15 •
Storgatan 25, Malmö C
Tel. 040-11 04 55 • Industri-
gatan 10, Örebro Tel. 019-
18 32 55 • Alidsbacken 3
A, Umeå Tel. 090-261 11
• Norralagatan 14, Söder-
hamn Tel. 0270-107 74 •
Trädgårdsgatan 22, Luleå
Tel. 0920-125 01



Svenska Storno AB

SUFLEX



INGA REKLAMATIONER PÅ
SUFLEX POLYSTYRENKON-
DENSATORER
STATISTIKEN VISAR DEN
HÖGA KVALITEN

Våra polystyrenkondensatorer har valts av företag som kräver hög kvalitet. Vår statistik visar inga kvalitetsreklamationer på SUFLEX-komponenterna. Ni kan därför tryggt lita på SUFLEX som kännetecknas av god stabilitet, låg effektfaktor, högt isolationsmotstånd, små dimensioner.

DIMENSIONER OCH TYPNUMMER

30 V

Kapacitansområde pF	L.	D.	TYPE	Uttagsändar
10—1,000	7	3	HS 7/A	36 SWG
1,001—2,000	7	4,0	7/B	
2,001—3,300	7	4,5	7/C	
3,301—5,000	10	4,5	HS 10/A	30 SWG
5,001—7,000	10	5,5	10/B	
7,001—10,000	10	6,5	10/C	
10,001—20,000	15	8,5	HS 15/A	28 SWG
20,000—30,000	20	8,5	20/A	
30,001—40,000	20	9,0	20/B	
40,001—50,000	20	10,0	20/C	
50,001—100,000	28	11,0	28/A	
100,001—150,000	28	13,0	28/B	
150,001—200,000	28	14,5	28/C	
200,001—300,000	34	15,5	HS 34/A	25 SWG
300,001—400,000	34	17,5	34/B	
400,001—500,000	34	20,0	34/C	

Begär utförliga datablad från avd. E. M.

ALLHABO

ALSTRÖMERGATAN 20 BOX 49044 · STOCKHOLM 49 · TEL. 22 46 00

POLYSTYREN KONDENSATORER TYP HS

- Kännetecknas av:
- God stabilitet
 - Låg effektfaktor
 - Högt isolationsmotstånd
 - Små dimensioner

DIMENSIONER OCH TYPNUMMER

KAPACITANS- OMRÅDE pF	L mm ± 10 % DIMENSIONER D mm (Max)	TYP NUMBER	UTTAGSÄN- DAR s.w.g.
125 Volt			
4.7—180	7 3	HS 7/D	30
181—390	7 4	HS 7/E	30
391—500	7 5	HS 7/F	30
4.7—300	10 4	HS 10/D	28
301—500	10 4.5	HS 10/E	28
501—1,000	10 5	HS 10/F	28
301—1,000	15 5	HS 15/D	25
1,001—3,300	15 7	HS 15/E	25
3,301—4,700	15 8.5	HS 15/F	25
4,701—6,800	15 9.5	HS 15/G	25
1,001—4,700	20 8	HS 20/D	25
4,701—10,000	20 10	HS 20/E	25
10,001—47,000	28 14	HS 28/D	25
47,001—82,000	28 19	HS 28/E	25*
82,001—100,000	28 21	HS 28/F	25*
100,001—220,000	44 24	HS 44/D	25*
220,001—330,000	44 28	HS 44/E	25*
330,001—470,000	44 32	HS 44/F	25*

* 25 S.W.G. Twisted Multiples.

350 Volt

4.7—100	7 3.5	HS 7/K	30
101—250	7 4	HS 7/L	30
251—330	7 5	HS 7/M	30
4.7—330	10 4.5	HS 10/K	28
331—470	10 5.5	HS 10/M	28
271—1,000	15 7	HS 15/L	23
1,001—2,000	20 9	HS 20/K	23
2,001—6,000	20 12	HS 20/L	23
6,001—20,000	28 15	HS 28/K	23
20,001—50,000	28 23	HS 28/L	23*
50,001—100,000	28 30	HS 28/M	23*

* 23 S.W.G. Twisted Multiples.

500 Volt

4.7—50	7 3.5	HS 7/R	30
51—120	7 4.5	HS 7/S	30
121—200	7 5	HS 7/T	30
4.7—150	10 5	HS 10/R	28
151—250	10 6	HS 10/T	28
251—500	15 7	HS 15/S	25
501—1,000	20 8	HS 20/R	23
1,001—2,500	20 10	HS 20/S	23
2,507—10,000	28 14	HS 28/R	23
10,001—20,000	28 18	HS 28/S	23*
20,001—50,000	28 28	HS 28/T	23*
50,000—100,000	28 35	HS 28/K	23*

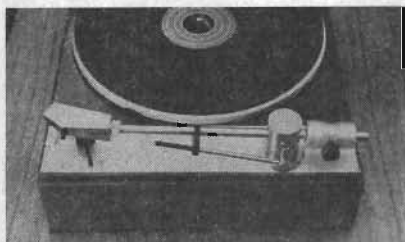
* 23 S.W.G. Twisted Multiples.

Lenco B52 kostar bara 235:—*



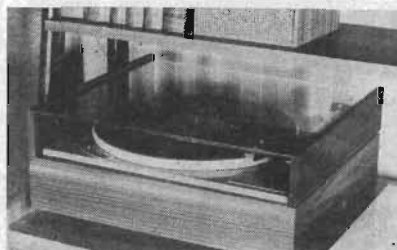
Ändå är den en HiFi skivspelare

• Absolut jämn och tyst gång: wow och flutter enligt DIN endast 0,12%. • Samma motor och drivsystem som HiFi klassikern L70 • Alla fyra hastigheterna • Finjustering av alla hastigheter oberoende av varandra • 1,4 kg, 30 cm Ø skivtallrik • Högmodern arm med samma geometri som studioarmen P77 • Kul- och knivlager • Spårar ned till 0,5 g nåltryck • Utbytbar, justerbart pickuphus, som rymmer alla förekommande system; samma konstruktion som studioarmen P77 • Nedläggningsanordning • Elegant, smäcker sockel i teak och svart.



För perfektionisten: L77

• Som L70, men med en tonarm av professionell kvalitet • Tonarmen statiskt och dynamiskt balanserad i alla riktningar • Spårar utan svårighet ned till mindre än 0,5 g nåltryck • Precisionsgraderad nåltrycksskala • Löstagbart pickuphus som rymmer alla system • Systemet kan förskjutas i armens längdriktning • Hydrauliskt dämpad nedläggningsanordning • Riktpris 710:— utan pickupsystem, på teaksockel • Armen kan även levereras separat.



HiFi klassikern: L70

• Absolut jämn och tyst gång: wow och flutter enligt DIN 0,062% • 3,7 kg gjuten, balanserad tallrik (Ø 30 cm) av omagnetiskt material • Enkel inställning av alla fyra hastigheterna • Finjustering av alla hastigheterna oberoende av varandra • Lätt utbytbar pickuphus som rymmer alla på marknaden förekommande system • Nåltryck ned till 1 g inställes med refflad ratt och skala • Mycket behändig mekanisk nedläggningsanordning kombinerad med motorströmbrytaren • Ytterst robust, enkel och driftsäker uppbyggnad • Sockel i ädelträ, på begäran med plexiglaslock • Riktpris från 340:—.



Standardskivspelare: J640

• Robust, elegant skivspelare i populärprisklass • Alla hastigheter • Wow och flutter enligt DIN endast 0,22% • Automatstopp • Som standard Ronette kristallstereosystem • Chassie av stålplåt • Kompakt uppbyggnad • Smakfull teaksockel med svart fot • Riktpris komplett 98:—.

* Riktpris exkl. system på teak sockel

Lenco

Begär broschyr från distributören för fackhandeln:

F: Arthur Rydin, Ulvsundavägen 31, Bromma — Tel. 08/25 11 50, 25 15 20, 25 81 10

Den perfekta stereo- mottagaren



Audioson RTX 400 är en helt ny, västtysk kombinerad stereo-förstärkare och radiomottagare av absolut högsta kvalitet, helt bestyckad med kiseltransistorer. Elegant design, 65W ut-effekt och alla tänkbara filter, anslutningar och finesser. Studera tekniska data!

audioson

Förstärkare. Uteffekt $2 \times 32,5W$ kontinuerligt, $2 \times 45W$ musik. Klirrfaktor 20–20000 Hz endast 0,25 %. Frekvensregister — ldb 10–35000 Hz. Dynamik 80 db (extra ing), 72db (pickup). Dämpningsfaktor 25. Högtalarimpedans 4–16 ohm. Ingångskänslighet 2mV (magn. pickup). **Radiodel.** Känslighet $1,8 \mu V$ för 30db S/N, $1,2 \mu V$ för 20db S/N. Begränsning från $2 \mu V$. Distorsion 0,6 % vid 1kHz och ± 40 kHz sving. Dynamik 60 db. Stereoförberedd.

Allmänt. Avstämning med instrument. Urkopplingsbar AFC. Tape monitor. Rumblefilter. Nåraspfilter. Frånkopplingsbar hörriktig volymkontroll. Hörlursuttag. Separata bas- och diskantkontroller för de båda kanalerna. Elegant frontplatta i borstad mässing. Teak-hölje. Alla data mätta enl. DIN 45500.

GENERALAGENT FÖR AUDIOSON OCH HECO F:A ARTHUR RYDIN BROMMA 08/25 11 50, 25 15 20, 25 81 10

en HiFi högtalare i Eder hand

Ur test i Radio & Television Nr 2/66

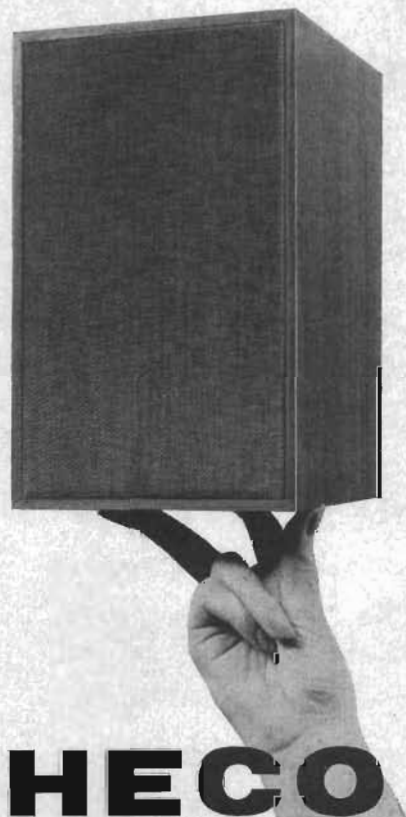
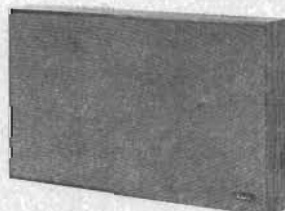
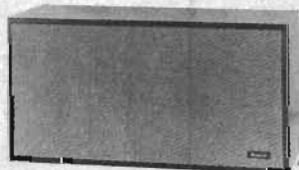
»(B 130:s) tekniska data — sedda mot bakgrunden av de små ytterdimensionerna hos lådan (volym 5 l.) — är synnerligen förnämliga.»

»Frekvenskurvan för den nya högtalaren är rak inom ett stort frekvensområde.»

»Upptagna riktkaraktäristikkurvor visar godtagbar spridningsvinkel på minst 90° .

Praktiska prov med en och två högtalare i mono- och stereokoppling gav övertygande resultat. Klangbilden var transparent, djupa stråkpässager på basfioler kom ytterst klara och distinkta, pukslag och cymbaler var torra och utan efterklang, trumpetstötter gav nästan skrämmande närvarointryck. En inspelning av en pianokonsert gav en vision att man hörde originalinspelningen.»

Heco tillverkar en hel serie HiFi högtalare, tex den flata B 160, och bokhylltypen B 220, segrare i HiFi Stereophonies test i nr 9/66.



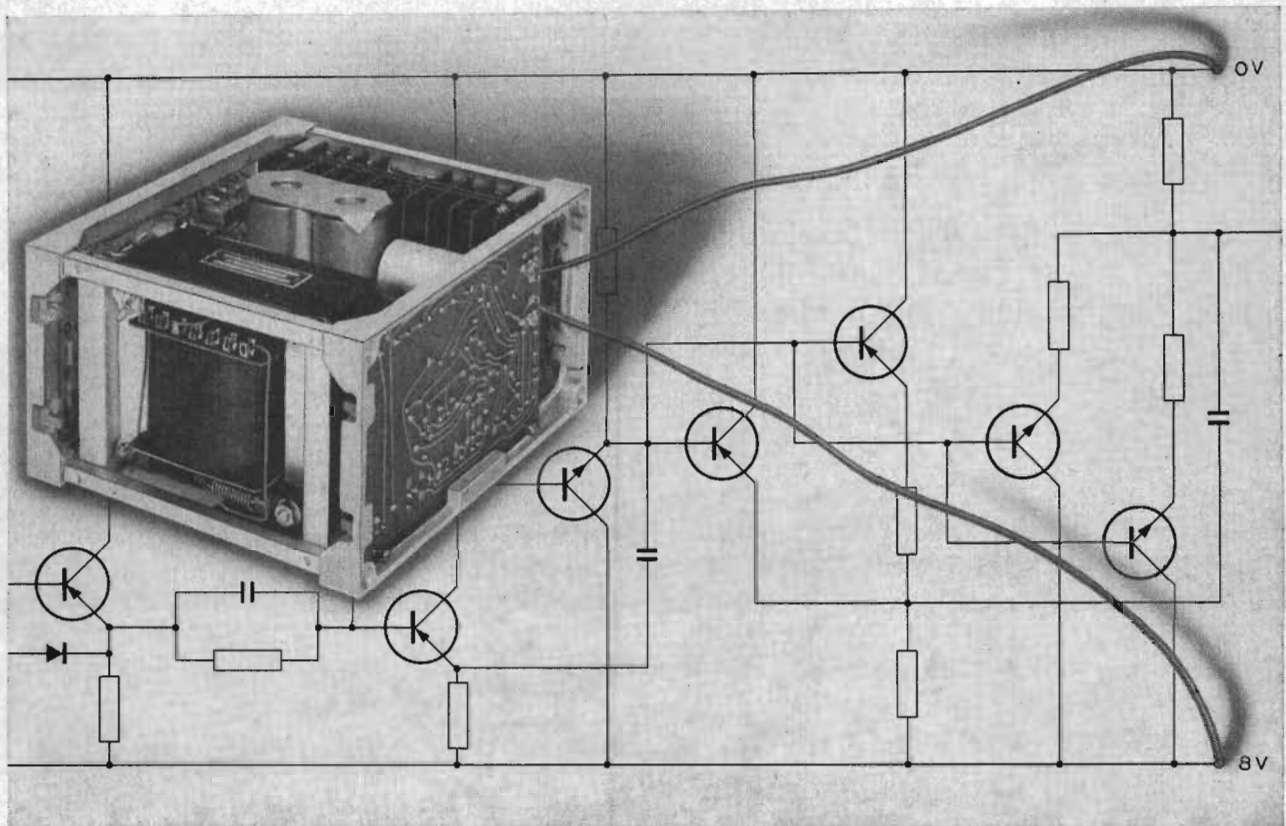
HECO

Ett bra sätt -ta det från **SATT**



**Aktiva
elektronik-
komponenter**

SATT SVENSKA AKTIEBOLAGET TRÅDLÖS TELEGRAFI
S 390.05 Röravdelningen · Fack · SOLNA 1 · Telefon: 08/29 00 80



Vi har redan byggt Er spänningsdel

Se på tekniska data

I Philips omfattande program av stabiliserade nätspänningsaggregat finner Ni den typ som svarar mot Ert behov.

Att köpa en komplett enhet är alltid den enklaste och mest ekonomiska lösningen av problemet med nätspänningsdel.

Utomordentliga tekniska data är här kombinerade med en robust mekanisk konstruktion - lätt att bygga in i befintliga elektriska/elektroniska ultrustningar.

Driftsäkerhet och tillförlitlighet har uppnåtts med omsorgsfullt valda komponenter.

För detaljerade tekniska informationer beställ redan idag Ert exemplar av vår nya broschyr "Philips Lik- och växelspänningsstabilisatorer".

Likspänningsstabilisatorer med fast förställbar utgångsspänning

Likström ut		Stabilitet*	Inre motstånd	Brum	Dimensioner	Typ
V	A	%	Ω	mV	bredd x höjd x djup mm	
0,7/30	0 ... 1	0,1	0,01	1	101 x 98 x 255	PE 4862
0,7/30	0 ... 1	0,1	0,01	1	101 x 138 x 320	PE 4866
0,7/30	0 ... 1	0,1	0,01	1		
0,7/30	0 ... 3	0,1	0,003	1	101 x 138 x 320	PE 4863
1/30	0 ... 10	0,1	0,001	1	210 x 140 x 320	PE 4864
250	0 ... 40 mA	0,05	3	1	81 x 115 x 283	PE 4880
150/250	0 ... 40 mA	0,2	35	10	81 x 115 x 258	PE 4881
150/250	30 ... 130 mA	0,1	12	5	101 x 140 x 320	PE 4882
150/300	0 ... 200 mA	0,1	1	3	210 x 140 x 320	PE 4883
150/300	0 ... 500 mA	0,1	0,4	3	210 x 140 x 320	PE 4884

* Stabilitet vid 10% nät variation

Magnetiska växelspänningsstabilisatorer

Uttagbar effekt	Ingångsspänning	Utgångsspänning	Utgångsspänningens fluktuationer i % vid $\pm 10\%$ variation i nätspänningen	Dimensioner	Typ
VA	V	V	%	bredd x höjd x djup mm	
0 ... 100	198 ... 242	220	$\wedge \pm 2$	112 x 122 x 175	PE 1020
0 ... 200	198 ... 242	220	$\wedge \pm 1,4$	160 x 178 x 205	PE 1021
0 ... 400	198 ... 242	220	$\wedge \pm 1$	160 x 178 x 274	PE 1022



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

PHILIPS 

industriell elektronik

B&O - för Er som diskuterar smak och kvalitet före priset!



Hi°huan

喜歡

ATT GLÄDJA SIG



Den heltransistoriserade B&O näträdion, som vänt upp och ner på alla tidigare begrepp om en radiomottagares konstruktion och utseende...

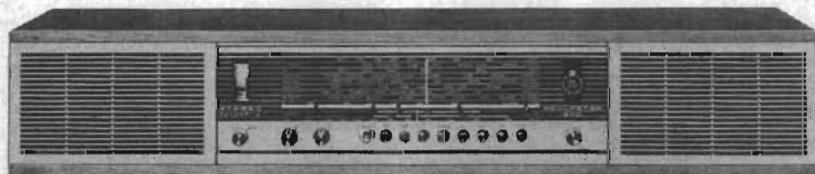
B&O-konstruktionen med de små, stabila och prestationsdugliga transistorerna i stället för de stora och värmeavgivande radiatorerna gör apparaterna mer stabila och driftsäkra. Transistorerna har möjliggjort den uppseendeväckande låga, raffinerade B&O-designen, som på utställningar världen över tilldelats internationella hederspriser. Den som diskuterar smak och kvalitet före priset kommer inte att nöja sig med mindre än en B&O stereonätradio eller -radiogrammofon. ■ *Det är en glädje att äga kvaliteten!*



B&O BEOMASTER 900 M - stereonätradio.

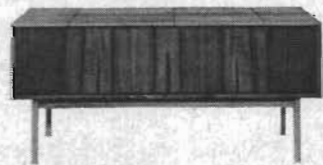


B&O BEOMASTER 1000 - 2 x 15 watt Hi-Fi-stereoförstärkare med högselektiv FM-radio.

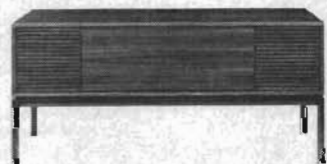


B&O BEOMASTER 900 K - stereonätradio.
Premierad på Hannover-mässan för sin uppseendeväckande formgivning!

SKANDINAVISKA GRAMMOPHON AB · STOCKHOLM · GÖTEBORG · MALMÖ · VÄSTERÅS

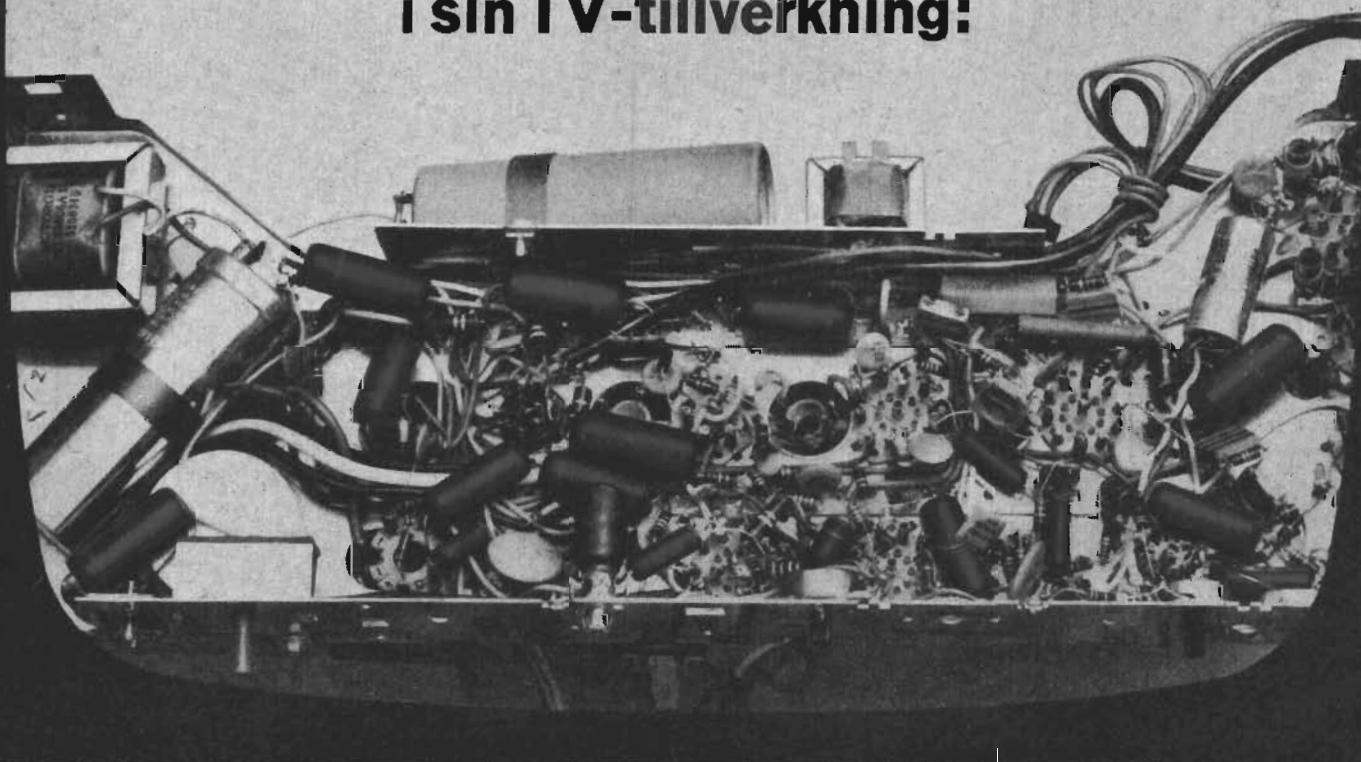


B&O BEOMASTER 900 RG - stereoradiogrammofon.



B&O BEOMASTER 1200 RG - stereoradiogrammofon.

Varför Motorola använder kondensatorer av MYLAR® i sin TV-tillverkning:



"De är tillförlitliga!"

säger överingenjör Dick Kraft,
vid avdelningen för TV-konstruktion.

För sitt krävande tillverkningsprogram "GOLDEN M" lägger Motorola största vikt på tillförlitligheten. Varje rör och varje detalj i alla TV-apparater, såväl för svartvitt som för färg, garanteras ett helt år. Det förvånar därför inte, att Motorola i det här visade TV-aggregatet, som används i en serie portabla apparater, använder 17 rörkondensatorer tillverkade med MYLAR.

"När vi kan få en tillförlitlighet som den MYLAR kan erbjuda, har vi helt enkelt inte råd att använda papper", säger konstruktionschef Kraft. Kondensatorer av MYLAR i radio- och TV-apparater erbjuder följande fördelar:

Reducerad storlek, hög isolationsresistans, temperatur- och fuktbeständighet samt användbarhet för både växel- och likström. Och allt detta för ett pris som ungefär motsvarar priset för papperskondensatorer!

Om Ni vill veta mera om MYLAR polyesterfilm för kondensatorer skriv till:

DU PONT DE NEMOURS NORDISKA AB,
Industrigatan 1, MÄRSTA. Tel: 0760/120 60

DU PONT
MYLAR
POLYESTER FILM

® DU PONTS inregistrerade varumärke



Bättre varor för bättre vanor... tack vare kemien.

Detta är en typisk Braun HiFi-stereoanläggning. Kombinerad med Brauns högtalare utgör den en harmonisk enhet med högkvalitativa egenskaper.



Här ovan ser Ni:

Förstärkaren CSV 13 är genom maximal betjäningskomfort idealisk för demonstration av vad begreppet HiFi Stereo verkligen innebär.

Grammofonverket PCS 5, ger diskofilen största utbyte av sina skivor.

Tunern CE 16 S möjliggör mottagning av radiosändningar med allra högsta kvalitet. Kan anslutas till alla slag av förstärkare. Dessa enheter motsvarar de högt ställda kraven på riktiga HiFi Stereoapparater.

Tekniska data:

CSV 13: Uteffekt 2×12 W sinus-effekt vid 0,5 % distorsion.
Frekvensregister $20-30.000$ Hz ± 3 dB.

PCS 5: Svaj under 0,1 %.
Skivtallrik 3 kg precisionsbalanserad.
Tonhöjdsavvikelser mindre än en tiondel av ett halvt tonsteg.

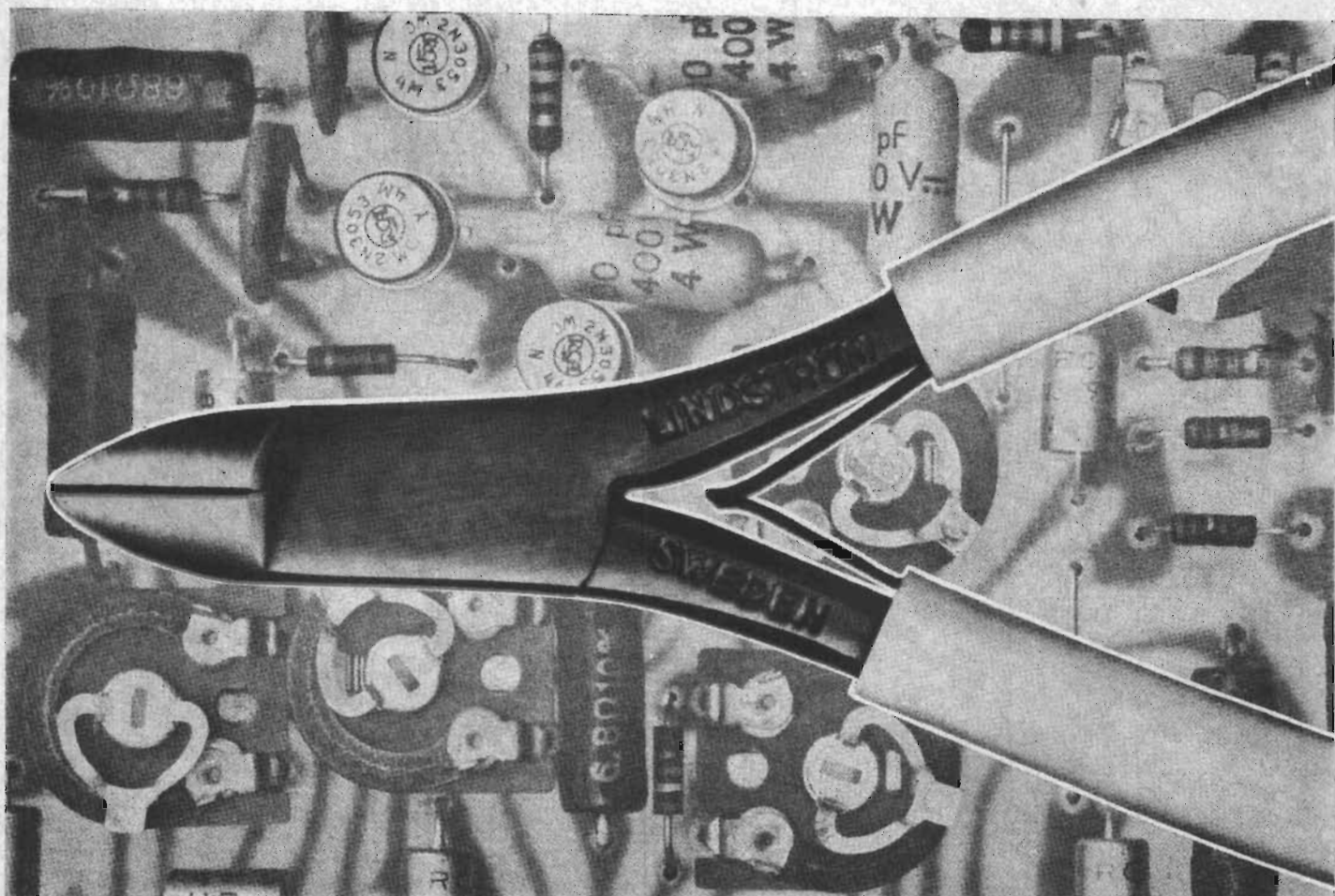
CE 16 S: Känslighet AM 10 μ V för 6 dB brusavstånd, FM 1,5 μ V för 26 dB brusavstånd.

Selektivitet 60 dB för 300 KHz.
Bandbredd AM ± 3 KHz,
FM ± 120 KHz.

Detta är ett litet urval ur vårt omfattande HiFi Stereoprogram — verkligen kvalitetsprodukter för den växande marknaden av musikälskare, som förstår att värdesätta verklig ljudkvalitet. Ring eller skriv till oss — både i Göteborg och Stockholm har vi nynnreda demonstrationslokaler, där vi kan visa Er alla våra produkter!

Göteborg: Box 134, Västra Frölunda 1,
tel. 031/45 05 50
Stockholm: Fack, Lidingö 5,
tel. 08/775 01 10

BRAUN



Bilden visar Sidavbitare 670 (utan fas 671)

För precision...

LINDSTRÖMS SUPREME-TÄNGER

Där kravet är precision — där finns Lindströms Supreme-tänger. Inom optiken, elektroniken, urmakeriet eller på telesidan. Små specialtänger som arbetar exakt och precist i trånga utrymmen.

LINDSTRÖMS SUPREMETÄNGER HAR ...

Dubbelled För stadig och glappfri gång. Dubbelled kan göras smälare och med mindre nitdiameter än en lika stark enkelled (vetenskapligt bevisat av professor Hult, CTH). Dubbelled ger också bättre precision i rörelsen speciellt vid vridbelastningar.

Plastklädda skänklar Skänkelhylsor av vit PVC ger behagligt grepp och tilltalande yttre finish.

Stötskydd Samtliga tänger skyddas under leverans av PVC-hylsa runt käftar och spetsar.

Garanti Leverans sker under full garanti för material- och fabriktionsfel.

Rekvirera gärna sortimentsfolder för ytterligare upplysningar om Lindströms Supreme Elektronikserie.



Ändavbitare. 570 (med fas), 571 (utan fas)

Snedavbitare. 575 (med fas), 576 (utan fas)

Snedavbitare, avkortad. 578 (utan fas)

Ändavbitare, smal. 591 (utan fas)

Flackstång. 770



Spetstång. 870

Böjd spetstång. 873

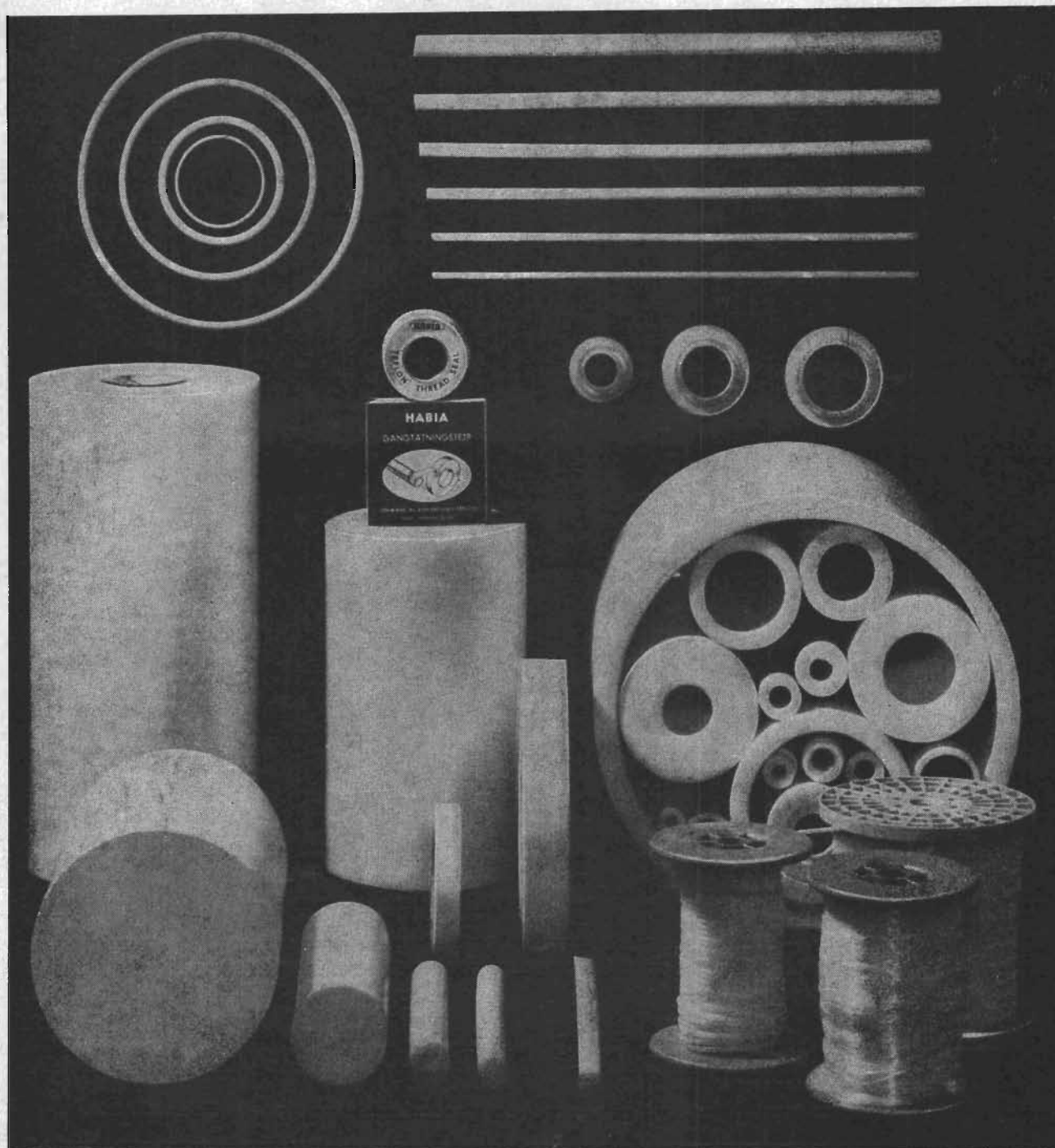
Spetstång, långa spetsar. 890

Böjd spetstång, långa spetsar. 893



F. E. LINDSTRÖM AB

ESKILSTUNA
TEL. 016/374 20



900 standardartiklar i TEFLON® snabblevereras från lager

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

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

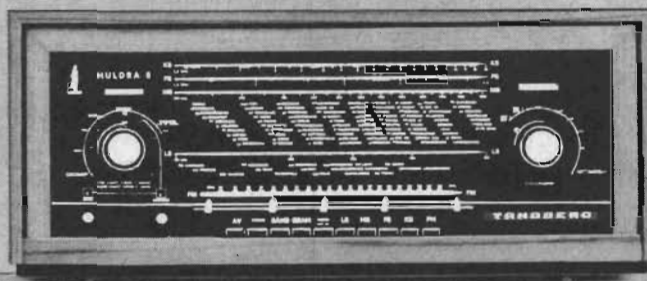
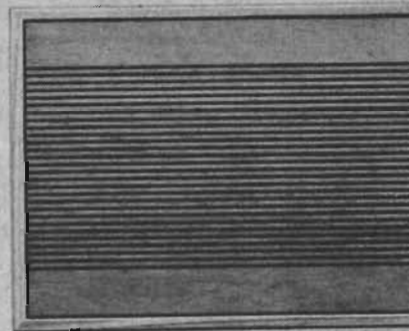
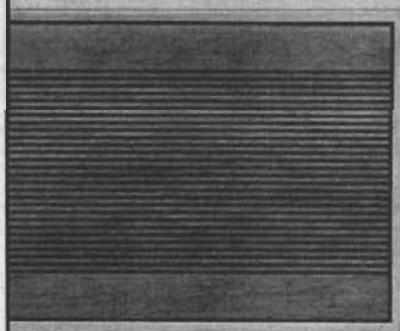
HABIA kommanditbolag
BRANTSHAMMAR □ KNIVSTA □ TEL. 018/810 00

Fråga HABIA — först och störst i TEFLON®



Näktergalen med sina klangfulla drillar i skymningen. En sång från naturen. Ett ljud med oöverträffad skönhet...

med naturfriskt ljud...



Har Ni lyssnat på Tandberg bandspelare? Då vet Ni också att de är under av teknisk precision, känsliga instrument för riktig naturtrogen ljudåtergivning. □ Detta faktum, som är känt över hela världen, är baserat på alltigenom högsta kvalitet. En minutuös kontroll i alla detaljer, i alla produktionsled. Produkterna testas bl. a. noggrant i speciella klimatskåp, där man

kan åstadkomma såväl arktisk kyla som tropisk hetta. (Tandberg har nästan lika många kontroll- som produktionsingenjörer). □ Dessutom synnerligen lättskötta, allsidiga och pålitliga. Smidig manöverspak med allt-i-ett, ögonblicklig start/stopp, snabbspolning, frikoppling. Bestämda in- och avspelningskurvor enligt NAB (internationell standard). Absolut jämn

hastighet. Indikatoröga och 4-siffrigt be-lyst räkneverk. □ Tandberg bandspelare finns i såväl familjemodeller från vägledande pris 775: — som exklusivt stereoutförande från 1.445: —. Lyssna bara och jämför själv ... hos radiohandlaren/fackmannen.

TANDBERG

— det är skillnad

Ett världsmärke i bandspelare, radio, TV □ Försäljningskontor i Stockholm, Göteborg, Malmö

TRANSETT 5000

50 Watts kiselbestyckad effektförstärkare med många användningsområden utgör senaste tillskottet i vårt förstärkarprogram



Förstärkaren är lämplig för fasta anläggningar, men kan genom små dimensioner och låg vikt med fördel användas portabelt. Den kan matas endera från 220 V växelspänning eller från 24 V ackumulator.

Förstegen är uttagna ur förstärkaren och inbyggda i skarvkontaktidon, som kan anslutas till linjen nära signalkällan. Genom detta arrangemang erhålles bättre signalstör-förhållande och bättre stabilitet. Strömmatning sker från huvudförstärkaren via linjen (skärmad tvåledare). Mikrofontransformatorer erfordras ej.

Tre linjeingångar finns, varav en är höghögig (100 kohm) och kan användas som radioingång. Försteg för mikrofon och för pick-up (med RIAA korrektion) finns för närvarande men på linjen kan också anslutas en mixer med 4 ingångar som strömförsörjes från linjen.

TEKNISKA DATA FÖR TRANSETT 5000:

Nätanslutning: 110/220 V 50—60 Hz, alternativt 22—30 V likspänning. Max. effektförbrukning vid 220 V 95 W och max. strömförbrukning vid 26 V 3 A

Ingångar: 3 linjeingångar. Inspänning vid full utstyrning:
Linje 1/ Radio: 100 mV. Störavstånd bättre än 80 dB

Ingångar: Linje 2 och 3: 150 mV. Störavstånd bättre än 90 dB
Impedanser: Linje 1/ Radio: 100 kohm
Linje 2 och 3: 8 kohm

Uteffekt: 50 W kontinuerligt vid 1000 Hz sinus-signal. Momentan toppeffekt 72 W.

Belastning: 2—4—8—16 ohm, 50 eller 100 V linje.

Distorsion: Max. 1% vid 1000 Hz och 50 W. Typiskt värde 0,5% .

Frekvensområde: ± 0 dB inom 20—20 000 Hz vid 50 W uteffekt.

Baskontroll: — 18 dB + 15 dB vid 30 Hz.

Diskantkontroll: — 16 dB + 16 dB vid 15 kHz. Angivet relativt 1000 Hz.

Dimensioner: 350x220x95 mm.

Vikt: 8 kg.

TEKNISKA DATA FÖR MIKROFONSTEG TFF10

Känslighet: 0,5 mV för full utstyrning

Ekvivalent störspänning: Max. 0,3 μ V vid $R_g=200$ ohm

Strömmatning: 18 V från huvudförstärkare.

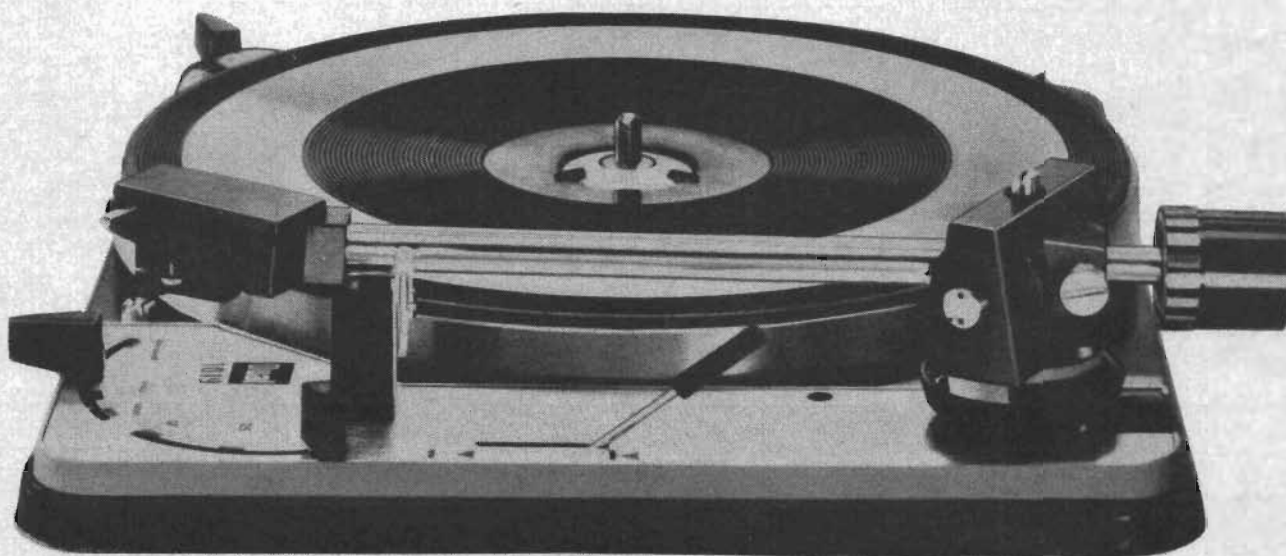
Dimensioner: Längd med kontaktdon 83 mm.
Diameter: 19 mm.

TFF 10 Data för övriga förstärkare lämnas gärna på begäran.



AB Transistor

SVARVARGATAN 11 · STOCKHOLM K · TELEFON 54 17 30



DUAL 1019 har den mest perfekt avbalanse- rade tonarm som någonsin följt ett skivspår

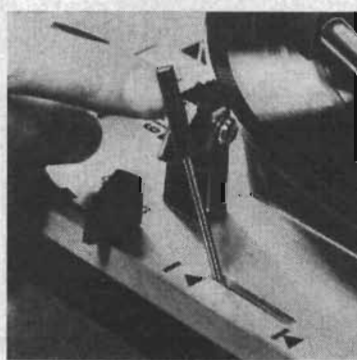
dessutom är DUAL 1019 den enda skivspelaren i världen med
reglerbar antiskating



Vad är antiskating ?

Vid avspelning är tonarmen utsatt för en sidkraft (skating) riktad mot skivans centrum. Inverkan av denna kraft är speciellt ogynnsam vid avspelning av stereoskivor därför att nålens anliggningskraft blir större mot skivparets inre vägg än mot den yttre. Detta medför distortion i den ena kanalen och extra förslitning i den andra. Dessutom slits nålen ojämnt.

För att kompensera sidkraften och upphäva dess inverkan finns på DUAL 1019 en kontinuerligt reglerbar sidkraftkompensering (Antiskating).



Viskositetsdämpad tonarm

Tack vare den nykonstruerade viskositetsdämpningen är tonarmens nedläggningsrörelse mycket mjuk. Det gör det lättare att placera nålen i rätt spår utan skakningar eller rasp. Tonarmsnedlägget manövreras antingen manuellt eller via den automatiska starten. I båda fallen är rörelsen lika mjukt dämpad.



Medroterande centr. pinne

Ett gammalt problem med automatiska hi-fi-skivspelare, som har växlingsmöjlighet, är att friktionen mellan skivan och en stillastående centrumpinne påverkar återgivningskvaliteten. På DUAL kan den stillastående centrumpinnen för växling bytas ut mot en medroterande pinne för enkelspelning. Därmed är problemet ur världen

Generalagent: Bo Knutsson AB,
Sommarvägen 2, Solna
Tel. 83 06 80

Dual

1967 LAFAYETTE RADIOTELEFONER 27-30 MHz



HA-99A. 300MW 2-kanals radiotelefon med "range-boost". 9 transistorer, 3 dioder. Känslighet 1 μ V vid 10 dB. Drivspänning 12V. Uttag för yttre batteri o örtelefon. Storlek 18 \times 7,5 \times 3,8 cm. Vikt ca 5 hg. Komplet med läderväska o axelrem, batterier samt 1 par kristaller. Pris 315:—.



HA-711. 1W 3-kanals radiotelefon med 12 transistorer, 2 dioder. Känslighet 1 μ V vid 10 dB. Drivspänning 12V. Automatisk störningsbegränsare o variabel brusspänn. Uttag för yttre antenn o batteri samt örtelefon. Storlek 20 \times 7,5 \times 4,4 cm. Vikt ca 8 hg. Komplet med handlovsrem, batterier samt 1 par kristaller. Pris 465:—.



HA-303. 2W 3-kanals radiotelefon med "rangeboost". 13 transistorer, 4 dioder. Känslighet i μ V vid 10 dB. Drivspänning 12V. Automatisk störningsbegränsare o variabel brusspänn. Batterimätare. Uttag för yttre antenn o batteri samt örtelefon. Storlek 20,5 \times 8 \times 4,3 cm. Vikt ca 1 kg. Komplet med läderväska o axelrem, batterihållare samt 1 par kristaller. Pris 585:—.



Dyna-Com 5A. 5W 3-kanals radiotelefon med "range-boost". 13 transistorer, 6 dioder. Känslighet bättre än 1 μ V vid 10 dB. Mekaniskt filter. Drivspänning 15V. Automatisk störningsbegränsare o variabel brusspänn. Batteri o HF-instrument. Uttag för yttre antenn o batteri. Storlek 26 \times 8 \times 5,5 cm. Vikt ca. 1,5 kg. Lev. utan batterier. Pris 985:—.



HA-450 5W (2,5 W) 6-kanals portabel o mobil radiotelefon med 12 transistorer o 4 dioder. Känslighet 1 μ V vid 10 dB samt mekaniskt filter. Automatisk störningsbegränsare o variabel brusspänn. Batteri o S-meter. Dynamisk mikrofon. Uttag för yttre antenn o batteri samt örtelefon. Drivspänning 12V. Storlek med batterilåda 26 \times 15 \times 7 cm. Mobil 26 \times 11 \times 7 cm. Vikt ca 2,5 kg. Komplet med läderväska o axelrem, mobilt monteringsfäste, batterier samt 1 par kristaller. Pris 985:— 5W. Pris 885:— 2,5 W.



Comstat Micro 6. 5W 6-kanals mobil radiotelefon med 12 transistorer, 5 dioder. Känslighet 1 μ V vid 10 dB samt mekaniskt filter. Drivspänning 12V. Automatisk störningsbegränsare. Dynamisk mikrofon. Storlek 12 \times 17,5 \times 3,5 cm. Vikt ca. 1 kg. Ej brusspänn. Komplet med dynamisk mikrofon, mobilt monteringsfäste, DC-kabel samt 1 par kristaller. Pris 745:—.



HE-20T. 5W 12-kanals radiotelefon samt 23-kanals manuell mottagning. 13 transistorer, 10 dioder. Drivspänning 12V. Effekt o S-meter. Automatisk störningsbegränsare o variabel brusspänn. "Spot-switch" för exakt inställning på manuell skala. CB-PA omkopplare så att app. kan användas som vanlig förstärkare. Mottagarens känslighet 0,7 μ V vid 10 dB samt mekaniskt filter. Uttag för yttre högtalare. Pi-filter utgång. Komplet med dynamisk mikrofon samt 1 par kristaller. Mått 28 \times 20,5 \times 11 cm. Vikt ca 5 kg. Pris 985:—.



HB-555 5W 12-kanals radiotelefon. 14 transistorer, 4 dioder. Drivspänning 12V. Dubbelsuper. Känslighet 0,7 μ V vid 10 dB samt mekaniskt filter. Automatisk störningsbegränsare o variabel brusspänn. Uttag för yttre högtalare, selektivt anrop. Mått 15 \times 20 \times 5,4 cm. Vikt ca 2 kg. Komplet med dynamisk mikrofon, DC-kabel, Mobilt monteringsfäste samt 1 par kristaller. Pris 1.285:—.



HB-525A. 5W 25-kanals radiotelefon med samtliga kristaller och "range-boost". 19 transistorer, 7 dioder. Känslighet 0,5 μ V vid 10 dB samt mekaniskt filter. Drivspänning 12V. Dubbelsuper samt "delta-avstämning plus o minus 2 Kc". Automatisk störningsbegränsare o variabel brusspänn. HF- o modulationsindikator. Mått 15,5 \times 20 \times 6 cm. Vikt ca 3 kg. Komplet med dynamisk mikrofon, mobilt monteringsfäste. DC-kabel samt samtliga kristaller. Pris 1.585:—.



HB-600A. 25-kanals radiotelefon med kristaller för 23 kanaler samt "range-boost". 21 transistorer, 13 dioder. Dubbelsuper med mekaniskt filter. Känslighet 0,5 μ V vid 10 dB. Drivspänning 12V. Delta-avstämning plus o minus 2,5 Kc. Automatisk störningsbegränsare o variabel brusspänn. Effekt o S-meter. Patenterad HF-störningsbegränsare med 4 transistorer. PA-omkopplare. Mått 30 \times 20 \times 10,8 cm. Vikt ca 5 kg. Pris 1.985:—.



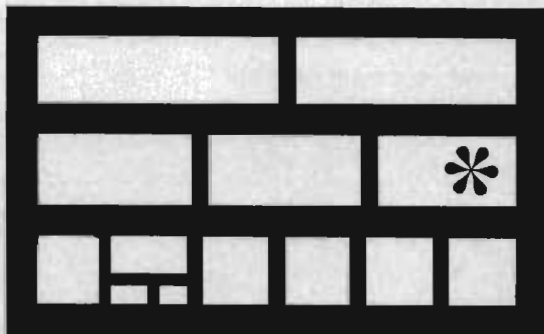
Priva-Com III selektivt anrop. 9 transistorer, 2 dioder. Dubbeltonssystem. Inga tungteller. Plugin keramiska selektiva filter. För tyst privat kommunikation. Indikatorlampa för inkommande anrop. Lev. med 2 plug-in selektiva keramiska resonansfilter för 817,5 p/s resp. 997,5 p/s. Passar direkt till HB-500A, HB-555, HB-525A, HB-600A och HE-20T. Mått 14,4 \times 10 \times 3,5 cm. Vikt ca 5 hg. Drivspänning 12V. Pris 350:—.



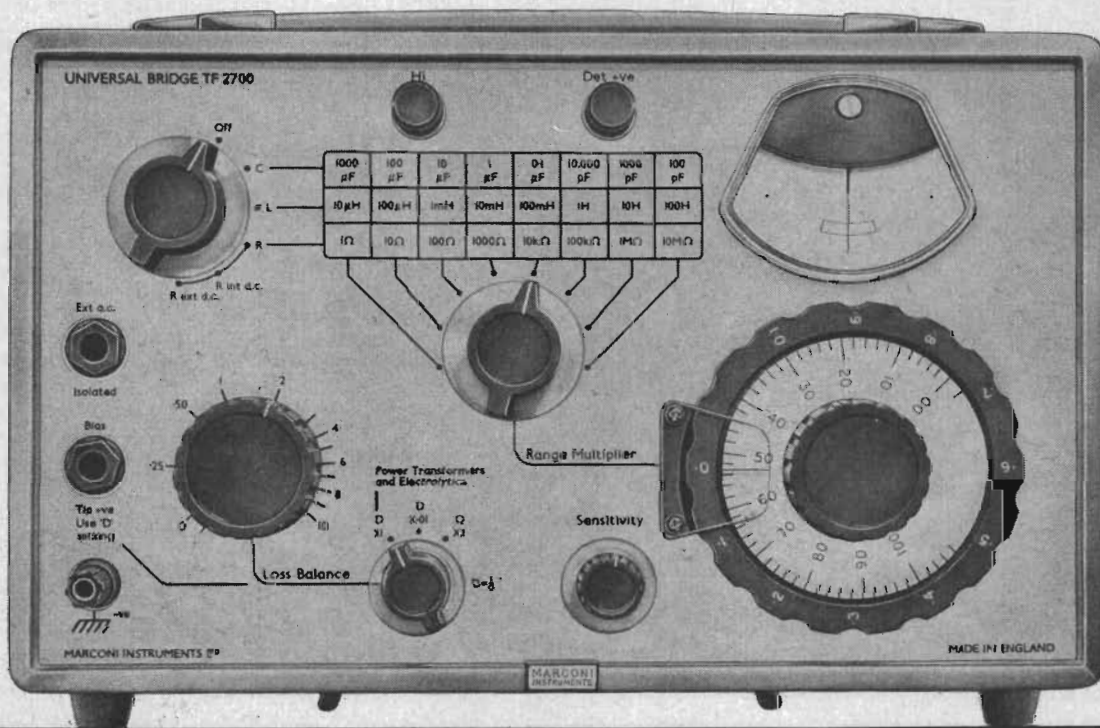
6-12V DC Transistoromvandlare med fjärrkontroll o signallampa. Omkopplingsbar minus eller plusjordad. Inkl. filterdrossel o silkretsar. För max 1A. Mått 15 \times 10,3 \times 5,6 cm. Vikt ca 1 kg. Pris 198:—.

Stor sortering antenner o tillbehör. Begär vår nya katalog. Generalagent för Sverige o Danmark: Svenska Lafayette, Box 88, Lysekil. Tel. 0523/122 78. Grossister: Solna Marin AB, Krysshammarsvägen 6, Solna. Tel. 08/27 08 40. AB Bilradiocentralen, Rehnsgatan 3, Stockholm Va. Tel. 08/31 13 00. PR-Teknik, Solståndsgatan 18, Göteborg N. Tel. 031/46 97 68.

Spced-Import, Box 5155, Malmö 5. Tel. 040/91 67 10. Franzéns Snabbtelefoner, Nybro. Tel. 0481/133 44. Ess-Pe Import, Engelbrektsgratan 12, Skara. Tel. 0511/119 35. AB Göte Jansson, Falun. Tel. 023/102 81. Radio TV AB, Betsela. Tel. 0950/160 18.



”MARCONI-
MODULEN
ÄR MODELLEN”



UNIVERSALBRYGGA TF 2700 smidigare — lättare

DET FÖRSTA INSTRUMENTET
I DEN NYA 2000-SERIEN

Denna 1% universalbrygga för mätning av kapacitans, induktans och resistans är heltransistoriserad, lätt att handha och väger ej fullt 4 kg. Den har givits en ny tilltalande stil och är en god exponent för modern formgivning. Noggranna prov inom auktoritativa svenska institutioner och industrier har bekräftat bryggans utomordentliga pålitlighet och goda elektriska prestanda.

SPECIFIKATION:

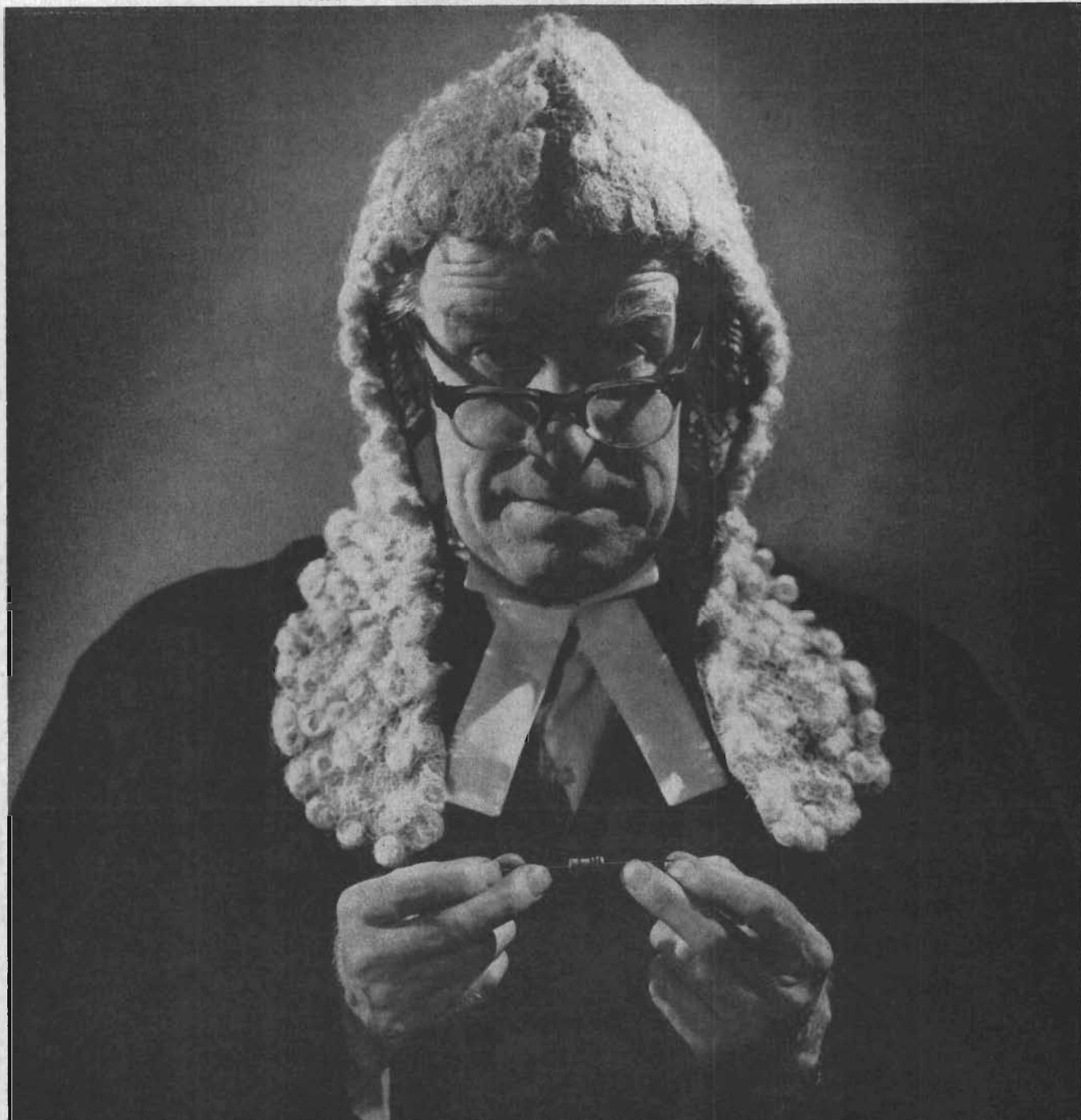
KAPACITANS: 0,5 pF—1100 μF inom 8 mätområden från 110 pF—1100 μF fullt skalutslag.
INDUKTANS: 0,2 μH—110 H inom 8 mätområden från 11 μH—110 H fullt skalutslag.
RESISTANS: 0,01 ohm—11 Mohm inom 8 mätområden från 1,1 ohm till 11 Mohm fullt skalutslag.
Q-VÄRDE: 0—10 vid 1 kHz. D-VÄRDE: 0—0,1 eller 0—10 vid 1 kHz.
BRYGGMATNING: Inbyggt batteri 9 V eller yttre likspänning för resistansmätning. Inbyggd oscillator 1 kHz eller yttre oscillator 20 Hz—20 kHz för C-, L- och R-mätningar.
Pris Kr. 1.425:— exkl. allmän varuskatt.
Skriv eller ring och begär prospekt över TF 2700 och övriga MARCONI-instrument.

SRA SVENSKA RADIO AB

FAK, STOCKHOLM 12
ALSTRÖMERGATAN 14,
TEL. 22 31 40
FILIALER I GÖTEBORG, MALMÖ
SUNDSVALL OCH KUMLA



ÄR DETTA DET BÄSTA MOTSTÅNDET?



JA, FAKTISKT

Multiple Rating har bara en betydelse när det gäller motstånd. Det betyder att varje motstånd täcker tre olika krav: Precision, Hög stabilitet och Generell användning. Med andra ord: Triple Rating. Många miljoner motstånd, till denna standard, har nu tillverkats av Electrosil Ltd. och med dem allierade Corning Glass i USA och Sovcor Electronique i Frankrike. Triple Rating möjliggör en Reducering av Ert lager med 2/3, mindre pappersarbete och följaktligen mindre kostnadskrävande. Triple Rating är det första verkligt nya inom motståndstänkandet. Glas-tennoxid konstruktionen är hemligheten — 70% av Englands elektronikillverkare har tagit fakta på detta.

ANVÄNDER NI TRIPLE RATED MOTSTÅND.

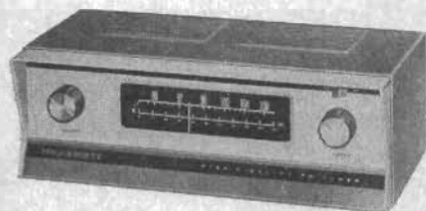
Kom ihåg: Electrosil TR-motstånd är nu FTL testade.

A.B. Kuno Källman

Järntorget 7, Göteborg SV Tel. Vx 170120

Förarbetade byggsatser. Gör Er hobby mer givande. Ni får toppresultat! Ni som »Gör det själv», Ni som bygger kvalitetsenheter har största nyttan av våra förarbetade byggsatser. Heathkit förkortar byggtiden. Och varje detalj är av högsta kvalitet. Därför blir slutresultatet en toppprodukt. Med Heathkit får

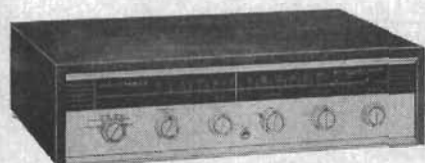
Ni ut mer av Er hobby. Här kan vi visa bara några exempel ur sortimentet. Sänd in kupongen så får Ni omgående kompl. katalog och prislista. Ta vara på möjligheten att få information om hur Ni bygger på kortare tid. Se till att Ni kommer med på vår adresslista.



FM Tuner AJ- 63 E
 Automatisk frekvenskontroll.
 Fabriksmonterad avstämningsskrets
 Förtrimmade MF-transformatorer
 Mycket lättmonterad
 Pris: Byggsats kronor 320:—



2x8 W Stereoförstärkare AA - 32 E
 Fyra stereoingångar
 Mycket lättbyggd. Klar på några kvällar
 Frekvensområde 30 Hz—30kHz \pm 1 dB
 Utgångar: 4, 8 och 16 ohm
 Pris: Byggsats kronor 340:—



HELTRANSISTORISERAD STEREOKOMBINATION AR - 14 E NYHET.
 2x15 W. 31 transistorer samt 10 dioder.
 Frekvensområde 15 Hz - 50 kHz \pm 1 dB
 Transformatorlösa utgångar.
 Monteringstid mindre än 20 timmar.
 Pris: Kr. 760:— för inbyggnad.
 Finns även som separat TUNER och FÖRSTÄRKARE.

Priser exklusive oms.



AM-FM Tuner AJ - 11 E
 Justerbar AFC på FM
 Inbyggd FM antenn
 Utgångsnivå 0,45 V för 25 mV, 30 % mod.
 Pris: Byggsats kronor 550:—



2x14 W Stereoförstärkare AA - 151 E
 Fyra stereoingångar
 Patenterad ultralinjär Heathkrets
 Frekvensområde 20 Hz—20 kHz \pm 1 dB
 Utgångar 4, 8 och 16 ohm
 Pris: Byggsats kronor 510:—

Vem spelar i vardagsrummet?
 Flödande toner från en orgel i Ert eget hem. En musikmöbel, som berikar tillvaron. Efter bara några veckor kan Ni fråga vem spelar i vardagsrummet.



Ni kan bygga Er egen orgel med bara några enkla verktyg. Ni får en orgel som har 2 manualer med 3 oktaver på varje manual, 13 baspedaler, 10 olika stämmor m. m.

SÄND KUPONGEN I DAG!

Till Schlumberger Svenska AB, Box 944, Lidingö 9

Sänd mig omgående katalog, prislista och anvisningar om beställningsförfarande.

NAMN

GATA

POSTADRESS

RT/11-66

SCHLUMBERGER SVENSKA AB

Box 944, Lidingö 9 Tel 65 28 55

CLARES RELÄER MED KVICKSILVERFUKTADE KONTAKTER

fyller viktiga behov i Ert konstruktionsarbete.
Stort urval av reläer för flera miljoner operationer

Antingen Ert relä skall arbeta tusen miljoner gånger - eller endast en gång, är Clares reläer med kvicksilverfuktade kontakter konstruerade, tillverkade och testade, för att möta Era strängaste krav.

Hög hastighet - Clares kvicksilverreläer arbetar vid så höga hastigheter som 1 msek.

Låg konstant kontaktresistans - Clares kvicksilverreläer behåller sin ursprungliga kontaktresistans inom ± 2 milliohm under hela sin livslängd - viktigt när kontaktresistansen är kritisk.

Många möjligheter att överföra effekt - Clares kvicksilverreläer växlar såväl höga som låga belastningar med hög hastighet. För belastningar upp till max. belastningar reduceras inte livslängden.

Hög effektförstärkning - Clares kvicksilverreläer är ekonomiska förstärkare med isolerad utgång.

Studs fria kontakter - Clares kvicksilverreläer skanar helt kontaktvibrationer. De är således idealiska för de kretsar där kontaktvibrationer omöjliggör precision.

ELEKTRISKA DATA

	HG	HGP	HGS	HGSL				HGM	HGSM				
				1000-serien	5000-serien	10000-serien	50000-serien		1000-serien	5000-serien	10000-serien	50000-serien	
Kontakt-funktioner	Max 6 Form D	1 Form D	1 Form C el. 1 Form D	1 Form D	1 Form C	1 Form D	1 Form C	Max 2 form D	Max 2 form D	Max 2 form C	1 Form D	1 Form C	
Max belastning Low-level	0-100 mikroampere				0-300 millivolt								
Effekt (med kontakt-skydd)	5 amp max 500 V max 250 VA max		2 amp max 500 volt max 100 VA max		5 A max 500 V max 250 VA max		2 amp max 500 V max 250 VA max						
Kontakt-resistens	50 milli-ohm max	35 milliohm max				20 milliohm max							
Mindre än ± 2 milliohm variation från begynnelsevärdet efter 20 x 10 ⁹ operationer. (Oberoende av ström eller spänning)													
Nominell tillslags-spänning	Upp till 440 volt 1s	Upp till 220 volt 1s				Upp till 90 volt 1s							
Nominell tillslagetid (vid max spoleffekt)	ner till 3 msek 1)	3 msek	1,1 msek	1,2 msek SSS * 1,0 msek BS *	1,0 msek	ner till 2,4 msek 1)	1,2 msek SSS 1,0 msek BS	1 msek					
Känslighet	ner till 250 mW 1)	35 mW SSS 7 mW BS	ner till 5 mW SSS 2 mW BS	115 mW SSS 25 mW BS	40 mW SSS 20 mW BS	ner till 550 mW 1)	115 mW SSS 25 mW BS	40 mW SSS 20 mW BS					

1) Beror på antalet kontaktelemt

Form D = kontinuerlig växling Form C = diskontinuerlig växling * BS = biståbilt (tvaläges relä)
SSS = monoståbilt

För ytterligare upplysningar kontakta:

Firma Erik Ferner, Snörmakarvägen 35-37, Bromma 1 - Tel. 25.28.70

CLARES KVICKSILVERRELÄER

...för tryckta kretskort i stälkapslade moduler



HGSM
enpolig
växling



HG2M
tvåpolig
växling

...för tradanslutning med plugineller lödanslutningar



HGSL
enpolig växling
för sjupolig
miniatursockel
HGS för
Octalsockel

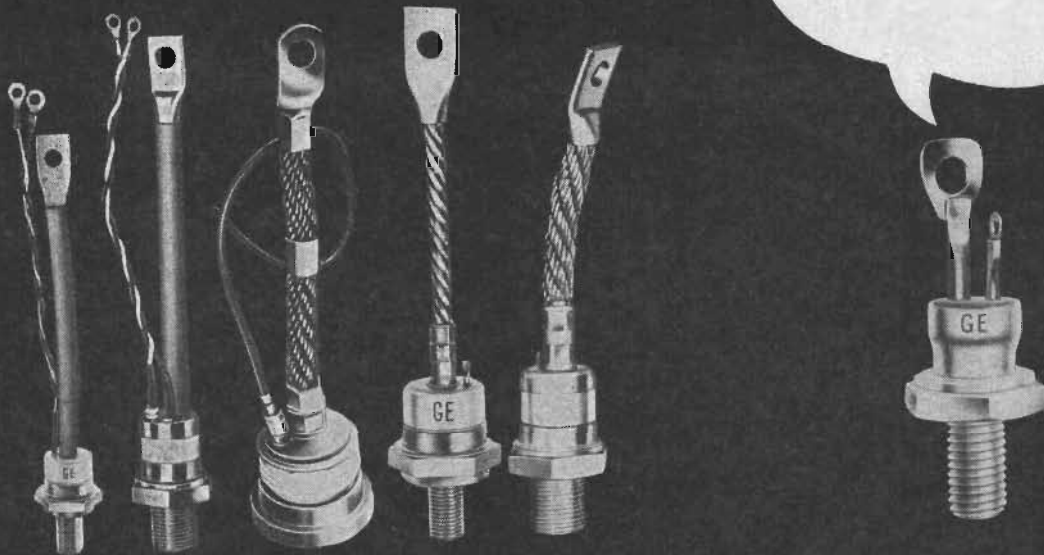


HG2B
tvåpolig
växling för
lödanslutning



"DU ÄR NY HÄR,
ELLER HUR.
VAD KALLAS DU?"

"SPEEDY"



General Electrics högspännings-tyristorer						
MAX STRÖM		Spännings- område (V)	Produkt- typ	"Turn-off time" (μ s)		Speciella egenskaper
RMS (A)	Medelvärde (180° fas- vink.) (A)			dV/dt V/us	typ	
35	22	500-1200	C137 E-PB	min. 100	max. 75	Hög spänning, högt dV/dt
35	(ref:160,35)	50-400	C140 F-D 2N3649-2N3653	min. 200	max. 15	Högfrekvent effektkopp- ling upp till 25 kHz
			C141 F-D 2N3654-2N3658	min. 200	max. 10	
55	35	50-1200	C145 F-PB*	min. 200	typ. 50 (snabbare kan erh.)	Kompakt, hög spänning, högt dV/dt, ekonomisk
110	70	100-1300	C150, C152 E-PC*	min. 200	typ. 75	Hög spänning, högt dV/dt
110	70	100-1000	C151, C153 E-PA*	min. 200	typ. 50	Hög spänning, kort spärrtid — omvandlare/inverterare
110	70	100-500	C154, C156 A-E*	min. 200	max. 10	Mycket snabb inverterartyp
110	70	100-500	C155, C157 A-E*	min. 100	max. 20	Mycket snabb inverterartyp
235	150	100-1300	C180, APC*	min. 200	typ. 75	Hög spänning, högt dV/dt
235	150	100-1200	C181 A-PB*	min. 200	typ. 50	Hög spänning, snabb om- koppling för inverterare och omvandlare
235	150	100-500	C185 A-E*	min. 200	max. 20	Mycket snabb inverterartyp
235	150	700-1700	C280 S-PS	typ. 100	typ. 100	Den tyristor som tål högsta spänningen, högt dI/dt
470	300	50-1200 500-1200	C290 F-PB* C291 E-PB**	typ. 100	typ. 100	Högsta spänning, högsta utsignal, högt dI/dt
General Electrics högeffekts-likriktare						
	30	50-400	A38 F-D			Kort återhämtningstid, kan användas tillsammans med C140-141
	250	1300-1800	A291 PC-PN	(end. omvänd polaritet)		Mycket hög spänning, hög stärkström, låg läckning
	500	200-1800	A295 B-PN A296**	(end. omvänd polaritet) (end. omvänd polaritet)		Högsta ström/spänning som kan erhållas hos någon tillgänglig likriktare

Ny snabb tyristor

När det gäller högfrekvent (upp till 25 kHz) effektkoppling skall Ni välja General Electrics nya tyristor C140-141, den tål upp till 35 A vid 400 V. Det är den tyristor som visas till höger på bilden. Till vänster visas andra nyutvecklade tyristorer och dioder från General Electric, bl. a. ingår där några högeffektslikriktare (50—1800 V, 30—500 A) — däribland en 1200-voltstyp — som kan ersätta 3 st. 400 voltsdioder och ge en kostnadsbesparing på hela 35 %.

General Electrics högeffektstyristorer (25—1700 V, 35—470 A) är den — av marknadens samtliga tyristorer — som tål högsta spänningen.

Samtliga komponenter är komplett specificerade och testade och de ger maximalt skydd mot spänningstransienter.

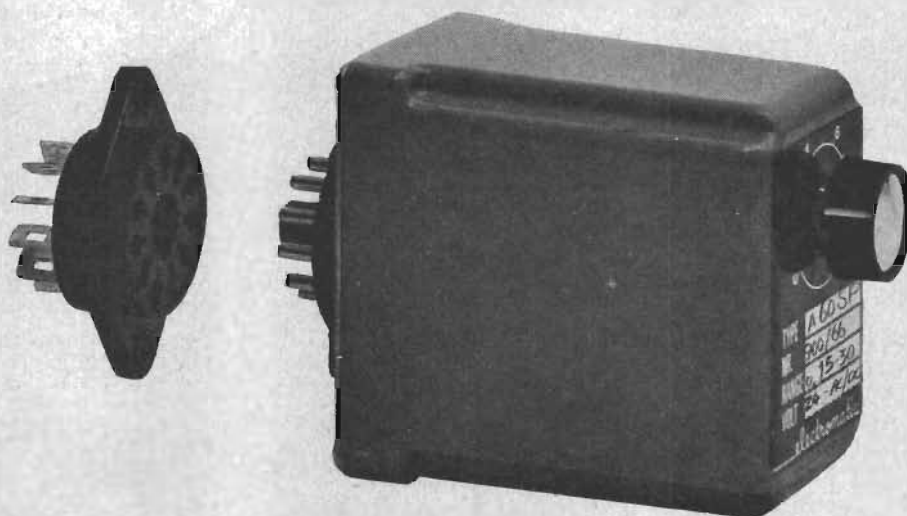
Genom att skaffa Er fakta om hela General Electric-programmet kan Ni spara både tid och pengar. Ni gör det enklast och snabbast genom att kontakta:

Svenska AB Trådlös Telegrafi, Fack, Solna 1, tel. 08/29 00 80 eller Aktiebolaget Rifa, Fack, Bromma 11, tel. 08/26 26 10.

GENERAL  ELECTRIC
Varumärke

*Kan erhållas monterade på kylkropp i olika krets-konfigurationer från General Electric **Slät basyta

SYSTEM-S



Naturlig storlek

S-ENHETERNA består av ett polystyrolhus med 11-polig standard – reläsockel, en elektronikdel, som är uppbyggd på ett tryckt kort, och ett inbyggt relä med bryteffekt 1250 VA.

S-ENHETERNA är först och främst avsedda att användas i kombinationer för uppbyggnad av processkontrollanläggningar, där det är nödvändigt med styrning och övervakning av en serie funktioner och tillstånd.

S-ENHETERNA levereras efter önskemål med inbyggd potentiometer eller i utförande för separat potentiometer för inställning av tid, känslighet etc., och erbjuder den projekterande ingenjören en rad tekniska och prismässiga fördelar.

S-SYSTEMET omfattar:

ELEKTRONISKA TIDRELÄ, FOTORELÄ, KONTAKTSKYDDRELÄ, SERVORELÄ, STRÖM- och SPÄNNINGSRELÄ, FILTERKONTROLL för LUFTKONDITIONERINGSANLÄGGNINGAR, NIVÅRELÄ, HYGROSTAT, TERMOSTATER, PRESSOSTATER, FJÄRRSTYRNINGSRELÄ.

För vidare upplysningar ring eller skriv till

A.B. Elicond

TEL. 031 / 2321 05, 23 15 13, 22 58 78, 22 41 64
TOLEREDGATAN 5
BOX 44030 GÖTEBORG 44

batteri- driven?



**Nej, humlan flyger för egen maskin.-
Annars finns det täta, alkaliska under-
hållsfria DEAC-ackumulatorer för de
flesta behov av modern batteridrift.
Ni som använder eller tillverkar nät-
oberoende utrustningar, utnyttja Boliden
Batteri AB:s resurser och erfarenhet.**

DEAC

BOLIDEN BATTERI AB

V.Trädgårdsg.17, Stockholm C



Telefon 08/23 71 00

SINUS

H Ö G T A L A R L Å D O R

märks inte förrän ljudet kopplas på

Det var ett kvinnligt önskemål som fick Sinus tekniker att tänka om. Kvinnan ville gärna ha bra ljudåtergivning hemma. Men högtalarna skulle praktiskt taget inte synas, vara små och diskreta i form och färg . . .

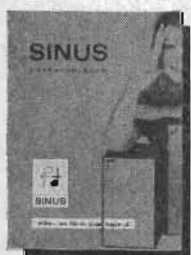
Mot detta stod mannens tekniska krav. På fortsatt god ljudåtergivning — trots det minskade ytterformatet . . .

I den här annonsen har Sinus inte plats att berätta för Er om den slutna lådans princip, om nykonstruerade Sinusmembran med låg egenresonans, om höga frekvenser och låga distorsioner, om minskade ytterformat men med bibehållen basåtergivning och om en hel del annat. Tyvärr!

Men i dagarna har Sinus till radiohandeln sänt ut en folder om hela det nya högtalar-programmet. Hämta ett ex hos Er radiohandlare! Det ger Er klara besked.

Har Er handlare ännu inte fått foldern, så rekvirera den gärna genom kupongen här nedan. Javisst, naturligtvis utan kostnad eller förbindelse från Er sida — foldern är till för att ge Er **information!**

**för ljud
i fin form**



Ja, sänd mig utan kostnad ett ex av Sinus nya folder om högtalarlådor med små yttermått.

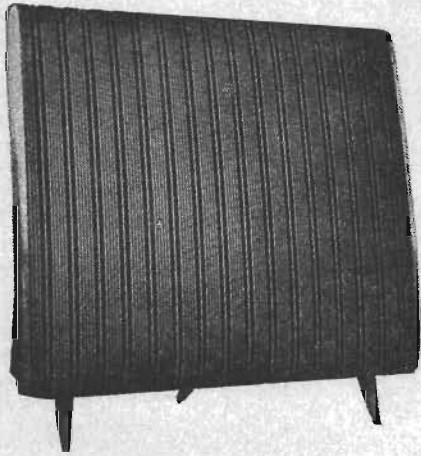
Namn _____

Adress _____

Postanstalt _____

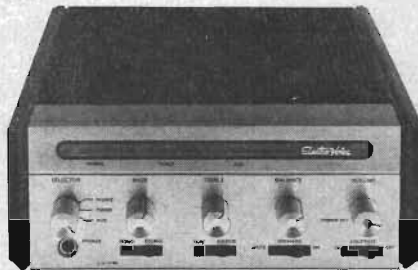
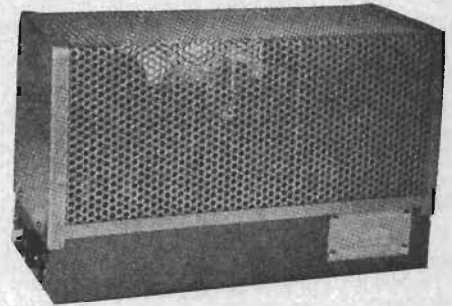
Svenska
Högtalarefabriken AB
Stockholm-Vårby
Tel 08/710 01 10

Sänd kupongen till: SINUS Svenska Högtalarefabriken AB Stockholm-Vårby



QUAD

**Den klassiska
Hi-Fi anläggningen**



E-V 1144

Electro-Voice®

**Transistorförstärkare
i hög klass till
lågt pris, med eller
utan tuner.**

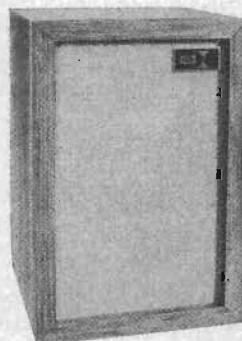
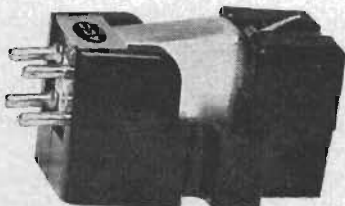


E-V 1177

**ADC Nålmikrofoner
"med det lättaste
rörliga systemet"**

ADC

ADC Högtalare



Den "lilla gigan-
ten" som möjlig-
gör topp-Hi-Fi
även i små rum.
Dim: 300 x 195 x
210 mm

ADC-404



så litet är det rörliga sy-
stemet hos ADC-10/E

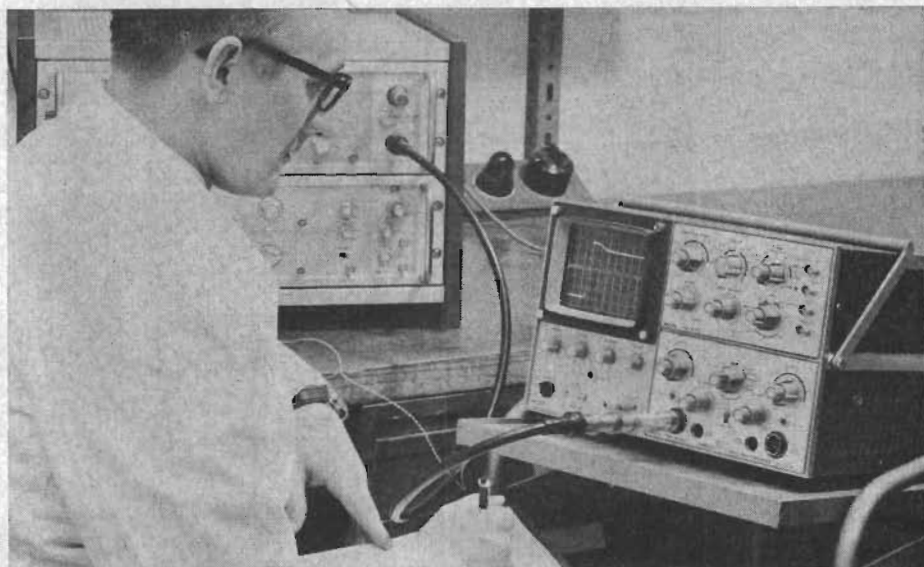
Priser från 115:–

PHILIPS oscilloskop

Under år 1966 kompletteras oscilloskopprogrammet med tre nya instrument för särskilt avancerade mätningar. Dessa nya oscilloskop har en rad utomordentliga egenskaper, vilka öppnar helt nya och bekväma mät möjligheter för den anspråksfulle teknikern.

Plug in-systemet, PM 3330 t.ex. kan förses med en enhet 0-50 MHz, känslighet 500 μ V och auto-servobalans. Det ultrahögkänsliga LF-oscilloskopet PM 3238 har 50 μ V känslighet samt två separata X- och Y-förstärkare. Oscilloskopet PM 3410 är så konstruerat att det med enheterna PM 3417 och PM 3418 kan användas som ett högkänsligt, konventionellt oscilloskop, och med enheterna PM 3419A och PM 3419B som ett samplingsoscilloskop.

Bland de kompakta "medelklass"-instrumenten märks två nya enkelstråle-oscilloskop, PM 3220 och PM 3221, som tack vare sina prestanda är mycket lämpliga för produktion, underhåll, laboratorieapplikationer och undervisning.



Mätningar på modul-pulsgenerator med samplingsoscilloskop PM 3410



Typ	Bandbredd	Känslighet ¹⁾	Tidaxelgenerator	KSR	Acc. spänning	Signal-fördröjn.	Övriga data
Enkelstråle							
GM 5600	0- 5 MHz	50 mV	0,5 μ s-30 ms	7 cm	1,6 kV	-	kompakt, små dimensioner
GM 5602	0- 14 MHz	50 mV	0,2 μ s-1,0 s	10 cm	4,0 kV	ja	katodföljarprob
GM 5603	0- 14 MHz	50 mV	0,2 μ s-1,0 s	13 cm	10 kV	ja	differentialingång
GM 5605	0-200 kHz	10 mV	20 μ s-0,1 s	7 cm	1,7 kV	-	kompakt X-Y-oscilloskop
GM 5639	0- 1 MHz	100 mV	2,0 μ s-0,5 s	10 cm	2 kV	-	X-Y-oscilloskop
PM 3220	0- 10 MHz	10 mV	0,5 μ s-0,5 s	13 cm	3 kV	-	transistorbestyckat
PM 3221	0- 1 MHz	1 mV					} *
	0- 10 MHz	10 mV	0,5 μ s-0,5 s	13 cm	3 kV	ja	
Dubbelstråle							
PM 3230	0- 10 MHz	20 mV	0,5 μ s-0,5 s	10 cm	4 kV	-	transistorbestyckat
	0- 2 MHz	2 mV					
PM 3236	0-150 kHz	0,5 mV	10 μ s-5,0 s	13 cm	4 kV	-	även två X-förstärkare
PM 3238	0-200 kHz	50 μ V	10 μ s-5,0 s	13 cm	4 kV	-	även två X-förstärkare som enkelstråle
	0-200 kHz	2,5 μ V					
Plug in-system							
PM 3330			50 ns-1 s	13 cm	10 kV	ja	Basenhet
PM 3333	0- 60 MHz	10 mV					Förstärkarenhet
PM 3332	0- 50 MHz	500 μ V					Förstärkarenhet
PM 3342	0- 35 MHz	10 mV					Förstärkarenhet, dubbelstråle eller differentialingång
PM 3351	0-200 kHz	100 μ V					Förstärkarenhet, differential- ingång, servobalans
PM 3347			2 μ s-0,5 s				Triggfördröjning
PM 3410				10x10 cm	4 kV		Basenhet, 19" racksystem
PM 3417			-0,1 μ s-10 s				Triggenhet, triggfördröjning
			2 μ s-10 ms				
PM 3418	0- 15 MHz	500 μ V				ja	Förstärkarenhet
Samplingsenheter till PM 3410							
PM 3419A	0-1000 MHz	1 mV				ja	Förstärkarenhet, dubbelstråle eller X-Y
PM 3419B			1 ns-10 μ s				Triggenhet

1) Per cm eller ruta

PHILIPS elektroniska voltmeterar



PM 2430



PM 2451



PM 2401

Philips voltmeterprogram täcker ett brett frekvens- och spänningsområde. Bland instrumenten förekommer sådana som är avsedda för universell användning, medan andra har konstruerats för maximala prestanda inom vissa specialområden. Generellt kännetecknas voltmetrarna av gedigen konstruktion, hög stabilitet och lätta, snabba inställningsmöjligheter.

Stora tavelinstrument med spegelskala, inbyggda kalibreringsspänningar, automatisk polaritetsindikering samt stabiliserad spänningsmatning används i stor omfattning. Transistoriseringen har lett till små dimensioner, batteridrift (standard eller laddningsbara celler) och ett kompakt utförande. Tre nya voltmetrar, PM 2401, PM 2430 och PM 2451, är utmärkta

exponenter för detta nya utförande. En annan intressant typ är den automatiska universalvoltmetern PM 2405, som själv väljer mätområde och polaritet. Detta instrument är synnerligen lämpligt för användning i produktion. Tillbehör av olika slag kan utöka voltmetrarnas användning.

Typ	Frekvensomr. Hz	Mätområde fullt utslag ¹⁾	Felvisning ²⁾ %	Ingångsimp.	Kalibr.-spänning	Övriga data	Ström-försörjn.
PM 2430	likspänning	1 mV–300 V	<2	1 M Ω /100 M Ω	Intern kal.	Auto-polar.ind. Noll-indikator 5 μ V Jordfri ingång	Batteri/nät
PM 2440	likspänning	0,1 mV–1 kV	<3	1 M Ω /100 M Ω	2 mV	Auto-polar.-ind. Skrivaruttag Jordfri ingång	Nät
GM 6012	2–1 M	1 mV–300 V	<2,5	4 M Ω /10 M Ω	30 mV, 10 V	VLF-läge, 2–10 Hz	Nät
GM 6014	1 k–30 M	1 mV–300 V	<3	2–7 pF	30 mV, 3 V	Frekv.resp \pm 0,5dB	Nät
GM 6023	10–1 M	10 mV–300 V	<5	1,5 M Ω /25 pF	Intern kal.	Litet format	Nät
GM 6025	0,1 M–800 M	10 mV – 10 V	<5	1 pF	i varje omr.	som indikator 4000 MHz	Nät
PM 2451	10–7 M	1 mV–300 V	<2	1 M Ω –10 M Ω	Intern kal.	Förstärkaruttag	Batteri/nät
PM 2453	10–5 M	1 mV–300 V	<5	1 M Ω /15–35 pF	Intern kal.	Vikt: 2 kg	Batteri
PM 2520	10–1 M	1 mV–300 V	<4	8 M Ω /20 M Ω	10 mV, 3 V	RMS-meter, Crest:5 Skrivaruttag Sym. jordfri ing.	Nät
GM 6000	likspänning 20–800 M motstånd	1 V–1 kV 1 V–300 V 1 Ω –500 M Ω	<3 <3 <10	10 M Ω 3,5 pF –	Intern kal.	jordfri ingång	Nät
GM 6001	likspänning 20–800 M motstånd	0,3 V–1 kV 1 V–300 V 1 Ω –16 Ω	<2,5 <3 8	10–100 M Ω 3,5 pF –	0,3 V	ytterst stabil flytande ingång mitt-nolla-läge	Nät Batteri
PM 2401	likspänning likström 20– 2 M 20–100 k motstånd	0,1 V–300 V 0,1 μ A–10 A 0,1 V–300 V 1 mA– 10 A 0,5 Ω – 50 M Ω	<3 <3 <3 <3 <5	1–10 M Ω 100 mV ³⁾ 1–10 M Ω 100 mV ³⁾	Intern kal.	Auto-polar.-ind. ingen nollinst. noll-indik.: 1 mV hög stabilitet	Batteri/nät
PM 2405	likspänning 20–600 M	0,5 V–500 V 0,5 V–300 V 10 Ω –100 M Ω	<2,5 <2,5 <5	10 M Ω 3,5 pF –	4,5 V	Autom. mätområdes- omkoppling och pol.- indikering	Nät

²⁾ Utan hänsyn till eventuell frekvenskaraktäristik
¹⁾ Vid motståndsmätning min- och max-värden.
³⁾ Spänningsfall.

En
efterlängad
nyhet!**

Transistoriserad 0–10 MHz
PM 3220 utan signalfördröjning 2 290 kr.
PM 3221 med signalfördröjning 2 580 kr.
Ring nu!

Vi sänder Er gärna datablad och utförliga informationer om respektive instrument. Ring eller skriv redan idag till



PHILIPS Industriell elektronik

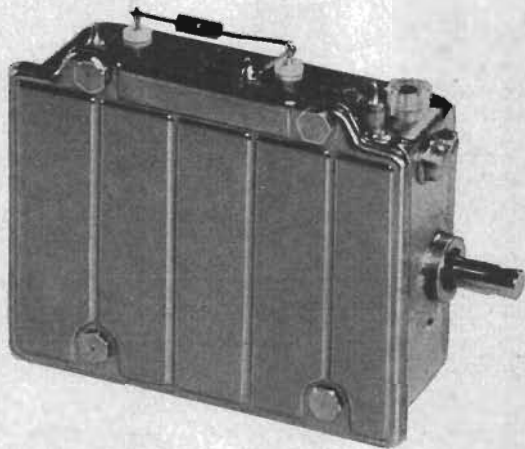
Lidingövägen 50, Fack, Stockholm 27. Tel. 08/63 50 00
Bältgatan 8–10, Box 441, Göteborg 1. Tel. 031/19 76 00
Kosterögatan 5, Box 327, Malmö 1. Tel. 040/93 51 00

Tuners for tv sets



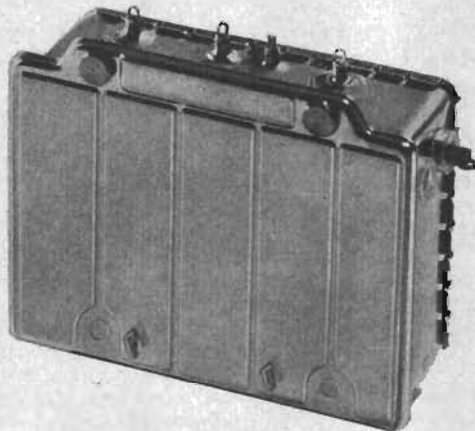
PIRELLI APPLICAZIONI ELETTRONICHE spa

Piazza Duca d'Aosta 3, Milano, Italy



Transistor or tube UHF tuners

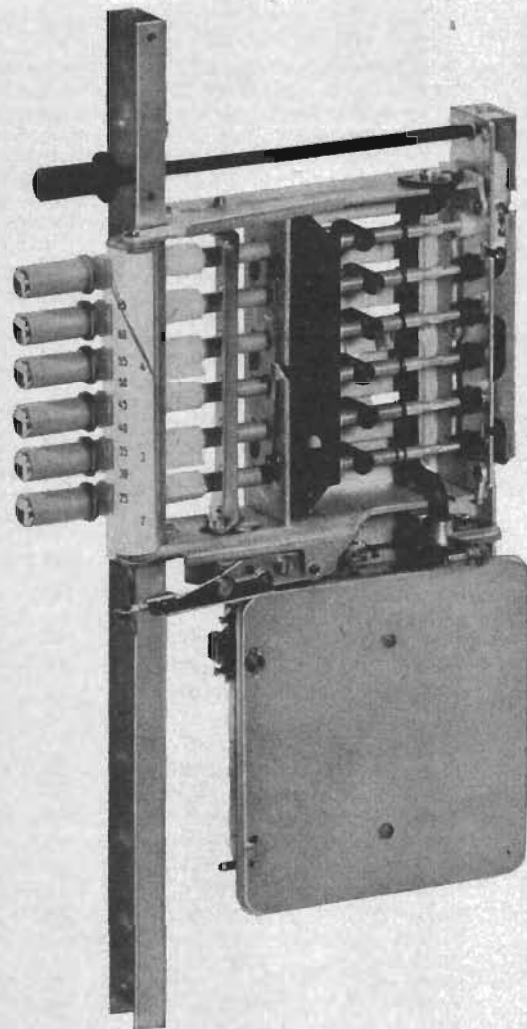
high gain
low noise figure
high mechanical and electrical stability



Solid state VHF tuners

(three transistors and three variable capacitance diodes)

high gain
low noise figure
high mechanical and electrical stability



VHF - UHF transistorized integrated tuners (five six-function transistors)

high gain
low noise figure
very high reliability due to very few
non-critical switching
points in the UHF section

DESIGN: UNIMARK

VARU- DEKLA- RERADE BAND- SPELARE

»Acustikon Record 66» från »AB Tono i Klangsta» är det välfunna namnet på en bandspelare som inte existerar i sinnevärlden men vars imaginära tillvaro ej hindrar den från att uppmärksammas.

Den förekommer i en försökspublikation från Varudeklarationsnämnden, och med det hela avses alltså prototypen till en VDN-deklaration på det elektroakustiska området. Till grund för denna ligger ett normförslag som upprättats av en 14-hövdad sakkunnigkommitté. Den stora utbredningen av bandspelare och de många användningsområdena motiverar väl att man tagit sig an just denna apparattyp.

Hoppingivande ting har alltså timat, och detta första förslag till »varudeklarerat ljud» bör snarast få efterföljare. Det vore glädjande om det föreliggande normförslaget t ex stimulerade den av allt att döma inte alltför energiskt arbetande normgruppen inom Svenska High Fidelity Institutet till bemödanden.

Försöket till svensk bandspelarnorm har baserats på övervägande tyska normer, t ex

DIN 4505, DIN 4507, DIN 45512 m fl, som befunnits förtjänstfulla även om de i sin helhet inte alltid är så kritiskt utformade att man kan grunda en regelrätt kvalitetsbedömning på dem.

Hittills har man i det svenska normförslaget stannat vid att redovisa en rad allmänna fakta jämsides med tekniska data: speltider, anslutningar, vikt och mått m m samt frekvensgång – med kurva – frekvenskorrigerings, svaj, dynamik o s v.

Dessa faktas bakgrund förklaras sant pedagogiskt och okomplicerat; i stort sett torde inga bärande anmärkningar kunna riktas mot ambitionerna här. Men hur är det med tillverkarnas? Väl vetande hur försiktigt man måste gå fram har normkommittén funnit för gott att »bordlägga» en rad frågor, som förvisso i många fall skulle medföra besvärande tystnad från fabrikanthåll.

Så t ex auses graden av distorsion i bandspelare inte direkt behöva redovisas. Man pekar på att indirekt kommer den för alla bandspelartyper med som gräns för högsta inspelningsnivån vid bestämning av dynamikområdet, men detta säger ju ingalunda allt. Man vill ju gärna veta om dynamiken begränsas av bandspelarens förstärkare eller av tonbandets magnetiska egenskaper.

Då det gäller högtalarförsedda apparater motiverar man avståendet med att Fylkingen och Statens Provningsanstalt bedriver ett stort upplagt arbete med att få fram metoder för objektiv bedömning av ljudåtergivningsförmågan hos alla slag av högtalarförsedd apparatur.

En »provisorisk redovisningsform» har därför »skisserats» (?) inom VDN i väntan på dessa stora forskningsars genomförande. Man avser att i fortsättningen ange bandspelares, radiomottagares o s v återgivningsförmåga i form av värden för ljudeffekt, tonomfång, ljudstrålning och transientåtergivning.

Men distorsionen kan ju anges exkl högtalare – nå gott mått på denna för bedömningen så väsentliga faktor måste man ha. Modulationsbrusmätningar ser man sig inte

heller kunna genomföra, på mera förklarliga grunder. Att mäta de mekaniska egenskaperna hos bandspelare genom smalbandsanalys av inspelning med en enda ton av konstant frekvens och nivå är ett utvecklingsbart förfarande men kan ännu ej användas i varudeklarationssyfte bl a så länge det saknas metoder för en objektiv utvärdering av mätresultaten. Någon standard finns ju heller inte för inspelningsbonds magnetiska och mekaniska egenskaper.

Man fann att överhörning ofta är beroende på annat än apparatkonstruktionen och uteslöt uppgiften, som dock kan vara av värde åtminstone för fyrspårsmaskiner.

Mera subtila ting, som magnetiska läckfältstörningar resp mekaniskt störljud, uteslöts också; och det får väl anses berättigat. Också rätt kraftiga störfält vällar inte inspelningsbrum annat än om mikrofonen finns i bandspelarens omedelbara närhet. Styrkan av bandspelarens mekaniska störljud skulle vara av värde för ljudfilmare att veta men, som framhålles, störljudet ökar med apparatslitaget och skiftar med olika serieexemplar av bandspelare av samma typ.

En klar brist i normförslaget är att det inte tar upp hållbarhetsfrågan. Höljets hållbarhet är långtifrån oväsentligt att veta. Man anser att provningsmetoderna skulle bli dyrbara och omständliga, men detta argument kan inte godtas. Av uttalat värde vore också att få veta om apparaterna tål kontinuerlig drift, men det berörs inte alls, vilket är betänkligt.

Slutligen en anmärkning rörande avsnittet om dynamiken, där det heter »... nivåskillnaden mellan full utstyrning och brusset från oinspelat band skall redovisas i dB». Då man oftast använder tonband raderade i den egna bandspelaren vore det väl på sin plats att man fick veta vilket värde på dynamiken man då får. Detta värde impliceras i uppgiften på raderingsförmågan som anges separat, men en förklarande text vore önskvärd.

Wf B. Strange

SVENSK HIGH FIDELITY-MARKNAD 1966-1967

Utbudet av high fidelity-materiel på den svenska marknaden i dag kännetecknas genomgående av kvalitet. Intresset för bättre ljudåtergivning och därmed för kvalificerad audioapparatur har stegrats påfallande. Ett genombrott håller på att ske.

En faktor av betydelse bakom detta torde vara debatten sedan något år tillbaka med meningsutbyten kring temat »ljud-

slummens sanering» och då inte minst om dynamikproblemen vid återgivning främst via radion. Kritisk granskning har också bestått upptagningsmetoder och inspelningspraxis för skivor och band. Nya initiativ för skivutgivning har väckt uppmärksamhet, mycket tack vare teknisk kompromisslöshet. Relationerna konst-teknik har som aldrig tidigare kommit att stå i för-

grunden för intresset hos skilda kategorier musikälskare och allt flera finner att dagens teknik möjliggör lyssnarupplevelser av oantat slag.

Det ligger i sakens natur - ofta begränsade serier där högvärdiga komponenter används under precisionsarbete och minutiös tillverkningskontroll i förening med inte sällan långväga import, ogynnsamma

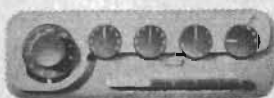
FÖRSTÄRKARE



Acoustech-förstärkarna är heltransistoriserade och uppdelade i förstärkare och slutsteg. Bilden visar modell VI. Klirrfaktor 0,1 % i frekvensområdet 20-20 000 Hz och vid nominell uteffekt.

Slutsteget **Acoustech III**, som finns i byggsats, ger 2x40 (60) W med en distorsion av 0,22 % vid 1 kHz och över 10 ohm. Signal/störningsavstånd - 82 dB.

(Högtalarna **Acoustech-X** är av den elektrostatiska typen och har inbyggda, dubbla effektförstärkare. Varje förstärkare driver resp kanals bas- och diskantelement för sig via speciella delningskretsar.)



Acoustical Quad 22 stereoförstärkare: Plug in-adaptrar för anpassning av olika nälmikrofoner m m. Frekvensområde 20-20 000 Hz, filterfrekvenser 5, 7 och 10 kHz.

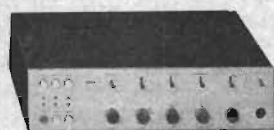


Effektförstärkare **Quad II**: Monoslutsteg. Frekvensområde 20-20 000 Hz, uteffekt inom samma frekvensområde 15 W, ingångskänslighet 1,4 V.

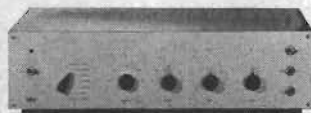


En helt transistorbestyckad effektförstärkare om 50 W har **Acoustical Quad** konstruerat. Den är inte direkt avsedd för att driva hemljudanläggningar utan för industriellt - laboratoriemässigt - eller studiobruk. Klirrfaktorn är mindre än 0,25 % för alla nivåer upp till 50 W och tonkurvan vid max uteffekt omspannar 14 Hz-20 kHz.

En ny version av förstärkaren väntas från tillverkaren inom kort.

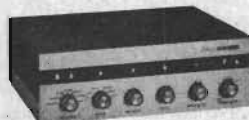


Braun-förstärkaren **CSV 1000** är heltransistoriserad - 45 transistorer, 15 dioder och en kisellikriktare. Uteffekt (kont) 2x55 W, klirr 0,3 % vid 1 000 Hz. Filter för beskärning under 40 eller 80 Hz; brusfilter som beskär frekvenser över 8 eller 20 kHz. Omkopplingarna till olika funktioner manövreras med tryckknappar via reläer.



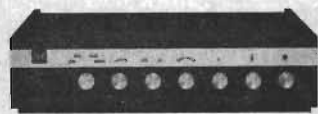
CSV 13-förstärkaren från **Braun** ger 2x12 W uteffekt. Rörbestyckad. Frekvensområde 40-15 000 Hz ± 0,5 dB, 20-30 000 Hz ± 3 dB. Klirrfaktor mindre än 1 %.

CSV 60-förstärkaren ger 30 W/kanal.

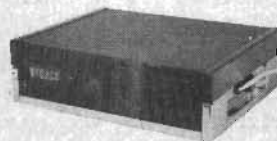


En förstärkarbyggsats från **EICO** är **ST 70**. Kontinuerlig uteffekt 2x35 W. Klirrfaktor mindre än 1 %. Frekvensgång ± 0,5 dB inom frekvensområdet 10-50 000 Hz. - Apparaten är rörbestyckad.

Dual-förstärkaren **CV 3** är transistoriserad och ger 2x7 W kontinuerlig effekt. Frekvensområde 30-18 000 Hz.



Signal/störningsavstånd 70 dB, överhörningsdämpning 45 dB vid 1 kHz.



Dynaco modifierade nyligen sin förstärkare PAS-3 till PAS-3 X och nu kommer man med det nya, transistoriserade slutsteget om 2x60 W, **Stereo 120** (15 transistorer, 13 dioder). Distorsionen uppges till mindre än 0,1 % vid halva maxeffekten. Brus - 95 dB (ovägt), kanalseparation över 70 dB inom frekvensområdet 20-20 000 Hz.



Dynaco SCA-35 är den mindre typen som tillhandahålls; en integrerad enhet om 35 W sinuseffekt. 20-20 000 Hz ± 0,25 dB, harmonisk distorsion mindre än 1 %.

Fisher tillverkar en rad förstärkare. En av de senare är **TX-300**. Transistoriserad. Effekt 90 W (music power).

I denna sammanställning har vissa fabriker ej medtagits, trots att apparatur kan finnas tillgänglig. Utelämnandet beror på att agenturen upphört, fast materiel ännu finns till salu, eller att reguljär svensk generalagent saknas eller att det enbart rör sig om sporadisk import, kanske i olika firmors regi.

Märken som på något sätt faller under dessa kategorier är **Harman-Kardon, Empire, KLH, Pioneer, Rogers, Connoisseur.**

Ett urval förstärkare ★ radioenheter ★ grammofonverk ★ tonarmar ★ nålmikrofoner ★ högtalare hörtelefoner ★ bandspelare ★ mikrofoner ★ mixer-apparatur ★ tillbehör för hemanläggningen

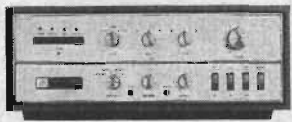
valutförhållanden, långt drivna service-åtaganden visavi tillverkaren m m — att en hel del utrustning inte blir direkt prisbillig. Men detta gäller ju genomgående för kvalitetsprodukter på alla områden. Jämfört med vad en skivsamling snart kan vara uppe i för värde blir dock investeringen i god återgivningsapparatur inte oskälig; snarare en nödvändighet.

Till sist: Apparatenheternas integration är nu nästan fullständig, formgivningen är sober och tilltalande i de flesta fall — miljöanpassningen har väsentligt underlättats. Borta alldeles är »laboratorieepokens» föga vardagsrumsfärdiga och utrymmeskrävande apparater, till stor del givetvis en följd av transistoriseringen.

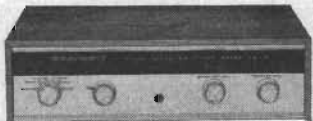
Presentationerna på detta uppslag och

följande sidor gäller ett urval av marknadsbeståndet i Sverige, alltså ej någon redovisning med anspråk på fullständighet.

Till stor del är de svenska företrädarna för audiomateriel sammanslutna i *Svenska High Fidelity Institutet*, med vilken organisation visst samråd skett vid utarbetande av denna presentation.



Klirrfaktor 0,5 % vid 1 kHz. Frekvensområde 20—25 000 Hz \pm 1 dB. Signal/störningsavstånd — 80 dB.

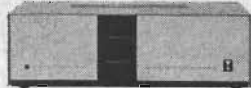


Heath Co tillverkar en mängd apparater i byggsats. Här förstärkaren **AA-14**, heltransistoriserad och med 30 W effekt. Frekvensområde 7—140 000 Hz \pm 3 dB.

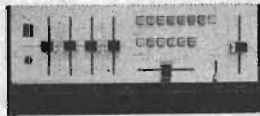
Denna förstärkare ingår i den integrerade enheten AR-14 E, som också har en radioenhet för FM-stereo. Man hävdar att denna byggsats skall gå att sätta ihop på mindre än 20 timmar.



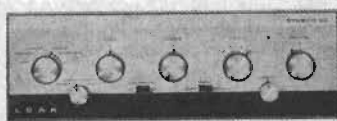
JBL SA 600 är **J B Lansings** senaste förstärkare. Heltransistoriserad — 36 kiseltransistorer och 19 dioder — integrerad enhet. Frekvensområde 20—20 000 Hz \pm 0,25 dB i effekt delen, 2 x 40 W kontinuerlig effekt. Klirrfaktor 0,15 % vid 80 W.



JBL tillverkar flera typer av »energizers» — slutsteg att monteras in i högtalarhöljerna eller för att placeras fristående. Här nya **SE 400**. Effekt 2 x 40 W, heltransistoriserad.



Förstärkaren/kontrolldelen **SG 520** »Graphic Controller». Frekvensområde 20—20 000 Hz inom 0,25 dB. Distorsion under 0,15 %. Tonkontrollerna för diskantregistret tillåter höjning/sänkning 17 dB vid 20 kHz och för basregistret höjning/sänkning 21 dB vid 20 Hz.



Leak Stereo 30-förstärkaren är helt transistorbestyckad. Uteffekt 10 W/kanal över 15 ohm eller 15 W/kanal över 4 ohm. Total harmonisk distorsion 0,1 % vid 8 W/kanal och 1 kHz vid 15 ohms belastning. Frekvensområde 30—20 000 Hz \pm 1 dB.



Marantz förstärkare finns nu i transistoriserat utförande i modell **7 (T)**. Slutförstärkaren är fortfarande rörbestyckad. Effekt 2 x 35 W, frekvensområde 20—20 000 Hz \pm 0,1 dB. Klirrfaktor mindre än 0,1 % (i mellanregistret), störningsavstånd — 80 dB. På bilden förstärkaren.

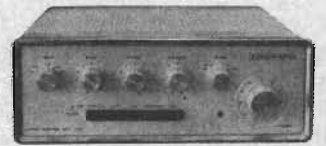


Amerikanska **McIntosh** tillverkar förstärkare och radioenheter i olika effektklasser och utföranden. Här den integrerade förstärkaren **Ma 230**. Effekt 2 x 30 W, distorsion under 0,5 % vid full uteffekt. Frekvensområde 20—20 000 \pm 0,5 dB, signal/störningsavstånd 75 dB. Bas- och diskantkontroll \pm 18 dB vid 20 kHz. Fasomkopplare för 0 och 180°.

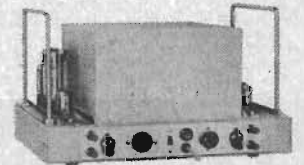


Perpetuum Ebnars förstärkare **HSV 60 T** har 27 transistorer, effekt 2 x 30 W (kontinuerlig). Frekvensområde 10—20 000 Hz \pm 1,5 dB, klirrfaktor vid 4 ohm

mindre än 0,3 % vid 1 kHz, signal/störningsavstånd 55—70 dB, överhörningsdämpning 50 dB phono (1 kHz).



Engelska **Radfords** förstärkare omfattar bl a stereoförstärkaren **SC 22** och slutsteget **STA 15**. Rörbestyckade. SC 22 har frekvensområdet 20—60 000 Hz \pm 1 dB och dynamiken 70 dB.



STA 15 ger 2 x 15 W med distorsion mindre än 0,1 % vid 1 kHz och mindre än 1 % fullt utstyrd.

Data och övriga uppgifter i denna sammanställning är baserade på information från resp tillverkare/importör.



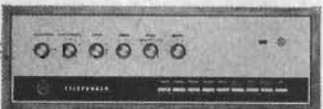
SABA-Telewatts största förstärkare är **VS 110**. Rörbestyckad. Kontinuerlig effekt 2×40 W. Frekvensområde 20 Hz—30 kHz + 0—0,5 dB, klirrfaktor mindre än 0,2 % vid 1 kHz. Hög/låg-omkopplingsfilter för fysiologisk hörselkurva och anpassning till rumsakustiken, multifilter m fl korrektionsmöjligheter. Signal/störningsavstånd 62 dB.



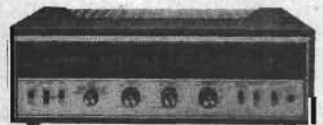
TS 100 A och **TS 90 A** är transistoriserade förstärkare i serien. Den förra ger 70 W musikeffekt, 2×25 W kontinuerligt, klirrfaktor 0,2 % vid 1 kHz, 25 W över en kanal, frekvensområde 20 Hz—40 kHz ± 1 dB, signal/störningsavstånd 62 dB, överhörningsdämpning bättre än 55 dB. Knappar för ingångsval.



SELA-Sound heter denna förstärkare av japanskt ursprung, tillverkad efter bestämda specifikationer från importören. Heltransistoriserad. Kontinuerlig effekt 20 W. Frekvensområde 20—20 000 Hz ± 1 dB, distorsion mindre än 1 % vid 20 W.



Förstärkaren **V 820** från **Telefunken** ger 2×30 W kontinuerlig effekt. Frekvensområde 20—20 000 Hz ± 1 dB, klirrfaktor mindre än 0,5 % vid 1 kHz, överhörningsdämpning 50 dB. — Förstärkaren är rörbestyckad.

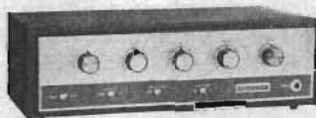


Amerikanska **H H Scotts** program av förstärkare och radioenheter finns till

en del att få i vårt land, tre modeller dessutom i byggsats.

Förstärkaren **260** ger 2×40 W kontinuerlig effekt, har frekvensområdet 15—30 000 Hz ± 1 dB, störningsavstånd phono — 55 dB (tuner — 80).

Apparaten är heltransistoriserad.



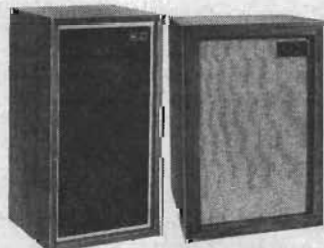
TSA 100-förstärkaren från **Truvox** är helt transistoriserad. Uteffekt 2×10 W, distorsion 0,25 % vid 1 000 Hz. Frekvensområde 20—20 000 Hz ± 1 dB, störningsnivå — 55 dB.

HÖGTALARE



Acoustical Quad är den ursprungliga högtalaren av den elektrostatiska typen med membran som är ca 200 ggr lättare än konmembranen i konventionella, dynamiska högtalare.

Frekvensområde: 45—18 000 Hz, impedans 16 ohm, uteffekt 93 dB över 0,0002 dyn/cm², strålningsvinkel 70° horisontalt och 15° vertikalt.



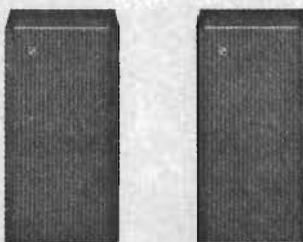
ADC 303 ADC 404

Audio Dynamics ADC-högtalare finns här i två storlekar, **303** och **404**. Data för 303 inkluderar bl a frekvensområde 35—20 000 Hz ± 3 dB, max belastning 40 W och impedans 8 ohm.

Motsvarande data för den lilla högtalaren 404 är 45—20 000 Hz ± 3 dB, 20 W och 8 ohm.



AR-högtalarna (**Acoustic Research**) finns i olika storlekar och bestyckade med olika högtalarsammansättningar. Impedanser mellan 4 och 8 ohm. — Några data publiceras inte av fabrikan. — **AR 3** (bilden) har en 12-tums bashögtalare samt två element för mellanregister resp diskant. Önskvärd förstärkareffekt är enligt tillverkaren 4 ohm, 25 W per kanal.



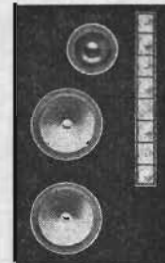
S k tryckkammarspeakers — dvs slutna lådor — tillverkas av **Bang & Olufsen** i fem typer: från den stora 90-literstypen **K** till 6,5-litersmodellen **B**, vilken visas här. K-modellen har bas-, mellanregister- och diskant-högtalare med delningsfilter vid 700/4 000 Hz och frekvensområdet 35—20 000 Hz. Impedans 4 ohm, effekt 20 (35) W.

B-typen har bas- och diskant-högtalare. Delningsfilter 3 000 Hz. frekvensområde (enligt DIN 45 570) 80—20 000 Hz. Impedans 4 ohm. Effekt 5 (8) W.



Konsystemet hos engelska **Bakers** högtalarserie **D**(ifferential) **W**(ave) **I**(mpedance) **L**aboratory **S**tandard är utvecklat enligt ett nytt förfarande. En 12-tums och en 15-tums högtalare finns liksom en serie högtalare enligt konventionellt mönster. Baker säljer även ett färdigmonterat system i bas-reflexlåda. 15-tumshögtalaren är avsedd för 20 W, den mindre för 15 W. Den senare har frekvensområdet 20—20 000 Hz ± 5 dB.

Bland högtalarna från **Bozak** finns några av de största amerikanska systemen, som här visade **B-4 000** **Sym-**



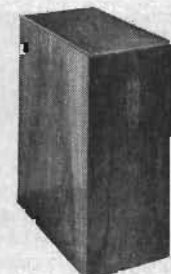
phony no 1. — Två bashögtalare, ett mellanregister och fyra dubbla diskantsystem utgör innanmätet jämt delningsfilter. Frekvensområde 35—20 000 Hz. Impedans 8 ohm. Effektbehov 30 W.



Högtalarserien från **Braun** omfattar dels mini-högtalare (**L 300**), dels större enheter. **L 1000** är den största, 210 l volym. (Bilden.) Bestyckad med åtta diskantsystem och åtta mellanregistersystem, varav fyra diffusstrålande, samt två tryckkammars- och diskantsystem. Frekvensområdet är linjärt inom ± 4 dB från 25 till 13 000 Hz. Max effekt 80 W.



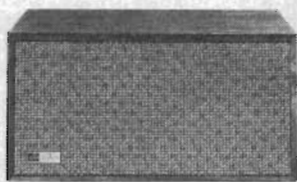
L 700 är ett slutet system liksom **L 1000**. Effekt 40 W. En bas- och en diskant-högtalare. Frekvensområde från 30 Hz.



OA 5

Stig Carlssons »orto-akustiska» högtalare **OA 5** och **OA 6**: Den förra,

mindre modellen ansluts till separat effektförstärkare. Bestyckad med en **Philips 9710** för frekvensområdet 40—2 500 Hz och med fyra **Peerless** diskantelement för området 2 500—16 000 Hz. Rak frekvensgång inom ± 4 dB, 43—13 000 Hz. Impedans 8 ohm, effekt 15 W.



Fisher tillverkar högtalare i många storlekar. Ett av de nyare och kompakta systemen är **XP-5**. Sluten, dämpad låda med en åttatums bashögtalare och en diskant-högtalare på 2,5 tum. 8 ohm. Frekvensområdet anges börja vid 20 Hz och sträcker sig »beyond audibility».



Ett av de största systemen från Fisher är **XP-10**: Frekvensområde 28—20 000 Hz med en 15-tums basenhet, en åttatums mellanregisterhögtalare och ett tvåtums diskantsystem.



Goodmans högtalare finns i olika utföranden och lådor. Här modell **Eleganzia II**, i slim-linmodell. 15 W effekt, frekvensområde 35—15 000 Hz, impedans 16 ohm. Bestyckad med två högtalare, varav en 12-tums basenhet.

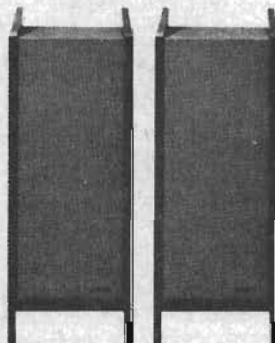


HECO:s största resp minsta högtalare är **B 300** och **B 130**. B 300: Heilt sluten låda med fyra högtalarsystem och ett delningsfilter. Originalfrekvenskurva

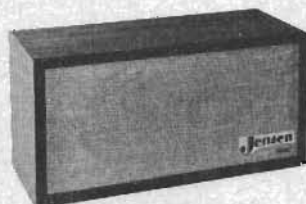
medföljer. Effekt 25 W, frekvensområde 35—20 000 Hz ± 3 dB. Impedans 4 ohm. Volym 71 l.



B 130: Heilt sluten, dämpad låda. Bas- och mellanregistersystem med delningsfilter. Max 15 W, 50—22 000 Hz ± 3 dB, 4 ohm. Volym 5 l.



HMV:s högtalare **H 64** är av basreflex-typen men har som konstruktivt särdrag att diskant- resp mellanregistrets högtalare strålar uppåt. Närmare data ej kända.

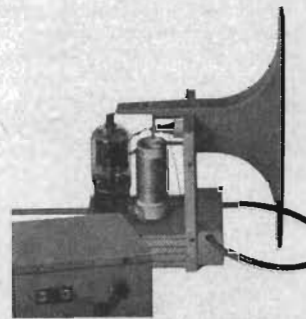


Jensen tillverkar olika serier av högtalare liksom högtalarelement. Ett av de sk bokhyllsystemen är TF 3, bestyckat med en tiotums bashögtalare, två 3,5 tums mellanregisterhögtalare samt en diskantenhet. Impedans 8 ohm, effekt 25 W. Bilden visar det enklare **KDF-1**-systemet av äldre utförande.

Ionofane-högtalaren (»jonofonen») från **Fane Acoustics** som tagit sig an Siegfried Kleins uppfinningar, är ett HF-horn. Det är avsett att användas tillsammans med särskilda bas- och mellanregisterhögtalare av konventionella typer.

Fane saluför också två system där Ionofane-enheten ingår: Modell **603** är den fullständigt utrustade högtalaren med diskant-horn, mellanregister- och

basenhet. Frekvensområde 20—50 000 Hz, belastning 20 W, impedans 15 ohm.

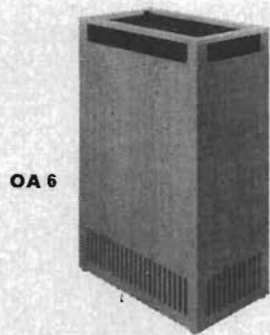


Det andra systemet i låda saknar basdel som får anskaffas separat. HF-delen betecknas **601**. Den omfattar frekvensområdet 2 000—50 000 Hz ± 2 dB. Exponentialhornet — principen med urladdningarna nödvändiggör ett horn — ger över 3 000 Hz nästan linjär frekvensgång.

Telefunken i Tyskland, Du Kane i USA och — indirekt — Kanthal i Sverige har medverkat till konstruktionens genomförande och utveckling.



Klein & Hummels apparatur är övervägande avsedd för studioutrustningar men har även funnit annan användning. Här ses högtalarsystem **OX**. Inbyggd förstärkare för max 40 W. Bestyckning en bashögtalare, ett mellanregistersystem (»tryckkammersystem» med horn) samt diskant-högtalare, också i form av ett horn. Frekvensområde 30—19 000 Hz. Bilden visar högtalarens baksida med bl a förstärkarenheten frilagd.

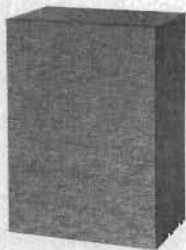


OA 6

Den större versionen har en speciell bashögtalare, ett mellanregister-element och fyra högtalarelement för området 2 500—16 000 Hz. Frekvensgången är rak inom ± 4 dB mellan 25 och 14 000 Hz. Inbyggd slutförstärkare med två transformatorlösa slutsteg, vardera om 14 W uteffekt vid sinuston. Distorsion vid 1 000 Hz mindre än 0,02 % vid 12 W uteffekt.



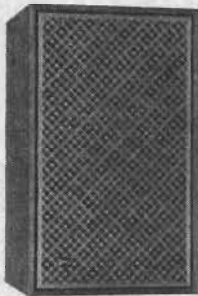
Ditton 10-högtalaren från **Celestion** har en bas/mellanregisterhögtalare och en diskantenhet. Frekvensområde 35—15 000 Hz, max effekt 10 W, impedans 15 ohm. — Celestion-högtalarenheter finns också att tillgå separat för inbyggd i system (**CX 1512-2012**).



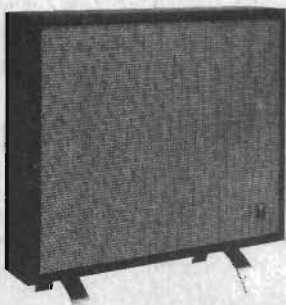
DNH-högtalarna från **Den Norske Høytalerfabrikk** omfattar flera typer. Här **B 516**. Bestyckning: en fyratums-högtalare och en åttatums av dubbelkontyp. Frekvensområde 45—18 000 Hz. Effekt 15 W. Impedans 4 (15) ohm.



»Sandwich-högtalaren» från **Leak** med sin slutna låda och kon av tunn aluminiumfolieöverklädd polystyrenplast har impedansen 15 ohm. Frekvensområde från 45 till 15 000 Hz \pm 4 dB. En bas- och mellanregisterhögtalare och en diskantenheter. Delningsfrekvens 900 Hz via ett 6-elementfilter. — Bilden visar en genomskärning.



James B Lansing tillverkar en mängd högtalare — från **Paragon** i 20 000-kronorsklassen till mindre enheter som t ex Lancer-serien. Här **Lancer 77**, som är bestyckad med en tiotums bashögtalare jämte en tvåtums diskantenheter (»transducer») och ett passivt element för ökad basåtergivning. Närmare data som frekvensgång m m meddelas traditionellt inte av JBL.

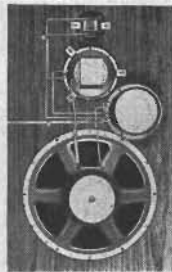


JBL »Trimline» **L 54** har samma system med ett passivt element, ehuru mindre. Det aktiva högtalarelementet är en åttatums bredbandshögtalare 8—16 ohm.

MP 4-högtalaren har en bas- och en diskant-högtalare samt delningsfilter med delningsfrekvens vid 5 000 Hz. Max belastning 12 W. Impedans 4, 8, 16 ohm. Frekvensområde 45—16 000 Hz.



MP 5 är en utveckling av ovannämnda modell. Här tillkommer flera diskant-högtalarelement.



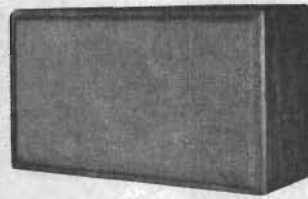
Peerless tillverkar såväl komponenter som hela högtalarsystem, färdiga att inmonteras i lådor. **PABS 3-25** är fabriken största, som består av bashögtalaren CM 220 W, mellanregisterhögtalaren G 50 MRC samt diskantenheter MT 20 HFC och delningsfilter. Max effekt 25 W. Avsedd för 100-literslåda. Frekvensområde 40—18 000 Hz. Impedans 8 ohm.



Ett kompakt system, kallat **6,5-2**, tillverkas också. Frekvensområde 50—18 000 Hz, effekt 10 W.



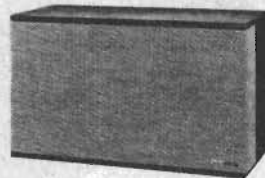
LB 30 T-högtalaren från **Perpetuum Ebner** har volymen 27 l. Effekt 20 W, frekvensområde 35—22 000 Hz \pm 3 dB. Impedans 5 ohm. Bestyckad med en bashögtalare, två mellanregisterhögtalare och ett diskantsystem.



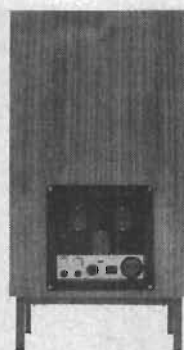
Radfords tre högtalartyper omfattar en bokhyllmodell (bilden) för max 30 W och med frekvensområdet 60—15 000 Hz \pm 2 dB. Impedans 15 ohm. Bashögtalaren är en **KEF 139**, diskantenheter en **Celestion HF 1300**.

En utveckling av denna högtalare benämns **Executive**. Den skiljer sig från den förra modellen bl a i att delningsfiltret har elva komponenter i stället för åtta. En akustisk faskompensator har vidare tillkommit. Effekt 30 W.

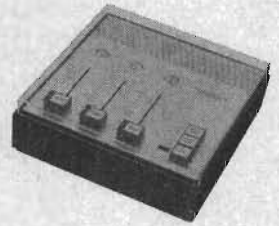
Största modellen är **Monitor**: Tre drivsystem kompenserade med ett 18-element delningsfilter till en ljudtryckskurva 40—13 500 Hz \pm 1 dB. Max 45 W effekt.



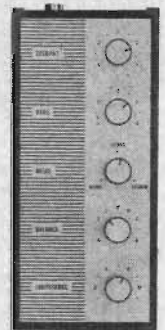
SABA/Telewatts högtalartyper får företrädas av **TX 4** — störst med 60 l volym. Bas-, mellanregister- och diskantsystem, de två sistnämnda av **Electro-Voice**' tillverkning. Frekvensområde 35—20 000 Hz, impedans 4 ohm, effekt 50 W. Nivåkontroll för mellanregister och diskant.



En helt integrerad ljudanläggning i den övre prisklassen har **Sennheiser** börjat marknadsföra. »**Philharmonic**» **HS 303** kallas systemet. I varje högtalarhölje (slutna lådor) ligger en helt transistoriserad 30 W förstärkare med omkopplare för anpassning till avlyssningsrummets karaktär.



Klirrfaktorn garanteras understiga 1 % vid 2 x 30 W sinuseffekt och ligga under 0,1 % vid 20 W. En förstärkare/mixer, **VMS 303**, ingår även. Mixern har tre gangade skjutpotentiometrar, vidare finns tryckknapp-manövrerade buller- och brusfilter (under 60 Hz resp över 6 kHz).



Denna mixerdel är via en lång kabel förbunden med en »regidel», en kontrollenhet med bas- och diskantreglage m m som man bekvämt kan ha i knäet under lyssnandet. En steglös omkopplare mellan monoeffekt och till »bred» stereoeffekt ingår i manöverenheten.

Till **Philharmonic**-anläggningen levereras oscillogram över resp exemplars frekvensgång.

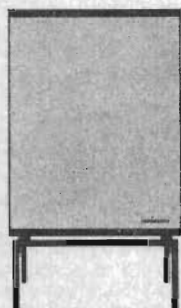


SINUS-serierna från **Svenska Högtalarefabriken** omfattar bl a Slimlineserien **B 44, 24,9** och **7** där **B 44** (bilden) tål 35 W musikeffekt, har frekvensområdet 30—18 000 Hz och impedansen 4 eller 16 ohm. Tre högtalarelement.



Z-serien är ny och omfattar tre kompaktmodeller. **Z 5** och **Z 6** är identiskt bestyckade med en femtums- resp tvåtumshögtalare, där basenhe-

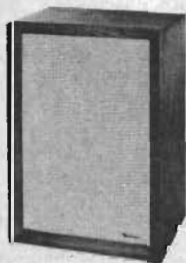
ten är en nykonstruktion med membran av gummiimpregnerad väv. Mycket låg egenresonans sägs gälla för Z-serien liksom stort membranutslag. Frekvensområde 50—18 000 Hz, effekt 15 W.



Telefunken högtalarserie omfattar bl a modell **SB 85**, vars hölje har volymen 60 l. Helt sluten fäda med ett bassystem och två mellanregister/diskantenheter. Frekvensområde 40—20 000 Hz. Effekt 20 W, impedans 4 ohm.



Högtalaren **LS 100** i **Truvox**-programmet är bestyckad med **Celestion**-system i basreflexlåda. Frekvensområde 40—15 000 Hz, effekt 15 W, impedans 15 ohm, volym 38 l.

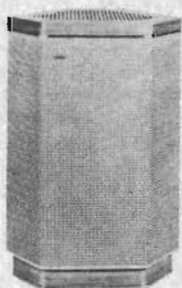


Av amerikanska **University's** omfattande högtalartillverkning saluförs i Sverige såväl högtalarelement som färdigkopplade enheter i höljen. **Companion 66** är en av kompaktdmodellerna: Frekvensområde 35—18 000 Hz. Bestyckad med en tiotums bashögtalare, en tretums mellanregisterhögtalare samt en 3,5 tums diskantenheter med nivåkontroll.

Impedans 8 ohm, effekt 30 W.

Wharfedale-högtalarna marknadsförs både som lösa komponenter i olika storlekar och som färdiga enheter. Här fabrikeras största och minsta modell, **Airedale** och **Linton**.

Den förra har tre högtalare, en 15-tums basenhet, en åttatums mellanregisterhögtalare samt en tretums diskanthögtalare. De två sistnämnda sitter uppåtriktade för optimal ljudspridning. Frekvensområde 20—20 000 Hz, effekt 20 W och impedans 15 ohm.



Linton är av bokhylltyp, har två högtalarsystem med frekvensområdet 40—20 000 Hz. Impedans 8 eller 15 ohm.

GRAMMOFONVERK



AR-verket från **Acoustic Research** har två hastigheter, 33 $\frac{1}{3}$ och 45 r/m. Skivtallrik av aluminium om ca 1,5 kg. En startmotor och en huvudmotor. Synkronmotorn gör verket okänsligt för normala nätspänningsvariationer. Motorerna fästa i chassit utan fjädrande upphängning — tallrik och tonarm är i stället monterade på separat chassi vilket är fjädrande upphängt i huvudchassit.

Tonarmen levereras med skivspelaren och har färdiglödda anslutningar. Svaj mindre än $\pm 0,12\%$, buller — 58 dB (vägningskurva A).

Beogram 1000 från **Bang & Olufsen** levereras med (**typ 1000 VF**) eller utan (**typ 1000 V**) inbyggd förstärkare. Kommer med den statiskt balanserade



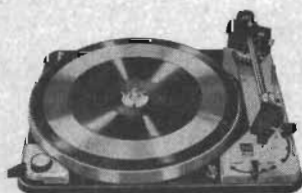
ST/L-tonarmen med varierbart nåltryck 1—4 pond. Oljedämpad pickup-lyftare. B&O-pickup i 15°-utförande. Tre hastigheter.



Skivspelaren i »**Studio 1000**» från **Braun** har beteckningen **PS 1000**: Synkronmotor, finregleringsmöjlighet av hastigheten $\pm 3\%$. Tonarmen kan utbalanseras i alla riktningar. Nåltrycket reglerbart ned till 0,4 p. Tonarmen lyfts och sänks elektriskt med hydrauldämpning.



Braun tillverkar flera grammofoonverk — **PS 400**, **PCS 5** och **PCS 52-E**, den sistnämnda identisk med PCS 5 utom att tonarmen är Shure/SME 3009 med Shure M 55 E. För PCS 5 — bilden — uppges svajet vara ägre än 0,15 %. Signal/störningsavståndet (enligt DIN-normen) 60 dB. Tonarmen inställbar för tryck mellan 0,8 och 8 p.



Duals skivspelare/skivväxlare **1009** har nu utvecklats till **1019**. Fyra hastigheter. Kontinuerligt inställbar antiskatingkraft. Nedläggningsanordning för nälmikrofon vid manuell drift och avtagbar kiihållare för korrekt vinkel hos nälmikrofonen vid enkelskivspelning.

HIGH FIDELITY-EXPO PÅ GILLET 15—20 NOV.

Svenska High Fidelity Institutets årliga mässa »Hör Nu» äger traditionsenligt rum på Gillet ovannämnda period. I år genomför man den utökning av expolokalerna som varit önskvärd i flera år. Antalet utställda apparater torde bli större än något tidigare år.

Öppethållandet blir 16—20 på vardagarna.

Under tiden 18—23 november visar Sveriges Radioloverantörer den samlade radioindustrins produkter på Ostermans. Mässan kallas »Ljudet».

Sveriges Radio ämnar enligt uppgift medverka med en speciell studio. Höjdpunkten utlovar man i form av en »direktsändning från Kungl. Slottet av vaktparaden och vaktavlösningen» — i stereo! Televerket är också med och informerar kring program-sändningarnas problematik. Ett »akustiskt skräckkabinett» utlovas till slut . . .

För manuell avspelning finns instickbar, numera medlöpande axel för skivorna.

Inställningsområdet för nåltrycket har sänkts och omfattar 0—5 p. Automaten fungerar ned till 0,5 p. Armens max vinkelfel 1,25°, egenresonans 7 Hz. Skivtallriken vikt 3,4 kg. Varierbar hastighetskontroll $\pm 3\%$. Svaj 0,08 %, buller — 41 dB.

Skivspelaren **Elac Miracord 50 H** från **Electroacoustic** i Kiel har fyra hastigheter och är användbar både som skivspelare och som skivväxlare. Skivtallriken väger 2,3 kg. Papst hysteres-synkronmotor. Nedläggning av tonarmen manuellt genom lift eller genom automatik. Lågresonant arm med kvadratisk tvärsnitt. Nåltrycket inställbart från 0 till 6 p. Antiskating-



anordning för tonarmen, som också är kompenserad för spårningsfel (»track-ing-kontroll»).



Levereras med Elacs **STS 240** nålmikrofon. Den har frekvensområdet 20—20 000 Hz. Rörlighet 7×10^{-6} dyn. Överhörsdämpning mellan kanalerna 24 dB.



HMV:s gramfonverk **655** finns i två utföranden, med eller utan inbyggd förstärkare. B&O-armen **ST/L** levereras med **SP 6** nålmikrofon eller **SP 8**, vilken har en elliptisk diamant och 15° nålvinkel.

Modell **665** har tryckknappsautomatik med förval av pickup-nedlägget efter skivstorlek. Kan levereras med Ortofon **SPU** nålmikrofon med 15° vinkel, elliptisk diamant eller helt utan pickup-element.



Lenco gramfonverk **L 70—L 77** har fyra hastigheter, kontinuerligt reglerbart varvtal mellan 30 och 86 r/m. Skivtallriken väger 3,7 kg.

Svaj max 0,2 %, buller — 41 dB. Tonarm av metall, upphängd i fyra kullager. Nålmikrofonskal i löstagbar bajonettfattning, nedläggningsanordning som samtidigt är strömbrytare för motorn. Nåltröck ned till mindre än 1 p.

Tonarmens resonansfrekvens under 9 Hz.



PE 33 Studio är **Perpetuum Ebners** gramfonverk. Fyra hastigheter. Varvtalsreglering +1 % till —2 %, svaj mindre än ± 1 %, max tonhöjdsvariation mindre än $\pm 0,15$ %, buller 55 dB.

Nåltröcket inställbart 0,5—6 p. Nålmikrofon **Shure M 77** eller **PE/B & O SP 1**. Balanserad tonarm horisontellt på kullager, vertikalt i spetslager. Tonhuvudet inskjutbart för systembyte.



Rek-O-Kut skivspelare **B 12H** och **B 12GH**: Tre hastigheter. Buller — 59 dB för B 12H och — 57 dB för B 12GH. Svaj 0,8 %.

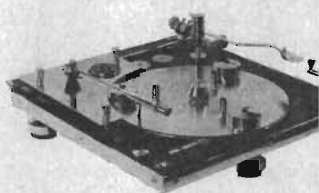
Levereras utan tonarm och sockel. Modell **R 34**: Två hastigheter, $33 \frac{1}{3}$ och 45 varv.

Jämsides med gramfonverken **TD 124**, nu i **Serie II** (bilden överst), och



TD 135/II finns numera också **TD 150** från **Thorens**. — Det senaste verket har två hastigheter ($33 \frac{1}{3}$ och 45 r/m), tallrik om 3,4 kg och en dubbel synkronmotor. Svaj 0,02 %.

Levereras med Thorens tonarm **TP 14 (TP-13)** och **Pickering** stereonålmikrofon **V 15/AM-1**.



Transcriptor-gramfonverket uppges ha ett svaj mindre än 0,15 % och en bullernivå av — 56 dB vid $33 \frac{1}{3}$ r/m. Hastigheten reglerbar mellan 28 och 50 r/m.

TONARMAR

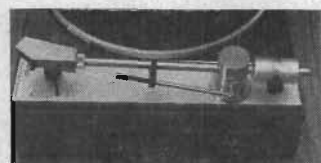


Tonarmen **TP-14** från **Thorens** är spetslagrad och försedd med en oljedämpad höj- och sänkanordning. Utjämningsanordning för skating-effekten. Nåltröcket reglerbart mellan $\frac{1}{4}$ och 4 p.

Egenresonans för tonarmen under 10 Hz.



SME-tonarmen har universalfäste för nålmikrofoner av olika slag. Tonarmen finns i två längder (3009 och 3012). Hydraulisk nedläggningsanordning, skatingkompensator m fl detaljer. Noggrant utbalanserad för nålmikrofoner 7—20 g och inställbar för nåltröck 0,25—5 p. Mycket låg egenresonans. Kuller- och knivlagrad. Röret är träfyllt och tonarmsfästet är justerbart i höjdlid. Lagrens avstånd från skivtallrikens axel också justerbart. Lagrens påverkan på nålen är mindre än 0,02 g. Speciella, mycket lätta (perforerade) nålmikrofonskal finns liksom särskilda montageplattor, motvikter m m.



Lencos tonarm **P 77** är upphängd i kullager, fyrfaldigt lagrad i horisontal- resp vertikalled. Utbalanserad för jämvikt i varje läge. Förställbar i höjdlid. Inställbar för nåltröck mindre än 0,5 p. Hydraulisk dämpning av den inbyggda nedläggningsanordningen. Nålmikrofonsystemet monteras på förställbar brygga för exakt injusterings av nålens överhäng. Särskilt metallskal. Armens resonansfrekvens under 10 Hz.

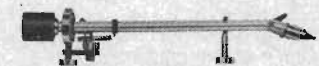
Tonarmarna från brittiska **Transcriptor** finns i tre utföranden. Firmans »fluid arm» har vätska som dämpande och bärande medium. Finns i längderna 9, 10 och 12 tum. Den senare rekommenderas för nålmikrofoner under 8 g vikt och med fjädring $15—20 \times 10^{-6}$ dyn/



cm. Komplet utbalanserad i alla lägen och försedd med anordningar för motverkan av spårningsfel.



ADC/Pritchard-tonarmen (**ADC-40**) skiljer sig från gängse typer genom att vara utförd i trä, specialbehandlad valnöt — detta för att resonansfrekvenserna skall dämpas. Resonansfrekvens 6 Hz. Användbar för nåltröck ned till 0,5 p. Nålmikrofonskalet kan ta flera typer av system. Total längd 269,9 mm.



Bang & Olufsens tonarm **ST/L** 15° med statisk utbalansering med motvikt och antiskingjustering. Anligningskraften varierbar från 1 till 4 p. Levereras med B & O pickup-lyftare typ PL med oljedämpning.



Tonarm **SM 212** från **Ortofon** för stereo (SMG). Statiskt utbalanserad, kullagrad vertikalt och horisontellt. Nåltröcket inställbart från 0 till 10 p. Tonarmens egenresonans ca 10 Hz.



Tonarmarna från **Shure** finns i olika utföranden — här den s k integrerade armen **M 222—M 226** för nåltröck mellan 0,75 och 1,5 p. Pickup-elementets frekvensområde 20—20 000 Hz $\pm 2,5$ dB. Kanalseparation 22,5 dB vid 1 kHz, fjädring 22×10^{-6} dyn.

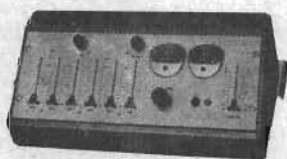


Shure M 232/ M 236 är inställbara för nåltröck mellan 1,5 och 8 p.

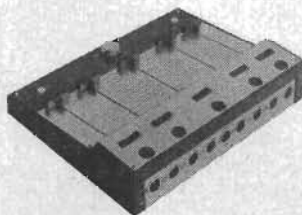


Rek-O-Kut tonarmar finns i flera utföranden. Här **S 320**. Inställbar för nätryck ned till 1 p. Kullagrad för utbalansering horisontellt och vertikalt. Egenresonans omkring 10 Hz. Spårningsfel under 1°.

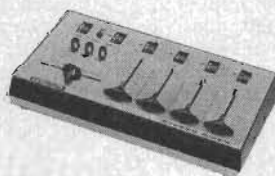
MIXER-APPARATUR



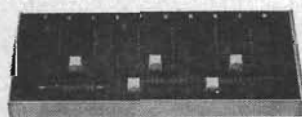
Mixer **Movic MP 13**: Tvåkanalig mixer med möjlighet till blandning av upp till sex olika programkällor (Fem mikrofongångar, en linjeingång.) Heltransistoriserad. En VU-meter för varje kanal. Signal/störningsavstånd ca 120 dB.



Mixer **A 121 Stereo** från **Uher** har fem skjutreglage för steglös blandning av fem ljudkällor: mono eller två stereo plus en mono. Varje stereokanal separat reglerbar. Nivåkontrollin-koppling med vippkopplare. Fem inbyggda tvåstegs transistorförstärkare. Inbyggd nivåtongenerator.



Grundigs Stereo-Mixer 422 är transistoriserad. Fem skjutreglage. Mixern är avsedd för fyra ljudkällor. Frekvensområde 40—20 000 Hz \pm 2 dB.

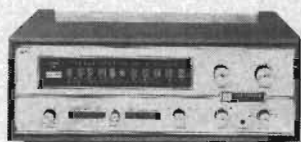


En »ekomixer» — mixer med efterklangsenhet — som har kontinuerligt reglerbar efterklangstid, finns att få från **Telefunken**. Mixmöjlighet för tre kanaler.

FÖRSTÄRKARE/MOTTAGARE — »receivers»



Förstärkaren/radioenheten från **Armstrong** heter modell **226**: Uteffekt 2 x 10 W, distorsion 0,5 % vid 8 W och 1 kHz, signal/störningsavstånd 55 dB. Frekvensområde 30—20 000 Hz \pm 1 dB. Data för FM-delen, se **Armstrong 224**. — AM-delen omfattar våglängdsområdet 180—600 m.



Mottagaren — förstärkare plus radioenhet — modell **600** från **Fisher** ger 100 W effekt. Frekvensområde 20—25 000 Hz \pm 1 dB.

Radioenhetens känslighet 1,8 μ V. Multiplex FM-stereo.

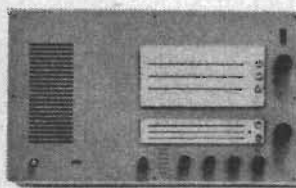
Genomgående transistoriserad.



AudioSon RTX 400 är en mottagare — integrerad förstärkare/radioenhet — om 2 x 30 W effekt. 30 transistorer. Frekvensområde 20—20 000 Hz \pm 0,5 dB. Klirrfaktor vid 1 000 Hz mindre än 0,25 %. Signal/störningsavstånd bättre än 80 dB (radioenhet), 70 dB vid phono. Radioenhetens känslighet 1,8 μ V, selektivitet bättre än 60 dB vid 300 kHz, signal/brusavstånd 60 dB.



Amerikanska **Electro-Voice** nya 1100-serie radioenheter, mottagare och förstärkare finns i fem varianter, varav tre tilldrar sig största intresset: **EV 1155** FM-stereoradioenhet, **EV 1144** stereoförstärkare och **EV 1177** mottagare (radioenhet/förstärkare). Den sistnämnda ses här. Uteffekt 50 W vid 8 ohm (music power), kontinuerlig effekt 36 W, frekvensområde 20—20 000 Hz \pm 1,5 dB. Radioenhetens känslighet 2 μ V.



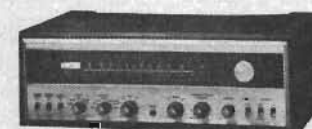
Brauns kombinerade enhet **TS 45** är en heltransistoriserad kombination radioenhet—förstärkare med effekten 2 x 12 W (kontinuerlig). Kan användas hängande på vägg. Kan förses med stereodekoder.

Frekvensområde 30—30 000 Hz, distorsion 1 %. Signal/störningsavstånd 55 dB. Känslighet FM 1,5 μ V, AM 2 mV (för 50 mW).



Sherwood är ett nytt USA-märke på svensk marknad. Företaget tillverkar bl a den kombinerade förstärkaren/FM-apparaten **S-8800**. Denna heltransistoriserade (40 kiseltransistorer) enhet ger 100 W effekt. Klirrfaktor 0,3 %. Frekvensområde 12—35 000 Hz.

FM-delens känslighet 1,6 μ V. Signal/störningsavstånd 70 dB.



Förstärkaren—FM-radioenheten från **H H Scott** med beteckningen **348** har samma effekt och likadana data för förstärkardelen som modell **260**.

FM-delen har 1,9 μ V känslighet och ett signal/brusavstånd om 75 dB.

Kombinationen är heltransistoriserad.

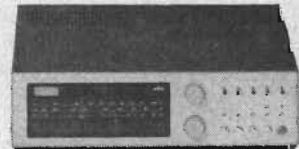
FM/AM-ENHETER



Acoustical Quad FM-radioenhet kan i England kompletteras med multiplexenhet för stereomottagning. Radioenheten har automatisk frekvensreglering och tre MF-steg. Ett avstämt HF-steg. Saknar eget nättaggregat. Känslighet 3 μ V vid 20 dB störningsavstånd. Rörbestyckad.



Brittiska **Armstrong** har sedan något år tillbaka svensk agentur. Radioenheter för FM, förstärkare och mottagare importeras. Här visas den FM-enhet — **224** — som marknadsförs jämte den kombinerade förstärkaren AM/FM-enheten **226**. — Förberedd för stereoadapter för pilottonsystemet. Rörbestyckad med egen nätdel. Känslighet 1,5 μ V för 20 dB signal/brusavstånd vid 75 kHz utstyrning. Avstämningssinstrument.



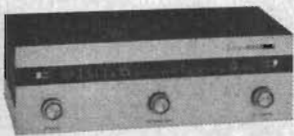
Radioenheten **CE 1000** ingår i **Brauns** återgivningskedja »**Studio 1000**». Fyra våglängdsområden och FM med stereo. Avstämning med vridspoleinstrument. Automatisk frekvensreglering. Varierbar bandbredd. Relästyrda omkopplare försedda med indikatorlampor. I radioenheten finns 30 transistorer, 2 nuvistorer och 29 dioder.



En mindre radioenhet från Braun är **CE 16**. Heltransistoriserad, utan LF-del. MV och FM. Känslighet 1,5 μ V vid 26 dB signal/störningsavstånd.



Dynatuner Stereomatic FM-3 är den senaste utvecklingen av **Dynacos** radioenhet. Säljs som byggsats och är rörbestyckad. Som monoenhet heter den **FM-1**. Känslighet 4 μ V, frekvensområde 10—15 000 Hz \pm 0,5 dB. Signal/brusavstånd 70 dB.



EICO:s många byggsatser omfattar flera FM-apparater. Här är **ST 97 MPX** för stereo. Känslighet 3 μ V. Signal/brusavstånd 55 dB. Avsedd för stereo multiplexmottagning.

Kombinerad apparatur för AM/FM-mottagning finns också (**ST 96**) liksom kombinationer av förstärkare/FM-motagare (**3566**).

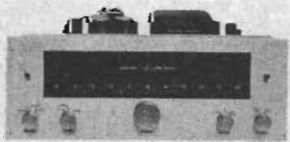


Byggsatsen i **Fisher's** serie av radioenheter heter **KM-60**. FM-stereo-multiplex. Frekvensområde 20–20 000 Hz. Signal/störningsavstånd 68 dB (hörriktig vägningskurva). Känslighet 1,8 μ V. Stereoindikator och signalstyrkemeter.

KM-60 är bestyckad med elva rör.



Leaks FM-radioenhet »Through Line 3» är rörbestyckad och har en känslighet av 1,5 μ V. Försedd med automatisk frekvensreglering.

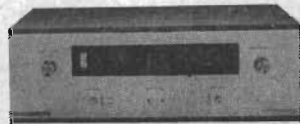


FM-radioenheten **B 10** från **Marantz** har en känslighet av 2 μ V. »Multipath Indicator» och oscilloskop för stationsinställningen m fl särdrag. Som ett sådant får även priset betraktas: 750 dollar.

Heltransistoriserad FM-stereo-radioenhet från **Sennheiser** (**EFM 303**). Känslighet mono bättre än 2 μ V vid 26 dB signal/störningsavstånd. Frekvensområde 30 Hz–15 kHz \pm 1 dB. Automatisk fininställning av stationer-



na (urkopplingsbar), indikator som visar stereosändare samt två visarinstrument för manuell, noggrann frekvensinställning.



Telewatt/SABA har tre radioenheter: **FM 120 A**, **FM 200 A** och **FM 2000 A**, alla transistorkonstruktioner. — FM 200 A: Känslighet 1,6 μ V, distorsion 0,8 %, kanalseparation 35 dB, signal/störningsavståndet anges till 70 dB med fysiologisk hörselkurva.



FM-radioenheter från **H H Scott** finns dels som den heltransistoriserade stereomottagaren modell **315**, dels som den rörbestyckade byggsatsen **LT 110 B**.

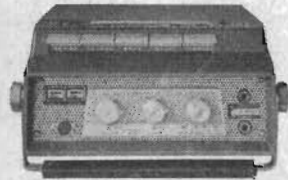
För modell 315 gäller bl a: Känslighet 2,7 μ V, signal/störningsavstånd 70 dB. Signalstyrkemeter, stereoindikator mm.

BANDSPELARE



AKAI M 8 finns i både två- och fyrsparstutförande. Fyra hastigheter, även 38 cm/s. Komplet med separata förstärkare och inbyggd högtalare. Akai's s k korsfältmagnetiseringssystem för

utökat frekvensområde vid främst lägre hastigheter används. Frekvensområdet uppges vid 4,75 cm/s till 40–10 000 Hz \pm 4 dB, vid 9,5 cm/s till 40–18 000 Hz \pm 3 dB och vid 19 cm/s till 40–21 000 Hz \pm 3 dB. Sjutumsspolar. Uteffekt 6 W/kanal. Svaj vid 19 cm/s bättre än 0,15 %. Överhörningsdämpning — 53 dB. En motor, två VU-metrar.



Modell **X-4** — för portabelt bruk — har också korsfältmagnetisering, fyra hastigheter (högsta = 19 cm/s). Femtumsspolar. Frekvensområde 40–20 000 Hz \pm 3 dB.



Största AKAI-modellen är **X 355**. Transistoriserad. Fyrsparsteknik, stereo. Tre hastigheter inkl 38 cm/s. Fyra huvuden. Korsfältmagnetisering, tre motorer.

Svaj mindre än 0,08 % vid 19 cm/s. Frekvensområdet är vid denna hastighet 30–24 000 Hz \pm 3 dB. Signal/brusavstånd bättre än 47 dB, överhörningsdämpning — 45 dB vid stereo. Uteffekt 2 x 25 W. Kan ta 10,5-tumsspolar. VU-metrar.



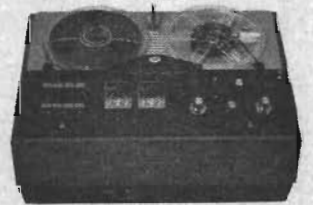
Ampex bandspelare **PR 10** finns i både mono- och stereoutförande. Avsedd för portabelt bruk. Fyra huvuden, två- eller fyrsparsteknik. Två hastigheter, 19 och 38 cm/s. Frekvensområde 30–15 000 Hz, signal/brusavstånd 55 dB, svaj högst 0,15 %. Två VU-metrar.

Bang & Olufsens bandspelare i **Beocord**-serien omfattar nu modellerna **1000**, **1500 de Luxe** samt två modeller av **2000**, varav en i etui. — Samtliga har tre hastigheter, sjutumsspolar, VU-meter m fl detaljer gemensamma.

Modell **1000** är dock en monomaskin. 10 W effekt, frekvensområde 30–20 000 Hz vid 19 cm/s.



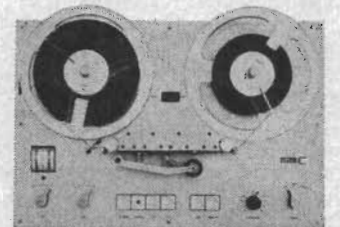
Modell **1500** har förstärkare, in- och avspelningsförstärkare för stereo



men saknar slutförstärkare. Inspelning tvåspår, två- och fyrsparst utspeling möjlig.



Beocord 2000 har fyrkanals mixpult med dubbla skjutreglage för mono/stereoinspelning med individuell kontroll, blandning och balansering av signalerna. Två VU-metrar — som på modell 1500—, fyra tonhuvuden, tvåspårs inspelning och fyrsparst återgivning. Separata förstärkare, do inspelnings- och avspelningsförstärkare, allt dubblerat för stereo.



TG 60 är **Brauns** bandspelare. Tremotorig, bandspännings- och fininställningsautomatik samt servobromsar. Halvspår, men går att få för kvartsspår. Heltransistoriserade tvåkanaliga inspelnings- och uppspelningsförstärkare. Tryckknappsmanövrering över

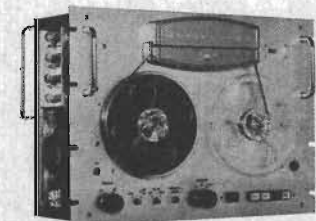
reläer och magneter. Kan användas stående. Frekvensområde 20—16 000 Hz, klirrfaktor under 3 %, signal/brusavstånd större än 55 dB, svaj lägre än 0,1 %.



Crown-bandspelarna får här företrädas av **SS 822** ur **800**-serien, heltransistoriserade maskiner. Två spår, tre hastigheter, varav den högsta 38 cm/s. Svaj 0,06 %. Frekvensområde 30—30 000 Hz, signal/störningsavstånd 57 dB. Bestyckad med 59 transistorer och 20 dioder. Tar 10,5-tumspolar.

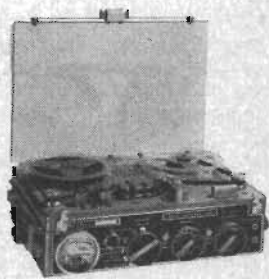


Ferguson-bandspelaren från brittiska **Thorn** består av modell **3214** och **3218**. Den förstnämnda har tre hastigheter, tar sjutumspolar och är försedd med mixer för två ingångar. Vridspoleinstrument som utstyrningsindikator. Fyrspårsteknik. Frekvensområde 40—18 000 Hz. Signalstörningsavstånd 45 dB.



Bandspelare **A-7 Movic** har hastigheterna 19 och 38 cm/s. Stereo. Tre motorer. Fyra tonhuvuden. Tvåspårsteknik. Sjutumspolar. Frekvensområde 30—15 000 Hz \pm 2 dB. Dynamik bättre än 70 dB. Distorsion under 2 % vid 1 kHz, svaj under 0,45 %. A-7 finns i olika utföranden med tillsatsaggregat.

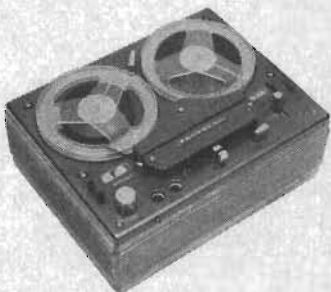
NAGRA III-bandspelaren från **Kudelski** har tre hastigheter (högsta 38 cm/s). Mono. Tre motorer, 18 cm bandspolar. Frekvensområde 20—20 000 Hz, svaj 0,07 %, dynamik 70 dB.



Avsedd för portabelt bruk och batteridrift. Batterieliminatör finns dock. Pilottonhuvud, synkroniseringsaggregat, mixer (från annan tillverkare) m m finns som tillbehör.



Philips får företrädas av **EL 3555**, fyrspårsmaskin med tre hastigheter. Vid 19 cm/s uppges frekvensområdet 40—18 000 Hz. Signal/brusavstånd bättre än 43 dB. Uteffekt 5 W. Sjutumspolar. Mikrofon medföljer.



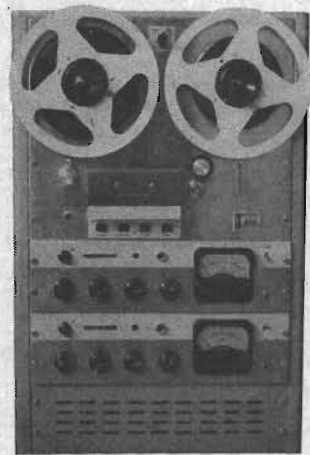
Tandberg 12 är fabriken senaste bandspelare. Man har gått över till transistorer; de enda elektronrör som är kvar är utstyrningsindikatorerna. Uteffekt 2×10 W. Två tonhuvuden, ett för in/avspelning och ett för radering. Två- eller fyrspårutförande. Frekvensområde 30—20 000 Hz \pm 2 dB. Svaj bättre än 0,1 %. Signal/brusavstånd vid tvåspår 58 dB och vid 5 % klirr från bandet, överhörningsdämpning bättre än 70 dB.

Två inbyggda ellipshögtalare.

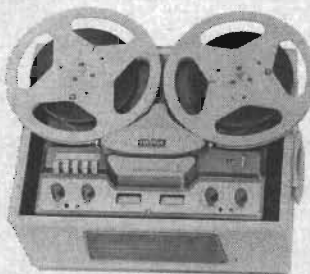
Japanska **TEAC**-bandspelarna importeras sedan något år tillbaka till Sverige. Här modellerna **R-1000** (numera i något modifierat utförande) samt en i **310**-serien. Den förra är en fyrspårsmaskin med tre motorer och två hastigheter. Fyra huvuden, VU-metrar. Helt transistoriserade förstärkare. Vid 19



cm/s är frekvensområdet 30—20 000 Hz \pm 3 dB. Signal/störningsavstånd 50 dB. Sjutumspolar.



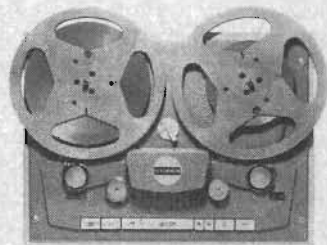
Modell **310** finns såväl i fullspårsversion som i halv- och kvartsspårutförande. Bandhastigheterna är 38, 19 och 9,5 cm/s. Frekvensområde 30—17 000 Hz \pm 3 dB vid 38 cm/s. Störningsavstånd 55 dB för helspår. Förstärkartyper och huvudbestyckning varierar för typerna R 311—R 314.



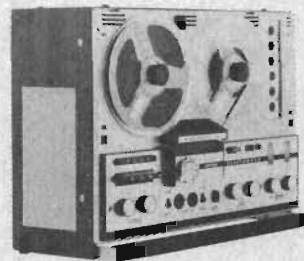
Bandspelaren **Revox G 36** från **Studer** har i sin senaste version — som mekaniskt och elektriskt i övrigt är oförändrad — fått fotocellstyrt ändstopp för tonbanden. Tidigare fanns här ett mekaniskt system. — Två hastigheter, stereo, två- eller fyrspår. Tre motorer, tre tonhuvuden. Spolar upp till 27 cm går att använda. Två

VU-metrar. Frekvensområde vid 19 cm/s är 25—20 000 Hz \pm 2 dB. Svaj 0,05 %. Skillnaden mellan kanalerna är vid avspelning mindre än 1 dB. Dynamik bättre än 60 dB.

Revox är helt rörbestyckad.



Studer A 62 bandspelare är avsedd för fullspårinspelning företrädesvis för mobilt bruk eller studioanvändning. Tre motorer. Heltransistoriserad, moduluppbyggd maskin. Bandhastigheter 38 och 19 cm/s. 27 cm-spolar. Frekvensområde 30—15 000 Hz \pm 1 dB—2 dB. Svaj 0,5 %. Dynamik mer än 60 dB.



Telefunken Magnetophon 204 E är en fyrspårsmaskin med frekvenskorrigerande enligt NARTB. Bandhastighet 9,5 och 19 cm/s. Frekvensområde 40—18 000 Hz.

Egna förstärkare/slutsteg, uteffekt 2×6 W. Apparaten är transistoriserad. Två utstyrningsinstrument.

Modell **204 U** av samma bandspelare är avsedd för 117 V nätspänning och skiljer sig i övrigt från den förra genom att ha amerikansk standard på kontakthylsorna för in- och utgång i stället för gängse DIN-standard.



Truvox-bandspelarna finns i Sverige som däck i typerna **D 104—D 106**. De är alltså utan slutsteg och högtalare. 104 är i kvartsspår- och 106 i halvspår-

utförande. Tar sjutumsspolar. Båda för stereo. Tre huvuden, tre motorer, tre hastigheter. Frekvensområde 30—17 000 Hz \pm 2 dB. Signalbrusavstånd 50 dB.

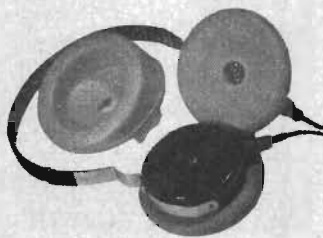


Uher Report L har efterträtt modell **S**. Heltransistoriserad, tvåspårsteknik, mono. Fyra bandhastigheter (även 2,4 cm/s). Femtumsspolar. Nät- eller batteridrift. Slutsteg om 1 W. Utstyringsinstrument. Fjärrstyrning möjlig. Frekvensområde vid 19 cm/s 40—20 000 Hz, svaj max \pm 0,15 % vid högsta hastighet, signal/störningsavstånd bättre än 56 dB.

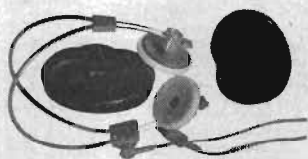


Uhers 22 Special är heltransistoriserad. För nätdrift. Mono/stereo, tvåspårsteknik (fyrspår modell 24), två bandhastigheter — 9,5 och 19 cm/s. Sjutumsspolar. Frekvensområde 20—20 000 Hz vid 19 cm/s, svaj \pm 0,1 % max, signal/störningsavstånd 56 dB, överhörringsdämpning 55 dB. Utstyringsinstrument. Saknar slutsteg.

HÖRTELEFONER



Beyers hörtelefoner **DT 48** har frekvensområdet 16—18 000 Hz, 5 mV spänningsbehov. Max effekt 0,4 W. Impedans 2 x 5 ohm.



Modell **DT 96** kan fås med eller utan öronomslutande musslor. Frekvensområde 30—17 000 Hz, impedans 2 x 400 ohm.



Koss' modell **KO-727** är den senaste i serien: Frekvensområde 10—15 000 Hz, impedans 4 ohm, känslighet 1 V vid 400 Hz ger 127 dB ljudtryck (SPL). Max ineffekt 10 W. Distorsion mindre än 1%.



Koss hörtelefoner modell **PRO-4** har frekvensområdet 30—20 000 Hz. Impedans 50 ohm, men också 4, 8 eller 16 ohms impedans kan anslutas. En 600-ohmsversion finns också. Effektbehov 10 W/kanal, men de är konstruerade att klara upp till 60 W/kanal. Distorsion mindre än 1 % vid 120 dB ljudtryck (SPL).

PRO-4 kan anslutas till mikrofonbom. Öronmusslorna har vätskefyllda dynor.



SP-3X: Frekvensområde 20—15 000 Hz. Impedans 4 ohm, men också 8 eller 16 ohm är användbara. Känslighet: 127 dB ljudtryck (SPL) vid 1 V/400 Hz. Distorsion mindre än 1%. Effekt max 60 W/kanal.



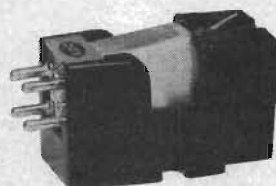
MB hörtelefoner **K 64** har frekvensområdet 20—20 000 Hz \pm 13 dB. Impedans 200—400 ohm. Kan numera på beställning levereras med stora, täckande öronmusslor, som dock saknar vätskefyllda dynor. Standard är den ursprungliga versionens runda eller ovala skumplastdynor.

Bilderna visar båda utförandena.



Mikrofontillverkaren **Sennheiser** har kommit med ett hörtelefonset, **HMD 110**. Impedans 200 ohm, frekvensområde 20—20 000 Hz. 1 mW ger 98 dB ljudtryck (SPL) vid 1 000 Hz; 120 dB vid klirrfaktorn 1%. Vikt 325 g.

NÄLMIKROFONER och nålelement



ADC-nålmikrofonerna från **Audio Dynamics** i USA finns i Sverige i fyra typer: **ADC-770**, **ADC 660/E**,

ADC Point Four/E och **ADC 10/E**. Gemensamt för alla är 15° vertikal spänningsvinkel. Samtliga utom 770 har elliptisk nålspets. **ADC 10/E**, som ses här, har frekvensområdet 10—20 000 Hz \pm 2 dB, nålspets 8 x 18 μ m, nåltryck 0,5—1,25 p. **ADC**-nålmikrofonerna arbetar enligt principen inducerad magnet.



Bang & Olufsens nålmikrofon. 15° avspelningsvinkel. Typ **SP 6** är avsedd för montering i tonarm av annat fabrikat än det egna, har huvud för USA-standard 1/2 tum. **SP 9** och **SP 8** är speciella versioner av **SP 6-7** med elliptiska nålar (diamant).

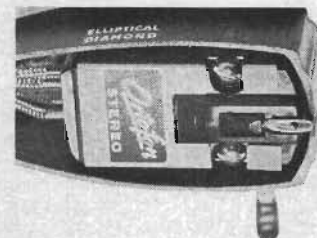


Grado nålmikrofoner finns nu i Sverige. Sex typer marknadsförs. Dessa nålmikrofoner arbetar med speciella, mycket små stycken halvledarmaterial som kopplats till den utbytbara nålen av diamant. Elementanslutning av 24 karats guld. Hög ökänslighet för magnetiskt brum utlovas.

Frekvensområde 10—50 000 Hz, utgångsspänning 8 μ V vid 1 000 Hz, kanalseparation bättre än 20 dB, impedans 47 kohm, fjädring 25 x 20⁻⁶ cm/dyn, nåltryck 1,5—5 p.

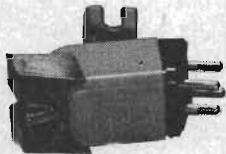
Här avbildad är modell **BE** med elliptisk nål 8 x 15 μ m.

Nålmikrofonerna levereras på begäran med inbyggd dammborste.



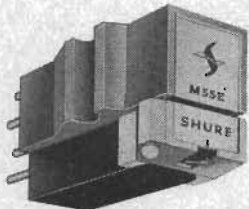
Ortofons senaste nålmikrofon **S 15** finns i utförandena **15 M** (metallskal), **15 ME** (metallskal + elliptisk nål), **15 MT** (metallskal + transformator) samt **15 MTE** (metallskal + transformator + elliptisk nål). — Vikt (MT) 18,5 g inkl transformator, transformatorimpedans 15 kohm, nålspetsmassa 0,9 mg, nåltryckskraft 1—2 p, utspänning 2 mV/cm/s, nålspetsradie 17 μ m (ellip-

tisk nål 18/8 μm). Vertikal avspelningsvinkel 15°, kanalseparation 20–30 dB, frekvensområde 20–20 000 Hz. — Nytt skal i aluminiumlegering för bättre skärmning, mymetallplåt kring hela elementet. Styrning för nålen vid varsam behandling.



Nålmikrofoner från **Pickering** finns i typerna **V-15 AM-1** resp **V-15 AME-1** samt som insatser. Belastningsimpedans 47 kohm, utspänning 5,5 mV, frekvensområde 20–20 000 Hz och kanalseparation 35 dB.

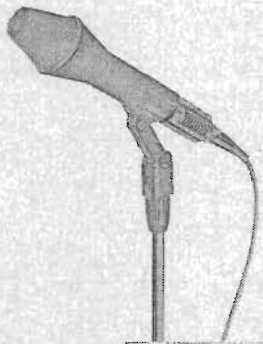
AM-1 har nålspets om 17 μm radie. AME-1 har elliptisk nålspets 7,5 \times 20,5 μm . Nåltröck för båda typerna 0,75–3 p. Båda är för 15° avspelningsvinkel.



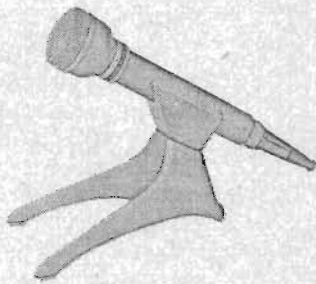
Shure's nålmikrofonssystem omfattar bl a modellerna **M 44/5**, **M 44/7**, **M 55** och **V 15** med resp nålinsatser. M 55 och V 15 har ellipsnål. Alla är för 15° avspelningsvinkel.

Data för **M 55**: Frekvensområde 20–20 000 Hz, utgångsspänning 6,6 mV vid 1 000 Hz, kanalseparation mer än 25 dB, impedans 47 kohm, fjädring, lateral och vertikal 25×10^{-9} cm/dyn. Nålspetsradie 5 \times 23 μm och nåltröcks-kraft 0,75–1,5 p.

MIKROFONER



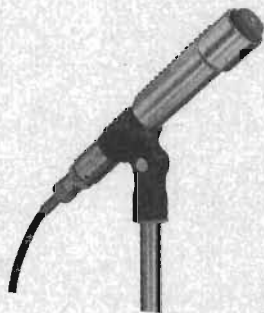
AKG's dynamiska mikrofon **D 202** med separata system för diskant- och basregistret och med njurformad riktningsskärning. — Se specialartikel på annan plats i detta nr!



Den dynamiska kardioidmikrofonen **D 19** från samma tillverkare är för universalbruk, med utpräglad riktningsskärning. Frekvensområde 30–16 000 Hz. Steglös baskontroll.



I mikrofonprogrammet från **Beyer** finns nyheten **M 320**, en miniatyrbandmikrofon med kardioidkarakteristik och något förenklad jämfört med fjolårets **M 360**. M 320 håller sig inom ± 2 dB mellan 45 och 13 000 Hz. Basbeskärning möjlig genom inbyggd tal/musik-omkopplare. Impedans 200 ohm.



Electro-Voice modell **676** är en dynamisk mikrofon med kardioid upptagningskarakteristik. Frekvensområde 40–15 000 Hz. Impedans: 150 ohm eller höghög. Utgångsnivå — 57 dB vid 150 ohm. Trelägesomkopplare för dämpning i basregistret, 5 eller 10 dB vid 100 Hz.



Pearls dynamiska mikrofon **RD 16** är av kardioidtyp och utmärks av ringa

storlek och vikt. Membran av polyesterefilm. Riktverkan 15 dB, frekvensområde 50–18 000 Hz, känslighet — 50 dB.



En mikrofon i byggsats presenterar **Philips** med sin EL 7500/00. Priset blir ca 90 kr, för vilket amatören får en mikrofon med kulformad riktningsskärning och för heminspelningar godtagbara data. Den kan bl a användas som Lavalier-mikrofon med halskedja. EL 7500 är omkopplingsbar för olika impedanser.



MD 411 är en nyhet från **Sennheiser**, en dynamisk mikrofon med riktningsskärning »supernjure», speciellt avsedd för heminspelningar. Frekvensområde (enligt DIN-normen 45500) 50–12 000 Hz.

Typ 411 är en förenklad version av den i professionell användning vanliga **MD 421**. 412 är omkopplingsbar mellan tre olika impedanser.

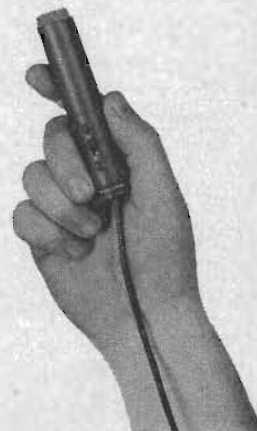


Typen **MD 211** är en av **Sennheisers** vanligast förekommande dynamiska mikrofoner. Väl lämpad också för studiobruk. Kulformad karakteristik, frekvensområde 40–20 000 Hz, 200 ohm med $\pm 2,5$ dB högsta avvikelser i området 40–17 000 Hz.

Mikrofonen **545** från **Shure** är en dynamisk mikrofon med kardioid upptagningskarakteristik. Frekvensområde 50–15 000 Hz, utgångsnivå 57–55 dB.

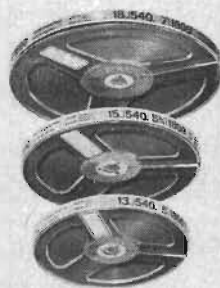


(Vid låghög impedans är 0 dB = 1 mV/10 μb , vid höghög är 0 dB = 1 V/ μb .)



Modell **5705** är en dynamisk Lavalier-mikrofon med switch. Frekvensområde 50–12 000 Hz. Impedans 150 ohm, utgångsnivå — 59 dB.

TILLBEHÖR för skiv- och bandspelare

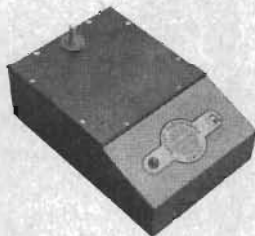


»Rundpack» kallas den nya, transparenta förpackning för **BASF** tonband, vilken nu finns för bandstorlekarna fem till sju tum.

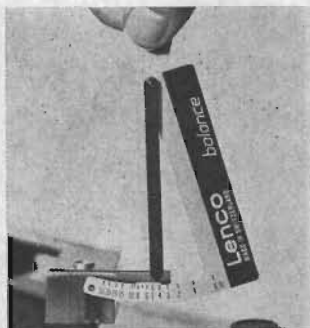
Den är avsedd dels som påfyllnadsförpackning till BASF arkivboxar, dels för att användas fristående i plastställ. »Rundpacken» är hermetiskt försluten, tar ringa plats och är försejdd med varudeklarationstext. Re-



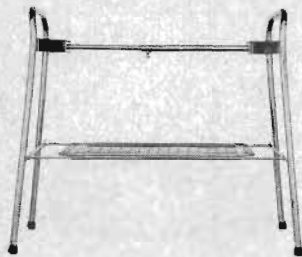
gisterkort är medlagt. Efter hand kommer den nya förpackningstypen för alla BASF:s spolstorlekar.



Harvey avmagnetiseringsapparat avmagnetiserar inte bara bandrullar utan också föremål som ryms på det isolerade däckat, t ex bandhuvuden, saxar och klockor. Finns för olika spolstorlekar från femtums till tolvtumms. Ansluts till 220 V.

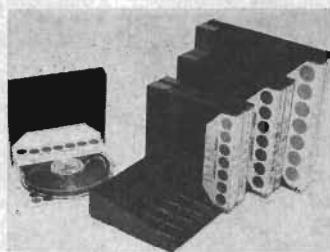


Tonarmsvägen/balansen från **Lenco** medger inställning av tryck mellan 50 och 1 p.



Nya på marknaden är de två stativ för bandspelare som **Philips** (Servex) introducerar i höst »för att få folk att låta bli att ställa apparaterna i garderoben» då de inte används. Det dyrare utförandet — ca 115 kr — har en skiva av teak. Det här avbildade kostar ca 90 kr.

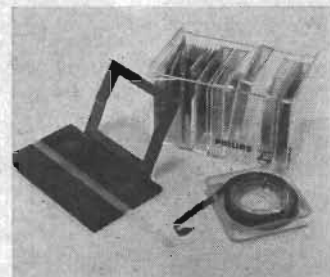
Bandhållare och speciella kassetter är praktiskt för bandbiblioteket i stället för pappkartonger, som efter en tid ofta är betänkligt deformerade. Här **Philips** bandkassetter, etuier för olika



spolstorlekar och med automatiskt bandlås och färgdekor för resp bandtyp, index m m. De står i bandhållare som vardera rymmer sex tonband-etuier.



Flera tillverkare har rengöringsband för bandspelares tonhuvud. **Philips** rekommenderar sitt att användas efter 10–15 timmars spelning. Bandet innehåller en kromsyrelegering, ej karborundum.



Att ha tillbehör som ledarband i olika färger, skarvtejp, stoppfolie, etiketter m m samlade är praktiskt. **Philips'** tillbehörssats har varje rulle förpackad i transparent ask med styrspår. För bandredigering finns i lockets insida en styrslits för bandet vid klippning och skarvning.



Transcriptor nåltrycksvåg kan ställas in i steg om 0,05 g mellan 0 och 5 g med en noggrannhet av 0,02 g. Konstruktion av balansvägtyp. Avläsning med luftbubbla i ett fönster.

Följande firmor – importörer och/eller tillverkare – tillhandahåller de fabrikat vilka nämnes i sammanställningen.

De med ★ utmärkta är medlemmar i Svenska High Fidelity Institutet, SHFI.

Fabrikat/märke	Företräds av:
Ortofon	★ Svenska Elektronik Apparater, SELA
Sound	Gubbängstorget 119
McIntosh	Enskede
Neumann	
Bozak	
Klein & Hummel	
Wharfedale	★ ELFA Radio & Television
DNH	Sysslomansgatan 18
Stanton	Stockholm K
Dynaco	
Ampex	
Nagra	
Studer	
Pickering	
Thorens	
SME	
AKG	
Eico	
Fisher	★ Sonic AB
James B Lansing	Slänbärsvägen 2
Shure	Danderyd
Koss	
Rek-O-Kut	
Acoustech	
Leak	
Marantz	★ AB Ljutförbättringar
AR	Upplandsgatan 45
Sherwood	Stockholm C
Peerless	★ Peerless AB
	Hyregatan 14
	Malmö
Orto-Acoustical	★ Sonab AB
	Fack
	Solna 1
Jensen	Amerikansk Ljudteknik AB
	S:t Eriksg. 54
	Stockholm K
Armstrong	★ Arthur Rydin AB
Grado	Ulvsundavägen 31
Radford	Bromma
Heco	
Transcriptor	
Harvey	
Beyer	
ADC	★ Harry Thellmod AB
ADC/Pickering	Hornsgatan 89
Acoustical QUAD	Stockholm SV
Electro-Voice	
MP	Ingenjörsfirma Martin Persson AB
Electro-Voice (mikr)	Polhemsgatan 4
	Stockholm K
Uher	EIA Radio Successors
	Box 6074
	Stockholm 6

DUAL	Ingenjörsfirma Bo Knutsson Sommarvägen 2 Solna
Heathkit	Svenska Schlumberger AB Box 944 Lidingö 9
Baker Transcriptor	Björn Akerlund, Hi-Fi Speakers, Tvärvägen 1, Solna
Lenco	Ingenjörsfirma Ingemar Beckman AB Östmarksgatan 7 Farsta
HMV Bang & Olufsen	Skandinaviska Grammophon AB Sandhamnsgatan 39 Stockholm 27
Philips	Svenska AB Philips Fack Stockholm 27
Philips (tillbehör)	Servex AB Fack Stockholm 27
BASF	Eribolaget Tyrgatan 8 Stockholm Ö.
MB	Förstärkarbolaget Frölinger AB Ehrensivärdsgatan 1-3 Stockholm K
TEAC	Audio Nike AB Box 727 Lund 7
Sinus	★ Svenska Högtalarefabriken Box 10 Sthlm-Vårby
Sennheiser	AB Eltron Fack 42049 Stockholm 42
Tandberg	Svenska AB Tandberg Vretenvägen Solna
AKAI Truvox Ferguson Scott	★ AB Georg Sylwander Lidingövägen 75 Stockholm NO
Perpetuum Ebner Braun	★ Braun Electric Svenska AB Fack Lidingö 1
Pearl	Pearl Mikrofonlaboratorium Åstorp
SABA/Telewatt	Wällgrens AB Arsenalsgatan 46 Göteborg
University	Elektrofon AB Källvägen 1 Solna
Telefunken	AEG/Telefunken Svetsarvägen 10 Solna
Ionofane	Sinectro AB, Arbet.-g. 24 Stockholm K

H SCHMIDT*

Egenskaper hos moderna tonband

Trettio års utveckling har lett till allt tunnare magnettonband med allt bättre anliggningsförmåga och följsamhet.

Jämte en översikt av denna utveckling ges råd – värdefulla inte minst för den nyblivne bandspelarägaren – om bandtyperna och deras special-egenskaper.

□ □ De första försöken med magnetisk inspelning på »tonband» inleddes för ca 30 år sedan, varvid de professionella behoven främst avsågs bli tillgodosedda. De då aktuella banden hade en bredd av 6,6 mm – värdet idag är $6,25 \pm 0,05$ mm. Också uppbyggnaden, en bärrarfolie med pågjutet magnetskikt, kvarstår i princip oförändrad. De använda materialen är dock annorlunda nu mot förr.

En ny epok i tonbandens utveckling inleddes omkring 1950. Tio år tidigare hade högfrequensförmagnetiseringen i sin tur inneburit ett avgörande framsteg i inspelningstekniken.

Några milstolpar i utvecklingsarbetet

Efter hand hade man kommit på det klara med att magnetiska oxider med högre koercitivkraft (hårdmagnetiska oxider) resulterade i förbättrad inspelning av höga frekvenser. Med detta låg vägen öppen mot en minskning av bandhastigheten då frekvensomfånget är proportionellt mot bandhastigheten över en viss frekvens.

Samtidigt kunde nästa förbättring sättas in: reducering av spårbredden från fullspår, 6,25 mm, till halvspår, 2,2 mm. Härifrån var steget inte långt till att ytterligare koncentrera informationsmängden i magnettonbäraren – vi fick fyrspårstekniken med 1 mm spårbredd och ytterligare sänkning av bandhastigheten.

Då bärrarfolien och magnetskiktet minskades i tjocklek skedde en samtidig minskning av bandets vikt och volym. Som jämförelse kan tas ett 900 m långt band, vilket år 1936 med den då erforderliga bandhastigheten om 100 cm/s gav en speltid om 15 minuter. Med motsvarande kvalitetsfordringar på frekvensomfånget kan idag samma inspelning göras på ett 11 m långt band med fyrspårsteknik och en bandhastighet av 2,75 cm/s.

Bandåtgången uppgår idag till endast 1,2 % av 1936 års, om man utgår från den då uppnådda ljudkvaliteten.

Intressant är även att jämföra vikt- och volymförhållanden för tonbärare från förr och nu: Man finner vid en jämförelse mellan de första serietillverkade banden och dagens triple-playband att volymen minskat till 0,4 % och vikten till 0,5 % av den ursprungliga vid samma inspelningstid och enligt ovan angivna kvalitetsförutsättningar. Vidare kan – under samma förutsättningar – speltiden för en sexcentimeters spole med 90 m triple-playband (speltid 60 min/4,75 cm/s fyrspår) jämföras med den hos tio 18 cm-spolar med 3 600 m normalband (speltid 60 min/100 cm/s på fullspår).

I fortsättningen skall huvudsakligen be-

>

Dipl.Ing. H Schmidt har i många år medarbetat i BASF – Badische Soda und Anilin-Fabriken – och dess utvecklingslaboratorium i Ludwigshafen.

handlas de tekniska fordringarna på moderna tonband och visas hur karakteristiska egenskaper i bandspelarna påverkar ljudkvaliteten.

Normalt utrustas amatörbandspelare eller maskiner för hemmabruk med kombinerade in- och avspelningshuvuden med tanke på att apparatens framställningskostnader skall ligga inom vissa gränser. Denna kombination av huvuden medför att dimensioneringen av tonhuvudet, speciellt magnetspalten, måste göras med hänsyn både till optimala inspelningsfördringar och till optimala krav på avspelningskvalitet.

För att bredaste möjliga frekvensomfång skall uppnås används numera kombitonhuvuden med ringa spaltbredd ($s \pm 3 \mu m$). Med detta kan överföringsförlusterna vid avspelnning hållas små vid höga frekvenser och låg bandhastighet. Utgående från de beskrivna förhållandena kan man vid en bandhastighet av 9,5 cm/s utan svårighet uppnå ett frekvensomfång upp till 16 kHz på återgivningssidan.

Det härvid inspelade frekvensomfånget beräknas enligt följande:

$$\lambda_{min} = v/f = \frac{9,5 \text{ cm/s}}{16000/s} \approx 6 \mu m$$

Vid ett förhållande mellan spaltbredd och kortaste våglängd (s/λ_{min}) av 0,5 kan ur spaltfunktionen för 16 kHz framräknas att en dämpning om 5 dB sker genom tonhuvudets spalt. Detta är dock godtagbart och kan kompenseras på elektrisk väg.

Inspelningar på tonband med normal skiktjocklek under ovan angivna förutsättningar möjliggör dessvärre inte optimal kvalitet då spaltbredden om $3 \mu m$ endast ger ett flackt magnetiskt fält som inte kan tränga på djupet i magnetskiktet. Järnoxiden i tonbandets magnetskikt kan alltså inte magnetiseras tillfullo eller likformigt nog. Tonband med tjockare skikt ($\approx 13 \mu m$) kan endast utnyttjas med tonhuvuden som har större spaltbredd ($\approx 13 \mu m$) och används därför nu som tidigare enbart i studioutrustningar.

Inom hemtonbandsektorn – vilken denna redogörelse närmast tar fasta på – fordras främst en högre grad av magnetisk mättning i bandets magnetskikt för att man också vid ringa spaltbredd på tonhuvudet om möjligt skall få samma järnoxidmängd magnetiserad som vid användning av normalband och bredare upptagningspalt.

På så sätt kan man uppnå ett stort magnetiskt nyttoflöde även med smala magnetspalter vid tillåten distorsionsfaktor. Tonbandstillverkaren ställs härvid inför uppgiften att göra band med ett förhål-

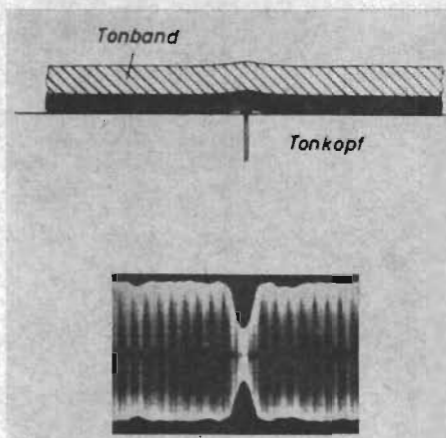


Fig 1. Tonband med dammpartikel på skikt-sidan. – Under ses ett oscillogram för återgivningsspänningen som utvisar det orsakade nivåfallet (BASF).

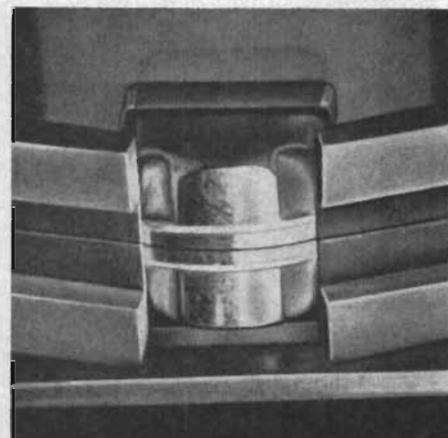


Fig 2. Tonhuvud med kalibrerad ädelmetalltråd för fastställande av tonbandets böjlighet (BASF).

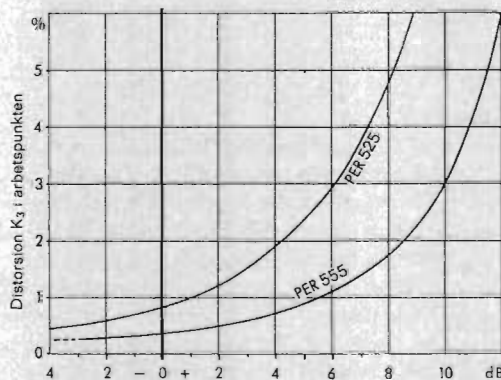


Fig 3. Tredjetonsdistorsion (K_3) vid utstyrning över normalnivå (0 db). (AGFA.)

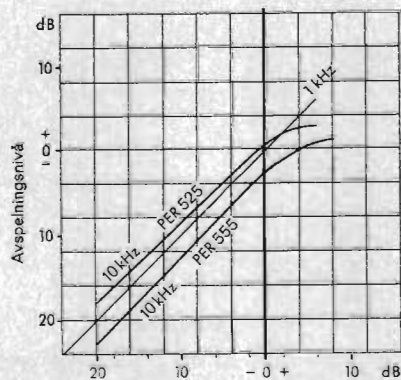


Fig 4. Utstyrningsegenskaperna för höga frekvenser (10 kHz-38 cm/s) framställt genom avvikelser från lineariteten (AGFA).

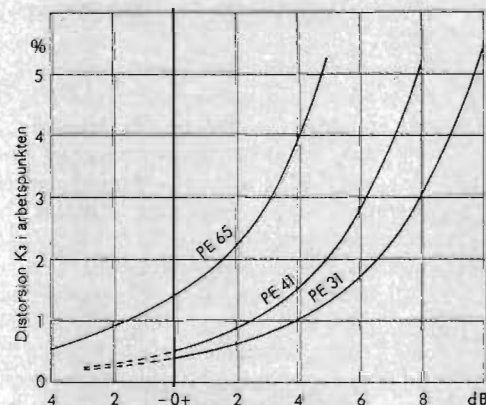


Fig 5. Tredjetonsdistorsion (K_3) vid utstyrning över normalnivå (0 db). (AGFA.)

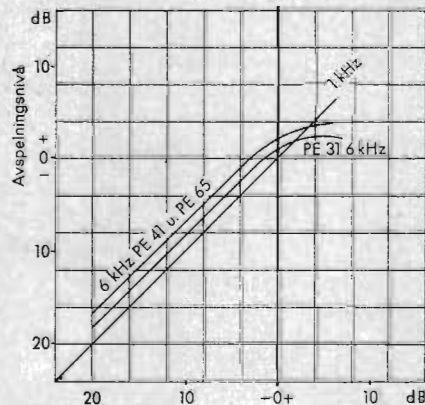


Fig 6. Utstyrningsegenskaperna för höga frekvenser (6 kHz-9,5 cm/s) visar ingen olinearitet upp till normalnivån (AGFA).

Beteckning på bandet	Bärarbandets tjocklek i μm	Magnetskiktets tjocklek i μm	Remanent mätningsflöde (10^{-10} Wb)	Mättningsremanens (10^{-4} Wb/m ²)	Har tillverkats sedan år
LGS 35	22	13	69	850	1955
LGS 26	16	10	53	850	1958/1959
PES 26					
PES 18	12	6	40	1 000	1963

Tabell 1

Bandhastighet	19 cm/s	9,5 cm/s	4,75 cm/s
Korrektion efter 1962	70 μs	120 μs + 3 180 μs	120 μs + 1 590 μs
Korrektion före 1962	100 μs	200 μs	—

Tabell 2

AGFA	Bärarbandets tjocklek i μm	Magnetskiktets tjocklek i μm	Mättningsflöde 10^{-10} Wb	Remanens 10^{-4} Wb/m ²
High Output PER 555	30	18	110	1 000
Standard PER 525	30	12	75	1 000
Long Play PE 31	20	14	87	1 000
Double Play PE 41	15	9	60	1 000
Triple Play PE 65	12	6	38	1 000
KODAK				
High Output T 101 D	37	15	106	850
Standard T 100	37	10	73	850
Long Play V 150	25	10	73	850
Double Play T 200	18	9	58	850
Triple Play P 300	12	6	44	850

Tabell 3: Jämförelser mellan fabriken Agfa och Kodak för vissa bandtyper

landevis tunt järnoxidskikt – utan att fördenskull den tvångsmässigt minskade andelen lackbeståndsdelar tillåts minska detta skiktets vidhäftningsförmåga till underlaget.

I tabell 1 har gjorts en sammanställning av magnetiska och mekaniska data över moderna tonband för amatörbruk.

Av tabellen framgår att LP-bandet (LGS 35) med förhållandevis tjock bärarfolie och tjockt magnetskikt följs av »double play-bandet» LGS 26 och PES 26 samt av »triple play-bandet» PES 18. Tack vare den minskade bandtjockleken rymmer bandspolarna större bandlängder. Mot band med tjockare skikt får man med det förtätade järnoxidskiktet (mättnadsremanens om 1 000 G) i PES 18 vid användning av smal upptagningsspalt ett relativt mot skiktjockleken förbättrat, nyttigt magnetiskt flöde. Kontrollmätningar har visat att skillnaden blir obetydlig vid användning av de olika tonbanden enligt tabell 1 om spalt av smal typ används för upptagningen.

Bandets magnetskikt och inspelningshuvudens spaltutförande

Tendensen till mindre och lättare bandspelare liksom önskemålen om bättre bandekonomi har lett till allt lägre bandhastigheter och minskade spårbredder. Med nuvarande teknik kan man sålunda göra goda bandinspelningar vid en hastighet av 4,75 cm/s och fyrspårsteknik när man använder band av god kvalitet och apparatur i trim. Här skall detta beröras i korthet.

I Tyskland infördes den internationella halvspårsstandard 1953. Bandhastigheten var i första hand 19 cm/s. Från 1955 blev 9,5 cm/s en alltmera använd hastighet, vilket främst möjliggjordes genom de med avseende på högfrekvensegenskaperna förbättrade tonbanden.

Det överföringsbara frekvensområdet sträckte sig till ca 10 kHz då de använda återgivningsspaltbredderna uppgick till 5–6 μm . Först sedan de smalare spalterna om 3 μm införts år 1959 kunde frekvens-

området hos apparaterna breddas till ca 15 kHz vid 9,5 cm/s.

Med fyrspårsteknikens införande reducerades spårbredden till mindre än hälften (1 mm mot 2,2 mm vid halvspårsteknik). Det magnetiska nyttoflödet minskades därvid med åtföljande 6 dB nivå-sänkning, varav bandbruset stod för ca 3 dB så att signal/brusavståndet minskades med endast omkring 3 dB.

Sedan 1962 har man rekommenderat nya korrektionsnormer för återgivningsförstärkare tack vare förbättringarna, speciellt den bättre utstyrbarheten i diskanten hos moderna bandspelare. I tabell 2 görs en jämförelse.

Genom minskningen av tidkonstanterna ville man uppnå en förbättring av brusavståndet vid återgivningen. Detta resulterade i en ökning av diskantutstyrningen på inspelningssidan med 3 dB vid 19 cm/s och med +4,5 dB vid 9,5 cm/s. På återgivningssidan följer alltså en motsvarande minskning av diskantbegränsningen och därmed minskat brus. Den basbegränsning som förutsågs i bandflödet vid 3 180 μs och 1 590 μs vid bandhastigheterna 9,5 resp 19 cm/s avsågs motverka störspänningar (nätrum) på apparatsidan.

Bandhastigheternas och spårbreddernas utveckling

Bandspelarfabrikanterna blir ställda inför krav på förnyelse av olika tekniska lösningar på grund av tendensen till hopträngning av informationsmängden genom lägre bandhastighet och övergång till fyrspårsteknik. Som känt inspelas våglängder ned till ca 5 μm i moderna bandspelare, och detta förhållande ställer höga krav på tonbanden. Detta skall något behandlas i fortsättningen.

Magnetskiktets likformighet betydelsefull faktor

En inspelning fri från nivåvariationer förutsätter att magnetskiktet i största möjliga mån är homogent i såväl tvär- som längdriktning. Tekniskt betyder detta en skikt-påläggning med konstant tjocklek och partikelkoncentration. Främmande partiklar – t ex damm – orsakar magnetiska störställen och kan medföra nivåsvackor. Man måste vid magnetbandtillverkningen ta hänsyn till sådant och noggrannheten vid järmdispergeringen (fördelningen av järnoxiden på bärarfolien) är också hög. Klimatkontrollerade och »dammfria» fabriktionslokaler måste givetvis också till. >

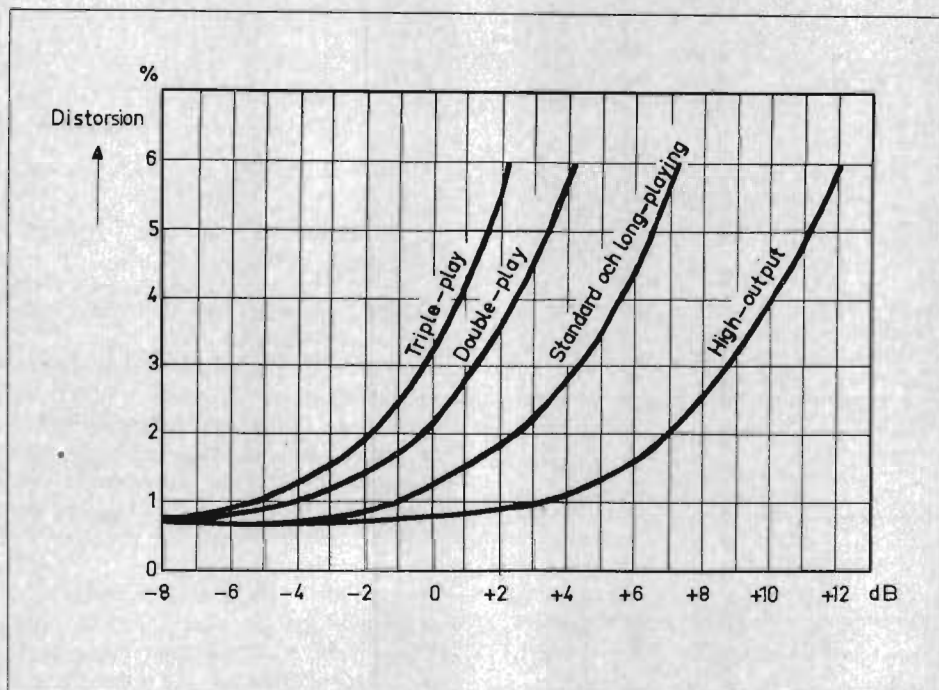


Fig. 7. Distorsion som funktion av utnivån - Kurvorna avser Kodak-banden (Kodak).

Skiktytan

För att avspelningsförlusterna skall hållas så små som möjligt vid högre frekvenser måste skiktytan, vilken ju löper mot tonhuvudet, göras så glatt som möjligt.

Med anledning av detta införde BASF för några år sedan en ytskiktsförbättring, dvs en polering av skiktytan som i sin tur ytterligare gynnade kontakten mellan band och tonhuvud.

För att nå frihet från störställen vid fyrspårsteknik och låga bandhastigheter måste man beakta att bandet inte förorenas. Det är vanligt att dammpartiklar avsätter sig på tonbandets skikt och detta kan särskilt vid smala spår ge upphov till »dippar» i nivån. Verkningarna av detta visas i fig 1. Det antydda dammkornet höjer bandet ett ögonblick från tonhuvudets kontaktsida, vilket orsakar ett nivåfall som under vissa omständigheter kan urarta till ett sk drop out (»utsläckning»). Nödvändigheten av noggrann bandvård kan inte nog påpekas. Tillverkarna lämnar också anvisningar om detta.

Bandföljsamheten

Hur kraftigt ett ytfel eller en främmande partikel av viss storlek inverkar beror inte bara på inspelningstekniken utan även på tonbandets smidighet. Ett styvt band lyfter sig över längre sträckor vid störstället, t ex på bredden över tonhuvudets anliggningsyta. Ett följsamt band däremot inverkar bara i idealfallet inom störställets utbredning. I det senare fallet uppträder därför endast ett kortvarigt nivåfall på inspelningen, vilket kanske inte ens blir upptäckt. Förhållandena vid användning av ett styvare band är ogynnsammare. I ett för-

farande som föreslagits och utvecklats av BASF fastställs bandföljsamheten så här:

Enligt fig 2 spänns en exakt kalibrerad tråd med extra hård yta över ett halvspårstonhuvud, varvid det provade bandet lyftes till en noggrant definierad höjd över tonhuvudets anliggningsyta. För mätning av följsamheten löper bandet vidare över ett kalibreringstonhuvud med vilket upptagningsstyrkan utan bandlyftning kan jämföras. För bedömning av följsamheten används förhållandet i återgivningsnivån, med och utan bandlyftning, dvs genom detta fastställs den avspelningsnivåförlust som vållas av tråden. Eftersom en bandlyftning orsakar nivåfall speciellt vid höga frekvenser utförs mätningarna med en frekvens om 10 kHz och bandhastigheten 19 cm/s.

För motsvarighet till en hembandspelares normala driftförhållanden hålls bandspännkraften konstant vid 50 p.

Det har, som väntat, vid bedömning av resultaten visat sig att tjockare band har otvetydigt större nivåfall och alltså är styvare än tunna band. På grund av detta faktum rekommenderas numera inte det 50 μ m tjocka standardbandet för bandspelare¹ med smal upptagningsspalt, smala tonspår och låga bandhastigheter. Band av denna tjockare typ finner huvudsakligen användning hos »semiprofessionella» och vid studioinspelningar med därför avsedd apparatur. Om materialvalet till bärarfolien kan nämnas att PVC-underlaget (LGS-typerna) är gynnsammast. Detta följs därefter av band med polyesterbärar-

¹ Flera stora tillverkare av tonband, t ex Philips, marknadsför heller inte standardband. Om de överhuvud finns får de specialbeställas från dessa firmor.

folie och först som tredje alternativ kommer de inom amatörssektorn (knappast mer) använda acetatcellulosabanden.

● Den tekniska standarden på dagens tonband markerar respektive typerns huvudsakliga användningsområden: LP-band och normalband nyttjas främst till halvspårapparater, vid semiprofessionell användning och för speciella amatörsinspelningar. De är relativt tåliga.

● Double play-banden är idealiska för fyrspårinspelningar då de ger en speciellt god band-tonhuvudkontakt.

● Utom dessa typer finns ett band som vid samma spoldiameter och bandhastighet ger 50 % längre speltid än LP-band. Detta triple play-band lämpar sig för ändamål där maximal speltid skall uppnås med en given spolstorlek.²

Då dessa band är extremt tunna visar de en motsvarande god följsamhet och lämpar sig därför särskilt väl för fyrspårsmaskiner. Framför allt brukas triple play-band till de lätta, portabla apparaterna med små bandspolar. Användning av dessa band vid bred spalt på inspelningshuvudet är möjlig, dock måste man noga ge akt på utstyrningen!

Banden allt tunnare, apparaturen allt mindre ...

I ökad omfattning har under senare år bandspelare med specialkassetter för band av mindre bredd ($3,81 \pm 0,1$ mm) börjat användas. Utom den enklare skötseln erbjuder dessa bandkassetter den fördelen att bandet utsätts för mindre nedsmutsning. Vidare elimineras praktiskt taget möjligheten att skada banden genom manövreringsfel med bandspelaren. Då vikt- och volymminskning var främsta ledstjärnan vid skapandet av kassetapparaterna har man, för att säkerställa tillräcklig speltid, övervägande rekommenderat dubbel- och trippelbandtyperna. Vid bandkassetter med normal bandbredd ($6,25 \pm 0,05$ mm) är det gängse utförandet halveller fyrspårs. - En senare utveckling har genom minskning av bandbredden till 3,81 mm givit kassetbandspelare för specialändamål med ännu lägre vikt och volym. Genomgående har dock två spår maximalt utnyttjats vid dessa konstruktioner.

Tunnare band är, till slut, också väl lämpade för videobandspelare med fasta tonhuvuden, dvs vanligen apparatur för hemmabruk. De höga frekvenserna liksom den goda följsamheten talar för detta. □

Litteratur:

SEIBERT, H: »20 Jahre Magnetophonband», Funk-Technik, Verlag für Radio-Photo-Kinotechnik, Berlin.

² Den senaste utvecklingen innebär »quadruple play-band», vilka alltså rymms på samma spole som ett fjärdedelen så långt normaltonband. »Kvadrupel-banderna» lämpar sig i första hand för batteridrivna bandspelare med deras förhållandevis låga spolningshastigheter, då annars risk för bandtöjning är överhängande! En tillverkare av dessa extremt tunna band är t ex Eastman Kodak.

NYA LJUD- KONTROLL- BORD

från SR och Kongsberg



Sveriges Radios nya kontrollbord RB och det norska NRKV-bordet uppvisar nästan identiska tekniska lösningar och uppbyggnad. De presenteras här i korthet av ingenjör Kurt Rossbäck, Sveriges Radio, anläggningsavdelningen vid ljudradion.

□ □ Ett ljudkontrollbord av idag ger lätt även den tekniskt initierade betraktaren ett överväldigande intryck. Mängden av manöverorgan borde få det att flimra framför ljudteknikerns ögon och mera distrahera än hjälpa honom i arbetet.

En anläggning av det här slaget är blott till en del ljudmixer enligt vanliga begrepp. I övrigt innehåller den för huvudmixningen stödande och underlättande funktioner och – inte minst – kommunikations- och regiorgan av rätt omfångsrik natur.

För att förklara de varierande behoven i en och samma anläggning blir det enklast med exempel enbart på ljudmixningen, som trots allt är bordets huvudfunktion.

I den enklaste mixern skall ett mindre antal ingångar, som var och en passerat en volymkontroll, blandas till en utgång från bordet.

Volymkontrollen kallas »regel» efter sitt tyska ursprung, Flachbahnregler. Det är en varierbar dämpsats med rak manöverbana och med frontmåtten 40 × 190 mm.

När t ex en orkester mixas till skön och väl avvägd samklang behövs en huvudregel över gruppens kanalreglar, som ofta efter långvariga prov avstämts och därför under programmet ej mer bör korrigeras.

För det mesta åtgår flera sådana grupper av varierande storlek och huvudreglarna mixas samman i en ny punkt. Således behövs flera undermixergrupper och minst en huvudmixergrupp. Med hänsyn till stereoproduktion och många andra behov som ofta föreligger behövs flera skilda utgångar från borden, vilka därför kräver flera huvudmixergrupper.

Som kontrollborden byggdes för några år sedan – med fixerat antal regler i un-

dergrupperna och till dem låsta huvudreglar – var det nästan omöjligt att göra en uppläggning som passade hela floran av produktioner vilka anläggningen måste klara. Antingen blev grupperna för stora eller för små. Utnyttjades en grupp ej till fullo kunde de överblivna reglarna ej användas för annat ändamål, trots att det behövdes allt större antal regelingångar i borden. Dessutom blev det oöverskådligt och tillkrånglat om möjligheter gavs till omdisponeringar i den fasta grunduppläggningen.

Inom SR lyckades vi finna en lösning som egentligen är ett »Columbi ägg» och som vi oss veterligen var ensamma om – trots att alla radioföretag i stort sett har samma problem att lösa.

Alla bordets regelingångar utrustades exakt lika med avseende på bl a mikrofonförstärkare och filterfunktioner. De försågs också med undermixer- och huvudmixerskenor, till vilka reglarna enligt ljudteknikerns önskemål kunde anslutas och grupperas. Härigenom blev anläggningen flexibel och kunde anpassas helt till varje programtillfälle.

Genom att plug in-kassetter och transistorteknik på kretskort utnyttjades kunde varje regels manöverorgan byggas ihop till aktiva block, vilket också underlättade serieproduktion med industrins hjälp. Varje block kunde placeras i anslutning till sin regel och få en modul baserad på regelmåtten.

Härigenom behövde ej heller borden enligt gamla normer specialgöras till olika studior för resp teater-, musik- och TV-produktion utan kunde med få chassistorlekar förses med kassetter som till funktion och antal passar studion.

>



Fig 1. RB-anläggning hos Sveriges Radio i Stockholm. Beteckningen RB är efter regelblocken. Bordets tekniska lösning innebär ett nyskapande inom ljudkontrolltekniken.



Fig 2. Kongsberg-systemet – NRKV – uppvisar endast mindre skillnader mot RB. Det norska bordet har ett automatsystem för anslutning av olika programkällor till regelingångarna, där SR – av flera skäl – valt manuell snörkoppling. NRKV-bordet uppges vara under produktion för Norges radio och television, Islands radio/TV, Danmarks Radio och TV-afdeling liksom finska Yleisradio.

Regelblocken, som gett de nya anläggningarna i Radiohuset beteckningen RB-bord/anläggningar, har bland sina många funktioner en ingångs- eller funktionsväljare med vilken man anpassar regeln till mikrofon- eller sk linjenivå. Dessutom kan någon av undermixerskenorna anslutas via samma väljare till regeln, som därigenom upphöjs till huvudregel. Utgångs- eller mixerväljaren ger tre undermixerskenor och fyra huvudmixerskenor att välja mellan.

För speciella ändamål, såsom lyssning i anslutna studior eller matning av ett högtalarsystem vid publikprogram och mycket annat, finns ytterligare sex mixerskenor till vilka avtappningar kan göras – antingen före eller efter önskad regel – med knappar i regelblocken.

Bortsett från mikrofonnivån är alla in- och utgångar i anläggningarna, liksom band- och skivspelare och all programdistribution, anpassade till den standardiserade linjenivån. För detta finns i bordet ett rangeringsfält av typen manuell telefonväxel, där ett nästan obegränsat antal kopplingsalternativ går att åstadkomma.

Utveckling i samarbete gav det norska systemet

De nordiska länderna håller en regelbunden och givande kontakt för att samordna gemensamma programtekniska problem varvid också ett livligt utbyte av information sker. På denna väg spreds i tidigt skede RB-bordets princip, och norrmännen visade genast ett aktivt intresse för systemet, som fö tillämpas i en norsk konstruktion, »NRKV-systemet».

Personal från SR har fått tillfälle att i Oslo se en komplett, större prototypanläggning, uppställd och inkopplad för demonstration.

Skillnader finns givetvis mellan konstruktionerna, men många av lösningarna kan inte vägas mot varandra eftersom flera detaljer framsprungit ur något olika studioproduktionsteknik.

Principen med fri gruppbildningsmöjlighet är helt genomförd, liksom funktionen avtappningsmöjlighet från reglarna för speciella ändamål. Man har dock valt att dela anläggningen i ett kontrollbord och en bakom teknikerns rygg placerad betjäningsdel med olika tilläggsfunktioner.

Ett automatsystem för att ansluta olika programkällor till regelingångarna är mycket intressant genom sin eleganta lösning, men av olika skäl kommer SR att fortsätta med manuell snörkoppling i RB-borden.

Automatsystemet styrs av märkta och kodade plastkuber, som stoppas ner i fjäderlockförsedda hål i »regelblocket».

SR har med RB-bordet tills vidare löst problemen med större ljudkontrollanläggningar. Genom den kassetmodulstandard som allt flera enheter numera allmänt byggs i finns emellertid stora möjligheter till ett än intimare samarbete länderna emellan. □

Elegantare TV-mottagare med nya ITT-bildrör

Standard Elektrik Lorenz AG, Västtyskland, som tillhör ITT-koncernen, presenterar nya bildrör med beteckningen »Selbond» med ny form av implosionsskydd. De nya rören – vilka i korthet omnämns i RT nr 10 – tillverkas med 19" (48 cm), 23" (59 cm) och 25" (63 cm) bildiagonal. I slutet av detta år kommer även 12" (31 cm) och 16" (41 cm) rör att finnas på marknaden.

Selbond-rören är en vidareutveckling av de stålmanlade rör som varit tillgängliga på den svenska marknaden sedan 1963. Emellertid har de stålmanlade bildrören inte nått den popularitet i Sverige som från början väntades. Eftersom det var önskvärt att bibehålla TV-mottagarens djup, måste bildröret sticka fram en bit utanför mottagarens front. Det blev då nödvändigt att dölja stålmantern runt rörets front med en plastmask, men de flesta mottagarköparna ansåg inte denna plastmask estetiskt tilltalande.

Bildrörstillverkarna i Europa försöker fin åstadkomma en smidigare utformning av det stålmanlade röret. Produktionen av »twin-panel-rör» skall upphöra.

På Selbond-rören har ramen runt bild-

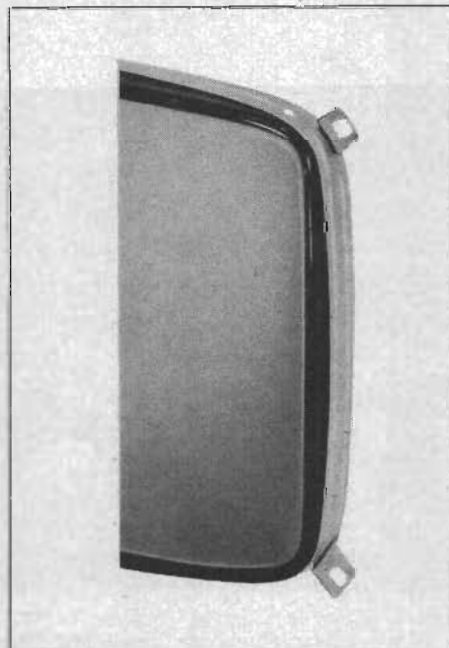
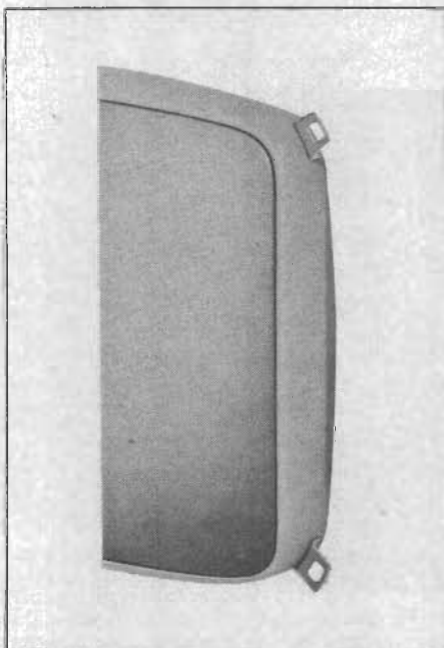
skärmen fått ett nytt utförande, vilket dels ger möjlighet att förkorta apparatlådan, dels minskar apparatens totala vikt.

I fig visas ett Selbond-rör (th) och ett motsvarande rör av äldre typ. Det äldre röret har en plastöverdragen stålmantern som breder ut sig framåt över bildskärmen. Selbond-röret har en betydligt smalare stålmantern som inte är synlig på mottagarens front. Bildskärmen kan därigenom sticka fram en bit utanför apparathöljet utan att någon plastmask behövs för att täcka över stålmantern. Mottagaren liknar då en »twin-panel-mottagare» men har ändå påtagliga fördelar framför en sådan: Den ser elegantare ut, eftersom den svarta kanten runt bildskärmen inte förstoras av den optiska effekten i ett yttre skyddsglas. Bilden störs inte av ett extra glasskikt utan framträder mera »direkt» för åskådaren.

Selbond-röret är betydligt mindre framtrutt än ett »twin-panel-rör» eftersom yttre skyddsglas saknas. En TV-mottagare med Selbond-rör får alltså lägre totalvikt.

Svensk representant för Selbond-rören är ITT-Standard, Nybodagatan 2, Solna.

(592)



Selbond-rör (t h) jämfört med vanligt, stålmanlat rör.

FÖRFÖRSTÄRKARSTEG MED PLAST- TRANSISTORER

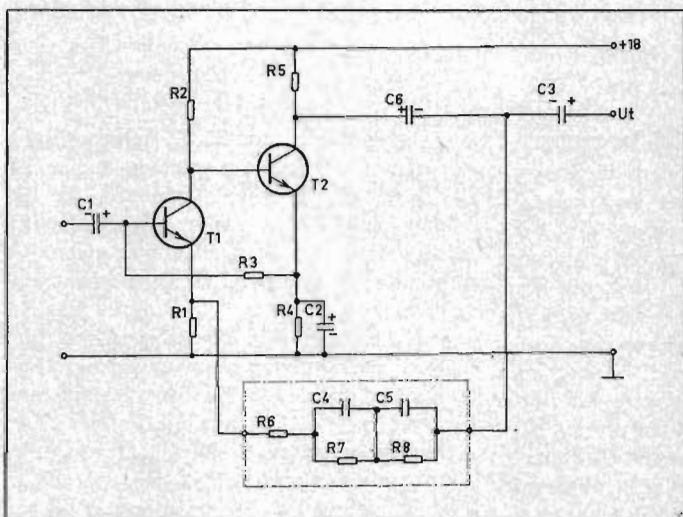


Fig 1. Grundschemat för förstärkarsteg med kiseltransistorer avsett för magnetisk nålmikrofon. Inom det streckprickade området finns motkopplingslingen.

Stycklista

R1=150 ohm
R2=47 kohm
R3=220 kohm
R4=2,2 kohm
R5=10 kohm
R6=1 kohm
R7=15 kohm
R8=220 kohm
Alla motstånd 5% ytskikt.

C1=10 μ F 15 V ellyt
C2=100 μ F 6 V ellyt
C3=10 μ F 25 V ellyt
C4=5 nF styrol
C5=20 nF styrol
C6=10 μ F 25 V ellyt
T1=T2=2N3242, 2N2712
eller 2N3904

DATA

Förstärkning: ca 40 dB
Brusnivå: -64 dB ovägt relativt 4 mV ingångsspänning
Frekvenskorrigering: $\pm 1,5$ dB från RIAA-kurva inom frekvensområdet 40-15 000 Hz
Inimpedans (vid 1 kHz): 62 kohm
Utimpedans (vid 1 kHz): 1,5 kohm
(vid 10 kHz): 300 ohm
Maximal utnivå (0,5% klirr): 3,6 V

□ □ Tack vare de s k plasttransistorerna kan man nu använda kiseltransistorer i förstärkarkonstruktioner för hemmabruk utan att kostnaden för de aktiva elementen blir orimligt stor.

Då kiseltransistorerna har låg brusfaktor (omkring 4 dB) och hög strömförstärkningsfaktor även vid låga strömmar faller det sig naturligt att man använder dem i ett förförstärkarsteg.

Kretslösningarna är numera till stor del standardiserade. Det schema som visas i fig 1 publicerades av R Williamsson och A G Watling i Hi-Fi News 1966 i april.

Grundschemat visar ett förförstärkarsteg för magnetisk nålmikrofon. Frekvenskorrigeringen (RIAA) erhålls genom en motkopplingslinga, som är placerad på så sätt - från andra transistorens kollektor till den första transistorens emitter - att den anslutna nålmikrofonens induktans ej påverkar förstärkarens tonkurva. Tonkurvan för nålmikrofon + förförstärkare bestäms naturligtvis av båda enheterna.

Genom att ändra motkopplingen kan man erhålla en förförstärkare för magne-

tiskt tonhuvud, fig 2 a, eller mikrofon, fig 2 b.

Kopplingsarbetet torde inte orsaka några svårigheter. Lämpligen bygger man två enheter (för stereo) på ett kretskort som sedan kan byggas in i skivspelaren. För fullgott resultat bör dock uteslutande högklassiga komponenter användas.

Då strömförbrukningen är synnerligen liten (1,2 mA vid 18 V) bör man utan större olägenhet kunna driva förstärkaren från ett batteri och slipper då också alla problem med brum.

Stegets förstärkning är drygt 40 dB (100 ggr) vilket innebär att man bör undvika en matningsspänning under 18 V. Utspänningen från en nålmikrofon ligger vanligen omkring 1 mV/cm/s och om man antar att gramfonens maximala utstyrning är 30 cm/s kan man erhålla 30 mV från nålmikrofonen. Efter 40 dB förstärkning erhålls 3,0 V från förstärkaren, vilket den kan ge utan att klippa (klippningsgräns 3,6 V vid 18 V matning). Vid 9 V matningsspänning skulle däremot förstärkaren varit kraftigt överstyrd. □

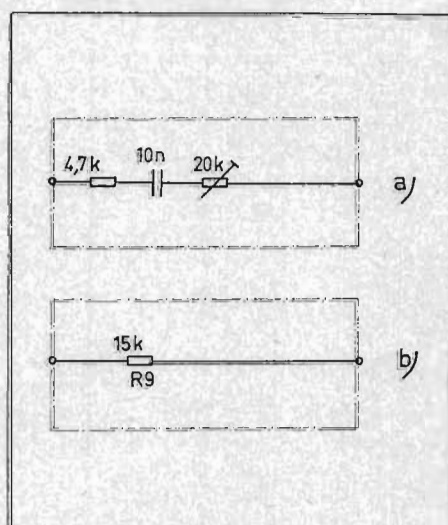


Fig 2. Olika förslag till motkopplingsnät. a) För magnetisk auspelning med tonhuvud på ca 600 mH induktans. Med potentiometern kan tidkonstanten varieras från 50 till 250 μ s. b) För mikrofon. Rak tonkurva och en förstärkning av 40 dB. Förstärkningen är ungefärligen lika med R9/R1. Värdet på R9 bör ej understiga 10 kohm, och man bör ej ta ut högre förstärkning än 60 dB.

STEN WAHLSTRÖM

Mikrofoner och svaga ljud

Dynamikbegreppet, motståndsbrys, brys i mikrofoner och i förstärkare behandlas i denna genomgång av svaga signalers registrering, vid vilken det är väsentligt att känna apparaturens brysnivå. Omsorgsfulla konstruktioner och kritiskt valda komponenter möjliggör förstärkare vilkas brys endast obetydligt överskrider teoretiska gränsvärdet.



Civilingenjör Sten Wahlström är sedan 1956 verksam vid Tekniska Högskolans avdelning för byggnadsakustik.

Dynamik – mångtydigt begrepp

□ □ I samband med modern inspelnings-teknik stöter man ofta på begreppet dynamik. Emellertid betecknar man med dynamik högst olika fysikaliska storheter. Med t ex en bandspelares dynamik avses förhållandet mellan å ena sidan den signal som kan spelas in med en given distorsion och å andra sidan det egenbrys som bandspelare + band avger utan att någon signal är inspelad. För att dynamikvärdet skall vara entydigt måste mätbetingelserna vara noggrant specificerade då olika mätmetoder ger olika resultat. Dynamiken anges vanligtvis i dB enligt definitionen:

$$L_D = 20 \log E/e \text{ dB} \quad (1)$$

där E = signalspänning vid angiven distorsion och e = brysspänning.

Man anser att för en god kvalitet bör dynamiken för en bandspelare uppgå till minst 50 dB.

Om man med en bandspelare med dynamiken 50 dB vill spela in ett ljud med

ljudtrycksnivån t ex 90 dB kommer bandspelaren att klara ett styrkeomfång av 90 dB till 40 dB med oförändrad förstärkningsinställning. Signaler med ljudtrycksnivå lägre än 40 dB kommer mer eller mindre att drunkna i bandspelarens egenbrys.

Nu motsvarar 90 dB ett ganska kraftigt ljud, och vanligtvis rör man sig med lägre ljudstyrkor i det dagliga livet. Normal konversation på 1 m avstånd brukar ge en ljudtrycksnivå av 65–70 dB. Ökas avståndet minskar styrkan vid en avståndsfördubbling med 6 dB enligt avståndslagen, under förutsättning att man har reflexionsfria förhållanden. Normalt tal på 8 m avstånd innebär under sådana förhållanden alltså en ljudtrycksnivå av ca 55 dB. Spelar man in detta ljud skulle man teoretiskt kunna utnyttja den tidigare nämnda bandspelaren ned till $55 - 50 = 5$ dB ljudtrycksnivå. Man finner emellertid att brysnivån kommer att ligga väsentligt högre och det som nu sätter gränsen är i stället mikro-

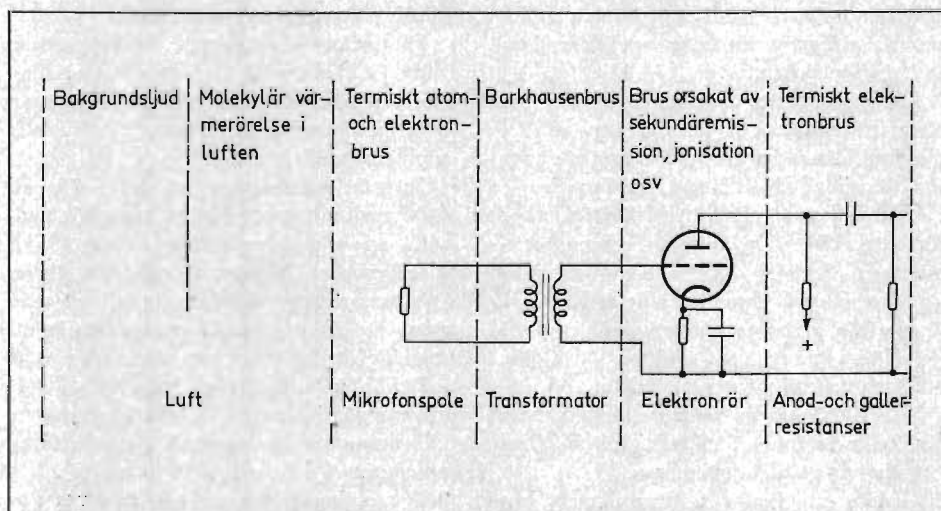


Fig 1. Olika bruskällor vid anslutning av mikrofon till rörförstärkare.

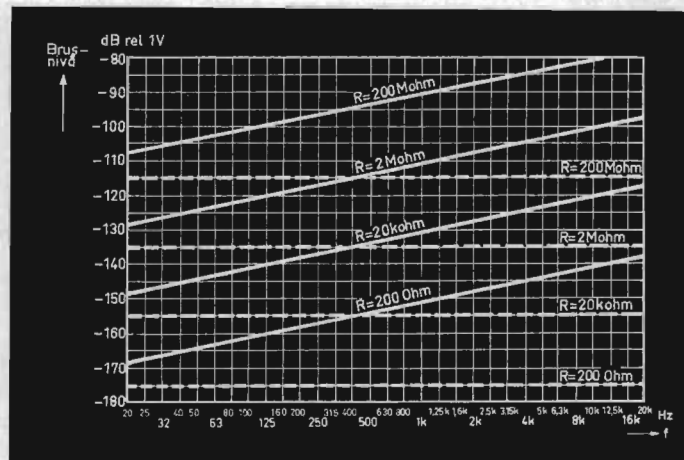
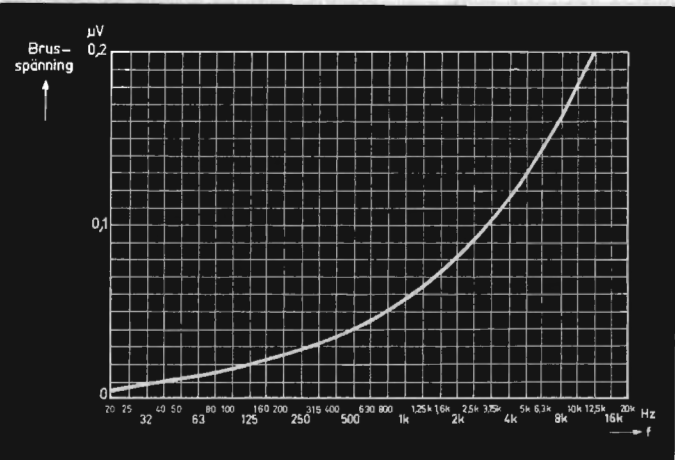


Fig 2. Brus som funktion av bandbredd. $R = 200 \text{ ohm}$, $t = 20^\circ \text{ C}$.

Fig 3. Tersbandsbrus (heldragen kurva) och spektralbrus (streckad kurva) vid 20° C och för olika R .

fonens och första förstärkarstegets brusnivå.

Om man i stället utgår från mikrofonen och första förstärkarstegets brusnivå kan man utnyttja en bandspelares dynamik helt endast för ljud starkare än brus + dynamik. Med en brusnivå på 25 dB och en dynamik av 50 dB bör alltså ljudet ha en ljudtrycksnivå av 75 dB för att bandspelarens dynamik skall helt kunna utnyttjas.

Av detta framgår att det är av stor vikt att känna till de olika komponenternas bidrag till bruset.

De storleksordningar som här har angivits avser ovägsda mätvärden. En noggrann analys kräver att man tar hänsyn till storheternas frekvensberoende. Både distorsion och brus varierar med frekvensen.

Olika brus-källor

Redan nu har nämnts några olika källor till brus i förstärkarsystem. Fig 1 visar detta schematiskt hos en mikrofon ansluten till en rörförstärkare.

Motståndsbros

Över varje elektrisk ledares ändpunkter åstadkommer den slumpartade värmerörel-

sen av de fria elektronerna en spänning. Man brukar kalla detta för termiskt brus eller resistansbrus.

Effektivvärdet av brusspänningen är bestämt av följande samband:

$$e_R = \sqrt{4kT \int_{f_1}^{f_2} R(f) df} \quad (2)$$

där k = Boltzmanns konstant = $1,374 \cdot 10^{-23} \text{ Ws}^\circ\text{K}$, T = absoluta temperaturen i $^\circ\text{K}$, $R(f)$ = impedansens reella komponent, resistansen i ohm, och f = frekvensen i Hz.

Om resistansen ej är frekvensberoende förenklas ekv (2) till

$$e_R = \sqrt{4kTB} \quad (3)$$

där B = bandbredden, $f_2 - f_1$ i Hz.

Som nämnts anges i ekv (2) och (3) effektivvärdet av bruset. Toppvärdet blir endast sällan större än 4 ggr effektivvärdet, och praktiskt taget aldrig 10 ggr effektivvärdet.

Resistansbruset i ett motstånd på 200 ohm vid rumtemperatur, 20° C , som funktion av bandbredden visas i fig 2.

Anges resistansbruset i tersbandsoktaver som funktion av frekvensen erhålls en rät

linje som med 3 dB/oktav stiger mot högre frekvenser, beroende på att bandbredden för varje tersbandssteg ökar med en faktor $\sqrt[3]{2}$. Bruset hänfört till bandbredden 1 Hz ger givetvis en horisontell linje (fig 3).

Det ekvivalenta schemat för ett motstånd som brusgenerator framgår av fig 4. Utgörs motståndet av den inre resistansen R hos en generator med den yttre belastningen R_L får det ekvivalenta schemat ett utseende enligt fig 5. Uttrycket för den över R_L uppträdande brusspänningen blir:

$$e_L = \sqrt{4kTB} \cdot \sqrt{RR_L / (R + R_L)} = e_R \sqrt{R_L / (R + R_L)} \quad (4)$$

medan den motsvarande signalspänningen E_L blir

$$E_L = ER_L / (R + R_L)$$

Förhållandet mellan signal och brus, D , blir således

$$D = E_L / e_L = E / e_R \cdot \sqrt{(R_L) / (R + R_L)} \quad (5)$$

Som framgår blir D störst då $R_L \gg R$. Generatoren skall således gå obelastad för att man skall erhålla lägsta brus i förhållande till signal.

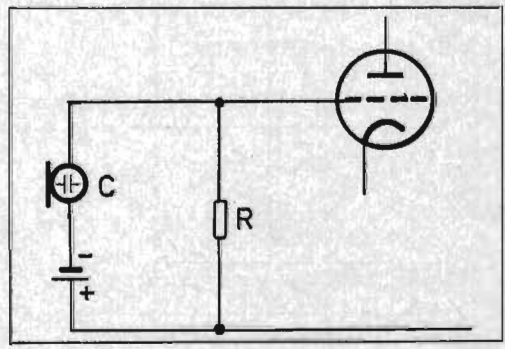
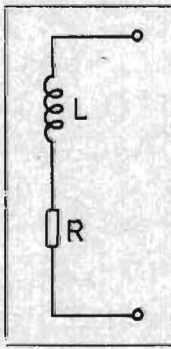
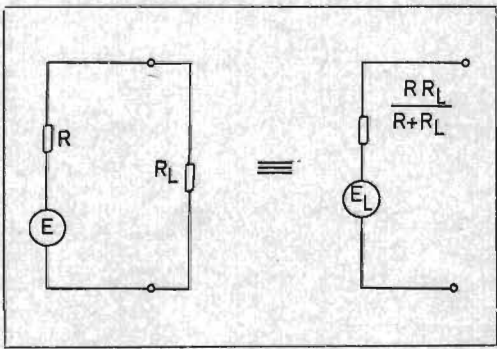
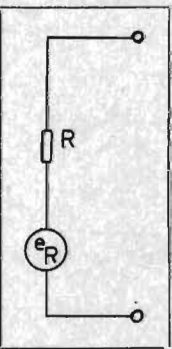


Fig 4. Ekvivalent schema för motstånd som brusgenerator.

Fig 5. Ekvivalent schema för generator med inre resistans R och belastningsresistans R_L .

Fig 6. Ekvivalent schema för dynamisk mikrofon.

Fig 7. Schema för konventionell kondensatormikrofon.

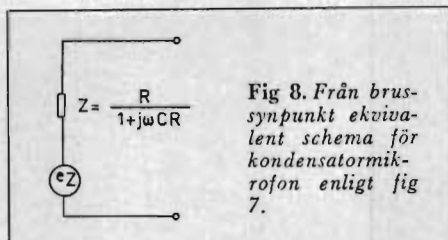


Fig 8. Från brussynpunkt ekvivalent schema för kondensatormikrofon enligt fig 7.

Brus i mikrofoner

För kvalificerad elektroakustik används antingen dynamiska mikrofoner eller kondensatormikrofoner.

Bruset hos en dynamisk mikrofon bestäms av talspoleimpedansens resistans, fig 6. Med kännedom om resistansen kan brusspänningen fastställas direkt ur diagrammen (fig 3). Den mot bruset ekvivalenta ljudtrycksnivån beräknas på sätt som senare beskrivs.

För att kunna bestämma bruset hos en kondensatormikrofon är det nödvändigt att känna till arbetssättet hos en dylik mikrofon (fig 7).

Ljudtrycket åstadkommer en variation i kondensatorkapselns kapacitans, varvid en spänningsvariation uppträder över resistansen R .

Ett flertal delvis motstridiga önskemål bestämmer den praktiska storleken av C och R . De viktigaste av dem är följande:

a) Det rörliga membranet i C måste göras litet i förhållande till de högsta tonfrekvensernas våglängd för att med frekvensen varierande rikttningsberoende känslighet skall undvikas.

b) För att tillräckligt låg undre gränshänsfrekvens skall erhållas måste produkten RC göras stor.

c) Storleken hos R begränsas av läckresistansen i kretsen.

d) C kan ej göras så liten att strökapacitansen blir av samma storleksordning som C .

e) C kan ökas genom att man minskar avståndet i kapseln. Därmed minskas gränsen för det starkaste ljud som kapseln kan ta emot utan att svängningsamplituderna åstadkommer kontakt mellan kondensatorbeläggen.

Det från brussynpunkt ekvivalenta schemat för kondensatormikrofoner enligt fig 7 visas i fig 8.

Den över C uppträdande brusspänningen, e_z , blir

$$e_z = \sqrt{4kT \int_{f_1}^{f_2} \text{Re}(Z) df} =$$

$$= \sqrt{4kT \int_{f_1}^{f_2} R / (1 + 4\pi^2 f^2 C^2 R^2) df} =$$

$$= \sqrt{4kTR / 2\pi CR} \cdot$$

$$\cdot \sqrt{[(\arctg 2\pi CR f_2) - (\arctg 2\pi CR f_1)]} =$$

$$= e_R \sqrt{f_0 / (f_2 - f_1)} [(\arctg f_2 / f_0) - (\arctg f_1 / f_0)]$$

där $e_R = \sqrt{4kTR / (f_2 - f_1)}$ och $f_0 = 1 / 2\pi CR$ (6)

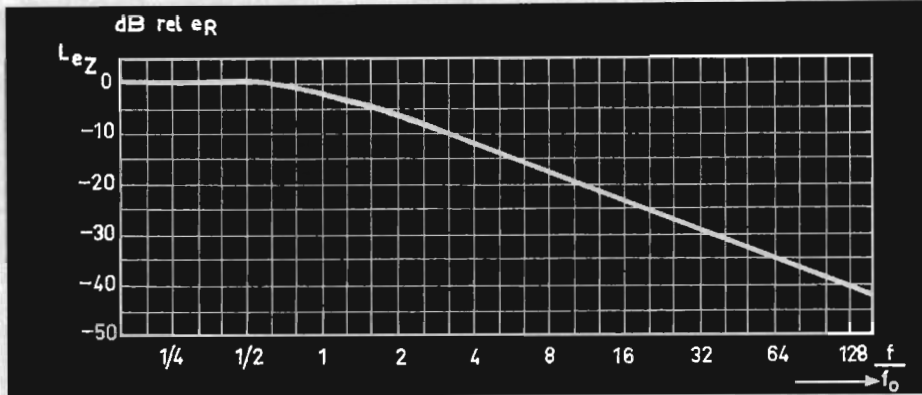


Fig 9. $L_{e_z} 20 \log e_R \sqrt{f_0 / (f_2 - f_1)} [\arctg f_2 / f_0 - \arctg f_1 / f_0]$ $f_2 - f_1$ i tersband.

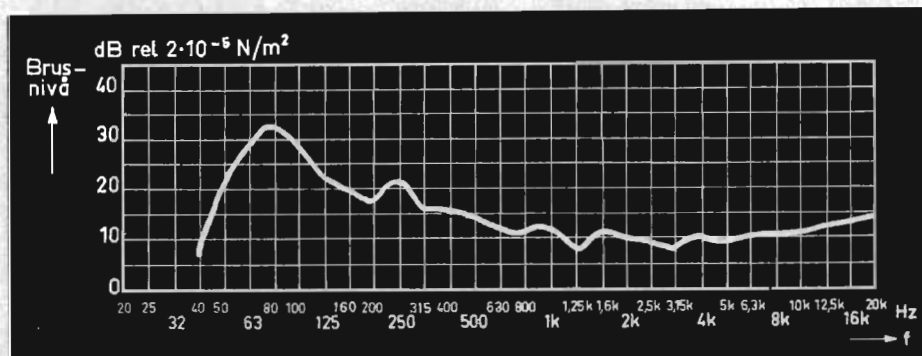


Fig 10. Ekvivalent brusnivå i tersband från konventionell kondensatormikrofon, Pearl C 12.

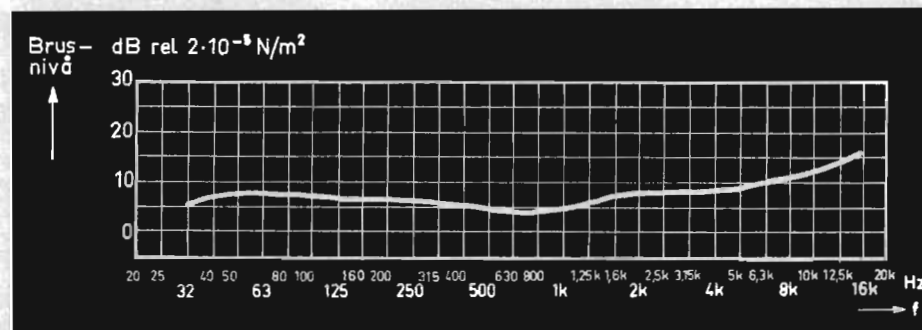


Fig 11. Ekvivalent brusnivå i tersband för kondensatormikrofon enligt HF-princip, Sennheiser MKH 105.

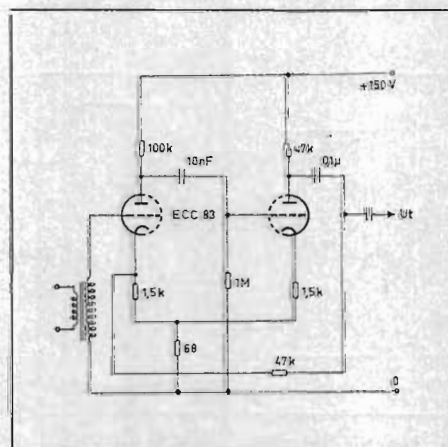


Fig 12. Schema över ingångssteg i rörförstärkare.

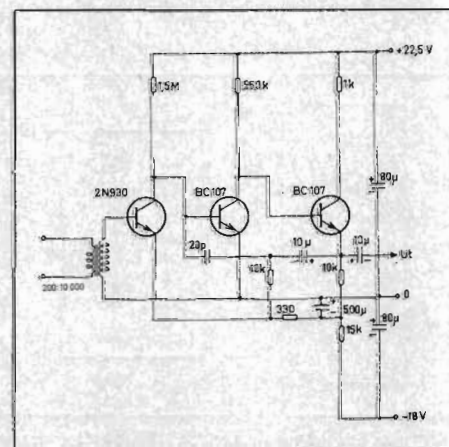


Fig 13. Schema över transistorförstärkare.

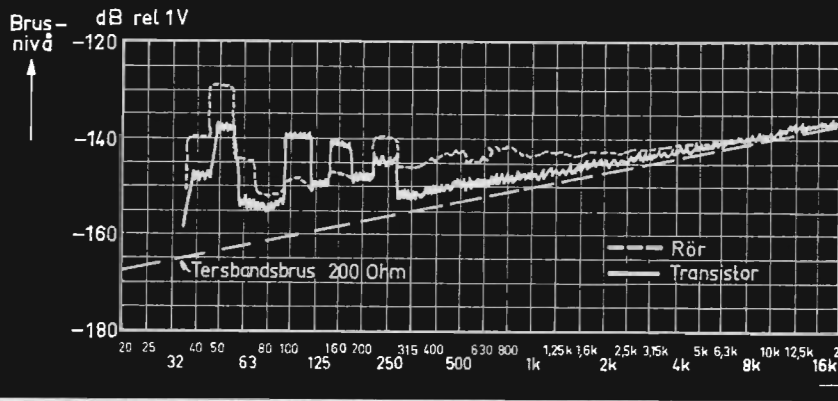


Fig 14. Brus i tersband från rör- och transistorförstärkare.

Sambandet (6) visas i fig 9. I bruset dominerar starkt de låga frekvenskomponenterna.

För att ytterligare höja ingångsimpedansen kopplar man ibland ingångsröret som en katodföljare. Därmed ställs emellertid ytterligt höga krav på isolationsresistansen i kretsarna.

Kondensatormikrofonens brus är i stor utsträckning beroende på det första förstärkarstegets dimensionering. Kondensatorkretsens extrema värden orsakar svårigheter att optimalt dimensionera förstärkarsteget från brussynpunkt. Då detta steg vanligtvis ingår i mikrofonhöljet får man acceptera det brus som en aktuell konstruktion uppvisar.

Ett annat system för kondensatormikrofoner har aktualiserats i samband med transistorteknikens utveckling. I detta system får kondensatorkapselns variation påverka en HF-generators frekvens. Efter demodulering erhålls en tonfrekvent signalspänning.

Hos kondensatormikrofoner kan man, med hänsyn till att första förstärkarsteget ingår i konstruktionen, direkt ange bruset i ekvivalent ljudtrycksnivå, dvs ställa bruset i relation till mikrofonens känslighet. Typiska brusvärden för en konstruktion av vardera mikrofonprincipen visas i fig 10 och 11.

Brus i förstärkare: Två typer jämförda

Anslutes signalkällan till en förstärkare kan R_L i fig 5 anses representera den ingångsresistans som förstärkaren har. En ideal förstärkare skall därefter endast höja de nivåer den känner på ingångssidan, dvs bibehålla kvoten D oförändrad. Emellertid finner man att förstärkaren lämnar en brusspänning, e_F , som är större än $F \cdot e_L$ om F betecknar förstärkningen.

Brustalet F kan definieras som

$$F = 20 \log e_F / F \cdot e_L \text{ dB} \quad (7)$$

Genom att man mäter brusspänningen på förstärkarens utgång och beräknar den ekvivalenta brusspänningen hos en ideal förstärkare, kan F bestämmas.

Som framgår av ekv (3) är bruset beroende av bandbredden och man mäter därför ofta brus med hjälp av filter som uppdelar bruset i olika frekvensintervall, vanligtvis oktav- eller tersband.

Det är främst ingångssteget som bestämmer brusnivån i en förstärkare. I förstärkarsteg såväl med elektronrör som med transistorer åstadkommes bruset huvudsakligen av elektronernas rörelse under de speciella förhållanden som dessa komponenter erbjuder. Till en del är bruset en funktion av arbetspunkterna, men också konstruktionsdetaljer inverkar. Det pågår ständigt ett arbete att åstadkomma så lågbrusiga förstärkarelement som möjligt. Inom tonfrekvensområdet har tidigare elektronrören varit överlägsna i detta avseende, men under senare år har nya transistortyper konstruerats med lika goda eller bättre brusegenskaper.

I syfte att få ett begrepp om möjligheterna har två lågbrusförstärkare, den ena med elektronrör och den andra med transistorer, direkt jämförts i brushänseende. Båda är avsedda att användas tillsammans med en mikrofon med impedansen 200 ohm, huvudsakligen resistiv, dvs dynamisk mikrofon. Dessutom, drivs bägge med batterier.

Rörförstärkaren, fig 12, är uppbyggd kring en konventionellt kopplad dubbeltriad, ECC 83. Anslutningen till ingången sker via en mikrofontransformator av typ ST 1360 från Skandinavisk Transformerfabrikk. ECC 83 är ett vanligt rör med 6,3 V glödspänning. Den indirekta uppvärmningen innebär vid batteridrift naturligtvis nackdelarna av dels relativt stor glödeffekt, dels viss väntetid vid starten. Vidare kräver röret något mer än 100 V anodspänning för att uppnå optimala brusförhållanden.

Transistorförstärkaren är ursprungligen konstruerad till en avspelningsförstärkare för bandspelare. Efter modifiering av schemat är den emellertid väl lämpad som mikrofonförstärkare, fig 13. De optimala brusförhållandena har krävt en ingångstransformator som speciallindats. Genom att två batterier använts har god tempera-

turstabilitet erhållits. Olika överväganden ligger bakom konstruktionsdetaljerna och intresserade hänvisas till källartikeln i JAES (se litteraturlistan).

Bruset hos dessa två förstärkare har uppmätts med ett tersoktavfilter och med en resistans på 200 ohm ansluten till ingången. Fig 14 visar resultatet med bruset omräknat till respektive förstärkarens ingång. Bruset kan alltså direkt jämföras med det teoretiska brus som skulle ha erhållits med enbart 200 ohms resistans.

Man finner att värdet av bruset i transistorförstärkaren åtminstone mot högre frekvenser med endast någon dB överstiger det teoretiska värdet på bruset, medan rörförstärkarens brus dominerar i det lägre frekvensområdet.

De toppar i bruset som man kan urskilja vid jämna multiplar av 50 Hz härrör från brum i mätapparaturen och ledningarna. Man får hela tiden ha i minnet att det är ytterligt svaga spänningar som skall mätas och att man därför hela tiden rör sig nära gränsen för mätapparaturens möjligheter.

Den ljudtrycksnivå som bruset motsvarar kommer att bestämmas av känsligheten hos den mikrofon som ansluts till förstärkaren. Ett enkelt exempel belyser detta:

Om mikrofonens känslighet anges till $200 \mu\text{V}/\mu\text{b}$, där $1 \mu\text{b}$ motsvarar 74 dB ljudtrycksnivå, finner man att $1 \mu\text{V}$ motsvarar $20 \log 200/1$ dB under 74 dB, dvs $74 - 46 = 28$ dB. Man kan därefter direkt i diagrammen avläsa den mot bruset ekvivalenta ljudtrycksnivån för förstärkaren. Har man en mikrofon med högre känslighet kommer följaktligen brusnivån att bli motsvarande grad lägre.

Vid registrering av svaga signaler är det av stor vikt att känna apparaturens brusnivå. Den undre gränsen sätts därvid av de elektromekaniska omvandlarnas termiska brus. Med omsorgsfullt valda konstruktioner och komponenter kan förstärkare byggas vilkas brus med endast någon eller några dB överstiger det teoretiska gränsvärdet. □

Litteratur

WEBER, W: *Der Rauschpegel hochwertiger Mikrophone*. Akustische Zeitschrift 1943, nr 4.

GRIESE, H-J: *Eigenschaften von modernen Mikrofonen*. Radio Mentor 1963, nr 5.

GRIESE, H-J: *Circuits of Transistorized Condenser Microphones*. Journal of the Audio Eng Soc 1965, vol 13, nr 1

DAVIDSON, J J: *A Low-Noise Transistorized Tape Playback Amplifier*. Journal of the Audio Eng Soc 1965, vol 13, nr 1.

TERMAN, F E: *Electronic and Radio Engineering*, New York 1955.

— *Lund Ortho Acoustical System model »1001«*. Radio & Television 1959, nr 4.

Det österrikiska mikrofonföretaget AKG har utvecklat en dynamisk kardioidmikrofon i vilken man – genom att använda separata mikrofonssystem för bas- och diskantregistret – har lyckats eliminera frekvensberoendet i riktningsskarakteristiken.

Dynamisk mikrofon med två mikrofonssystem

□ □ Utvecklingen av dynamiska mikrofoner har kommit långt vad avser sådana egenskaper som frekvensgång och känslighet i 0°-riktningen. Tack vare att dynamiska mikrofoner är både robusta och enkla att ansluta samt – sist men inte minst – står att få till relativt låga priser har de kommit till stor användning även i kvalificerade sammanhang, som t ex i radio och TV.

När det gäller riktningsskarakteristiken är emellertid de dynamiska mikrofonerna be-

häftade med vissa svagheter. Allmänt kan sägas att man vid konstruktion av mikrofoner eftersträvar bästa möjliga överensstämmelse mellan de akustiska och elektriska signalerna. Utom frekvensoberoende omvandling innebär detta krav också frekvensoberoende riktningsskarakteristik hos mikrofonen.

Detta är emellertid krav som man hittills inte helt kunnat uppfylla; riktningsskarakteristiken hos riktade dynamiska mikrofoner är frekvensberoende. Detta kan medföra att

klangfärgen hos det ljud som spelas in från t ex ett instrument kan variera om ljudkällans placering i förhållande till mikrofonens riktningsskarakteristik varierar under inspelningen. Till detta kommer att det finns risk för akustisk återkoppling vid vissa frekvenser samt att efterklangen kan öka. Vidare är de dynamiska mikrofonernas frekvensgång starkt avståndsberoende.

Lite mikrofonteorin

En dynamisk kardioidmikrofon består av

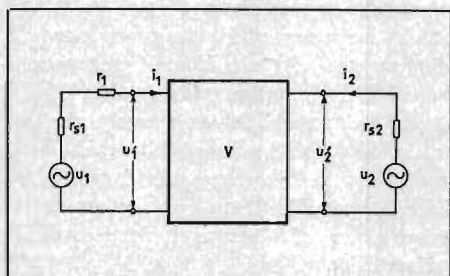


Fig 1. Ekvivalentschema för en mikrofon med riktverkan. r_1 är impedansen för det svängande membranet, V fasvridande fyrpol, r_{a1} och r_{a2} strålningsresistansen för främre resp bakre ljudinsläppet, i_1 motsvarar hastigheten hos membranet och är därmed proportionell med utspänningen, u_1 och u_2 ljudtrycket i främre resp bakre ljudinsläppet multiplicerat med membranytan.

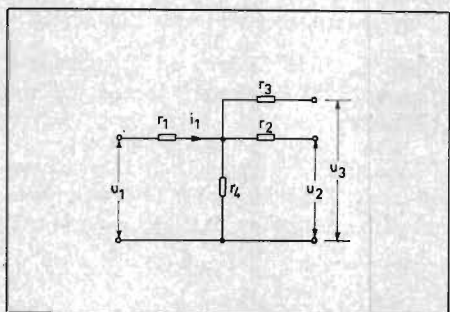


Fig 2. Allmänt ekvivalentschema för ett mikrofonsystem med två ljudomvägar.

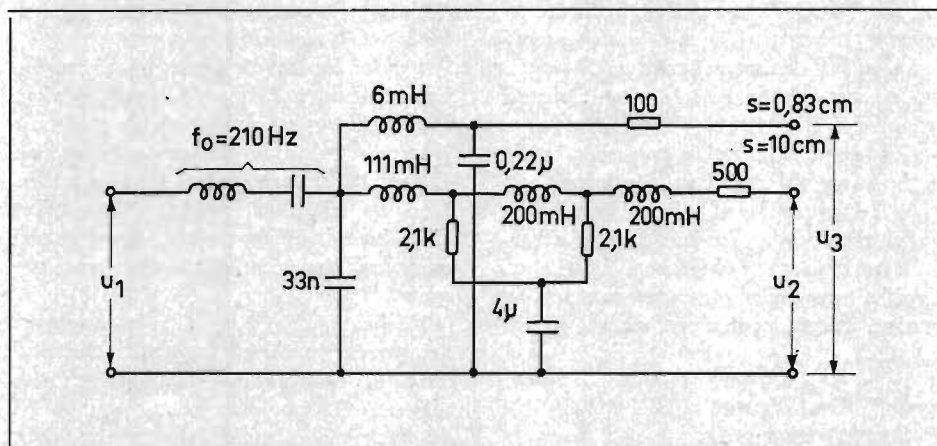


Fig 3. Samma ekvivalentschema som i fig 2, men här med värden insatta. – Se texten.

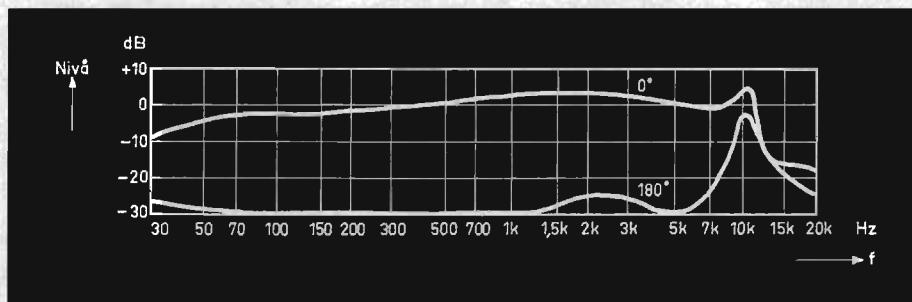


Fig 4. Simulerad frekvensgång för den mikrofonkrets som visas i fig 3.



Fig 5. AKG:s dynamiska kardioidmikrofon »D202» med två mikrofonssystem – ett för basregistret och ett för diskantregistret.

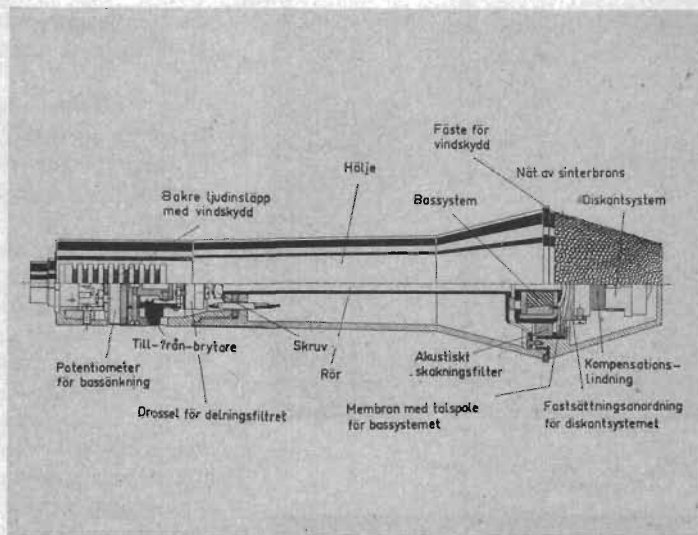


Fig 6. Genomsnitt av AKG:s dynamiska mikrofon »D202».

ett membran, en talspole som är placerad i luftgapet för ett magnetsystem, samt ett på baksidan av membranet placerat fasvridande nät. Ljudvågorna träffar membranets framsida direkt och dess baksida via det fasvridande nätet. Löptiden τ_f för det fasvridande nätet måste vara lika med löptiden för ljudet mellan främre och bakre »ljudinsläpp».

För tryckdifferensen mellan membranets fram- och baksida gäller därvid:

$$\Delta p = 2p_1 \sin \pi s / \lambda (1 + \cos \vartheta)$$

där p_1 = trycket på framsidan, s är ljudets »omväg», ϑ infallsvinkeln. Av denna ekvation ser man att även för ett idealiskt löptidsfilter kommer den ideala kardioiden att förvrängas vid gränshastigheten

$$f_g = c / 4s$$

för att vid $2f_g$ anta formen av en »åtta», vriden 90° . c = ljudets hastighet.

Man får sålunda – för att bibehålla kardioiden även vid höga frekvenser – inte ha en yttre omväg för ljudet överstigande ca 1 cm. Detta vållar konstruktionsmässigt

besvärligheter, inte minst vad beträffar bibehållandet av känsligheten. Att mikrofonsystemet skall ha så små dimensioner som möjligt är också en förutsättning för att inte riktningsskarakteristiken, t ex det yttre fasförhållandet, skall störas genom förekomsten av ej önskade tryck- och brytningsfenomen.

I hittills kända riktningsskänliga dynamiska mikrofoner utnyttjar man medvetet det faktum att man endast genom mikrofonsystemets geometriska form kan få fram en riktverkan. Resultatet av detta förfarande är att riktningsskarakteristiken avviker från den ideala kardioiden redan vid ca 3 kHz.

Simulator till hjälp i utvecklingsarbetet

För att närmare undersöka dessa förhållanden har man hos det österrikiska mikrofonföretaget AKG gjort en simulator, med vars hjälp man kan efterbilda de flesta passiva ljudomvandlare och deras reaktion i olika ljudfält. Det var därvid möjligt att prova, korrigera och förbättra egenskaperna vid olika frekvenser, riktningsskarakteristik, känslighet samt förhållanden i efterklangsfältet vid olika infallsvinklar för ljudet.

I fig 1 visas den ekvivalenta kretsen för en mikrofon med fasvridande nät. r_1 avser impedansen för det svängande membranet, V är den fasvridande fyrpolen, r_{s1} och r_{s2} är strålningsresistansen för det främre resp bakre »ljudinsläppet», i_1 motsvarar hastigheten hos membranet och är därigenom proportionellt med utspänningen från den dynamiska mikrofonen, u_1 och u_2 är ljudtrycket för främre resp bakre ljudinsläppet multiplicerade med membranytan som referensyta.

Med utgångspunkt i dessa förhållanden kom man vid AKG fram till att det borde vara möjligt att göra en mikrofon med två omvägar för ljudet. I fig 2 visas ekvivalentschemat för en sådan mikrofon. I fig 3

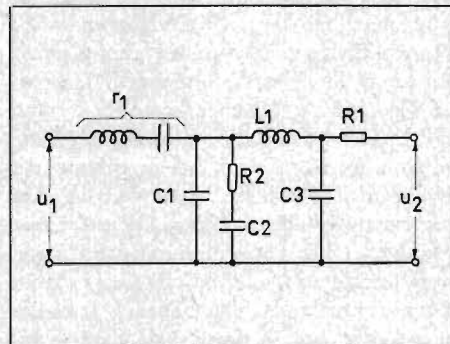


Fig 7. Ekvivalentschema för »bässystemet» i AKG:s mikrofon »D202».

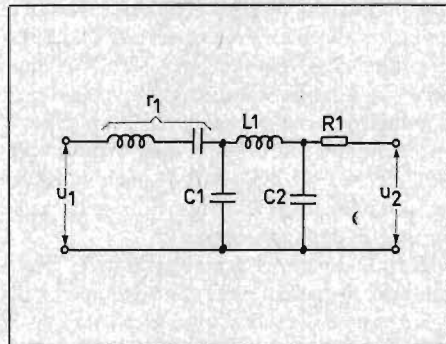


Fig 8. Ekvivalentschema för »diskantsystemet» i AKG:s mikrofon »D202».

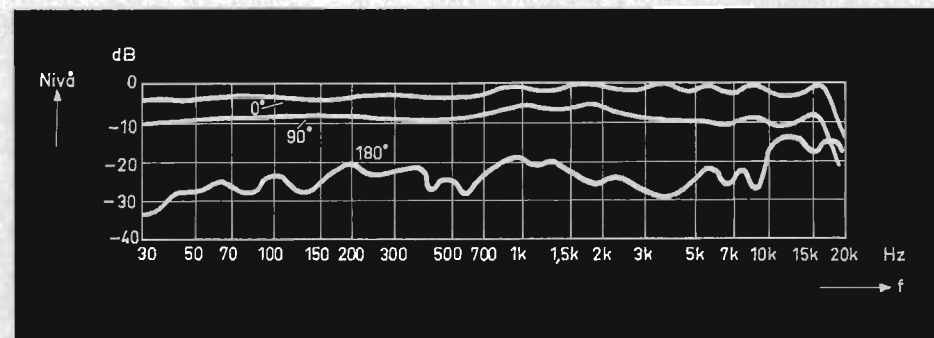


Fig 9. Frekvenskurvor för »D202» vid 0° , 90° och 180° infallsvinkel för ljudet.

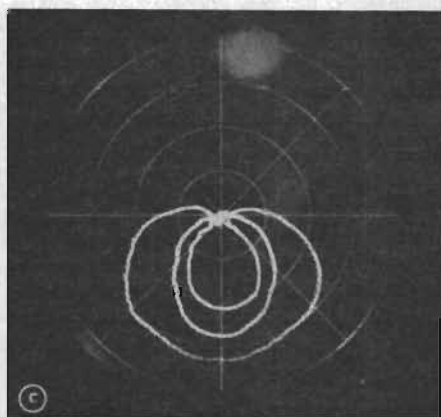
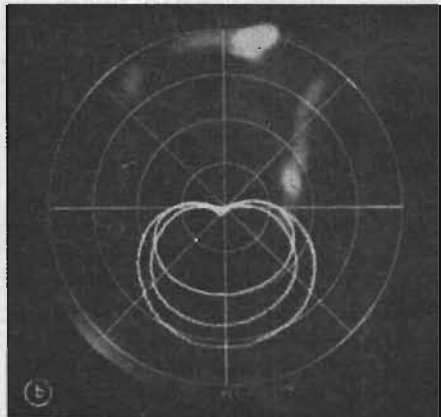
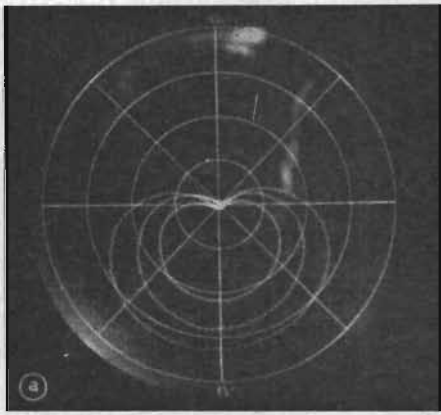


Fig 10. Riktningsskärningar för »D202» vid olika frekvenser; a) utifrån och inåt: 125 Hz, 250 Hz och 500 Hz. b) 1 kHz, 2 kHz och 4 kHz. c) 8 kHz, 12 kHz och 16 kHz.

visas samma ekvivalentschema, men här kompletterat med de värden man kommer fram till med hjälp av simulatören. I fig 4 visas den simulerade frekvensgången.

När man skulle bygga en sådan mikrofon fann man emellertid att det inbördes förhållandet mellan de ingående detaljerna nödvändiggjorde en justering som i praktiken skulle vålla stora svårigheter. Man blev därför tvingad söka en annan lösning och kom fram till att man skulle kunna göra en mikrofon med två optimalt justerade

mikrofonsystem – ett för det låga och ett för det höga tonregistret.

AKG »D202»

Resultatet av detta utvecklingsarbete blev mikrofonen enligt fig 5 som har typbeteckningen »D202». Den visas i delvis genomskärning i fig 6.

»Bassystemet» består, som framgår av ekvivalentschemat i fig 7, i huvudsak av ett LR-nät (L1 och R2) med lång omväg för ljudet och stor massa (L1). Därigenom erhålls hög membranresonans och därmed följer okänslighet för vind och skakningar. För att känsligheten för vind ytterligare skall minskas är inläppsöppningen inte i direkt kontakt med omgivningen utan i en kammare med slitsar som täckts med ett dämpningsmaterial. I fig 7 är denna anordning visad i form av ett RC-nät (R1 och C3). Till följd av den långa omvägen för ljudet (ca 14 cm) i »bassystemet» har man även avsevärt kunnat minska ändringarna i frekvensgången vid varierande avstånd mellan mikrofonen och ljudkällan.

»Diskantsystemet» är – som framgår av fig 6 – monterat framför »bassystemet». Det har en diameter av 20 mm (ljudomvägen är ca 12 mm). Som framgår av fig 8 består det i huvudsak av ett RC-nät (R1 och C2), vilket för fas- och frekvenskorrektur inom den högsta delen av registret är kombinerat med ett LC-nät (L1 och C1). Tack vare den låga belastningen hos systemet och noggrann planering av den magnetiska kretsen har man trots litet membran och kort ljudomväg lyckats uppnå en tillfredsställande känslighet (ca 0,18 mV/ μ b över 200 ohm).

Delningsfrekvensen för de båda systemen ligger vid 500 Hz. Källresistansen är praktiskt taget frekvensoberoende och inflytandet från magnetiska störfält elimineras medelst en kompensationslindning.

I mikrofonens utgångskrets finns inlagd en anordning för steglös bassänkning till -20 dB vid 50 Hz, och till- och frånslag av mikrofonen sker med en brytare som kortsluter utgångskretsen.

Ett nät av sinterbrons skyddar de båda mikrofonsystemen mot föroreningar och ger dessutom ett bra vindskydd.

Frekvensgången vid infallsvinklarna 0°, 90° och 180° visas i fig 9. Den är som synes i stort sett rak mellan 30 och 15 000 Hz. Dämpningen i bakriktningen är inom praktiskt taget hela frekvensområdet bättre än 20 dB och 90°-kurvan är i stort parallell med 0°-kurvan. I fig 10 visas riktningsskärningarna för »D202» vid olika frekvenser. Mätningarna har gjorts vid olika nivåer för att det skall bli lättare att skilja kurvorna från varandra. Som framgår avviker diagrammet från den ideala kardioiden i någon större utsträckning först vid 12 kHz.

Det har sålunda visat sig möjligt att undvika svagheter i riktningsskärningen hos dynamiska mikrofoner genom att införa separata system för bas- och diskantregistret. □

PEARL TC-4 mikrofon

Det svenska elektronikföretaget AB Pearls produkter röner internationell uppmärksamhet, särskilt i USA. Mikrofonens skapare Transmike, unik i sitt slag, kom 1965, och nu har firmans utvecklingslinje lett till en förbättrad upplaga av kondensatormikrofonen TC-4, som, sägs det – »inleder en ny epok inom mikrofontekniken».

□ □ TC-4-mikrofonen finns nu i omkonstruerad utförande med andra transistorer och annan utformning än tidigare. För påståendet i ingressen om den epokgörande konstruktiva bakgrunden har man täckning i det faktum att fälteffekttransistorer använts tillsammans med kondensatorkapseln, vilket möjliggjort utvecklingen av en konstruktion som har transistorens fördelar men som får sin strömförsörjning från nät-aggregat. Mikrofonen arbetar helt utan HF-kretsar (och de med dessa förenade riskerna för störningar) och bryggkoppling.

För driftsäkerheten talar att tryckta kretsar använts liksom högvakuumförångat membran. Låg strömförbrukning, ingen uppvärmningstid, små dimensioner samt, sist men inte minst, låg brusnivå är andra egenskaper som – jämte goda data – appellerar till det »professionella intresset». Jämfört med Pearls välkända typ C 12 har t ex TC-4 något lägre brusnivå.

Olika typer av riktningsskärningar tillhandahålls för denna mikrofon, som i USA i likhet med övriga produkter från Pearl i Åstorp saluförs under benämningen »PML». TC-4 kan således erhållas med resp cirkulärt, åttaformigt eller kardioidformat riktdiagram.

Tekniska data för TC-4

Frekvensområde: 30–20 000 Hz
Riktverkan: ca -20 dB
Känslighet: -52 dB/200 ohm
Utgångsimpedans: 200 ohm, balans.

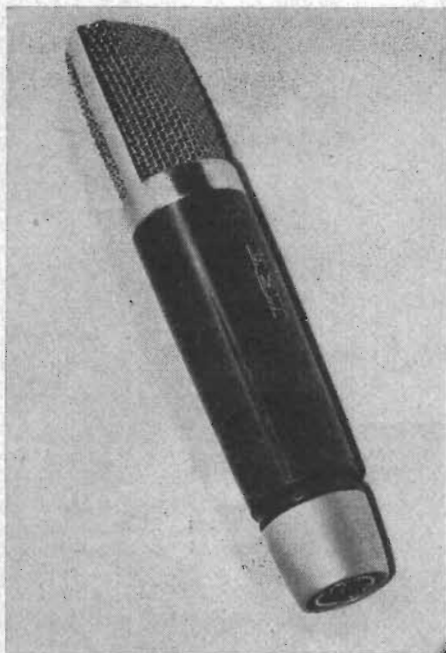


Fig 1. Pearls nya kondensatormikrofon TC-4.



Fig 3. EC 71, kondensatormikrofon i miniatyr från Pearl.

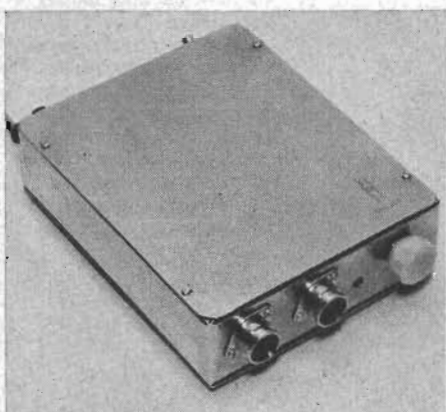


Fig 2. Nätaggregatet till TC-4 med beteckningen E-5410.

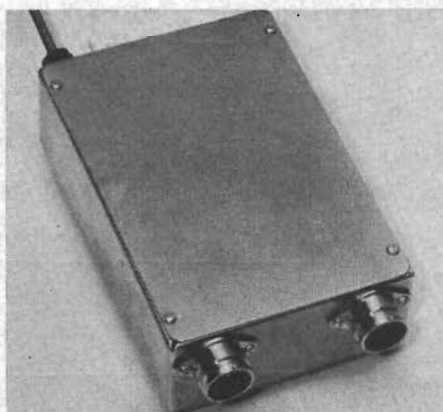


Fig 4. Batteriaggregatet till 71:orna med beteckning 7140. Nätaggregatet har samma ytterhölje som 5410 och fås med 2 m kabel.

Transistorer: 2 st FET spec
 Temperaturområde: -40° + 70° C
 Signal/brusavstånd: 70 dB $\frac{1}{3}$ oktav (v. 2 000 Hz)
 Dynamik: 120 dB
 Utförande: svart eloxal, matt yta
 Dimensioner: 145 x 27 mm
 Vikt: 145 g

Av kanske mera omedelbart intresse för icke-professionella användare är Pearls miniatyrkondensatormikrofon typ 71. Den har verkligen små dimensioner: 63 x 18 mm! Liksom sin för professionell användning avsedda motsvarighet TC-4 har typ 71 försetts med tryckta kretsar och fält-effekttransistor.

Också denna lilla mikrofon arbetar utan HF-kretsar eller bryggkopplingar och har högvakuumsförångat membran. Någon uppvärmningstid erfordras inte heller här.

EC-71 har riktad och EK-71 rund karakteristisk. Det lilla formatet och den ringa vikten - 35 gram - gör typen lämpad som Lavalier-mikrofon. Den kan fästas med halskedja. Den tillhörande strömförsörjningsenheten finns både som batteri- och som nätanslutningsapparat.

Av nedanstående data framgår att den lilla mikrofonen är användbar också i anspråksfullare sammanhang.

Rikttdiagram EC-71: Kardioid
 » EK-71: Kulformat (omni)
 Riktverkan: 10-15 dB
 Frekvensområde: 40-20 000 Hz
 Känslighet: -60 dB vid 200 ohm
 Utgångsimpedans: 50 ohm, 200 ohm, 500 ohm och högohmig
 Förstärkartransistor: FET
 Temperaturområde: -20° + 50° C
 Signal/brusförhållande: 60 dB $\frac{1}{3}$ oktav filter
 Dynamik: 120 dB
 Brusnivå: 14 phon
 Dimensioner: 63 x 18 mm
 Vikt: 35 g
 Ytbehandling: eloxal □

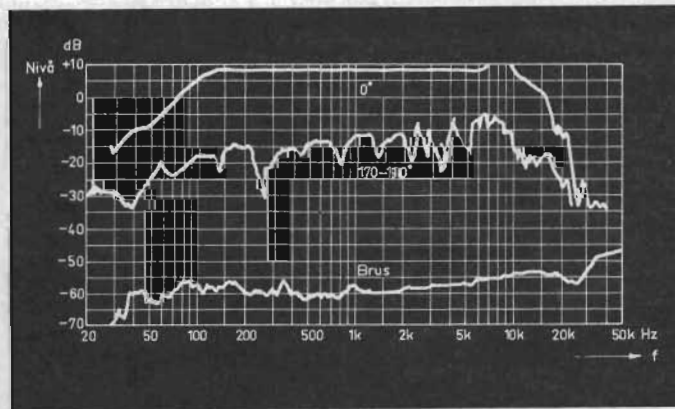
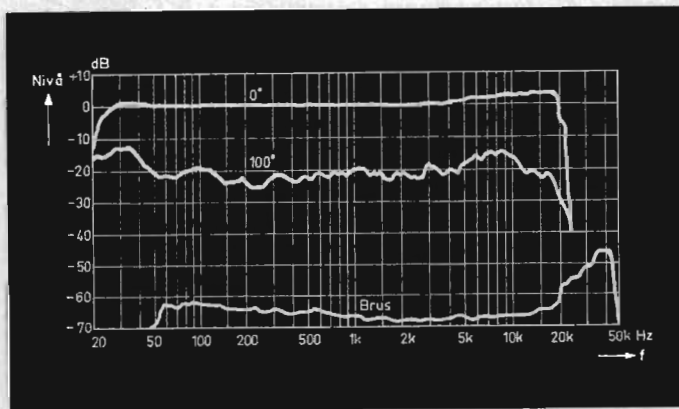


Fig 5. Tillverkarens mätningar: Jämför den förbättrade frekvensgången för TC-4 mot kurvorna för den äldre C-12 (högra diagrammet).

"Korsmatnings-krets" ger bättre hörtelefon-stereo

□□ Stereoinspelningar är avsedda att återges via två högtalare vilka är placerade på ett visst avstånd från varandra. Om man i stället lyssnar till en sådan inspelning med hörtelefoner får man därför inte samma rumsverkan, dvs »det stereofoniska rummet» förvrängs och man får intrycket att de olika musikinstrumenten bildar en »musikalisk mössa» runt lyssnarens huvud. Skälet till detta är att varje öra lyssnar isolerat till var sin kanal och det behövs en viss »korsmatning» mellan öronen.

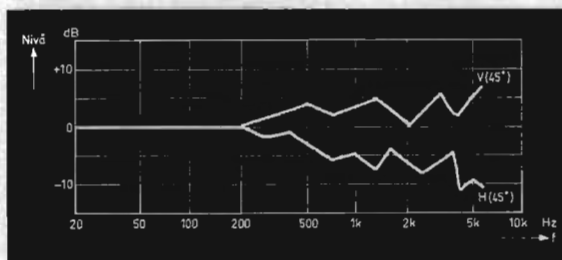
Detta missförhållande kan man komma från genom att koppla in en krets som ger denna korsmatning. Man måste dock först känna till den tryckfördelning som uppstår mellan det högra och det vänstra örat när man lyssnar till ett stereosystem med två högtalare. Diagrammet i *fig 1* visar denna tryckfördelning med högtalare som är placerade i 45° vinkel i förhållande till lyssnaren. För ljud som kommer från en högtalare placerad till vänster ökar trycket V (vänster) från 0 dB vid 200 Hz till ca +5 dB vid 3 kHz och trycket H (höger) sjunker till i genomsnitt -10 dB inom samma frekvensområde.

Det är uppenbart att motsvarande förhållanden råder för ljud som kommer från en högtalare placerad till höger och att kurvorna för V och H då blir ombytta.

Med utgångspunkt i detta förhållande konstruerade man vid *CBS Laboratories* (CBS = Columbia Broadcasting Systems) kretsar som ger lämplig korsmatning vid stereolyssning med hörtelefon. Den krets som visas i *fig 2* är avsedd för höghögsmiga hörtelefoner (> 2 000 ohm) och anslutning till låghögsmiga signalkällor (< 4 ohm), t ex högtalaruttag. I *fig 3* visas motsvarande krets för låghögsmiga hörtelefoner.

Att dessa kretsar ger önskad verkan framgår av diagrammet i *fig 4* som visar tryckfördelningen. För jämförelse har kurvorna från *fig 1* streckats in. Visserligen är följningen inte hundra procentig, men praktiska prov har visat att den är fullt tillfredsställande. □

(Artikeln bygger på ett arbete som *B B Bauer* vid *CBS Laboratories* har presenterat vid ett *Audio Engineering Society*-konvent i New York)



Förbättrad rumsverkan vid stereofoni genom hörtelefoner uppnås genom inkoppling av den här beskrivna kretsen.

Fig 1. Relativ fördelning av ljudtrycket mellan det öra som befinner sig närmast och det öra som befinner sig längst bort från en högtalare, placerad i 45° vinkel i förhållande till lyssnaren.

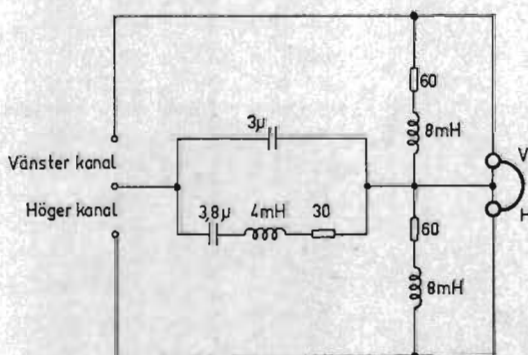


Fig 2. Principschema för en krets som är avsedd att ge korrekt stereoåtergivning vid lyssning med hörtelefoner. Kretsen ger en viss »korsmatning» mellan kanalerna motsvarande den tryckfördelning som illustreras av kurvorna i *fig 1*. Kretsen är avsedd för höghögsmiga hörtelefoner.

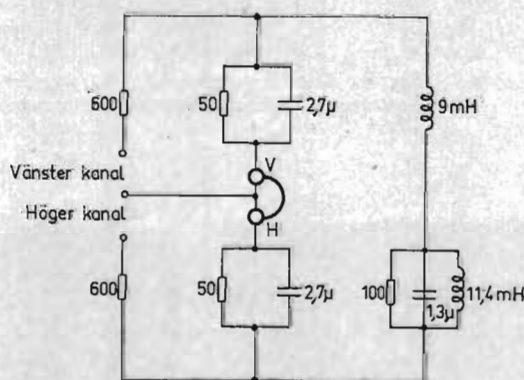


Fig 3. Krets av samma typ som den som visas i *fig 2*, men avsedd för låghögsmiga hörtelefoner.

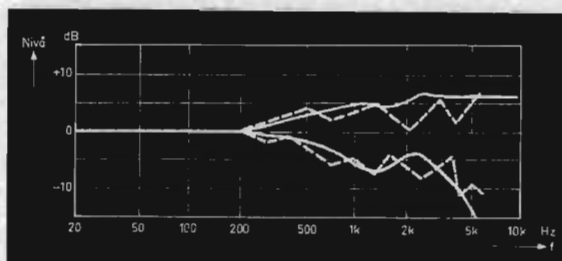


Fig 4. Heldragna kurvor visar den korsmatning mellan kanalerna som erhålls med kretsarna i *fig 2* och *3*. För jämförelse har kurvorna från *fig 1* lagts in streckade.

Färgmärkta plasthöljen välkommen transistornyhet

Transistorer inneslutna i plasthölje har blivit det senaste på halvledarområdet.

□ □ Det plötsligt påkomna intresset för den billiga och lätt formbara plasten i dessa sammanhang får väl ses mot bakgrunden av att fabrikanterna nu i framställningsprocessen kan åstadkomma så effektivt skydd för halvledarytorna att man kunnat pruta på kraven på ytterhöljet; detta får mera utgöra skydd enbart mot fukt och mekanisk åverkan.

En intressant tendens är att t ex *General Electric* börjat leverera sina plasttransistorer med färgmärkning: en rund färgklick på transistorhöljets ovansida anger ström-förstärkningsfaktorn.

Tyvärr har *General Electric* inte standardiserat färgmärkningen utan använder av outgrundlig anledning två skilda färgkoder för enbart dessa två transistortyper.

För transistorerna 2N3395–2N3398 gäller färgmärkning enligt tabellen.

Detta med färgmärkning

av småsignaltransistorer låter förträffligt och man börjar livligt önska att det snabbt kommer en standardisering i stil med färgmärkningen för motstånd och kondensatorer. Med tre eller fyra färgmarkeringar – ringar eller punkter – vore det, kan det tyckas, fullt möjligt att täcka alla viktigare data för de flesta typer av småsignaltransistorer. Det skulle förenkla en hel del för konstruktörer och servicefolk!

Kunde sedan priserna på sådana standardtransistorer komma ner under kronan i stycketalsförsäljning vore inte mycket mer att önska ifråga om transistorer!

Jo, en sak till: en standardisering för transistorernas tre uttag vore inte så dumt! Det finns ju nio olika kombinationer för kollektor samt bas- och emittertillledningarna om man utgår från ett visst geometriskt mönster för uttagen. Ändrar man på mönstret blir antalet alternativ oändligt stort.

Det känns olycksbådande på något sätt, eftersom transistorfabrikanterna aldrig synes försumma möjligheten att få sina transistorer att passa dåligt i konkurrenternas kopplingar. *General Electric* har för sina

plasttransistorer en sockelkoppling med tunna men styva tillledningstrådar enligt *fig 1*. *Philips* har kretskortvänliga tilldelningar med en sorts »hullingar», se *fig 2*.

Intressant är

att det nu också börjar komma effekttransistorer i plasthölje. *Texas* har en 2 A kiseltransistor TIP24 i ett hölje enligt *fig 3*. Typiskt för det nya höljet är att endast ett hål behövs för monteringen av transistoren på t ex en kylfläns, se *fig 4*.

Första reaktionen inför detta bland apparatkonstruktörer blir nog en suck av lättnad. Detta med fyra hål för t ex TO18-höljerna, som skall borras med ganska snäva toleranser i kylplåtarna, har ju inte varit så populärt precis i verkstadssammanhang.

Men omedelbart anmäler sig en del frågor som man gärna vill ha besvarade:

- Hur blir det med värmeavledningen från transistor för dessa »TAB-PAC», som *Texas* kallar sina nya plasthöljen? Kollektorn är i elektrisk kontakt med den hålförsedda lilla metallvinkeln som skall användas för monteringen. Det fordras därför glimmerbrickor och isoleringsbussningar.

- Finns sådana?

- Hur mycket värme kan avledas via den lilla metallvinkeln till kyldonet? TIP24 sägs kunna leverera 20 W i klass B-koppling. Men i vilket arrangemang för kylning?

Några nackdelar

med plasthöljerna för nutida transistorer för ordinära applikationer är knappast att

För transistorerna 2N3395–2N3398 gäller följande färgmärkning:

h_{FE}	55–110	90–180	150–300	250–500	400–800
Färgmärkning	Röd	Orange	Gul	Vit	Blå
För 2N2926 har man följande kod:					
h_{FE} (typiskt värde)	36	62	115	155	215
Färgmärkning	Brun	Röd	Orange	Gul	Grön

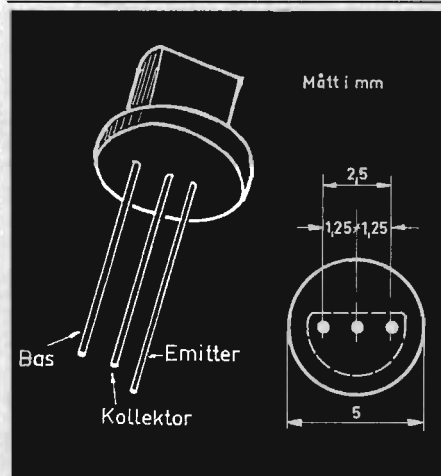


Fig 1. Måttskiss för plasttransistorer typ 2N2926 samt 2N3395–2N3398 från *General Electric*. Tunna men ganska styva tillledningstrådar används.

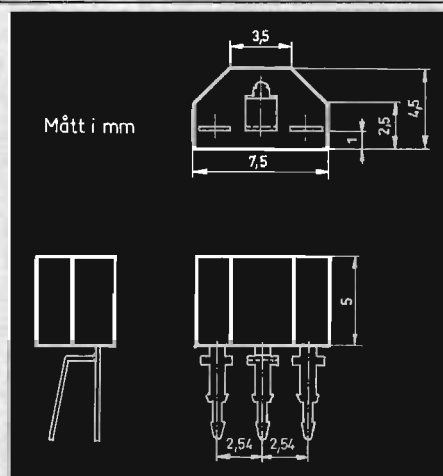


Fig 2. Höljen med dessa mått använder *Philips* för sina plastkapslade transistorer. Tillledningarna förefaller vara utformade för att passa bra i kretskort.

vänta. Dock medför den högre dielektricitetskonstanten för plastmaterialet att man får högre egenkapacitans, t ex kollektorbas, vilket kan få konsekvenser. *Telefunken* som numera levererar sina UHF-transistorer BF184 och BF185 även i plasthölje (varvid typbeteckningarna ändras till BF194 resp BF195) anger en icke oväsentlig höjning av egenkapacitanserna.

»Mikrovågsoscillator-diod»

Sylvania låter genom sin europeiska PR-byrå i Genève meddela följande:

"The gallium arsenide varactor has been long considered a 'conventional' microwave device. Here is news of a new mode of varactor operation that will be of special interest to microwave design engineers.

You can now get microwave energy from a varactor diode using dc power inputs. Sylvania has named this varactor the MOD (microwave oscillator diode)."

Såvitt kan bedömas är det här fråga om ett tillämpande av Gunn-effekten i en gallium-arseniddiod. Om så är fallet, varför sägs inte detta ut i klartext, och varför ges meddelandet en sådan formulering att det kan tolkas som om det vore en helt ny effekt som *Sylvania* upptäckt?

Hur som helst, *Sylvania* anger att man kan ta ut 1 mW vid 12-14 GHz med 0,2-2 % verkningsgrad om den nya dioden (typbeteckning D-5540) förspänns in i området för lavingenombrott.

Apropå lavingenombrott

introducerade *Philips* i våras två dioder, BYX23 och BYX27, med kontrollerat lavingenombrott, avsedda för 100 resp 250 A.

Dioder med kontrollerat lavingenombrott är konstruerade så att den läckström som uppträder i backriktningen vid höga transientspänningar fördelas över hela kristallskivan. Detta leder till att kristallen p g a backströmmen uppvärms jämnare än i en vanlig diod, där läckströmmen vanligtvis är koncentrerad punktvis och där uppvärmningen kan förorsaka nedsmältning av kristallen i genombrottspunkterna. *Philips* uttrycker saken så att halvledare med kontrollerat lavingenombrott har ett inbyggt transientskydd.

Dubbelrör,

i synnerhet dubbeltrioder, var under elektronrörens storhetstid mycket populära bland elektronikkonstruktörerna. De användes med förkärlek dels i »symmetrisk» mätapparatur, dels i hemelektronikapparatur, där det gällde att hålla kostnaderna nere.

Nu kommer *Telefunken* med ett par typer dubbeltransistorer, BFY85 och BFY86, företrädesvis avsedda för likspännings-differentialförstärkare. Båda transistorerna i dessa dubbeltyper är monterade i ett gemensamt TO5-hölje med sex anslutningar.

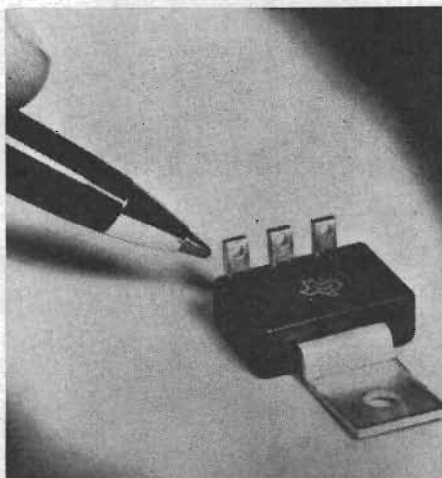


Fig 3. Detta är den nya effekt-kiseltransistorn TIP24 i plasthölje från Texas. Hölje kallat »TAB-PAC» kan sättas fast med endast en fästskruv på t ex en kylfläns.

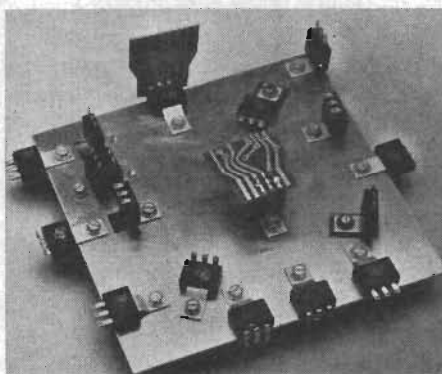


Fig 4. Några exempel på hur den nya effekt-transistorn TIP24 i plasthölje kan skruvas fast vid en chassisplåt. Observera hur man, om man så vill, kan använda transistorens tre tillledningstrådar som lödstöd för ett krets-kort.



Fig 5. »Röhren mit vier Ecken» står det på baksidan av denna bild från *Telefunken*, som visar en ny serie rektangulära oscilloskoprör med extremt ringa längd. Från vänster till höger: D8-11, D9-10, D14-11, och M17-11.

De är också så anordnade att båda transistorerna kommer att ligga på samma »temperaturpotentials». Max avvikelse i likspänningsförstärkning är 20 % vid BFY85 och max 10 % vid BFY 86.

Låter bra!

Telefunken har också fått fram en förbättrad UHF-transistor som skall ersätta AF139. Den nya transistorn (typbeteckning AF239) har vid 800 MHz en brusfaktor bättre än 6 dB mot 9 dB för AF139. Effektförstärkningen har ökat från 10 dB i AF139 till 14 dB för AF239.

»Fyrkantiga

och extremt korthalsade» låter ju som en föga smickrande karakteristik av personer som har svårt att få konfektionskläder att passa. Dessa egenskaper är emellertid förmånliga när det gäller oscilloskoprör.

Telefunken har en ny serie oscilloskoprör med plan fyrkantig skärm och med kort hals, som tillåter måttliga dimensioner på oscilloskop. Se fig 5.

Det största röret i serien M17-11 har magnetisk avböjning och bör passa bra i TV-monitorer. Glödspänningen 11 V verkar en smula opraktisk men glödströmmen 55 mA verkar avpassad för batteridrift. Dessutom har man tack vare liten halsdiameter – endast 21 mm – kunnat reducera den erforderliga avböjningseffekten.

Samtliga rör kan användas utan skyddsglas.

Ny rörhandbok

från *Philips* föreligger nu. Det är en ny utgåva av *Philips Electron Tube Handbook, del I*, daterad mars 1966, som ersätter den tidigare utgåvan från 1964. Som vanligt innehåller boken utförliga data för mottagarrör och bildrör.

Bland nyheterna finns dekalrören PCF200, PCF201, PCH200 och PFL200 avsedda för TV-mottagare, samt – med speciell inriktning på färg-TV-mottagare – rören GY501, PD500, PL505, PL508 och PY500.

Bland bildrören märks hela serien av s k P-rör, dvs rör som ej fordrar skyddsglas. Rören har dimensioner från 11 tum i diagonal (A28-13W) upp till 25 tum i diagonal (A65-11W). Även för det nya färgbildröret A63-11X för 90° avböjning finns data.

Till sist

– apropå färg-TV – en interiör från den stora elektronikkoncernen, där den jäktade koncernchefen bett sin ambitiöse chefskonstruktör om en koncentrerad och lättfattlig redogörelse för läget på färg-TV-området. Efter några dyrbara minuter avbryter han den utomordentligt initierade redogörelsen:

– »Säger du 'kvadratur-amplitudmodulering' en gång till smäller jag till dej!» □

Fälteffekttransistorn — "transistorn med elektronrördata"

□ □ Det som man hört om fälteffekttransistorn under de senaste fem åren har mer eller mindre varit utdrag ur laboratorierapporter. Nu tycks den emellertid ha nått produktionsstadiet vilket framgår av att det börjar dugga tätt med datablad, applikationsexempel och prisuppgifter på fälteffekttransistorer. Samtidigt börjar det i de amerikanska elektroniktidskrifterna dyka upp schemaexempel med denna typ av transistorer. Många av dessa scheman åtföljs av entusiastiska lovord över fälteffekttransistorns förträffliga egenskaper.

Det kan därför

kanske vara på tiden att ge fakta och data om denna nya lovande tending i den numera minst sagt omfattande halvledarfamiljen.

Fälteffekttransistorns verkningsätt skiljer sig radikalt från vad man vant sig vid när det gäller transistorer av den typ som under de senaste tio åren dominerat marknaden, nämligen de bipolära transistorerna.

Den bipolära transistorn består i alla varianter som bekant i princip av två mot varandra ställda PN-övergångar av vilka bas-emitter-övergången är förspänd i framriktningen under det att bas-kollektor-övergången är förspänd i backriktningen. Se fig 1. Från ingångsklämmorna på en sådan transistor »ser» man den i framriktningen förspända PN-övergången, vilket betyder att man har en lågohmig impedans här. På utgångssidan ser man däremot en i backriktningen förspänd PN-övergång och man har därför högohmig utgångsimpedans.

Fälteffekttransistorn innehåller endast en i backriktningen förspänd PN-övergång, det är den man ser från transistorns ingångsklämmor. Av denna orsak är fälteffekttransistorn en högohmig anordning — både på ingångs- och på utgångssidan. I själva

verket är fälteffekttransistorn en spänningsstyrd anordning och har som sådan många egenskaper gemensamma med elektronröret.

Det betyder att många av våra dagars elektronik som inte var med om elektronrörsepokan måste lära sig en hel del »nya» saker. För elektronikern av gamla stammen uppstår den icke oangenäma situationen att han kan börja tillämpa en hel del av den »elektroniska lärdom» han insöp i sin ungdoms dagar.

Fälteffekttransistorn

var i laboratorieskedet i princip uppbyggd så som visas i fig 2. Den bestod av en »stång» av N-ledande eller P-ledande halvledarmaterial, vanligen N-ledande kisel. I ändpunkterna av kiselstången var anbringade metalliska kontakter till vilka anslöts tilledningstrådar.

Amerikanerna kallade de elektroder som anbringades vid halvledarstångens ändpunkter för »Drain» resp »Source». Någon lämplig svensk översättning av dessa be-

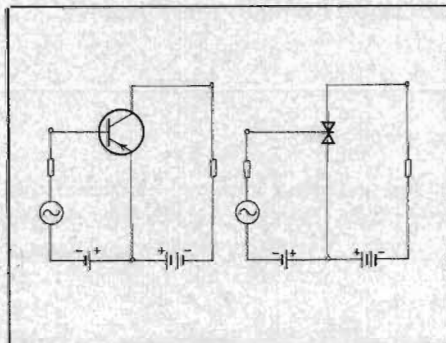


Fig 1. Den bipolära transistorn består i princip av två mot varandra ställda PN-övergångar.

Fälteffekttransistorn har nu nått produktionsstadiet efter att ha varit »elektronisk förstasidesnyhet» en tid. Fakta och data ges här i denna första artikel vilken kommer att följas av en andra, behandlande bl a kopplingar med fälteffekttransistorer.

nämningar som konsekvent återkommer i senare typer av fälteffekttransistorer har ännu inte dykt upp; man får väl tills vidare dras med »Drain» och »Source». Såvida man inte — för att åtminstone provisoriskt hålla sambandet med den amerikanska terminologin — kallar elektroderna för D- resp S-elektrod.

Det har föreslagits att man i Sverige skall använda benämningen »kollektor» för »Drain» och benämningen »emitter» för »Source». Detta förefaller vettigt eftersom Source-elektroden är den »källa» som emitterar laddningsbärare och Drain-elektroden är »dräneringselektrod» som samlar upp laddningsbärarna.

Att man i USA inte kunde komma på detta enkla och naturliga sätt att anknyta fälteffekttransistorns nomenklatur till den väl inarbetade halvledarnomenklaturen är rent bedrövligt. Någon förklaring till att så inte skett är svårt att leta fram. Kanske beror det på en missuppfattning någonstans i skarven mellan laboratorieprotokollen och produktavdelningarnas datablad.

Hur som helst: vi har i fälteffekttran-

>

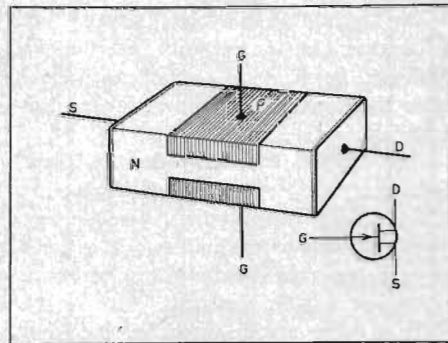


Fig 2. Fälteffekttransistorn hade från början denna uppbyggnad.

sistorn en S-elektrod och en D-elektrod så som visas i fig 2.

Det finns ytterligare en elektrod på fälteffekttransistorn; denna är ansluten till två områden av ett halvledarmaterial av P-typ som anbringats på ömse sidor om det i fälteffekttransistorn ingående halvledarmaterialet av N-typ.

Denna elektrod kallas »Gate». Det ligger nära till hands att kalla den för »grindelektrod» eller »grind», eftersom det är denna elektrod som mer eller mindre stänger av den ström som flyter mellan S- och D-elektrodena.

De fälteffekttransistorer

som tillverkas i dag är utformade i planar-teknik, varvid ofta halvledarmaterial av P-typ används som underlag. I detta dif-funderas in ett N-område som bildar en kanal i P-materialet, se fig 3. Ändpunkterna på N-kanalen ansluts till kontakter som utgör S- resp D-elektrod, grindelektroden utgör »basplatta» till P-halvledarmaterialet.

Detta, att så att säga gömma den ström-förande N-kanalen i grindelektrodens P-material, är fördelaktigt genom att man därmed kommer från en del yteffekter som vore ofrånkomliga om N-kanalen skulle vara exponerad för luft.

I vissa fall används N-halvledare som underlag och en strömförande P-kanal in-bäddas i N-materialet som ansluts till grindelektroden. I detta fall måste arbets-spänningen på fälteffekttransistorn polvänderas, så att man har positiv förspänning på grindelektroden under det att D-elektroden får negativ förspänning i förhållan-de till S-elektroden.

Fig 4 och 5 visar hur man genom lämp-lig utformning av elektroderna kan öka den effektiva kanalarean och därmed bli till-gänglig ström genom transistorn mellan S- och D-elektrod.

Fälteffekttransistorer tillverkas också i s k MOS-teknik (Metal Oxide Silicon), varvid utförandet i princip blir det som visas i fig 6.

Verknings sättet

för en fälteffekttransistor är följande:

Anta att vi till en början ansluter grindelektroden till S-elektroden och att vi sedan mellan D-elektrod och S-elektrod lägger en spänning U_{DS} .

De laddningsbärare som finns i halv-ledarmaterialet är negativt eller positivt laddade, beroende på om det är ett P- eller N-ledande material som ingår i halv-ledarkanalerna.

Om fälteffekttransistorn har N-ledande halvledarkanal anläggs en yttre spänning-skälla E_{DS} med den polaritet som visas i fig 7, dvs »Source» ansluts till batteriets negativa pol och »Drain» till batteriets positiva pol. U_{DS} är nu $= E_{DS}$.

Tack vare att de negativa laddnings-bärarna, dvs elektronerna i N-kanalen, dras mot den positiva elektroden D uppstår ett underskott av elektroner i N-kanalen.

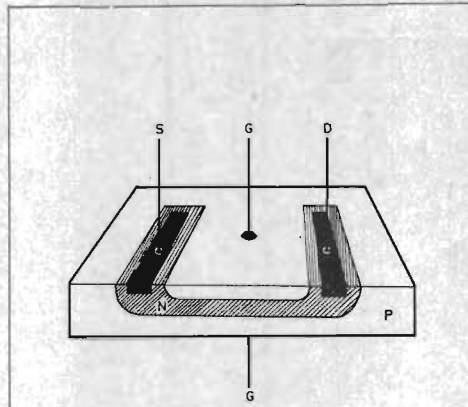


Fig 3. Fälteffekttransistor i »planarutförande». De flesta av dagens fälteffekttransistorer är i princip uppbyggda på detta sätt.

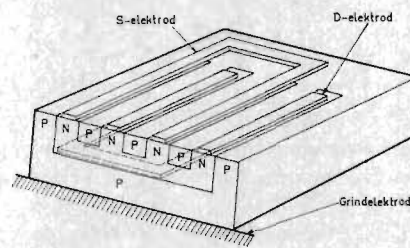


Fig 4. Effektiva kanalarean för fälteffekttransistorer enligt fig 3 kan ökas genom att S- resp D-elektrodena utformas på så sätt att två eller flera strömkanaler i halvledarmaterialet parallellkopplas.

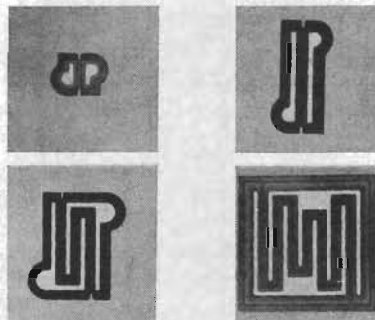


Fig 5. Exempel på utformningen av S- resp D-elektrodena i fälteffekttransistorer. Från vänster till höger: fälteffekttransistorerna 2N2841, 2N2842, 2N2843, 2N2844 från Siliconix Inc i USA. De fyra kvadratiska kiselskivorna har ca 0,8 mm kantlinje.

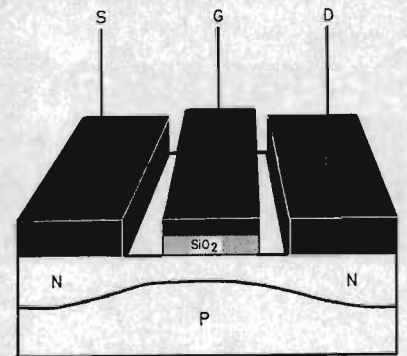


Fig 6. Fälteffekttransistorer tillverkade i s k MOS-teknik.

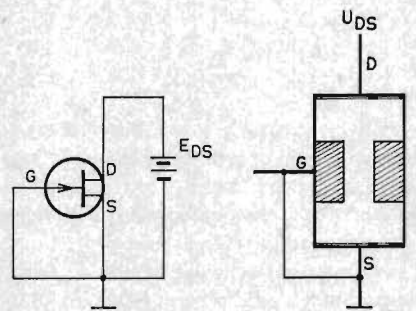


Fig 7. På detta sätt ansluts batteriet till en fälteffekttransistor med N-ledande kanal.

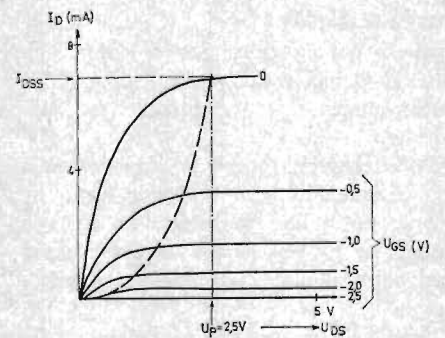


Fig 8. Sambandet mellan strömmen I_D genom en fälteffekttransistor och den pålagda spänningen U_{DS} mellan D- och S-elektroden. Grindelektroden direkt förbunden till S-elektroden.

Detta underskott täcks av elektroner som utgår från S-elektroden. Denna elektrod kommer sålunda att emittera elektroner till halvledarmaterialet i den strömförande kanalen.

Den ström som uppstår, I_D , är till en början enbart beroende av halvledarmaterialets resistivitet och den pålagda spänningen. Detta betyder att strömmen till

en början kommer att stiga linjärt med pålagd spänning, se fig 8. Vid ett visst värde på spänningen U_{DS} kommer emellertid strömmen I_D att nå ett mättnadsvärde. Den spänning vid vilket detta inträffar benämnes »pinch-off-spänning» och betecknas med U_P . Vid denna spänning är strömmen mellan D- och S-elektroden sammanträngd i (pinched into) en mycket tunn

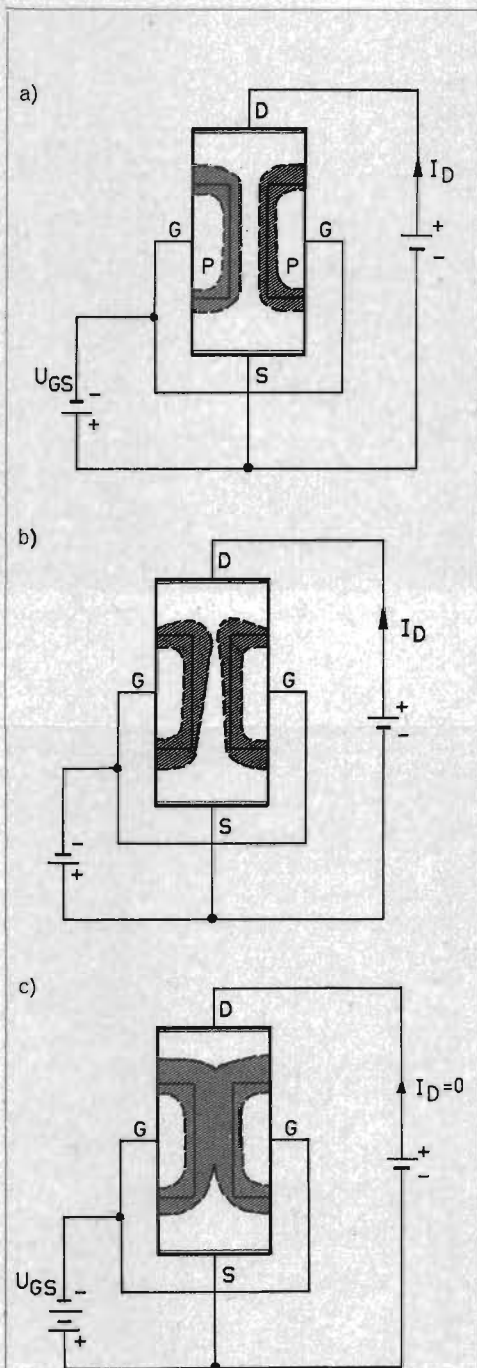


Fig 9. Om en negativ förspänning U_{GS} läggs mellan grind och S-elektrod uppstår ett område (skuggat) med brist på laddningsbärare i strömkanalen närmast grindelektroden. Detta bristområde ökar i storlek när negativa grindförspänningen ökar. a) Bristområdets storlek vid liten negativ förspänning. b) Bristområdets storlek ökar vid högre negativ förspänning. c) Strömkanalen helt avsnörd vid hög negativ grindförspänning.

strömbana. Ytterligare ökning av spänningen U_{DS} medför endast en obetydlig ökning av strömmen I_D genom transistoren.

Om man sedan

i en fälteffekttransistor lägger en viss negativ förspänning U_{GS} mellan grindelektrod och S-elektrod kommer den PN-övergång som uppstår mellan grindelektrodens P-

ledande material och fälteffektkanalens N-ledande material att bli förspänd i backriktningen. Därvid uppstår det i N-materialet närmast grindelektrodens P-område ett område som är nästan tomt på fria laddningsbärare, se fig 9 a.

Ökas nu den negativa förspänningen på grindelektroden kommer »bristområdet», dvs det område som mer eller mindre

saknar fria laddningsbärare, att sträcka sig allt längre in i N-materialet. Därvid blir den kanal i N-materialet genom vilken laddningsbärare kan passera från S-elektrod till D-elektrod allt trängre, se fig 9 b. Slutligen uppnås ett tillstånd då de båda bristområdena tränger in i varandra, se fig 9 c. Därvid spärras kanalen helt och strömmen mellan S- och D-elektrod – från-

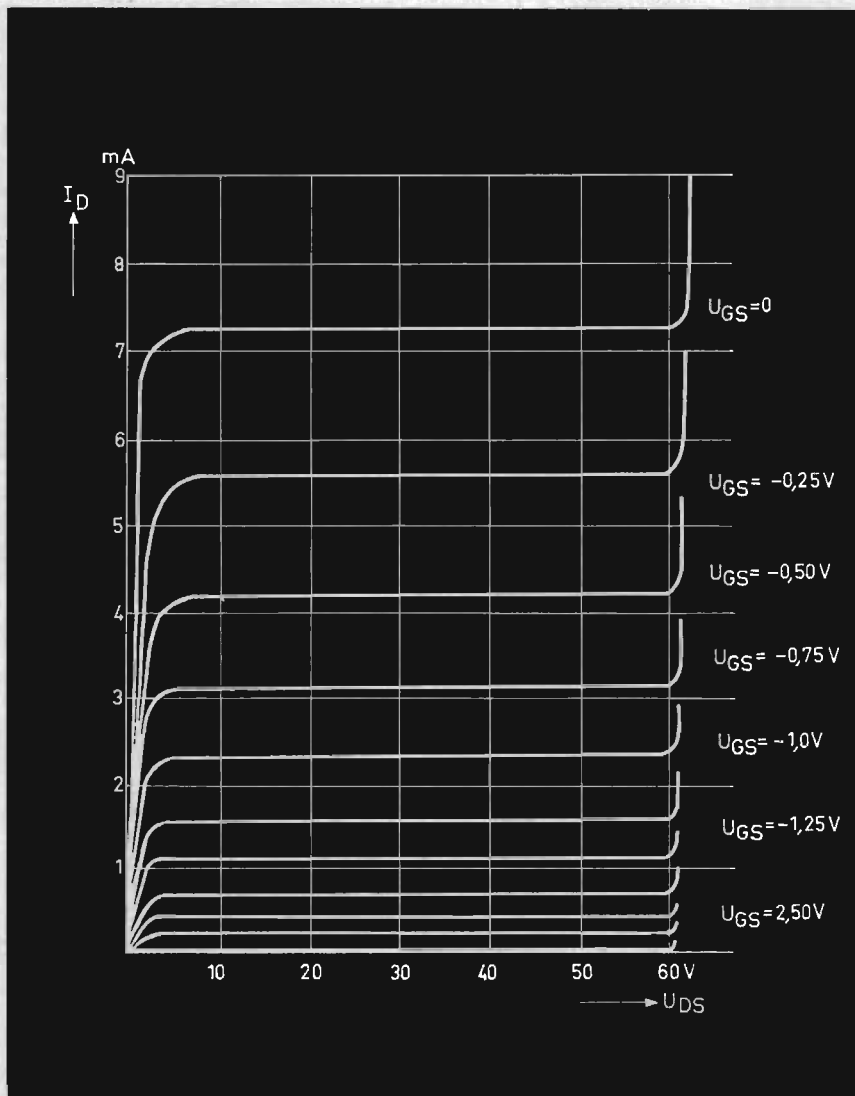


Fig 10. Typiska I_D-U_{DS} -kurvor för fälteffekttransistor av småsignaltyp. U_{GS} är parameter.

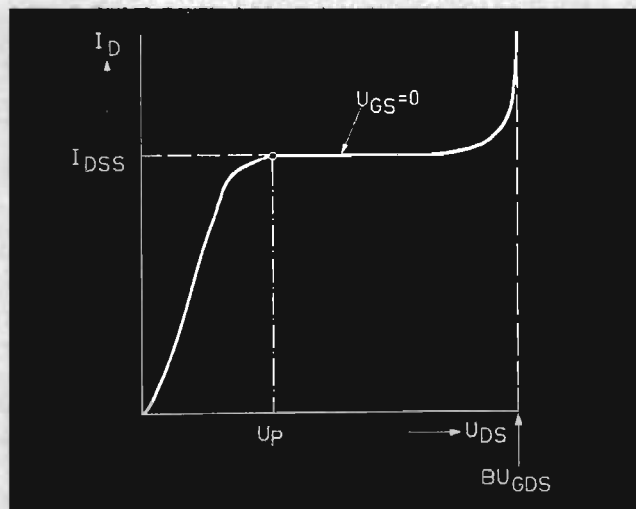


Fig 11. På detta sätt bestäms värdet I_{DSS} samt värdet på pinch-off-spänningen U_P för en fälteffekttransistor.

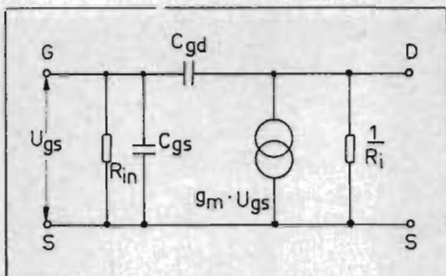


Fig 12. Ekvivalenta schemat för fälteffekttransistorn.

sett en mycket liten läckström – är praktiskt taget helt spärrad. Fälteffekttransistorn är strypt.

Typiskt för fälteffekttransistorn är att om en negativ förspänning U_{GS} anläggs som är = pinch-off-spänningen, stryps också strömmen I_D helt.

Pinch-off-området

I pinch-off-området, dvs inom det område där summan av U_{DS} och U_{GS} överstiger pinch-off-spänningen U_P , kommer en ökning av spänningen U_{DS} att åstadkomma endast obetydlig ökning av strömmen I_D . I detta område kan fälteffekttransistorn betraktas som en strömbegränsare – strömmen bestäms här nästan enbart av den pålagda negativa förspänningen U_{GS} .

Man kan ta fram pinch-off-spänningen på två sätt ur de I_D - U_{DS} -kurvor (med U_{GS} som parameter) som fabrikanterna anger för sina fälteffekttransistorer, se fig 10. Antingen söker man upp den U_{DS} -spänning vid $U_{GS} = 0$ vid vilken I_D -strömmen uppnår sitt mättnadsvärde. Eller också undersöker man vilket värde på U_{GS} som stryper transistorn helt, se fig 10.

Sambandet mellan I_D och U_{GS} kan beräknas ur en formel, som redan 1952 angavs av William Shockley¹:

$$I_D = I_{DSS} [1 - (U_{GS}/U_P)]^2 \quad (1)$$

Här betecknar I_{DSS} det värde på I_D som anger mättnadsströmmen vid $U_{GS} = 0$. Se fig 11.

Typiska värden på I_{DSS} ligger mellan 0,1 och 10 mA.

Brantheten

En annan karakteristisk storhet för fälteffekttransistorn är *brantheten* eller *transkonduktansen* g_m . Denna definieras som förhållandet mellan den ändring i I_D som förorsakas av en viss ändring i U_{GS} om spänningen U_{DS} hålls konstant

$$g_m = (\Delta I_D / \Delta U_{GS})_{U_{DS} = \text{konst}} \quad (2)$$

Jämför motsvarande uttryck för brantheten S hos ett elektronrör:

$$S = (\Delta I_A / \Delta U_{GK})_{U_{AK} = \text{konst}}$$

där ΔI_A = ändringen i anodströmmen för motsvarande ändring i gallerförspänningen ΔU_{GK} vid konstant anodspänning U_{AK} .

Hos en fälteffekttransistor varierar brantheten med den pålagda grindspänningen på ett lagbundet sätt. Man kan nämligen

¹ SHOCKLEY, W: *A Unipolar Field-Effect Transistor*, Proc IRE 40, 1952, nov, s 1365

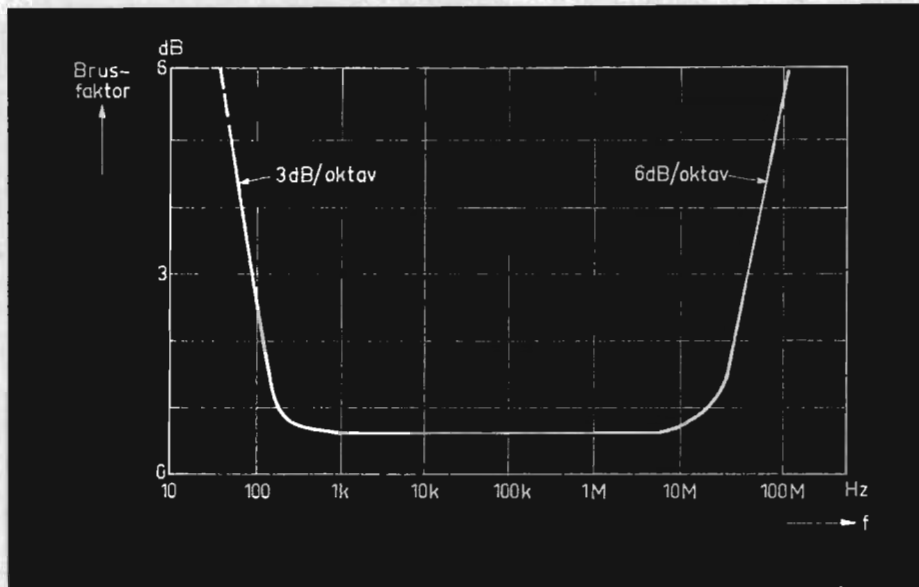


Fig 13. Brustalet i dB som funktion av frekvensen för fälteffekttransistor. (Enligt Amelco Semiconductor).

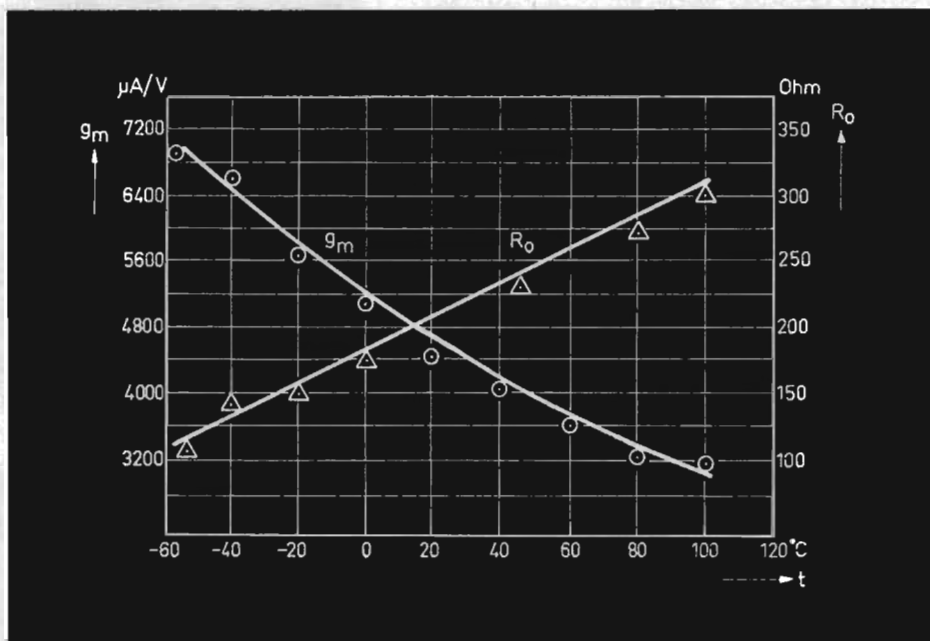


Fig 14. Brantheten g_m och »bottenresistansen» R_o som funktion av temperaturen för fälteffekttransistorn 2N3436 från Amelco.

med utgångspunkt i ekv (1) komma fram till följande samband

$$g_m = g_{m0} [1 - (|U_{GS}|/U_P)] \quad (3)$$

Här betecknar g_{m0} värdet på g_m vid $U_{GS} = 0$, ett värde som ofta anges för fälteffekttransistorer för att karakterisera deras förstärkningsegenskaper.

Ett approximativt uttryck för g_{m0} kan erhållas ur

$$g_{m0} = I_{DSS} / (U_P/2) \quad (4)$$

Typiska värden på g_{m0} för fälteffekttransistorer av småsignaltyp är 0,1–3,6 mA/V.

Utgångsresistansen och spänningsförstärkningen

Utgångsresistansen för en fälteffekttransistor som arbetar inom pinch-off-området kan (på analogt sätt som utgångsresistansen för ett elektronrör) tas fram ur fält-

effekttransistorns karakteristiska kurvor

$$R_i = (\Delta U_{DS} / \Delta I_D)_{U_{GS} = \text{konst}} \quad (5)$$

Eftersom lutningen på I_D -kurvorna inom pinch-off-området är mycket ringa för småsignaltransistorer är det dock ganska svårt att grafiskt bestämma värdet på R_i för dessa.

Spänningsförstärkningen F_s i ett med en fälteffekttransistor bestyckat förstärkarsteg erhålles ur

$$F_s \approx g_m \cdot R_i$$

där R_i = belastningsresistansen i transistorens »drain-krets». Det angivna sambandet gäller för värden på $R_i \ll R_o$.

Fara för genombrott!

Eftersom en fälteffekttransistor innehåller en PN-övergång måste man hålla i minnet att backspänningen för PN-övergången

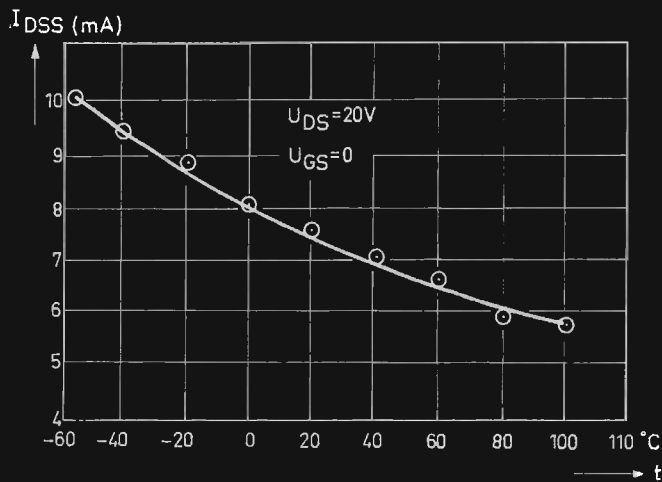


Fig 15. I_{DSS} som funktion av temperaturen för fälteffekttransistor 2N3436 från Amelco.

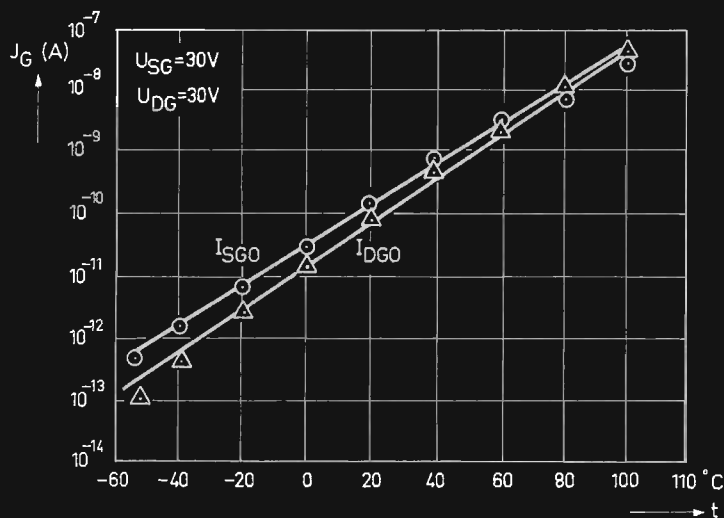


Fig 16. Grindströmmen (läckströmmarna I_{SG0} och I_{DG0}) som funktion av temperaturen för fälteffekttransistor 2N3436 från Amelco.

inte får överskrida genombrottspotentialen.

Eftersom D-elektroden har hög positiv potential i förhållande till S-elektroden under det att grindelektroden ges en viss negativ potential i förhållande till S-elektroden är det i första hand spänningen mellan D-elektrod och grindelektrod som man får hålla ett öga på.

Man får sålunda typiska »genombrottskurvor» för I_D-U_{DS} -kurvorna vid höga U_{DS} -värden, se fig 10 och 11 – genombrott som man inte har någon motsvarighet till vid elektronrör.

Vid dimensioneringen av apparater med fälteffekttransistorer måste man uppmärksamma risken för genombrott. Spänningen U_{DS} (som inte särskilt mycket skiljer sig från U_{GS} eftersom U_{GS} i allmänhet är be-

tydligt lägre än U_{DS}) måste uppenbarligen hållas på betryggande nivå under genombrottspotentialen BU_{GDS} .

Typiskt värde på BU_{GDS} är 30 V–50 V.

En annan intressant avvikelse i förhållande till elektronröret är att fälteffekttransistor, sett från ingångssidan, blir starkt ledande om man lägger en positiv förspänning mellan grind och D-elektrod. Även vid elektronrör får man ju vid positiv förspänning på gallret en viss gallerström, men denna räknas i bråkdelar av en mA. Vid fälteffekttransistorer blir det emellertid fråga om strömmar av en annan storleksordning eftersom ju en i framriktningen förspänd PN-övergång inte har många ohms resistans. Man får uppenbarligen – om man har en höghögig grind-

krets – en likriktande verkan om man går ned med förspänningen tillräckligt lågt eller om man överstyr transistoren.

Ekvivalenta schemat

Ekvivalenta schemat för en fälteffekttransistor blir exakt detsamma som för en pentod, se fig 12. R_{in} är inom pinch-off-området av storleksordningen några Mohm för småsignaltransistorer och R_c håller sig omkring 0,5 Mohm.

Läckkapacitanserna C_{gd} och C_{gs} håller sig för LF-fälteffekttransistorer mellan 5 och 15 pF.

Brusegenskaper

Ytterligare en intressant egenskap hos fälteffekttransistor är att den principiellt bör vara brusfriare än en vanlig bipolär transistor. I den bipolära transistoren uppträder brus bl a till följd av den rekombination av laddningsbärare som uppträder i basregionen. I en fälteffekttransistor konstitueras strömmen mellan D- och S-elektroden av laddningsbärare av en enda typ, t ex elektroner, i det fall att halvledarmaterialet i den strömförande kanalen utgörs av N-ledande halvledare. Ledningsmekanismen är alltså av samma slag som i en metall och man får brustal under 1 dB inom ett stort frekvensområde. Se fig 13. Unipolära transistorer har »knät» för 1/f-bruset vid ca 1 kHz, fälteffekttransistorer har samma knä vid 200 Hz.

Temperaturberoende

Fälteffekttransistorer innehåller halvledarmaterial och uppvisar av denna anledning relativt stort temperaturberoende. Typiska kurvor för hur vissa parametrar för fälteffekttransistorer varierar med temperaturen visas i fig 14–16.

I fig 14 visas hur brantheten g_{m0} och »bottenresistansen» varierar med temperaturen. Fig 15 visar $I_{DSS} = t$ (temperaturen) och fig 16 visar grindströmmen som funktion av temperaturen.

Brantheten g_{m0} och mättningsströmmen I_{DSS} för $U_{GS} = 0$ har som framgår av fig 14 resp fig 15 negativ temperaturkoefficient, i själva verket inte mindre än 0,5 %/°C. Intressant är att den negativa temperaturkoefficienten för I_{DSS} innebär att fälteffekttransistor har ett inbyggt skydd mot termisk lavin, i det att en ökning av temperaturen medför en minskning av strömmen och därmed av effektförbrukningen i transistoren.

Läckströmmarna I_{SG0} och I_{DG0} följer självfallet samma kurva som den som karakteriserar diffunderade PN-övergångar i kisel. Det betyder att läckströmmarna ökar med temperaturen: 20° ökning av temperaturen medför ca 8 gångers ökning av läckströmmarna. Dessa är emellertid endast av storleksordningen 1 nA vid rumstemperatur. □

Enkel metod för mätning av L och C vid tonfrekvens

□ □ Den som har en tonfrekvensgenerator och en lämplig indikatoranordning för tonfrekvens kan lätt göra en mätuppkoppling för mätning av kapacitans och induktans. Man kan därvid som mätprincip tillämpa t ex en metod att bringa dessa okända storheter till resonans med en känd induktans resp kapacitans. Sedan är det endast att avläsa resonansfrekvensen och räkna ut den sökta storheten ur grundformeln

$$f = 1/2\pi \sqrt{LC}$$

Man kan t ex mäta tonfrekvent signal över en parallellresonanskrets via en högohmig resistans. Man mäter därvid spänningen över kretsen med en rörvoltmeter som ej nämnvärt belastar kretsen, se fig 1. Man får en spänningstopp vid resonansfrekvensen. Vid denna frekvens är impedansen hos kretsen Z_0 oändligt hög om förlusterna i kretsen är noll. I praktiken kan så inte vara fallet, utan kretsens impedans vid resonans är, se fig 2:

$$Z_0 = L/RC$$

R är här summan av förlustreresistanserna i kondensatorn och induktansspolen. I vanliga fall kan man bortse från kapacitansens förluster och endast räkna med förlustreresistansen i induktansspolen.

Så över till lite beräkningar! Anta att tongeneratoren har följande frekvensområde: 20–200 Hz, 200–2 000 Hz, 2–20 kHz. Vidare antar vi att L_n och C_n i fig 3 har fasta värden.

Formeln för resonansvillkoret är:

$$\omega L = 1/\omega C, \omega^2 = 1/LC$$

där $\omega = 2\pi f$. L uttryckes i Henry, C i Farad och frekvensen f i Hz.

Den lägsta frekvensen motsvarar den största induktansen respektive kapacitansen. Vi får följande uträkningar:

$$C = 1/(2\pi f)^2 L \approx 25300/f^2 L$$

där

$$C \text{ i } \mu\text{F om } L \text{ i H och } f \text{ i Hz}$$

$$C \text{ i nF om } L \text{ i mH och } f \text{ i kHz}$$

$$C \text{ i pF om } L \text{ i } \mu\text{H och } f \text{ i MHz}$$

samt

$$L = 1/(2\pi f)^2 C \approx 25\,300/f^2 C$$

där

$$L \text{ i H om } C \text{ i } \mu\text{F och } f \text{ i Hz}$$

$$L \text{ i mH om } C \text{ i nF och } f \text{ i kHz}$$

$$L \text{ i } \mu\text{H om } C \text{ i pF och } f \text{ i MHz}$$

Man kan nu vid mätningarna antingen använda ett och samma frekvensområde $f = 200\text{--}2\,000$ Hz och skifta värde på L resp C , eller man kan ha fasta värden på L_n och C_n och skifta frekvensområdena mellan $f = 20\text{--}200$ Hz, $200\text{--}2\,000$ Hz och $2\,000\text{--}20\,000$ Hz. Se fig 4.

Vi får i de olika fallen följande mätområden

C_n	f	Mätområde för L_x
6,34 nF	200–2 000 Hz	100 H–1 H
6,34 nF	200–2 000 Hz	1 H–10 mH
63,4 μ F	200–2 000 Hz	10 mH–100 mH
634 nF	20–200 Hz	100 H–1 H
634 nF	200–2 000 Hz	1 H–10 mH
634 nF	2–20 kHz	10 mH–100 μ H
L_n	f	Mätområde för C_x
6,34 mH	200–2 000 Hz	100 μ F–1 μ F
634 mH	200–2 000 Hz	1 μ F–10 nF
63,4 H	200–2 000 Hz	10 nF–100 pF
634 mH	20–200 Hz	100 μ F–1 μ F
634 mH	200–2 000 Hz	1 μ F–10 nF
634 mH	2–20 kHz	10 nF–100 pF

Vi kan om så önskas ersätta tongenerators frekvenskala med en induktans- resp kapacitanskala. Skalan för induktans- resp kapacitansvärden beräknas ur formeln

$$f = 1/\sqrt{2\pi LC}$$

Med en tongenerator och en rörvoltmeter för tonfrekvens kan man koppla ihop en enkel men effektiv mätanordning för induktans- resp kapacitansmätning.

Sambandet mellan f och C resp L kan också tas ur tab 1.

Skalan för induktans- resp kapacitansvärden kan graveras eller ritas på papper, som sedan klistras fast på den ordinarie frekvensskalan för tongeneratoren. Förf använde en Philips tongenerator GM 2305, där skalan kunde klämmas fast mellan fronten och skalglaset.

Tabell 1. Samband mellan induktans- resp kapacitansvärden och motsvarande frekvensvärden.

Värde på induktans- respektive kapacitansskala	Frekvensvärde
1	200,0
2	140,8
3	114,8
4	99,4
5	88,8
6	81,2
7	75,2
8	70,3
9	66,2
10	62,9
12	57,3
14	53,1
16	49,7
18	46,9
20	44,5
25	39,8
30	36,3
35	33,56
40	31,40
45	29,65
50	28,15
60	25,70
70	23,80
80	22,23
90	21,00
100	20,00

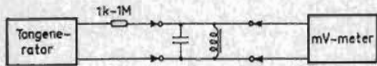


Fig 1. Mätuppkoppling för mätning av resonansfrekvensen hos avstämd krets.

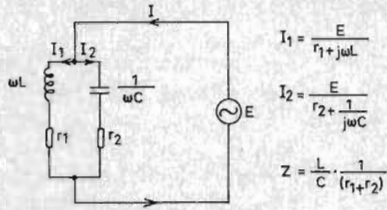


Fig 2. Förlusterna i en resonanskrets fördelas mellan induktansspolen och kondensatorn. I fig anges beräkningsformler för resonansfrekvensen f_0 för resonanskrets med L och C med förlustr resistanser.

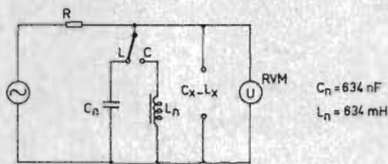


Fig 3. Mätuppkoppling för mätning av induktans resp kapacitans med användande av fasta L_n - resp C_n -värden men med tre olika frekvensområden hos tongeneratoren: 20–200 Hz, 200–2 000 Hz samt 2 000–20 000 Hz.

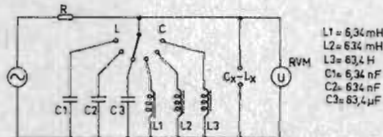


Fig 4. Mätuppkoppling för mätning av induktans resp kapacitans med användande av variabel frekvens $f = 200\text{--}20\,000 \text{ Hz}$. L_n och C_n omkopplingsbara.

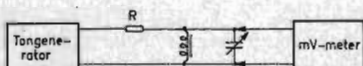


Fig 5. Mätuppkoppling för bestämning av egenkapacitansen hos induktansspole.

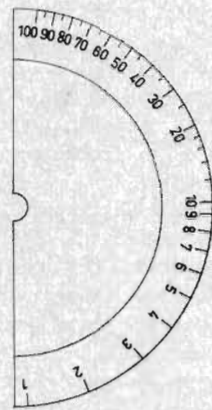


Fig 6. L- resp C-skala för tongenerator Philips GM2306.

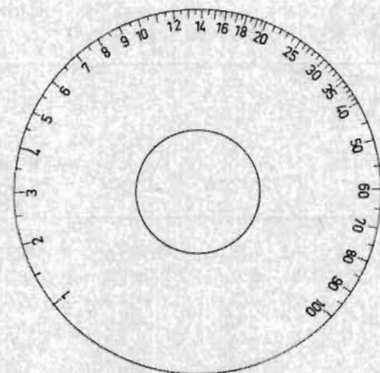


Fig 7. L- resp C-skala för tongenerator Oltronix RCO-6K

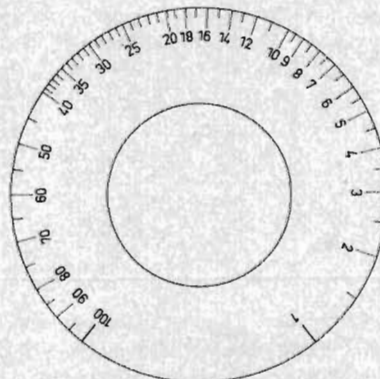


Fig 8. L- resp C-skala för tongenerator Hewlett-Packard modell 200CD.

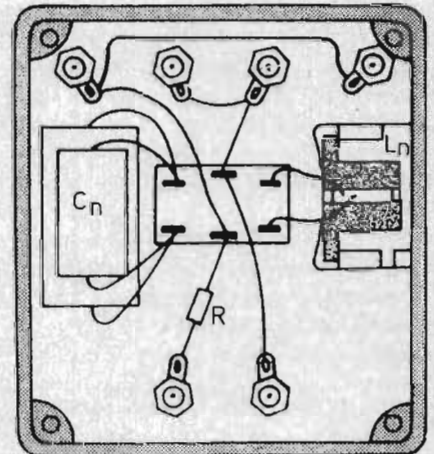
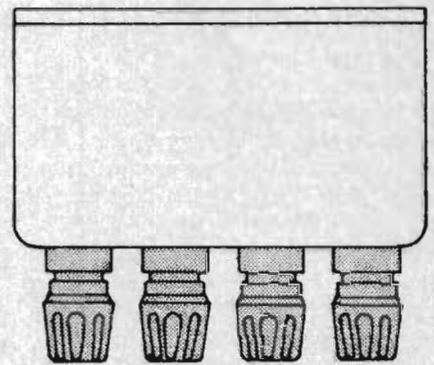
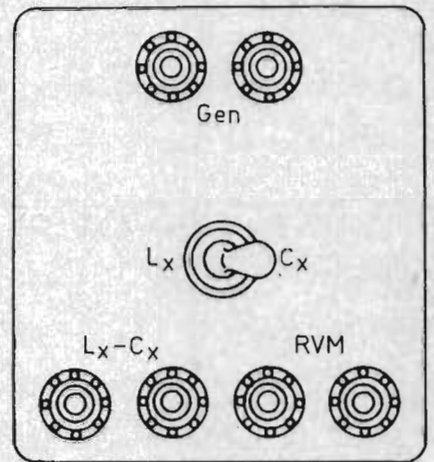


Fig 9. Förslag till mekaniskt utförande av mätanordning för mätning av induktans resp kapacitans.

Normalinduktanserna och -kapacitanserna skall vara av högsta kvalitet och stabilitet. Kondensatorn kan vara av glimmertyp och induktansen bör vara så förlustfri som möjligt samt ha låg egenkapacitans. Detta senare är viktigt då egenkapacitansen ju ligger parallellt med den kapacitans

som skall mätas och det sökta värdet blir därigenom skenbart högre än det verkliga.

Egenkapacitansen som skall dras ifrån det uppmätta kapacitansvärdet kan mätas upp på följande sätt:

»Normalinduktansen» parallellkopplas med en varierbar kondensator, antingen en

stor vridkondensator eller en dekadkondensator.

Med tongeneratoren inställd på 20 kHz inställes kondensatorn till resonans med induktansen, se fig 5, och det inställda värdet antecknas. Ställ nu generatoren på 10 kHz och uppsök åter resonans med den

varierbara kondensatorn och anteckna det nya kapacitansvärdet. Om det första värdet betecknas med C_1 och det sista med C_2 uträknas C_0 på följande sätt:

$$f_1 = 1/2\pi\sqrt{L(C_1 + C_0)} \quad f_1 = 20 \text{ kHz}$$

$$f_2 = 1/2\pi\sqrt{L(C_2 + C_0)} \quad f_2 = 10 \text{ kHz}$$

$$20/10 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L(C_1 + C_0)}} / \frac{1}{2\pi\sqrt{L(C_2 + C_0)}}$$

$$2 = \sqrt{L(C_2 + C_0)} / \sqrt{L(C_1 + C_0)}$$

$$4 = (C_2 + C_0) / (C_1 + C_0)$$

$$C_0 = (C_2 - 4C_1) / 3$$

Nu är det så, att C_0 kan anta stora värden, speciellt om normalinduktansen skall vara på 63,4 H. Skall denna normal avstämmas med en så liten kapacitans som 100 pF kan missvisningen bli mycket stor. En medelväg är då att välja 634 mH i en mätuppkoppling enligt fig 3 och använda annat frekvensområde.

Eftersom induktansvärdet hos normalinduktansspolen skall kunna trimmas till visst värde måste induktansspole med trimkärna användas. Förf har använt en sats Siemens-kärna typ B 65671, med enfacksbobin typ B 65672M1 och bygel B 65673A. Kärnmaterialet var 1100N22 och för stabilitetens skull valdes en kärna med ett luftgap på 0,12 mm, vilket ger en lindningsfaktor, » A_L -värde», av 630 mH/n².

Antalet lindningsvarv för 634 mH blir således:

$$n = \sqrt{634 \cdot 10^6 / 630} = 1003 \text{ varv}$$

Sedan själva intrimningen av induktansvärdet hade skett med hjälp av en noggrann mätbrygga, uppmättes nollkapacitansen. Vid 20 kHz erhöles resonans med 36,5 pF parallellkapacitans och vid 10 kHz erfordrades 326 pF. Enligt formeln ovan blir således C_0 :

$$C_0 = (326 - 4 \cdot 36,5) / 3 = 60 \text{ pF}$$

Även en annan metod för bestämning av C_0 prövades: egenresonansen hos spolen uppmättes och befanns vara 26 kHz. Ur resonansformeln erhålls då:

$$26 \cdot 10^3 = 1/2\pi\sqrt{634 \cdot 10^{-3} \cdot C_0 \cdot 10^{-12}}$$

$$163,28 = 10^7 / \sqrt{63,4 \cdot C_0}$$

$$C_0 = 10^4 / 63,4 \cdot 163,28^2 = 60 \text{ pF}$$

vilket således ger samma resultat.

I det här anförda exemplet skall 60 pF dras från de avlästa C -värdena för att man skall få rätt resultat.

Vid stora normalkapacitanser får man också problem. För att man vid ett och samma frekvensområde skall kunna mäta induktanser ned till 100 μ H ser vi att C_n skall vara på 63,4 μ F. En god papperskondensator med detta värde blir ganska otymplig och en elektrolytkondensator är olämplig p g a de stora förlusterna i den. Vidare blir kretsens impedans mycket låg

och för att en acceptabel spänningsindikerings skall fås vid resonans måste seriieresistansen R_s göras mycket liten (eller också måste man höja generatorspänningen mycket).

Även i detta fall är det lämpligt att gå en medelväg, nämligen att välja $C_n = 634 \text{ nF}$ och skifta frekvensområdena på generatoren, se fig 3.

Men det är inte alla tongeneratorer som har frekvensområdena 20–200 Hz, 200–2 000 Hz, 2–20 kHz. Vid andra frekvensområden och skalindelningar får man gå tillbaka till grundformeln och får räkna fram nya värden på L_n och C_n . Skalindelningen beräknas på samma sätt som angivits i det föregående. I fig 6–8 visas skalor till Philips GM 2306 (med frekvensområdena 40–400 Hz, 400–4 000 Hz och 4–40 kHz), Oltronix' RCO-6K (med frekvensområdena 30–300 Hz, 300–3 000 Hz,

Tabell 2. Sambandet mellan induktans- resp kapacitansvärden och motsvarande frekvensvärden för några olika tongeneratorer.

Värde på induktans- resp kapacitansskalor	Frekvensvärde		
	GM2306	200CD	RCO-6K
1	400,0	555,0	300,0
2	281,6	387,2	211,2
3	229,6	315,7	172,2
4	198,8	273,4	149,1
5	277,6	244,2	133,2
6	162,4	223,3	121,8
7	150,4	206,8	112,8
8	140,6	193,3	105,5
9	132,4	182,2	99,3
10	125,8	173,0	94,4
12	114,6	157,6	85,8
14	106,2	146,0	79,6
16	99,4	136,7	74,6
18	93,8	129,0	70,4
20	89,0	122,4	66,7
25	79,6	109,5	59,7
30	72,6	99,8	54,5
35	67,12	92,3	50,3
40	62,80	86,4	47,1
50	59,30	77,4	42,9
60	51,40	70,7	38,5
70	47,60	65,5	35,7
80	44,46	61,1	33,3
90	42,00	57,75	31,5
100	40,00	55,00	30,0

3–30 kHz samt Hewlett-Packards modell 200 CD med frekvensområdena 50–600 Hz, 500–6 000 Hz, 5–60 kHz. Skalvärdena framgår av tab 2.

Seriemotståndet kan varieras. Det bör vara stort – 50 kohm – vid hög kretsimpedans, således vid stort L/C -förhållande, och mindre än 1 kohm vid lägsta impedans, som inträffar vid litet L/C -förhållande. Givetvis kan också tongeneratorns utspänning varieras liksom mätområdet på rörvoltmetern, allt för att ge en god avläsning på instrumentet.

Det mekaniska utförandet framgår av fig 9. En liten plast- eller bakelitlåda förses med anslutningskontakter för generator, instrument och den okända komponenten. □

Nya produkter

Mikrovågsnytt

100 kW framvägsförstärkare

Raytheon, USA, har konstruerat en kompakt framvägsförstärkare, typ QKS-1319, för L-band. Förstärkaren, som har topputeffekten 100 kW, är avsedd för kritiska applikationer i militärradar. Frekvensområdet är 1 200–1 400 MHz och förstärkningen är 15 dB. Medeluteffekten är 3 kW och anodströmmens toppvärde 20 A. Pulsbredden är 300 μ s. Vikt 16 kg.

Svensk representant: *Magnetic AB*, Box 11060, Bromma 11. (589)



Varaktormultiplikator

Microwave Development Laboratories, Inc., USA, har presenterat modell M4-2-30-12, en mångfaldare (12 ggr) för C-bandet. Den har uteffekten 1 W, bandbredden 100 MHz och utfrekvenser mellan 3 och 5 GHz. Verkningsgraden är 20 %.

Svensk representant: *Ajgers Elektronik AB*, Stockholm 32. (587)



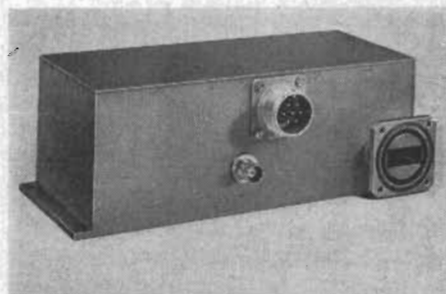
Halvledaroscillator för X-band

Microwave Development Laboratories, Inc., USA, har nyligen konstruerat en halvledaroscillator som har tre valbara frekvenser över 10 GHz inom en bandbredd av 150 MHz. Önskade frekvenser väljs med lämpliga kristaller.

FM-bruset är mindre än 50 Hz inom en

bandbredd av ± 150 kHz från bärvågen och AM-bruset ligger 120 dB under bärvågsnivån. Uteffekten är +20 dBm = 100 mW och effektjämnheten mellan kanalerna är inom 1,0 dB. Korttidsstabiliteten hos uteffekten är bättre än 0,1 dB. Frekvensens korttidsstabilitet är 1 på 10^7 och långtidsstabiliteten är 1 på 10^6 .

Svensk representant: *Ajgers Elektronik AB*, Stockholm 32. (590)



Spektrumanalysator för brusmätning

Den brittiska firman *James Scott (Electronic Engineering) Ltd.*, Caryntyne Industrial Estate, Glasgow, har konstruerat en ny spektrumanalysator för mätning av högeffektbrus hos mikrovågsrör och -system.

I den nya modellen, som har typbeteckningen 123, har känsligheten ökat betydligt och inverkan av akustiskt brus och vibration har kunnat reduceras kraftigt tack vare att mätningen sker på så hög effektnivå. Komplexierade återkopplingskretsar används för följande funktioner: a) balansering av referenskaviteten med hjälp av ett patenterat förfarande med termosifonelement för temperaturstabilisering; b) brusmätningar på vissa frekvensmodulerade bärfrekvenser med annulleringsteknik; c) eliminering av modulerings effekter och

andra icke önskade effekter från mätobjektets kraftaggregat; d) frekvenslåsnings av lokaloscillatorn.

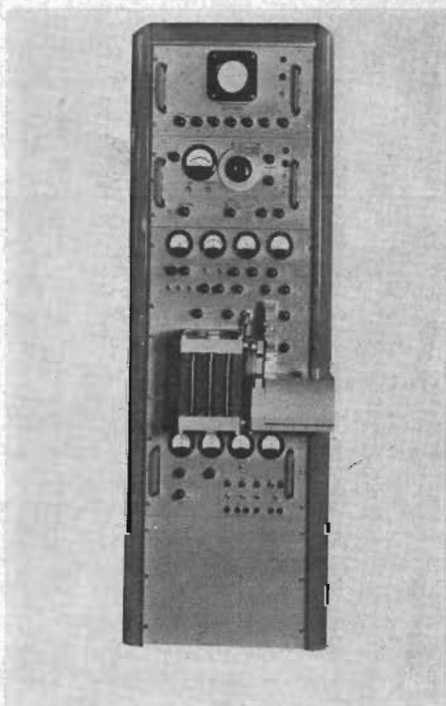
Känsligheten för FM- och AM-brus inom området 1–150 kHz från bärvågen, uttryckt i signal/brusavstånd för total sidbandseffekt och mätt i en bandbredd av 100 Hz, är följande:

Moduleringsfrekvens (kHz)	1	10	100	150
AM (dB)	125	143	163	168

Uppnådd känslighet för FM är 0,0008 Hz effektiv deviation.

Jämfört med tidigare utrustningar innebär detta väsentliga förbättringar. Det medger undersökningar av bruspektrum mellan 50 Hz och 1 kHz från bärvågen inom en bandbredd av 30 Hz.

Urustningar för X- och Ku-banden har levererats till ett antal europeiska länder och C- och S-bandversioner kommer att kunna erhållas inom kort. (602)



Reflexklystroner för millimetervåg

Raytheon tillverkar en serie reflexklystroner för millimetervåg täckande frekvensområdet 50–101 GHz. Dessa nya rör med fast frekvens är trimbara ± 1 GHz och är billigare än standardklystroner för 10 GHz, X-band. Medeluteffekterna hos dessa rör är mellan 50 och 300 mW, beroende på frekvensen. Rör med högre effektnivåer kan erhållas på beställning.

Hög tillförlitlighet och god frekvensstabilitet utmärker dessa enkel-mod-klystroner, som har en garanterad drifttid av ett år eller 500 timmar.

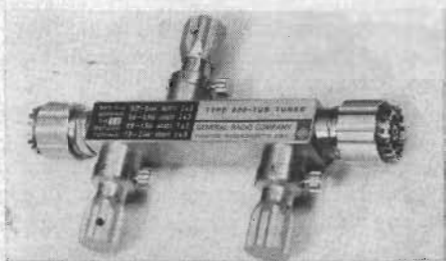
Svensk representant: *Magnetic AB*, Box 11060, Bromma 11. (588)



Anpassningsenhet för koaxialkablar

General Radio Company, USA, tillverkar en anpassningsenhet typ 900-TUB för koaxialkablar. Enheten, som täcker frekvensområdet 0,25–2,5 GHz, har tre läsbara inställningsrattar. Den är avsedd för anpassning av mätinstrument och annan mikrovågsutrustning med lågt stående vågförhållande.

Svensk representant: *Firma Johan Lagercrantz*, Gårdsvägen 10 B, Solna. (598)



Nya produkter

Komponenter

Katodstrålerör

Telefunken AG, Västtyskland, har lanserat ett nytt katodstrålerör typ M 17-11 med 17 cm diagonal och 9,5 x 12,5 cm effektiv skärmdiameter. Rörhalsens diameter är endast 21 mm, varför den erforderliga avböjningseffekten är lägre än för motsvarande rör av äldre typ. Glödspänningen är 11 V och glödströmmen 55 mA.

Svensk representant: Svenska Aktiebolaget Trådlös Telegraf, Fack, Solna 1.(577)



Plastinkapslade kiseltransistorer

General Electric Co, USA, har introducerat plastinkapslade NPN kisel-effekttransistorer för högspänning. Typbeteckningarna för de nya transistorerna är 2N 4054-4057. Uteffekten är 1 W i förstärkarkoppling klass A. (584)

Kommunikation

Transkontinental mikrovågsänk

GEC (Telecommunications) Ltd, England, har i konkurrens med 28 andra bolag fått kontrakt på ett mikrovågs-kommunikationssystem som skall länka samman östra och västra Australien. Kostnaderna för systemet uppgår till 46 Mkr.

Denna länk, som har en längd av 2 400 km – motsvarande avståndet mellan London och Moskva – kommer att bli ett av de längsta civila kommunikationssystemen i sitt slag.

När mikrovågs-länken blir klar 1969 väntas samtalsfrekvensen uppgå till ca 1 000 000 per år. Helt halvledarbestyckad utrustning för frekvenser omkring 2 GHz kommer att användas. Utom för telefontrafik skall länken användas för TV-överföring.

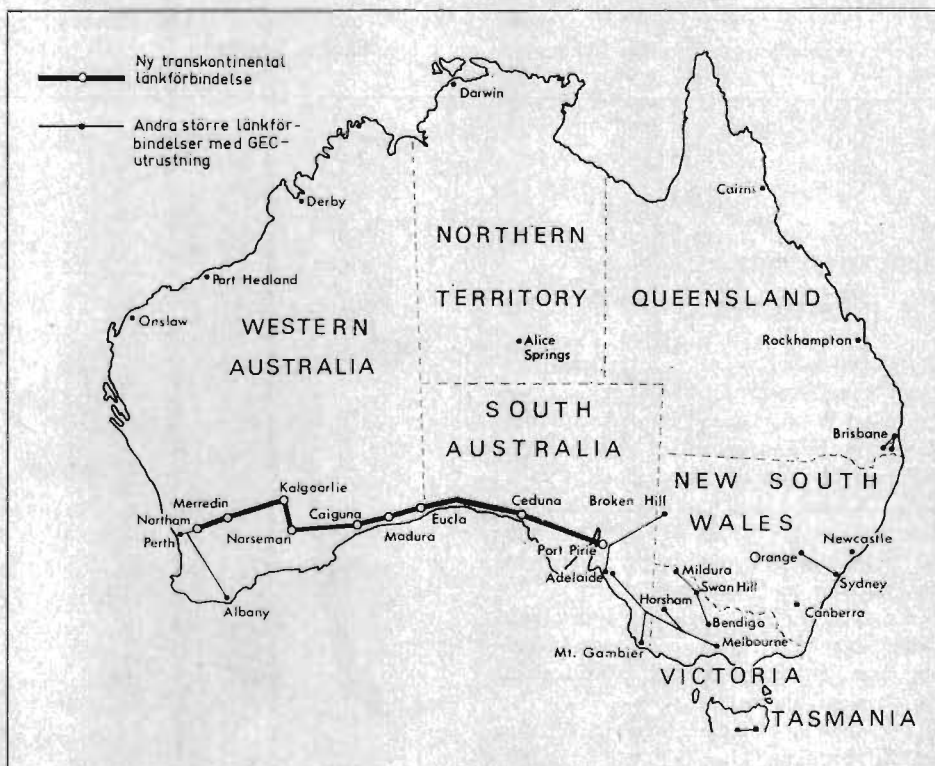
På grund av den unika kombinationen stort avstånd, topografisk särart, glesbebyggelse, brist på kraftförsörjning, stora variationer i temperatur och ofta förekommande sandstormar måste stor vikt läggas på tillförlitlighet, temperaturlåghet och låg effektförbrukning.

De 60 relästationerna kommer att byggas in i täta helmetallhus. Avståndet mellan stationerna blir ca 40 km och de kommer att placeras så nära existerande vägar som möjligt.

Australiens hittills längsta mikrovågs-länk har nyligen tagits i bruk. Den sträcker sig mellan Brisbane och Cairns i Queensland och har installerats av Nippon Electric Co Ltd, Japan. I denna länk används 4 GHz mikrovågsutrustning med tre

HF-kanaler: en används för telefontrafik med upp till 1 200 högkvalitativa telefonkanaler, en för TV-överföring från de södra staterna till Cairns och mellanliggande platser; den tredje kanalen är reserv. Utom dessa tre huvudkanaler finns ett extra bärfrekvenssystem för order- och övervakningssignaler.

Denna länk har sex terminaler och 25 relästationer. Den kommer att fungera som en viktig led mellan SEACOM- (South-east Asia Commonwealth) undervattens-kabeln som slutar i Cairns och COMPAC- (Commonwealth Pacific) kabeln som sträcker sig från Sydney till Nya Zeeland och Kanada.



Kommunikation

Heltransistoriserad kommunikationsmottagare

Racal Communications Ltd, England, har presenterat sin nya kommunikationsmottagare RA 217, som är en modern efterföljare till företagets mottagare RA 17. Den är avsedd för mottagning av AM-, CW- och ESB-signaler och täcker frekvensområdet 1-30 MHz utan mekanisk bandomkoppling.

Den höga stabiliteten och inställningsnoggrannheten hos den digitala frekvensskalan gör RA 217 lika användbar i fasta som i transportabla eller mobila installationer.

Den elektroniska bandomkopplingen åstadkommes med ett frekvensvals-system med automatisk eliminering av frekvensdrift. Stabiliteten bestäms av en kristalloscillator på 1 MHz. Avstämningen görs med två rattar, en för inställning av MHz och en för kHz med interpoleringskalibrering till 200 Hz. Antenningången kan avstämmas i fem oktavband: 1-2, 2-4, 4-8, 8-16 och 16-30 MHz eller väljas bredbandig (1-30 MHz). Mottagaren har fyra selektivitetsområden med mellanfrekvensbandbredderna 13, 3, 1 och 0,2 kHz. Känsligheten vid 3 kHz bandbredd och mottagning av CW eller ESB är 1 μ V vid signal/brusförhållandet 15 dB.

Som extra tillbehör kan levereras enheter för mottagning av frekvensskift- och diversitets signaler, frekvensomvandlare för täckning av området ner till 3 kHz, panoramatillsats och frekvenssyntetisator för maximal frekvensnoggrannhet och stabilitet. RA 217 är uppbyggd enligt modulsystem och är konstruerad enligt militära specifikationer. Den kan levereras i bords- eller stativutförande (eller monterad i transportlåda för militärt bruk).

Mottagaren kan drivas antingen från nät eller från batteri och effektförbrukningen är ca 5 VA.

Dimensioner: 18 x 33 x 33 cm. Vikt: 16 kg.

Svensk representant: M Stenhardt AB, Björnsonsgatan 197, Stockholm-Bromma. (573)



Polisradio i fickformat

Bush Murphy Electronics, Welwyn Garden City, England, tillverkar en miniatyr-radiotelefon som inte är större än en fickdagbok. Apparaten lämpar sig speciellt för patrullerande polismän och för brandmän. Den kallas MITRE (Miniature Individual Transmitter-Receiver Equipment) och har fyra VHF-kanaler. Moduleringsstypen är FM. De fyra kanalerna ligger inom banden 68-100 MHz och 145-174 MHz. Sändaren lämnar 0,5 W uteffekt. Den lågfrekventa uteffekten från mottagaren är max 100 mW. Som strömkälla används förseglade nickel-kadmiumbatterier med 13 timmars drifttid. Apparaten är vattentät och försedd med en miniatyrhögtalare som vid sändning kopplas om till mikrofon. Dimensionerna inkl batterier är 132 x 95 x 25 mm. (585)



Hemelektronik

Mikrofon i byggsats

Det amerikanska företaget Semitronics Corp, 265 Canal Street, New York C, har kommit ut med en prisbillig mikrofon, Dart M-100, för privatradio och annan kommunikationsradio, centralförstärkaranläggningar m m. Mikrofonen är av kol-kornstyp och har frekvensområdet 300-3 000 Hz, känsligheten -43 dB \pm 3 dB och utgångsimpedansen 100 ohm. Driftspänningen är 6 V och driftströmmen 50 mA. I USA kostar mikrofonen i byggsats omkring 15 kr, färdigmonterad omkring 35 kr. Mikrofonkåpan, som är av plast, är mycket tålig mot mekaniska påfrestningar. (575)



Mikrofon med inbyggd förstärkare

Turner Microphone Co, USA, har presenterat en ny mikrofon, Turner + 50, som har inbyggd förstärkare med vilken man kan kompensera nivåförluster då lång mikrofonledning används. I mikrofonstativets fot sitter en tvåstegs kiseltransistorförstärkare som har frekvensområdet 60-10 000 Hz och max 1% distorsion. Utimpedansen kan ställas in på 150 eller 600 ohm beroende på linjeimpedansen. Signalnivån från mikrofonen regleras med en volymkontroll på stativfoten. Förstärkaren drivs med ett inbyggt 9 V batteri. (574)



Nya produkter

Mätinstrument

Högstabil rörvoltmeter från Marconi

En ny rörvoltmeter med hög noggrannhet och stabilitet har presenterats av *Marconi Instruments Ltd*, England. Instrumentet, som har typbeteckningen TF 2604, kan användas för precisionsmätning av likspänning 10 mV–1 000 V och växelspanning 25 mV–300 V 20 Hz–1 500 MHz samt för resistansmätning 0,2 ohm–500 Mohm. Med tillägg av multiplikatorsteg kan också högspänning mätas, max 30 kV likspänning och max 2 kV växelspanning. Instrumentet har god avläsningsstabilitet som har åstadkommit genom full stabilisering av anod- och glödspänningar för rören. En ändring i nätspanningen på 10 % ger högst 4 mV avvikelse i avläsning på samtliga

områden. Instrumentets drivsteg består av två mottaktkopplade förstärkare med katodföljarutgångar. Den mätkropp som används för växelspanningsmätning har låg kapacitans, endast 1,5 pF, och ger därför god frekvensåtergivning upp till 1 500 MHz. Resonansfrekvensen är 3 000 MHz. Som tillbehör för mätning av växelspanning på koaxialkablar finns en sk T-kontakt som ansluts till mätkroppen. Likspännings- och resistansmätning underlättas av en speciell tvåvägs-mätkropp med volt/ohm-omkopplare. Instrumentets dimensioner är 29 × 26 × 20 cm och det väger omkring 6 kg.

Svensk representant: *Svenska Radioaktiebolaget*, Fack, Stockholm 12.

(593)



Nolldetektor – förstärkare

Standard Telephones and Cables Ltd., England, presenterar en avstämbbar nolldetektor med typbeteckningen 96016-A. Den kan användas dels som nolldetektor i bryggkopplingar, dels som förstärkare till oscilloskop och rörvoltmeter. Utgångsförstärkaren är omkopplingsbar för linjär eller logaritmisk utsignal. Inimpedansen är 25 kohm–1 Mohm beroende på förstärkningsinställningen. Max utspänning är ca 1 V. Utgångsimpedansen är 300 ohm i serie med 5 pF.

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

(595)



Spänningsstyrd oscillator

Solid State Electronics Corporation, USA, tillverkar en oscillator modell V-150, som matas med likspänning och ger en sinusformad utspänning inom frekvensområdet 400 Hz–70 kHz. Temperaturstabiliteten är $\pm 1\%$ inom temperaturområdet 0–85°C. Oscillatoren är i första hand avsedd för FM-telemetrisystem, men den kan även användas som analog-digitalomvandlare.

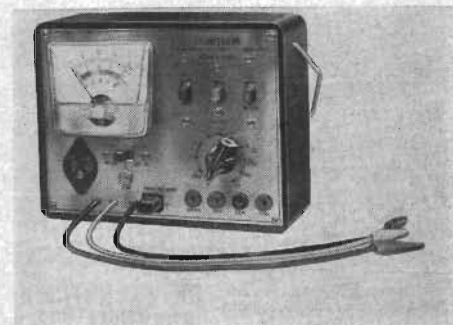
(596)



Kombinerat transistorprovings- och felsökningsinstrument

Semitronics Corp, 265 Canal St., New York, har presenterat ett nytt instrument, Semitron modell 1000, som kan användas både för provning av halvledare och för felsökning i transistorförstärkare och transistormottagare. Instrumentet anger likströmsförstärkning i transistorer och läckning i transistorer och dioder. Om instrumentet används för felsökning arbetar det som signalföljare och lämnar då en testsignal för LF-, HF- eller MF-steg. Mätningsspänning till stegen avläses på en separat skala.

(578)



Mottagare för svaga signaler

Teltronics Inc., USA, har kommit ut med en apparatur avsedd för mottagning och mätning av mycket svaga signaler. Mottagaren, som har typbeteckningen LR-101, kan användas bl a inom radioastronomin, för upptagning av antenndiagram och för fältstyrkemätningar. Känsligheten är 1 μ V. Mottagaren har uttag för anslutning av skrivare. Med HF-konvertrar och koaxialomkopplare i form av plug in-enheter täcker mottagaren frekvensområdena 50–1 500 MHz, 1–2 GHz och 2–4 GHz.

(600)



Programmerbart oscilloskop

Hewlett-Packard, USA, har ett oscilloskop modell 155A som uppges vara helt fritt från likspänningsdrift. Oscilloskopets alla funktioner är programmerbara genom yttre anslutningar. Känsligheten är 5 mV/cm och bandbredden är 25 MHz. Känsligheten och sveptidsinställningen indikeras med belysta tryckknappar på frontpanelen.

Svensk representant: *HP Instrument AB*, Centralvägen 28, Solna.

(597)

Komponenter

Trimmpotentiometer med ädelmetallbana

Beckman Helipot, USA, tillverkar en ädelmetalltrimmer, modell 63P. Den har en steglös bana av guld-palladium blandat med glas, s k cermet. Banan är okänslig för fukt och fri från korrosionstendenser. Trimmern har 20-varvigt utförande och finns i standardresistansvärden från 10 ohm till 2 Mohm. Dimensioner: $9,5 \times 9,5$ mm.

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

(583)



Frekvensselektivt relä

Solid State Electronics Corporation, USA, har kommit ut med ett hermetiskt kapslat frekvensselektivt relä modell 471 för frekvensområdet 50 Hz-100 kHz. Den frekvens vid vilken relät skall dra kan ställas in med en justeringsskruv. Omkopplingsfunktionen är tvåvägs, enpolig. R-lät kan anslutas till sinus- eller kantvågsmodulerad drivspänning och även till pulsmodulerad spänning.

(594)



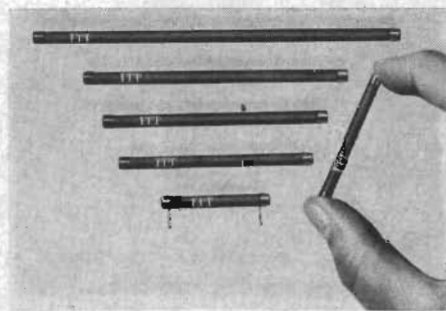
Miniatyrlikriktare för TV-mottagare

Standard Elektrik Lorenz, Västtyskland, tillverkar en serie selenlikriktare i miniatyruutförande för högspänningsförsörjning i TV-mottagare. Likriktarna är avsedda att ersätta de rördioder som nu används för att omvandla linjeutgångsspänning till högspänning. De nya likriktarna kräver mycket litet utrymme i mottagarna; selenlikriktaren är avsevärt mindre än en rördiod. Dessutom behövs ingen glödströmsledning på linjeutgångstransformatoren eller sockel för dioden.

De nya likriktarna finns för både svartvitmottagare och färgmottagare. Dimensioner: diameter 4 mm, längd varierande mellan 40 och 130 mm.

Svensk representant: ITT Standard, Nybodagatan 2, Solna.

(579)



Polykarbonat-kondensatorer

Condensateurs Fribourg SA tillverkar kondensatorer av typ Carmet med metalliserad polykarbonatfolie. Dessa kondensatorer uppvisar väsentligt bättre data än kondensatorer med polyesterfolie. Förlustfaktorn inom temperaturområdet $+50-100^{\circ}\text{C}$ uppmätt vid 1 000 Hz sjunker från 12×10^{-4} till 8×10^{-4} , medan den för polyesterkondensatorer stiger från 12×10^{-4} till 100×10^{-4} . Kapacitansändringen vid en temperaturändring från $+25^{\circ}\text{C}$ till $+100^{\circ}\text{C}$ är för polykarbonatkondensatorer $\pm 0,5\%$ och för polyesterkondensatorer $+6\%$. Carmet-kondensatorerna tillverkas för 25, 63 och 160 V likspänning och motsvarar IEC-klass 40/100/56.

Svensk representant: Ingenjörfirman Asplund, S:t Eriksgatan 75, Stockholm Va.

(576)

Metallfilmmotstånd i paket

Sprague Electric Co, USA, har introducerat nya precisionsmotstånd av metallfilm med toleransen 1%. De är utförda som resistansnät i små kompakta »paket», avsedda för vertikal montering på kretskort. Typbeteckningen är 216C och 200C, se fig 1. Dimensionerna är max $23 \times 9 \times 3,5$ mm. Motståndspaketet tar endast $1/4-1/8$ av det utrymme som motsvarande individuella komponenter skulle ta. De finns

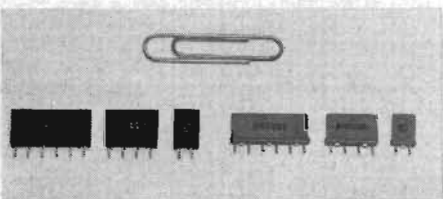


Fig 1. Precisionsmotstånd typ 216C (t v) och 200C.

också i s k flat-pack-utförande, typ 930C, för integrerade kretsar (fig 2). Dimensioner: $6,6 \times 6,6 \times 3,8$ mm.

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

(582)

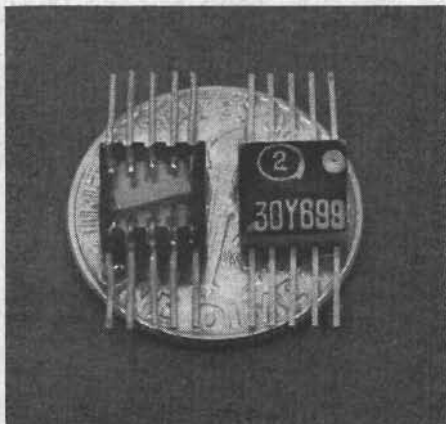


Fig 2. Typ 930C i s k flat-pack-utförande.

Tala ljud med Sonic!

SHURE MIKROFON 545



Fler och fler av världens toppartister väljer denna mikrofon beroende på dess utomordentliga kvalitet. Den enda mikrofonen med kardioid-karaktäristik över hela frekvensområdet och i alla plan.

Tekniska data:

Typ: dynamisk

Upplagningskaraktäristik: kardioid.

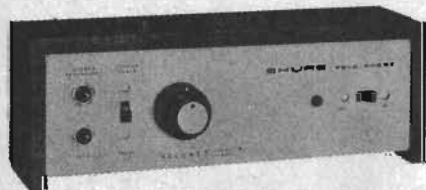
Frekvensgång: 50—15000 Hz.

Utgångsnivå (dB): 57—55 (Vid lågohmig impedans är 0 dB = 1 mW/10 microbar, vid högohmig impedans är 0 dB = 1V/microbar.)

Anslutning: Amphenol MC4MI.

Vikt (kg) 0,227

SHURE SOLO-PHONE SA-1E



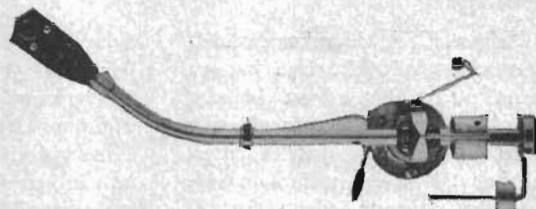
Hi-Fi-Stereoförstärkare för 2 par hörlurar med ingångar för magnetisk pickup och radio/bandspelare.

Perfektionisten väljer:

SHURE

SME/Serie 2

Tonarm för alla pickupsystem

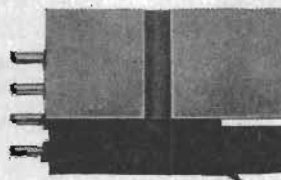


En mycket beundrad produkt i högsta HiFi-klass. Precisionslagring och perfekt balans tillåter störningsfri spårning vid nåltryck ned till 1/2 gram

SHURE

V-15

SHURE:s förnämsta pickup behöver ingen närmare presentation. Sensationella testresultat!



Frekvensgång 20—20000 Hz
Nålspetsradie, my 22,5/5,0
Nålspetsens rörlighet cm/dyn 25×10⁻⁴
Nåltryck gram 0,75—1,5

SHURE

M 232/236

Professionell tonarm

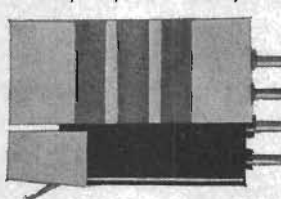
Tonarm lämplig för alla pickupsystem med nåltryck över 1 gram (Pond)



SHURE

M 44-7

Denna pickup sätter en ny standardgräns för HiFi-tekniken



Frekvensgång 20—20000 Hz
Nålspetsradie, my 17
Nålspetsens rörlighet cm/dyn 20×10⁻⁴
Nåltryck, gram 1,5—3

M 44-5 med 12,5 my nålspetsradie
M 55 E med elliptisk nål

SHURE

M 222/226

Integrerad studioarm med pickupsystem



Nu med större frekvensområde och lägre nåltryck
Frekvensgång 20—20000 Hz
Nålspetsradie, my 12,5
Nålspetsens rörlighet cm/dyn 22×10⁻⁴
Nåltryck gram 0,75—1,5

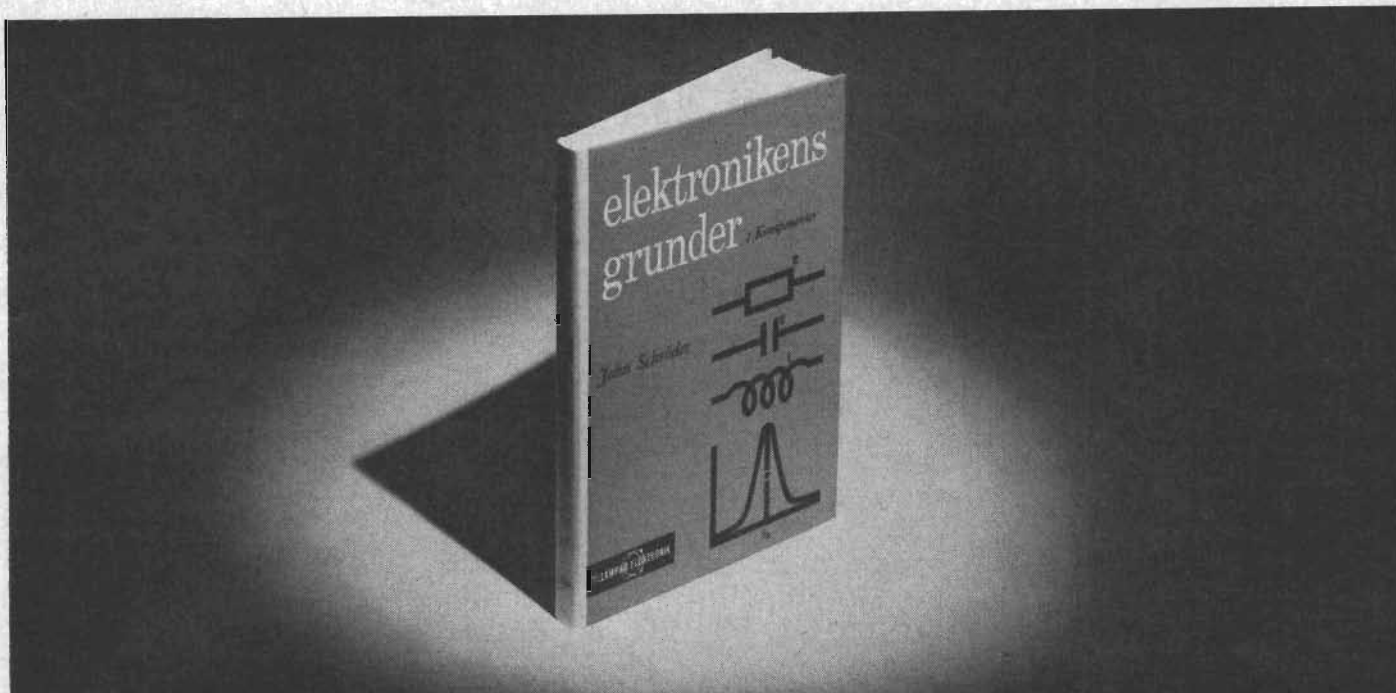
Kontakta närmaste fackhandlare eller ring oss och
TALA LJUD MED SONIC!



SONIC AB

Stationsvägen 13, Danderyd, Tel. 08/55 28 40

Erik Dahlbergsgatan 6, Malmö, Tel. 040/11 60 10



Elektronikens grunder

Av John Schröder

Första delen av denna lättfattliga introduktion i elektronik behandlar komponenter, vilkas verkningsätt och praktiska utformning beskrivs utförligt i text och instruktiva teckningar, skisser, diagram och förenklade grundchemor. Boken vänder sig i första hand till praktiskt inriktade tekniker och kan med behållning läsas av alla som med ett minimum av matematiska förkunskaper och teoretisk skolning vill skaffa sig de grundläggande kunskaperna i elektronik.

Genom sin pedagogiska uppläggning är den också lämplig både som lärobok och bredvidläsningsbok vid alla slag av tekniska läroanstalter, yrkesskolor, fackskolor och gymnasier.

UR INNEHÅLLET

Vad är elektronik? Avstånds- och rikttningsbestämning med elektronik — Databearbetning med elektronik — Elektronisk digitalteknik — Styrning av maskiner med elektronik — Professionell elektronik och hemelektronik — Ohms lag — Färgkoden för stavmotstånd — Kretskortledningar — Ledningar i integrerade filmkretsar — Integrerade motstånd — Temperaturberoendet hos motstånd — yteffekt — Variabla motstånd — Termistorer — Varistorer — Beräkning av kapacitans — Förluster i kondensatorer — Keramiska kondensatorer — Glimmerkondensatorer — Pappers- och plastkondensatorer — Elektrolytkondensatorer — Temperaturberoendet hos kondensatorer — Variabla kondensatorer — Trimkondensatorer — Beräkning av induktans — Förluster i induktansspolar — Olika typer av induktansspolar — Impedansanpassning — Maximalt effektuttag vid reaktiv strömkälla — Elektromagneter och permanentmagneter — Hystereskurvan — Olika slag av ferromagnetiska material — Magnetiskt material med rektangulär hystereskurva — Minneskärnor — Utläsning av minnesmatriser — Transfluxorer — Transformatorns ekvivalenta schema — Dimensioneringsregler för transformatorer — Förenklade ekvivalentscheman för transformatorer — RC-, CR-, LR- och RL-kretsar — m-deriverade filter — Bandpass- och bandspärrfilter — Kristallfilter — Keramiska filter — Ledningar — Stående vågförhållanden — Ledningar som reaktanselement.

Nu 2:a
reviderade
och utökade
upplagan
10:e tusendet

»Varje radio/TV-tekniker bör läsa och be-
grunda dess innehåll»

Rateko

NORDISK ROTOGRAVYR

Från bokhandel
eller Nordisk Rotogravyrs Förlag/Norstedts, Box 2052, Sthlm 2
beställes mot postförskott:
..... ex Schröder: Elektronikens grunder inb. 30: — plus oms.

Namn

Adress

Postadress

RT 11/66

Prisbilliga halvledarkomponenter kan förenkla Era kretsar om Ni känner till dessa **nyckel** ord

Nya **plastkapslade** tyristorer

Tyristorer var tidigare för dyra för att de skulle kunna användas i t.ex. bilar eller portabla el-apparater. Denna situation har emellertid totalt ändrats genom introduktionen av General Electric's nya plastkapslade tyristor C-106. Den är den första verkligt prisbilliga tyristorn och den kan arbeta med upp till 200 V (topp) och 2,0 A (rms). Den kan med fördel användas i batteridrivna styrkretsar eller andra lågspännings-styrkretsar. I bilens el-system eller i alarmsystem. I drivkretsar för neonindikatorer eller Nixie-rör. I långsamma ringräknare eller låg-effekts inverters. Dessutom i en lång rad datamaskins-tillämpningar.

En **TRIAC** kan kontrollera 600 W

Denna halvledarswitch från General Electric kan utföra samma arbete som två tyristorer vid brytning av 120 eller 240 V nätspänning. Om den triggas med antingen en positiv eller negativ styrsignal (på mindre än 3 V) leder den i ena eller andra riktningen. Genom att använda TRIAC är det möjligt att minska antalet erforderliga komponenter till *en tredjedel* i kretsar som ingår i t.ex. steglösa ljuskontroller, kontorsmaskiner, el-apparatur i hemmet såsom symaskiner, i värme och ventilationsanläggningar, i kommersiell tvätt- och kem-tvättutrustning m.m.

Kontroll av motorhastigheten med en **C-22** tyristor

Använder Ni shuntlindade likströmsmotorer eller universalmotorer? General Electric's tyristor C-22 är mycket lämplig att använda i styrkretsar för hastighetskontroll av sådana motorer. Tyristorns utspänning kan nämligen göras beroende av såväl *motorhastigheten som motorns belastning*. Denna prisbilliga tyristor levereras med två olika höljen, s.k. press-fit C-22 och integral-stud C-20, och den kan med fördel användas i ljuskontroller, strömförsörjningsaggregat, inverters, statiska brytare, temperaturregulatorer eller elektroniska växlar.

Kisel egenskaper till germaniumpris

Under de tre senaste åren har åtskilliga miljoner av General Electric's plastkapslade kiseltransistorer tagits i bruk. Dessa prisbilliga komponenter tillverkas nu i 43 olika typer. Praktiskt taget samtliga av dagens populäraste planar-passiverade typer är representerade: förstärkartyper både för låga och höga frekvenser, samt flera olika kategorier av switch-transistorer. General Electric har helt enkelt eliminerat de vanliga — och dyrbara — glas/metall-höljerna och överlämnar inbesparingen till Er.

En **unijunction** ersätter två vanliga transistorer

En hög topp-ström och mycket stabil triggpunkt gör unijunction-kiseltransistorer ideala för användning i oscillatorer, tidkretsar, triggkretsar och puls-generatorer. Den kan ersätta två transistorer av germanium eller kisel. Unijunction-transistorerna (med tre anslutningar) tillverkas i fyra serier och med två olika kåpor (TO-5 och TO-18).

Det är egentligen endast **två ord** Ni behöver komma ihåg

Låt dessa två ord vara Er ledstjärna när det gäller att välja prisbilliga komponenter. Då kommer Ni inte enbart att spara pengar utan även vinna ökad tillförlitlighet hos Era kretsar och därmed också öka deras attraktion i kundernas ögon. Vilka orden är? *General Electric*, naturligtvis! De finns f.ö. alltid på det nyaste nya när det gäller prisbilliga effekt-halvledare.

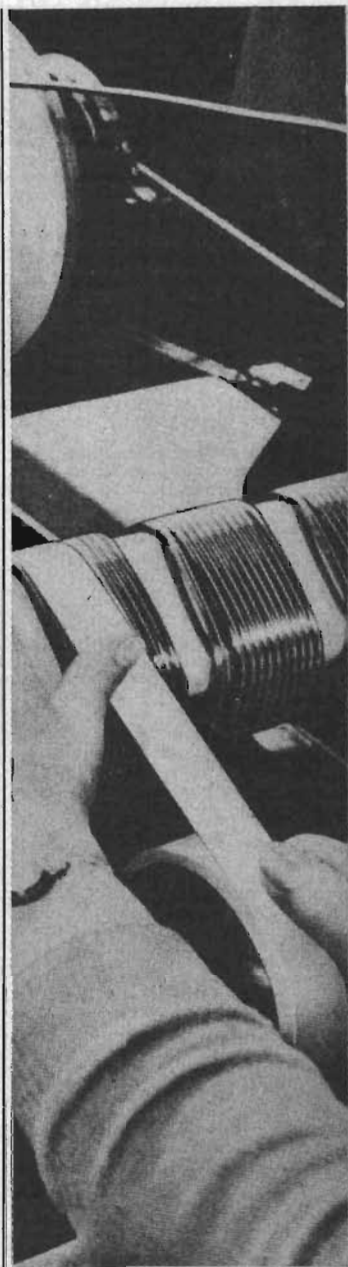
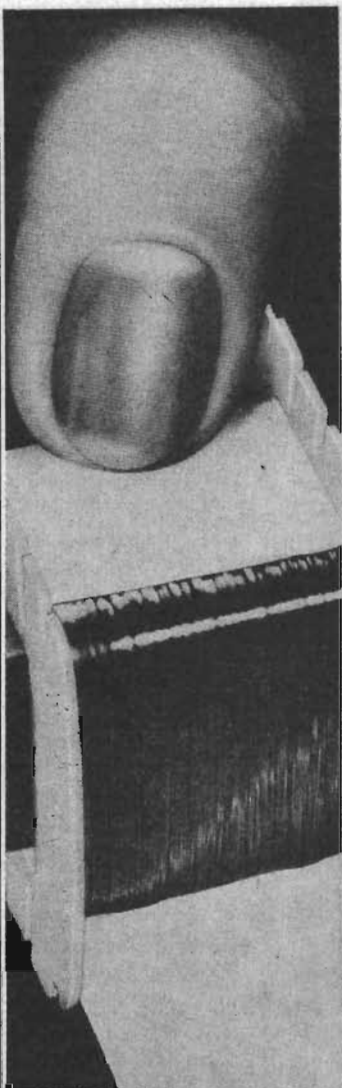
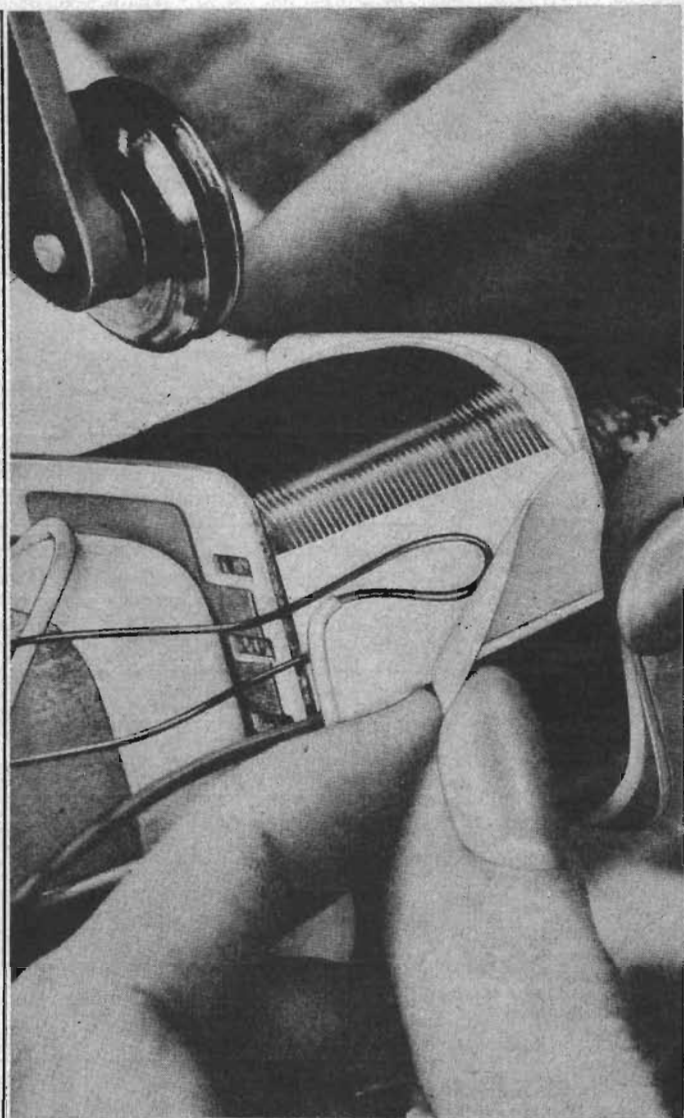
Begär kompletta informationer om hela tillverkningsprogrammet från:

SATT

SVENSKA AKTIEBOLAGET TRÅDLÖS TELEGRAFI

Röravdelningen · Fack · Solna 1 · Tel. 08/29 00 80

S-320.13



GRUBBENS & CO AB
Stockholm • Norrköping
NORDSTRÖM & TINGREN AB
Göteborg • Malmö

Sellotape värmehärdande elektrotejper.

Det lönar sig.

Sellotape värmehärdande elektrotejper finns i olika kvaliteter, vetenskapligt utprovade och testade. För elektroindustrin finns ett stort urval av special-tejper bl.a:

Polyestertejp, extra tunn, normal, extra kraftig och dubbelhäftande.

Kräppad papperstejp, med mycket goda egenskaper även ekonomiskt sett.

Sellotape elektrotejper har ett häftämne, som efter härdning ger ökad häftförmåga och enastående resistens mot lösningsmedel – med bibehållna goda elektriska egenskaper.

Sellotape elektrotejper är antistatbehandlade och därför mycket läätta att arbeta med.

Skriv en rad till oss så får Ni vår 18-sidiga färgfolder "Elektrotejp" med uppgifter om Sellotape värmehärdande elektrotejper.



10 000-tals ELEKTRONRÖR OCH HALVLEDARE av märkesfabrik i LAGER av mer än 2 000 olika motlagare och specialtyper. Vi levererar alla förekommande typer, EUROPEISKA o. AMERIKANSKA

För produktion o. motsv. levererar vi fabr.nya restpostör t. ex.:

AZ1 3:95	ECH41 4:45	PABC90 3:75	UCH81 4:25
AZ11 5:25	ECH81 2:95	PCC84 4:50	UF21 1:95
CV86 6:95	ECH84 3:20	PCC85 3:50	UL84 3:25
CV1111 4:95	ECL11 3:75	PCC88 5:40	UY41 3:35
DY88/87 2:95	ECL82 3:60	PCC189 4:75	UY85 2:65
EAA91 6A15	EF22 3:95	PCF80 3:40	OB2 5:95
=6D2 1:95	EF80 2:85	PCF82 3:95	OD3 ekv. 3:95
EABC80 3:25	EF85 3:25	PCL82 3:60	17AGT 2:95
EBC21 9:20	EF86 3:25	PCL84 4:30	10G4T 0:95
EBC41 4:50	EF89 2:95	PCL85 4:40	11H5GT 3:75
EBC90 3:20	EF183 2:95	PCL86 3:95	105GT 1:95
EBF2 9:25	EF184 2:95	PL36 5:95	3Q4 3:95
EBF80 3:00	EFM11 9:25	PL81 4:25	5U4GB 4:75
EBF89 3:25	EK90 3:60	PL82 3:60	6BE6 2:95
EBL21 6:75	EL34 5:95	PL83 3:75	6E5 4:80
EC92 2:60	EL83 3:50	PL84 3:45	6J8 5:95
EC93 9:20	EL84 2:75	PL500 6:95	6SC7 6:95
ECC040 6:45	EL86 3:75	PY81 3:10	12J5GT 4:95
ECC081 3:25	EL95 3:20	PY82 2:95	12O7GT 2:95
ECC82 2:60	EM34 3:95	PY83 3:40	12AS7 6:95
ECC83 2:60	EM80 4:35	PY88 3:75	12SJ7GT 2:95
ECC85 2:95	EY81 2:95	UBC81 3:45	12SK7GT 3:95
ECC91 5:95	EY86/87 2:55	UBF89 3:50	1223 2:95
ECH4 9:25	EZ40 3:25	UC92 2:95	36ZAGT 3:75
ECH21 6:50	EZ80 2:95	UCL82 4:55	46 0:95
ECH35 5:95	EZ81 2:90	UCH21 6:50	50L6GT 3:75

Under 6 rör 3:— exp.avg. Ex. oms. o. frakt pr postförsk. av inlägg. lager

KATODSTRÅLERÖR 5" 5UP1 RCA i originalförp. /DG 13-32/ Kr. 99:00

TRANSISTORER o. DIODER

AC107 9:60	AF118 10:00	OC44 5:70	OA91 1:20
AC125 3:60	AF121 6:80	OC45 5:23	OA85 1:35
AC126 4:35	AF124 6:15	OC70 5:25	OA90 1:20
AC127 4:80	AF125 6:00	OC71 3:60	OA91 1:20
AC128 5:10	AF126 5:25	OC72 5:25	OA95 1:50
2/AC128 10:20	AF127 4:95	2xOC72 10:50	OA200 6:30
AC132 4:20	AF139 23:70	OC74 5:70	OA202 6:60
AC151 3:90	AF178 7:80	2xOC74 11:40	OA210 11:25
AC153 6:75	AF179 8:40	OC75 3:90	OA2200 9:90
AC162 3:90	AF180 10:65	OC76 8:40	OA2205 8:70
AC163 4:35	AF181 9:30	2xOC81 11:40	OA2210 7:80
AD139 11:40	AF185 7:95	2xOC84 21:00	OA2212 7:80
AD140 13:00	ASV26 4:80	BA102 4:35	2N702 9:30
AD149 14:00	ASV27 5:55	BA114 2:70	2N1613 11:00
AF102 7:80	ASV28 4:80	BY100 6:30	
AF105 5:75	ASV29 5:55	BY104 2:05	över 10 st.
AF114 6:15	OC25 13:50	BZV87 2:95	antalspriser
AF115 6:00	OC26 13:50	OA70 1:20	(äv. övr.
AF116 5:25	2xOC28 27:00	QA79 1:35	europ. o. a. am.
AF117 5:25	OC30 21:60	2xOA79 2:70	lagerföres.)

BILDRÖR Europ. o. amerik. fabr.nya m. 6 mån. garanti till LÅGA PRISER t. ex. AW53-80 1 st 149:— (antalspriser)

PHILIPS HÖGTALARE GOODMAN HÖGTALARE 3,2 Ω

Dim.	Ohm	Watt	Pris	Typ	Dim.	Watt	Pris
ø 5"	5	3	16:00	T24-201	2,5"	1/2	13:85
ø 6,5"	800	3	18:40	T24-3,5	3,5"	1/2	14:75
ø 8"	5	6	19:20	T24-4	4"	1 1/2	13:95
ø 8,5	800	10	75:00	T22-5	5"	2	13:60
ø 10"	7	10	78:40	T27-5	5"	2 1/2	15:20
ø 12"	7	20	87:75	T24-6	6"	3	14:25
ø 12"	800	20	88:50	T27-6	6,5"	3	15:80
ø 12"	7	20	143:05	T22-470	7x 4"	4	14:95
4"x 6"	5	3	16:80	T27-470	7x 4"	4 1/2	15:60
6"x 9"	800	6	22:40	T22-380	8x 3"	4	14:95

PEERLES HI-FI HÖGTALARSYSTEM 8, 15, 25W fr. KR. 57:20 omonterad eller monterad på frontplatta finns i 3,2 Ω, 8 Ω, 16 Ω imp. Vi levererar även LORENZ, övr. Peerles o. Philips, Sinus m. fl.

GIJTNA LÅDOR, lättmetall
 110x60x30 mm KR. 7:35 186x118x56 mm KR. 14:90
 118x93x56 mm KR. 8:90 186x111x78 mm KR. 18:90

BATTERIER till LÅGA PRISER Svenska o. andra europeiska t. ex. 9V miniatyr 2:25 (småkvant.) Antalspriser. upp till 1000 st/typ i tråldåror. Begär offert.



Kont. Lörd. 9-17,
Lörd. stängt!
Expedition 9-18,
Lörd. 9-14

INSTRUMENTLÅDOR o. do SKÅP/STATIV För att öka vår leveranskapacitet har vi inlett samarbete med

PELTZER WERKE K.G., VÄSTTYSKLAND

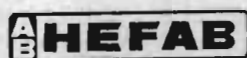
sedan 1861

och kan idag erbjuda:

- **Peltzer o. Hefa instrument- o. förstärkarlådor av standardtyp — de flesta från lager**
- **Peltzer Instrumentskåp o. rackstativ av standardtyp**
- **Specialtillverkning: från smålådor till stora manöverbord och do rumsinredningar från Västtyskland o. Sverige**
- **1000-tals standardverktyg till förfogande samt verktygstillverkning**
- **Konstruktion o. rådgivning vid alla slags lådbehov.**

Begär offert från generalagenten:

Komponenter från pol till pol



Box 45025 STOCKHOLM 45
Tegnerg. 39 STOCKHOLM C
Telefon 08/2015 00

ELEKTROLYTKONDENSATORER F & T m. fl.t. ex.
Miniatyrförande tub m. trådansl.

6/8V	30/35V	70/80V	350/385V
5μF 1:15	5μF 1:15	0,5μF 1:15	8μF 1:69
10 1:15	10 1:15	1 1:15	32 2:25
25 1:15	25 1:15	1,6 1:15	50 2:85
50 1:15	50 1:20	2 1:15	8+8 2:10
100 1:15	64 1:25	5 1:15	16+16 2:70
250 1:20	100 1:30	10 1:15	25+25 3:45
500 1:95	220 2:10	25 1:60	32+32 4:05
1000 2:45	250 2:15	50 1:65	50+50 5:25
2500 3:75	300 2:90	100 2:60	100+100 7:20
5000 6:15	500 3:10	250 3:45	
10000 9:75	1000 5:40	500 4:95	
	2500 8:85	1000 8:40	450/550V
	5000 13:30	2500 17:40	4μF 1:60
12/16V	5μF 1:15	8 2:10	
10 1:15	50/60V 160/175V	50 3:50	
25 1:15	5μF 1:15	10μF 1:50	8x 8 2:85
50 1:15	10 1:15	50 3:30	16+16 3:50
100 1:15	25 1:15	50+50 3:95	25+25 4:50
160 1:30	50 1:25	32+32 5:25	
250 1:45	100 1:30	50+50 7:20	
500 2:45	250 2:70		
1000 3:15	500 3:90	32μF 2:20	
2500 5:70	1000 6:60	50 2:50	500/550V
5000 9:45	1500 8:95	32+32 3:40	32+32μF 6:30
10000 12:25	2200 11:40	50+50 4:35	50+50 9:40

BÄGARE MED MUTTER Met. polyesterkondensatorer 250 o. 400V 0,01μF — 1μF

350/385V	450/550V	
8μF 2:45	8μF 2:60	
8+8 3:15	25 2:75	Styrolkondensatorer 600V
16+16 3:60	8+8 3:50	2,5% 12—22.000pF 0:55— 1:40
32+32 5:05	32+32 6:60	20% 10—25.000pF 0:40— 0:95
50+50 6:60	50+50 9:00	
100+100 8:30	100+100 14:40	Ker. Kond. 1,5pF—0,22μF

Övr. KONDENSATORER el. lyt. — rullblock — polyester — styrol — keramiska i **STOR SORT.ING** till låga pris. Över 10 st antalspris.

TRANSFORMATORER (till RoT-beskrivningar i lager, på beställning lindas även med, önskad data. Lev.tid 1—3 veckor.)

N62	Glödströmstransf. Prim.: 220V 50 Hz Sek. 6,3V 1,3A Kr. 15:60
N63	D:o 2x 3,15V 3A Kr. 24:80
N65	D:o 2x 3,15V 4A, 4/5V 4A Kr. 36:90
N67	D:o 6,3V 5A Kr. 31:50
N68	D:o Prim.: 0—205—220—235V. Sek.: 6V 8A, 6,3V 4A Kr. 37:75
N70	Transistor- och Glödströmstransformator 6—35V Prim.: 220V 50Hz. Sek.: 4 st 6,3V och 2 st 3,15V 0,5A för parallell/seriekoppling lödöransl. Kr. 24:75
N71	D:o med 1A lindningar f. parallell/seriekoppling Kr. 29:50
N72	D:o med 2A lindningar f. parallell/seriekoppling Kr. 36:50
	TRANSISTORTRANSFORMATOR samtl. prim.: 220 V 50Hz
N60	Sek.: 2 st 6,3V o. 0,3A f. serie/parallellkoppl. Kr. 17:95
N69	D:o 2 st 7V o. 0,1 A f. serie/parallellkoppl. Kr. 14:95
N90	D:o 2 st 9V o. 250mA f. serie/parallellkoppl. Kr. 18:50
N120	D:o 2 st 12 V o. 0,2 A f. serie/parallellkoppl. Kr. 18:50
N240	D:o 2 st 24V o. 5A f. serie/parallellkoppl. Kr. 66:00
N300	D:o 2 st 30V o. 5A f. serie/parallellkoppl. Kr. 74:25
N351	D:o 2x 35V 1A f. parallell/seriekoppl. Kr. 31:25
N353	D:o 2 x 35V 1,5A Kr. 36:50
N403	D:o 2 st 40V o. 5A f. serie/parallellkoppl. Kr. 79:55
N421	D:o 2x 42V 1A f. parallell/seriekoppl. Kr. 44:75
N1115	NÄTTRANSFORMATOR Prim.: 0—205—220—235V. Sek.: 110V 150mA, 5V 0,5A Kr. 22:75
N1815	D:o Prim.: 220V 50Hz. 2 st 6,3V 2,5A (=12,6V 2,5 A) Sek.: 2x 183V (370V) 150mA Kr. 49:25
N2030	D:o Prim.: 117—220V. Sek.: 1x 220V 300 mA 6,3V 1A, 6,3V 4A, helkapsl. m. lödörn Kr. 49:90
N3490	D:o 0—205—220—235V. Sek.: 2x 335V (= 670V) lindn. 2x 400mA f. parallell/seriekoppling Kr. 94:00
N62 12	D:o Prim.: 0—205—220—235V. Sek.: 1x 240V 200 mA. 1x 375V 125mA Kr. 53:50
NR47	D:o Prim.: 110—127—150—220—240V. Sek.: 2x 240V 45 mA, 6,3V 1,5A, 4V 0,75A Kr. 17:75

Andra nat. o. utg. transf. samt drosslar lagerföres.

TRYCKKNAPPSOMKOPPLARE 1—10 gang med och utan individuell utlösning.

VRIDKONDENSATORER, miniatyr och 6 mm axel: i qant. differential o. butterfly tex. 30 pF var. Kr. 8:75. 2x 8pF Kr. 9:90 2 gang 2x 3pF upp till 2x 90pF

SKJUTOMKOPPLARE miniatyr 3p. 2v. Kr. 1:95

RATTAR med chuck, stor sortering ljusgrå ø 14,21, 28 mm för tex. 4 o. 6 mm axel. 6 färger på täckplattor. Nyttillkomna komponenter bl. a.:

LUFTRIMMER konc. Philipsst. 30 pF 0:95, d:o 50pF 1:45 D:o 60pF 1:85 Miniatyr d:o 20pF 1:45, 30pF 1:55; över 10 st antalspriser)

POTENTIOMETER, Iråd., typ 101k, 0,5W ø 18mm ± 10% 10, 22 47, 100, 220, 470, 820 Ω 3:45/st mellantiggande värden på beställning. (antalspriser)

VIPSTRÖMSTÄLLARE av min. typ 1p brytn. 1:95 D:o omkopplare (ödda 1A 250V 20x11 mm) 1p omk. 2:75

PC-KONTAKTER 12pol. hane + hona par 6:20 D:o 24 pol. par 12:—, d:o 36 pol. par 17:80 (antalspriser)

> 10

Satellitpassager ...

Noggrannheten för tidsangivelserna i tab 1 håller sig inom ± 2 min.

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 2. Frekvenser och signaltyper för aktiva satellitsändare.

Beteckning	Sändn.-frekvens (MHz)	Signaltyp
Tiros 4, 10	136,233 } 136,923 }	a, tm
Cosmos 71	20,084	Telex
Explorer 20	136,35 } 136,88 }	c, tm c, cw
Explorer 22	162,000 } 324,000 } 136,170 }	a, cw a, tm
ESSA 2	137,50 } 136,77 }	
Alouette	136,591 } 136,078 } 136,978 }	c, tm a, cw
Nimbus	136,498 } 136,95 } 1707,5 }	a ab c

a — kontinuerlig sändning, c — sändning endast på kommando, cw — kontinuerlig bärvåg, tm — modulerad telemetriskal, com — kommunikationsfrekvens, ab — automatisk bildsändning.

DX-spalten

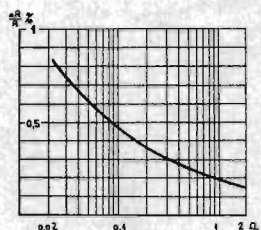
I artikeln »Tips för DX-amatörer» i RT 9 framgick inte att TV-bolaget Tesvisio har uppgått i Yleisradio (Finlands Rundradio) som numera sägs inneha hela aktiemängden.

Testbild 15 används ej längre och Tesvisio-stationerna sänder nuförtiden Yleisradios P 2 samt utnyttjar testbild 13. — Testbild 12 är dock i bruk hos Yleisradio för P 1, meddelar Tauno Lilja i Borgå, som vidare påpekar att P 2 ofta ger idrotts- evenemang, OS-referat etc på svenska, under det att finskt referat samtidigt ges via P 1.

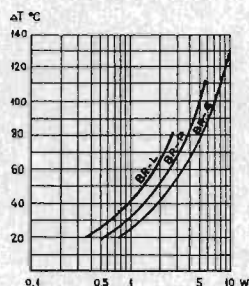
MOTSTÅND TYP BR

Metallfilmmotstånd med epoxyinkapsling — speciellt för låga resistansvärden

Typ	BR-L	BR-P	BR-G
Belastning	0,5-1 W	1-2 W	2-4 W
Färdigingsbereich	0,5-10 Ω	0,1-10 Ω	0,02-10 Ω
Åbmsning	A	8	14
	B	16	14
	C	30	30
	S	4	3,5
	D	0,9	1,2



Avvikelse från angivet resistansvärde vid livslängdsprov (1000 h vid 70° C).



Förloppet för ytemperaturaturen som funktion av belastningen.

Standardtoleranser:
 för resistansvärden $\leq 0,2$ ohm: 10 %
 för resistansvärden från 0,2 till 1 ohm: 10 och 5 %
 för resistansvärden från 1 till 10 ohm: 10, 5 och 2 %
 Specialtoleranser för värden mellan 1 och 10 ohm: 1 %

Temperaturkoefficient \pm :
 Standard 0,01—0,02 % per ° C
 Vid utsortering: $S \leq 0,01$ % per ° C

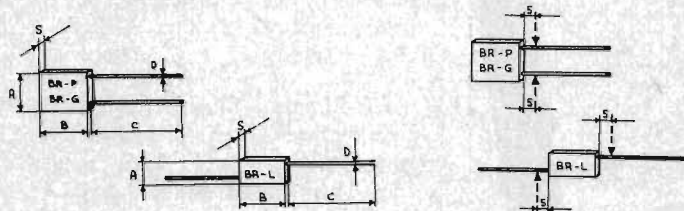
Max. driftstemperatur (belastn. + rumtemp.) $+165^\circ$ C

Isolationsspänning 500 V

Isolationsresistans 10 000 Mohm

Medelavvikelser vid laborieprov:

Livslängd (1000 h vid 70° C) $\leq 0,5$ %
 Temperaturcykling (-40° C till $+125^\circ$ C) $\leq 0,5$ %
 Överbelastning (2 ggr märkbelastn. i 10 min) $\leq 0,5$ %
 Drift vid extremt låga temp. (-55° C) $\leq 0,5$ %



DANWITT LTD AB



POSTBOX 2070 · STOCKHOLM 2 · TELEFON 08/11 6207

Elektroner smälter metaller inom elektroniken

Metalliska material, som RFT bearbetar till att bli funktionsviktiga delar av elektronrören, smälts ner i elektronstrålugnar av flerkammartyp med en utomordentligt hög renhetsgrad. Den höga kvaliteten bevisas genom att RFT-mottagarrören har mycket hög tillförlitlighet och lång livslängd. Belåtna kunder i 60 länder är ett ytterligare bevis.

Vårt tillverkningsprogram omfattar RFT-elektronrör för radio och TV, liksom även rör för förstärkare och mätteknik.

RFT elektronik förenar framåtskridande och kvalitet.

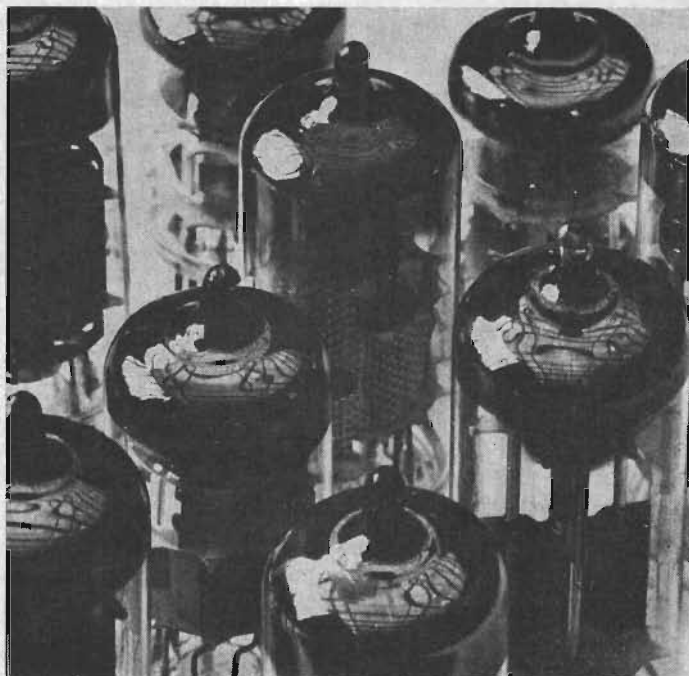


VVB RFT Bauelemente und Vakuumtechnik

1017 Berlin, Ehrenbergstrasse 11-14 DDR
 Exportör:



Deutsch Export- und Importgesellschaft mbH
 102, Berlin, Liebknechtstrasse 14
 Tyska Demokratiska Republiken

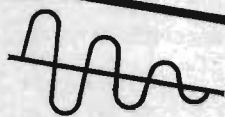


Till VVB RFT Bauelement und Vakuumtechnik
 DDR 1017 Berlin, Ehrenbergstrasse 11-14

Var god sänd oss/mig utan förbindelse RFT-boken om mottagarrör. (Bitte senden Sie uns/mir unverbindlich das RFT-Taschenbuch für Empfängerröhren)

NAMN TITEL/YRKE
 FIRMAINSTITUTION
 AVDELNING
 ADRESS

Elektroniken idag



Halvledar elektronik

Halvledarelektronik av James J. Brophy

En intressant och givande bok för varje tekniker. På initierat och underhållande sätt behandlas sålunda »svåra» saker som atomens byggnad, energiband, ferminivån etc. Samtidigt beskrivs också en rad intressanta praktiska tillämpningar t. ex. användning av halvledarkomponenter för elektronisk kylning, elektrostatisk fotografering, en metod att framställa bilder utan kemisk framkallning, detektorer för infraröd strålning etc.

Författaren har haft som målsättning att skriva på ett sätt som gör att också läsare med minimala tekniska och matematiska kunskaper skall få en grundläggande orientering om halvledarkomponenternas principer och deras olika användningsområden.

Pris hft 14: 50

NORDISK ROTOGRAVYR / P. A. NORSTEDT & SÖNER

Från Nordisk Rotogravyr/P. A. Norstedt & Söner, Box 2052, Stockholm 2, beställer undertecknad mot postförskott:

_____ ex Brophy: Namn _____
Halvledarelektronik Adress _____
hft 14: 50 Postadress _____

RT 11/66

DX-spalten

Stationsnytt

Programmet »DX-Special» sänds varje fredag över *Trans World Radio* på Bonaire i Nederländska Antillerna kl 13.05 på 11 820 kHz, kl 22.00 på 15 245 kHz och i repris på lördagen kl 04.35 på 11 815 kHz.

Programmet »South African DX-Panorama» med anropet *Radio Safari* kommer i *Radio Portugals* samtliga engelskspråkiga sändningar den 30 november. Det engelska programmet för Europa sänds kl 21.15–22.00 på 6 025 och 7 225 kHz.

DX-Listeners Club i Norge sänder den sista fredagen i varje månad ett eget DX-program över *Norea Radio* som sänder från *Trans World Radios* sändare i Monaco. Det norska programmet sänds dagligen 11.30–12.00 på 11 845 kHz och kl 18.00–18.30 på 9 635 kHz.

Den 14 augusti i år firades på den brittiska ön Tristan da Cunha i Sydatlanten 150-årsjubileet av öns kolonisation. Enligt uppgifter skulle en radiostation också ha tagits i bruk men inga säkra uppgifter här om har hittills kunnat fås. Troligtvis är det en amatörsändare, då befolkningen – ett par hundra invånare – knappast behöver en rundradiostation för lokala program.

I ett tidigare nummer av RT nämndes att *United Nations Command* i Sydkorea hade sändningar på kortvåg. Nu meddelas från *Japanese Shortwave Club* att det inte är Koreatrupperna som har denna station utan *United Nations Command* på ön Okinawa, och att frekvenserna är 9 418 och 13 832 kHz. Stationen kallar sig *The Voice of United Nations Command*.

New Hebrides Radio Telecommunications Section har i staden Villa på Nya Hebriderna startat en liten radiostation med 500 W effekt. Stationen sänder på 7 260 kHz kl 01.15–02.15 och på 3 905 kHz kl 07.15–08.15 tisdagar, onsdagar, torsdagar och fredagar. Bakom sändningarna ligger brittiska och franska intressenter. Sändaren används i vanliga fall för telegramtrafik.

Radio Republic Indonesia har startat en ny lokalstation i Bogor på 3 875 kHz.

The Bandung Radio Amateur Association har en egen radiostation som sänder dagligen kl 02.00–06.00 och 11.00–14.00 på 3 895 kHz. Adressen är *RAA Headquarters, Djl. Lembong 25 A, Bandung, Java, Indonesia*.

BE



UHF-TV KONVERTER

»Maximal»

Transponerar TV-kanal 21-68 (470-854 MHz) till TV-kanal 2 (47-54 MHz)

Små dimensioner: 135 x 105 x 50 mm ● nätansluten ● ca 1W effektförbrukning ● lågbrustransistorer ● hög förstärkning Pris 148:—

Tillverkare: Fernsehtechnik und Elektromechnik GmbH

PLANERA FÖR

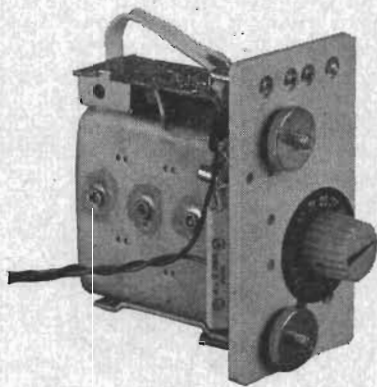
TV-P2!

(UHF-sändningar pågår från Örebro k 48 och Hörby k 43)

UHF-TV-KONVERTER

för TV-kanal 21-68 avsedd för inbyggnad i TV-mottagare utan UHF-TV-band

Komplett med alla anslutningsdetaljer ● strömförsörjning från TV-mottagarens anodspänning ● stabiliseringsdiod ingår ● rätt med graverade kanalnummer Pris 135:—



Nyhet:

1 kW EFFEKT-VARIATORER

för kontinuerlig variation av t. ex.

motorvarvtalet hos elmotorer i motordrivna handverktyg, filmprojektorer m. m.

ljusstyrkan hos ellampor (»ljusdimmer»)

lödcolvsvärmen från elektrisklödcolv

Kan också användas för att kompensera överspänning på nätet

Typ M2-01 A I metallhölje med nätkontakter utan skyddsjord PRIS 138:—

Typ M2-01 B Samma som M2-01 A men med kontakter med skyddsjord PRIS 143:—

TYP M2-01 C I plasthölje med två nätkontakter en med, en utan skyddsjord PRIS 148:—

Generalagent

EB&B
ELECTRONICS

Box 64, VALLENTUNA
Tel. 0762-224 54

VISARINSTRUMENT från

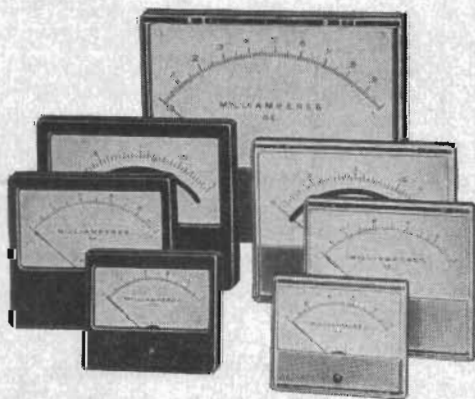
Standardiserade i utförande och konstruktion. Utbytbara instrumentfronter. Minimal effektförbrukning. Fjädrande ädelstenslagring. Snabbt visarsvar. Hög långtidsstabilitet. Kort leveranstid.



WESTON

Prova modell 80. Instrumentet med den rätta skallutningen. Noggrannhet DC 1%, AC 1,5%, Ohm 1%
Pris kr. 450:—

Katalog översändes på begäran.



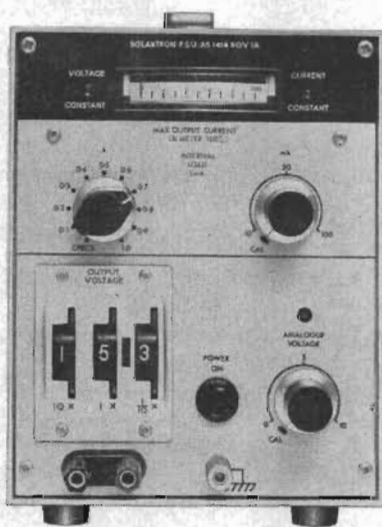
Kontakta vår WESTON-avdelning för närmare information.



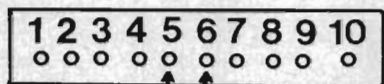
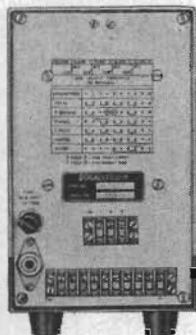
SCHLUMBERGER
SVENSKA AB

Vesslevägen 2-4 Lidingö 1 Telefon 65 28 55

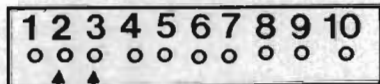
SOLARTRONS KRAFT- AGGREGAT GER ER DESSUTOM ALLA DESSA FÖRDELAR



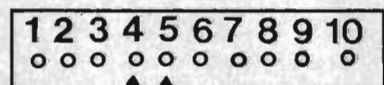
**KONSTANT
SPÄNNING
KONSTANT STRÖM**



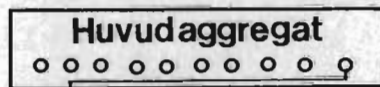
Fjärrstyrning av ström



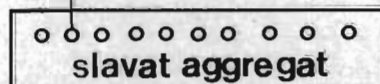
Fjärrstyrning av spänning



Kompensering för spänningsfall
i matningsledning



Huvudaggregat



slavat aggregat

Parallellkoppling av fler
aggregat

AS 1410	0-30 V	0-1 A
AS 1411	0-40 V	0-2 A
AS 1412	0-40 V	0-5 A
AS 1413	0-40 V	0-0,5 A
AS 1414	0-60 V	0-1 A
AS 1416	2 x 0-30 V	2 x 0-0,3 A

Brum och
brus 500 μ V V t-t
Stabilitet Nät-
variationer 10 000:1
Temperatur 0,01 %/° C
Utimpedans 0,001 ohm
Temp.
område 0-50° C

SVENSKBYGGDA AGGREGAT



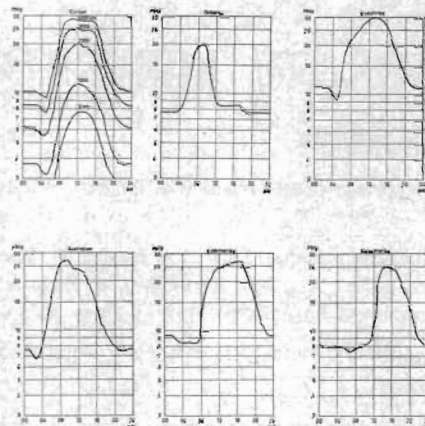
	Max ström	Max spänning	Pris kr
PS 11	0,2 A	25 V	395:—
PS 7	0,5	35	550:—
PS 3	0,5	70	910:—
PS 5	0,5	100	1.365:—
PS 8	1	40	690:—
PS 53	2	80	1.570:—
PS 52	4	40	1.450:—
PS 51	10	50	3.100:—
PS 54	20	25	3.300:—

SCHLUMBERGER SVENSKA AB

BOX 944, LIDINGÖ 9 TEL 65 28 55

radioprognoser

november 1966



Prognosen för radioförbindelser under november månad är baserad på senaste kända och bearbetade jonosfärdata och på det av Zürich-observatoriet förutsagda solfläckstalet för november, $R = 58$. Solfläckstalen för december 1966 samt för januari och februari 1967 beräknas till resp 61, 64 och 67. Det observerade medelsofläckstalet för juli 1966 var 55,7.

Prognosen anger beräknade värden på optimal arbetsfrekvens (FOT) och avser radioförbindelser över distanser 0-4 000 km inom Europa samt långdistansförbindelser med Ostasien, Nord- och Sydamerika, Sydafrika och Australien. Ofta kan man emellertid med gott resultat utnyttja frekvenser som ligger upp till 15 % högre än den optimala arbetsfrekvensen.

Norrskensaktiviteten ökar under denna månad och kan ge upphov till rymdvågs-kommunikation på de höga frekvensbanden, eftersom norrskensaktiviteten resulterar i hög jonisering i den högre atmosfären. Även meteorskurar kan ge upphov till öppning på de höga frekvensbanden. Meteorskuren »Southern Taurids» uppträder 27 oktober-22 november med maximum den 1 november, »Northern Taurids» den 17 oktober-2 december med maximum den 12 november och »Leonids» den 14-18 november med maximum den 17 november.

Den atmosfäriska störningsnivån avtar under vintermånaderna och har till följd ett bättre signalbrusförhållande, vilket är mest märkbart på de lägre frekvensbanden.

Månadens konditioner kan jämföras med dem som rådde i november 1960 och 1961.

T S

VÄLJ MOTSTÅND

ur detta kvalitetssortiment från



Standardkvalitet (bättre än DIN klass 5)
Standardtolerans $\pm 5\%$ och $\pm 2\%$, serie E24

Typ	Watt	vid °C	Motståndsvärden	Ø x L, mm
BB	1/5	70	10 ohm — 1 Mohm	2,3 x 6
B 1/20	1/20	70	10 ohm — 1 Mohm	2,3 x 6
B 1/8	1/8	100	1 ohm — 1 Mohm	2,7 x 8
B 1/8	1/4	70	1 ohm — 1 Mohm	2,7 x 8
B 1/4	1/4	70	10 ohm — 10 Mohm	2,7 x 11,5
B 1/3	1/3	70	1 ohm — 10 Mohm	4,0 x 11,5
B 1/2	1/2	70	4,7 ohm — 22 Mohm	5,8 x 13,5
B 1	1	70	10 ohm — 22 Mohm	8,8 x 19
BK	2	70	10 ohm — 1 Mohm	8,8 x 31

Högstabil kvalitet (bättre än DIN klass 2)

MIL-R-10509-D Char. B

Serie E24, tolerans $\pm 2\%$

Serie E96, tolerans $\pm 1\%$

Typ	Watt	vid °C	Motståndsvärden	Ø x L, mm
B 1/8 H	1/8	70	10 ohm — 240 kohm ¹⁾	2,7 x 8
B 1/3 H	1/3	70	10 ohm — 1 Mohm	2,7 x 11,5
B 1/2 H	1/2	70	10 ohm — 2,2 Mohm	4,0 x 11,5

¹⁾ med $\pm 1\%$ tolerans endast i 51 ohm — 68 kohm

Kolskikt motstånden från Dr Bernhard Beyschlag är sedan många år välkända för svensk industril. Beyschlag satsar i första hand på kvalitet och tillförlitlighet.

Detta har gjort att även den vanliga standardkvaliteten använts vid flera avancerade militära projekt.

De flesta typerna är även godkända av FOA/FTL.

Till detta kommer fördelen med snabba leveranser. Samtliga gångbara effekt- och motståndsvärden finns på lager för omgående leverans även i större kvantiteter.

NYHET! Nu finns även motstånd med färdigbockade anslutningstrådar för liggande eller stående montage på tryckta kretskort.



Generalagent:

BO PALMLBLAD AB

Hornsgatan 58 — Stockholm SV
 Tel. 08/2461 60

Beyer hörlurar — perfekt ljudåtergivning

Att lyssna till musik i hörlurar ger många fördelar: **Högsta ljudkvalitet** • **Perfekt stereoverkan** • **Omgivningen störs inte ens av de högsta ljudstyrkor** • **Oberoende av störande bakgrundsljud.**

DT 96

En mycket populär hörlur av högsta kvalitet, som bl. a. användes av svenska skolor, universitet och bibliotek. Robust konstruktion med löstagbar sladd och valbart stora eller små öronmusslor. Brett frekvensregister: 30—17000 Hz
 Riktpris Kr 112:—

UG 8

Denna manöverbox kopplas mellan förstärkaren, hörlurarna och högtalarna. Med en strömbrytare väljer man sedan, om man vill lyssna på hörlurarna eller högtalarna. En inbyggd dämpsats sörjer för att ljudnivån blir densamma i båda fallen.
 Riktpris kr 35:—

BEYER

Generalagent F:a Arthur Rydin, Bromma Tel. 08/25 11 50, 25 15 20, 25 81 10



Taylor

MODELL 45 D

NY
RÖR-
PROVARE



för enkel mätning
av alla standardrör.
Användbar för upptagning
av rörkaraktistikor.

PRIS: Kr. 1.235:—

Beställ från:

Tillsats 456A
möjliggör provning
av bildrör.
PRIS: Kr. 72:—

SRA SVENSKA RADIO AB

Fack, Stockholm 12, Alströmerg. 14. T. 22 31 40. Filialer: Göteborg, Malmö, Sundsvall o. Kumla.

Long life inte bara i spetsen med
ANTEX lågspännings-

LÖDPENOR

Ny teknik med miniatyrkomponenter, lödning på kretskort etc. kräver idag nya typer av lödpenor. Antex Precision har utvecklat en hel serie högkvalitativa lödpenor 8—40 watt.

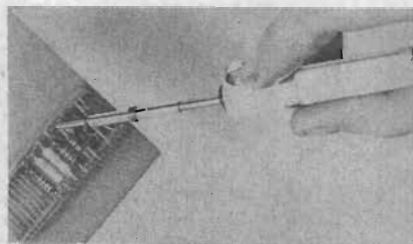
Industrin har idag insett fördelarna med lågspänning, som ger säkrare lödning, och eliminerar överslag i ömtåliga komponenter. Ny elementisolation ger "Antex" oöverträffad livslängd.

MINIATYRMODELL

8—12—15 watt

Finns med 7 olika speksstorlekar ned till endast 1 mm

Begär prospekt och demonstration.

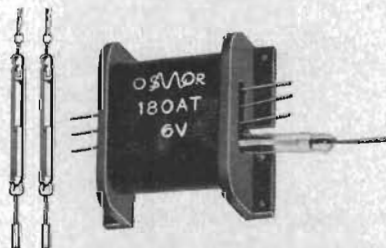


Generaagent:

telix

Norrbackagatan 48 Stockholm Tel. 08/30 20 35

Hamlin tillverkar såväl torra som kvicksilvertvättade tungelement i ett 40-tal olika utföranden. Bl. a. finns en miniatyrtyp, MRC-2, som klarar 100 V/1 A DC. Kontaktresistans 50 mΩ. Effekt 28 W. Glaskroppens längd 20,3 mm, diam. 3,2 mm.



HAMLIN • OSMOR

Till dessa tungelement finns ett fullständigt sortiment av spolar för såväl standard- som miniatyrstorlek. Spolarna kan erhållas med magnetisk samt elektrostatisk skärm, vakuumimpregnerade eller helt plastinjutna.

Såväl spolar som tungelement lagerförs i 100-poster.

Prisexempel:

1000 st tungelement DRG-2 2:90/st

1000 st spolar SS1/6 V 3:40/st

FIRMA JOHAN LAGERCRANTZ

Gårdsvägen 10 B, Solna

Tel. 08/83 07 90

kataloger

broschyrer

ITT-Standard, Nybodagatan 2, Solna:
kataloger över ITT kristallfilter, miniatyrrlikriktare, termistorer och magnetmaterial; handbok över TV-bildrör och avböjningsspoler från *Standard Elektrik Lorenz AG*, Västtyskland;
broschyr över elektrolytkondensatorer från *Standard Telephon & Radio AG*, Schweiz;
katalog över halvledare och integrerade kretsar från *ITT Semiconductors*, USA;
broschyrer över trådlindade motstånd, metallfilmmotstånd, trimpotentiometrar och servopotentiometrar från *Dale Electronics Inc*, USA.

Gylling & Co, Box 44030, Stockholm 44:
broschyrer över *Centrum* snabbtelefonsystem.

Swedish Elektrolink AB, Stora Nygatan 39, Stockholm C:

broschyrer över länkutrustningar för radar och TV;

broschyr över transistoriserade mikrovågsgeneratorer; katalog över halvledare, vandringsvägrör, magnetroner, vågledarmaterial, oscillatorer och förstärkare; allt från *Microwave Associates Inc*, USA.

Erik Ferner AB, Snörmakarvägen 35, Bromma:

handbok över *RCA* transistorer.

AB Gösta Bäckström, Box 12089, Stockholm 12:

broschyrer och prislister över koaxialkontakter och Cannon-kontakter.

Bay & Co Svenska AB, Box 328, Farsta 3:
katalog över tillverkning av precisionspotentiometrar och trimpotentiometrar vid *SP Elettronica S p A*, Italien.

Interelko AB, Grev Magnigatan 6, Stockholm Ö:

handbok över *Mosforola* halvledare.

General Motors Nordiska AB, Fack, Stockholm 20:

broschyr och prislister över *Delco* effekt-halvledare.

Siemens & Halske AG, Västtyskland:
information om färg-TV-antennar.

Grundig Werke, Västtyskland:
information om diodavstäm TV-kanalväljare med tryckknappsinställning. (Svensk representant: *Svenska Grundig AB*, Bällstavägen 30—32, Mariehäll).

Aero Materiel AB, Grev Magnigatan 6, Stockholm Ö:

katalogblad över kondensatorer från *Sprague Electric Co*, USA.

Medec Electronics AB, Erik Tegels Väg 6, Spånga:

produktöversikt för 1966, omfattande bl a tyristorpadrag, konstantströmaggregat, telemetriutrustningar och räknardekader.

Firma Johan Lagercrantz, Gårdsvägen 10 B, Solna:

datablad över induktanser i TO-5-kapslar från *Collins*, USA.

Svenska Mätapparater Fabriksaktiebolag, Pepparvägen 26, Farsta:

»Mätteknisk katalog-handbok».

> 96

FLÄKTAR

för kylning av elektronikkomponenter. I ett flertal olika utförandeformer med Dunker- eller Wigomotorer för lik- eller växelström.

Radial

50, 60 och 80 mm fläkt-diameter 1300—3600 n/min. 6—24 V= eller 220 V~. Öppet utförande för montage i panelöppning e. d. 0,8—1,5 m³/min. Max. 12 mm Vp.

Axial

115 och 150 mm fläkt-diameter 1300—3000 n/min. 24 V= eller 220 V~. 2,5—8 m³/min. Max. 10 mm Vp. En fläkt för de mest skiftande användningsområden.

Centrifugal

Fläkthus i lättmetall Höjd: 100 och 165 mm 24 V= eller 220 V~. 1300—3000 n/min. för punktkylning el. evakuering. 1,0—2,5 m³/min. Max. 28 mm Vp.

radial

axial

centrifugal

A B D. J. STORK

Holländargatan 8, Stockholm 3
Tel. 11 29 90, 10 22 46, 21 73 16

Konstruerar Ni nya batteri-drivna apparater

står HELLESENS TEKNISKA SERVICE till Eder disposition med råd och vägledning vid valet av den rätta batterityp och storlek, så att Ni får den bästa möjliga och mest ekonomiska strömkälla till Edra nya konstruktioner.

HELLESENS har mer än 75 års erfarenhet på det batteri-tekniska området, och vårt fabriktionsprogram omfattar 150 olika batterityper med spänning från 1,5 volt till 300 volt. Av batterierna på 1,5 volt finns 30 olika typer varierande i vikt från 7 gram till 3750 gram.

Ring eller skriv till HELLESENS TEKNISKA SERVICE, så hjälper vi Eder med lösningen av alla batteritekniska problem. Vi sänder också gärna våra kataloger och liknande vägledande broschyrmaterial till hjälp i Edert konstruktionsarbete.

LEVERANTÖR TILL DET KUNGL. DANSKA HOV

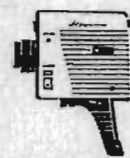
A/S HELLESENS
Aldersrogade 6 Köpenhamn Ø
Telefon Ryvang 8301



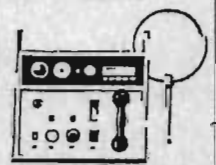
HELLESENS batterier användes bl. a. inom följande områden:



RADIO



FILMKAMEROR



RADIOTELEFONI



LYKTOR



TELEFON



HÖRAPPARATER



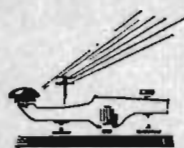
FOTOBЛИXT



RINGLEDNINGS APPARATER



RAKAPPARATER



TELEGRAFI



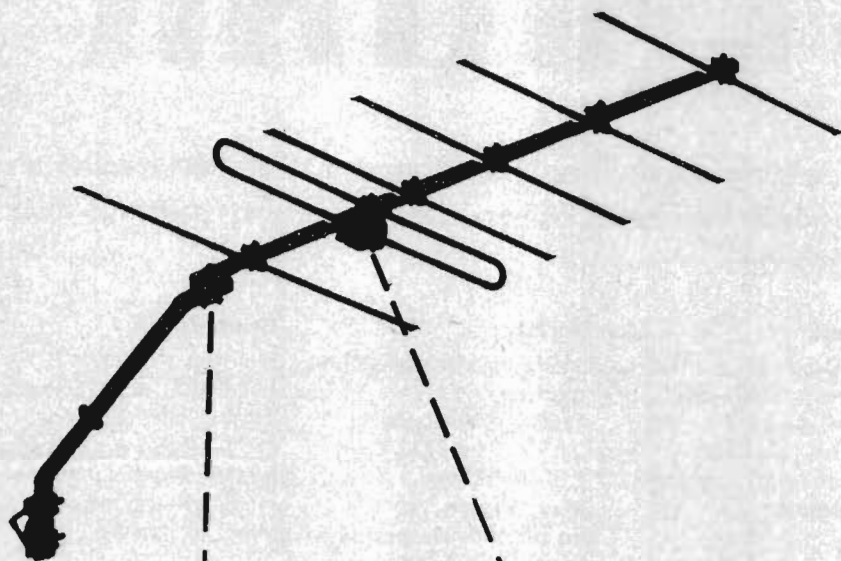
RÄDDNINGSMATERIAL



MÄTAPPARATER

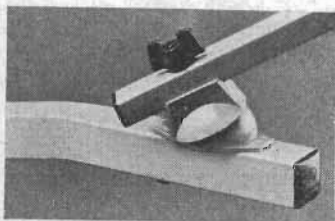
Birschmann

TV-antennerna nu ännu bättre



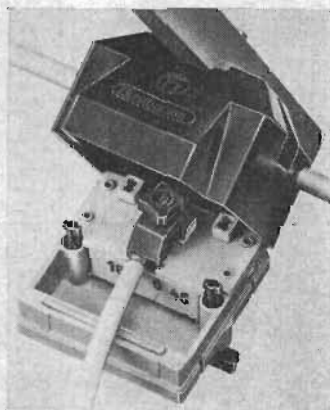
NYHET 1

Kulled som möjliggör stora inriktningvariationer.



NYHET 2

Genial anslutningsdosa som kan förmonteras inomhus utan skruvmejsel.



AB SERVEX

Stockholm 27 • Fack • Tegeluddsvägen 3 • Tel. 08/63 55 20
Göteborg C • Ranängsgatan 9-11 • Tel. 031/19 26 80
Malmö C • Kosterögatan 5 • Tel. 040/93 61 60
Norrköping 8 • Box 8038 • Finspångsv. 27 • Tel. 011/13 43 60
Sundsvall • Östermovägen 33 • Tel. 060/15 09 80 - 82

> 94

kataloger

broschyrer

Svenska Painton AB, Erik Tegels Väg 35, Spånga:

broschyr över flatstiftskontakter från *Painton & Co Ltd*, England.

Braun Electric Svenska AB, Box 134, Västra Frölunda 1:

informationsbroschyr om hi-fi-utrustningar för stereo.

Condensateurs Fribourg S A, 7-13 Route de la Fonderie, 1700 Fribourg, Schweiz:

översiktscatalog över polyester- och polykarbonat-kondensatorer.

JFD Electronics Corp, 15th Ave at 62nd St, Brooklyn, N Y, USA:

kataloger över trimkondensatorer, avstämde kretsar, fördröjningsledningar m.m.

AB Transfer, Angermannagatan 158, Vällingby:

katalogblad över precisionsmätinstrument, universalinstrument, kompensatorer, mätbryggor och potentiometerskrivare från *Goerz Electro*, Österrike.

Cunningham & Walsh Inc, Signetics Corp, 811 East Arques Avenue, Sunnyvale, California, USA:

informationsbroschyr om integrerade halvledarkretsar.

Wakefield Engineering Inc, Wakefield, Mass, USA:

katalog över kylninganordningar för halvledare.

Berkeley Nucleonics Co, 1429 Oregon St, Berkeley 2, California, USA:

broschyrer över precisionspulsgeneratorer, förstärkare och likspänningsaggregat.

Ingenjörfirman Gunnar Petterson, Östmarksgatan 31, Farsta:

information om precisionskompensatorer från *Guildline Instruments Ltd*, USA; radtryckare för digitalvärden från *Rohlwe*, Schweiz; givare och accelerometrar från *Vibro-Meter AG*, Schweiz; digitalur från *Darang Electronics Ltd*, England; digitalvoltmetrar från *Wagner Digital-Elektronik*, Berlin.

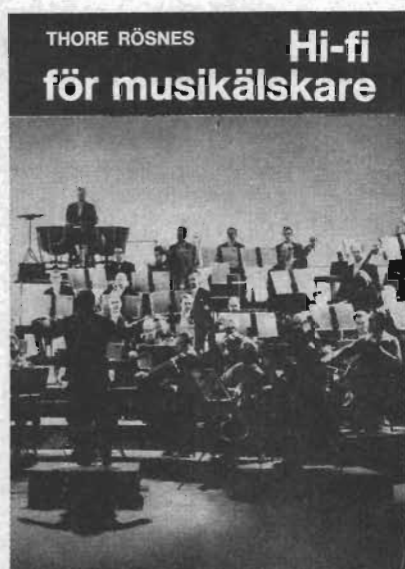
AB Elektronikenheter, Torögatan 24, Enskede:

broschyr över *K-Pac* moduler för industriell elektronik.

AB Galco, Gävlegatan 12 B, Stockholm Va: information och datablad över plastmaterial från *Emerson & Cuming Inc*, USA.

M W Lads Publishing Company, Philadelphia, Pennsylvania, USA:

handboken »Transistor Reference Book» med »Datadex» identifieringssystem för marknadens transistorer samt med mått-skisser och kretsscheman.



En populär och lättfattlig bok som helt utan svårbegrip-
liga tekniska resonemang orienterar om det aktuella och
fascinerande ämnet Hi-fi. Den blir därför bästa tänkbara
hjälp för den som planerar sin egen Hi-fi-anläggning och
boken lämnar elementära tekniska råd om kvalitetsbedöm-
ning samt värdefulla tips för skötsel av apparaterna, lämp-
ligaste placering av högtalare mm.

Hft 13:50

»... författaren är att lyckönska till att på ett omdömes-
gillt sätt ha gått iland med den svåra balansgången att
skriva tillgängligt om invecklade ting utan att framställ-
ningen blir urvattnad intill meningslöshet.»

Kjell Stensson i ST. om

THORE RÖSNES

HI-FI FÖR MUSIKÄLSKARE

EN BOK FRÅN
NORDISK ROTOGRAVYRS FÖRLAG/NORSTEDTS

Undertecknad beställer mot postförskott från
Nordisk Rotogravyrs Förlag/Norstedts,
Box 2052, Stockholm 2.

.... ex Rösnes Hi-Fi för
musikälskare hft 13:50

Namn
Adress
Postadress..... RoT nr11/66

VARIANS nya G-15-serie



ETT FÖRETAG I VETENSKAPENS TJÄNST



10 tums heltransistoriserade potentiometer-
skrivare för mätuppgifter på laboratorier,
industrier, inom produktion, forskning etc.

G-15 är ett robust lättskött instrument, litet
till formatet men med stort använd-
ningsområde.

G-15 har hög känslighet, stor pappers-
bredd och många pappershastigheter
att välja bland.

G-15 är ett precisionsinstrument — till låg
kostnad.

G-15 finns på lager för omgående leverans.

NÅGRA TEKNISKA DATA:

Mätområden:	0—1 mV, 0—10 mV
Ingångsimpedans:	potentiometrisk
Känslighet:	0,1 % f.s.
Noggrannhet:	0,3 % f.s.
Balanseringstid:	0,75 sek. f.s.
Referenskälla:	Zenerdiod

Kontakta oss för närmare information.



LKB INSTRUMENT AB BOX 76 BROMMA 1 TEL. 08/98 00 40

NYA RELÄER från Gruner

- Helkapslade reed-reläer i miniatyrutförande för tryckta kretsar.
- Polariserade miniatyrreläer helt plåtkapslade, med enkelsidigt eller dubbelsidigt viloläge.

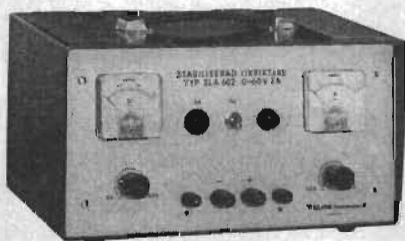
Gruners tillverkningsprogram omfattar även

- Likströmsreläer
- Växelströmsreläer
- Insticksreläer, plugg-in.
- Miniatyrreläer
- Subminiatyrreläer
- Sugmagneter
- Tungelement
- Kontaktfjädersatser
- Kåpor och fatningar för reläer

Kontakta oss för vidare upplysningar och broschyr.

INTRONIC AB

Hudiksvallsgatan 4, Stockholm VA
Tel. vx2 984 90



STABILISERADE LIKRIKTARE

0 — 15 V	0 — 10 A
0 — 15 V	0 — 20 A
0 — 30 V	0 — 5 A
0 — 30 V	0 — 15 A
0 — 60 V	0 — 2 A
0 — 60 V	0 — 5 A
0 — 60 V	0 — 10 A
0 — 60 V	0 — 30 A

SVENSK TILLVERKNING

Begär datablad för närmare specifikation

Ingenjörfirma

GUNNAR BECKMAN AB

Kirunagatan 42, Vällingby.
Tel. 08/38 66 50, 38 66 51

insänt

NEDISNING ORSAKAR TV-STÖRNINGAR

I anslutning till den i RT nr 3/66 citerade insändaren i *Västernorrlands Allehanda* om störningar från finländska TV-sändare i Nordingrå meddelar Telestyrelsen att Mjällom-området TV-slavstation, som sänder på kanal 8, erhåller programmet genom s k relämottagning från Sundsvalls regionala TV-station på kanal 5.

En undersökning som gjorts visade att störningarna under januari månad berodde på två händelser som inträffade samtidigt. Den ena var att Mjällom-slavens antenn för mottagning från Sundsvalls-stationen var nedisad så att den inte fick tillfredsställande riktverkan.

Den andra var att signalen från en finsk TV-station på kanal 5 till följd av en onormal vågutbredning blev starkare än signalen från Sundsvall. Det medförde att det uppstod s k interferensstörning på programöverföringen till Mjällom-slaven.

Nedisningen av TV-stationernas antennanläggningar är ett problem som varit särskilt svårt under denna vinter.



MODELL 172A



RÖRVOLTMETER

för liksp. o. växelsp. samt resistans.
Upp till 200MHz med extra R.F. Probe.
Pris: Endast kr. 560:—
R.F. Probe kr. 48:—

Beställ från:

**SRA SVENSKA
RADIO AB**

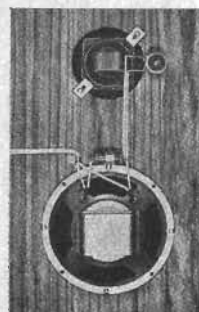
Fack, Stockholm 12, Alströmergatan 14.
Tel: 22 31 40. Filialer: Göteborg, Malmö,
Sundsvall och Kumla

Peerless

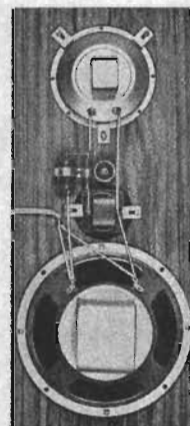
HI-FI HÖGTALARSYSTEM FÖR STEREO och MONO



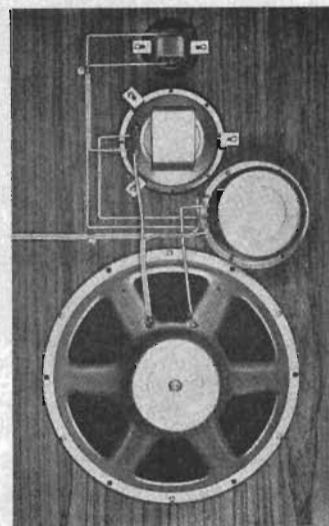
PABS 2-10 250 × 158 mm



PABS 2-8 395 × 245 mm



PABS 3-15 515 × 218 mm



PABS 3-25 635 × 380 mm

Samtliga system äro monterade på en frontplatta, vars framsida är klädd med plastictyg. Systemen äro färdiga att monteras i låda. Standard impedans för PABS 2-8, 3-15 och 3-25: 8 Ω (3,2 Ω eller 16 Ω kan även levereras). Standard impedans för PABS 2-10: 4 Ω (8 Ω eller 16 Ω kan även levereras). Levereras med ritning till låda.

PABS 2-8 är ett 2-kanals högtalarsystem bestående av 2 högtalare och delningsfilter. Max. effekt: 8 watt. Frekvensområde: 50-18 000 c.p.s. i 16 liters låda. Högtalare: Bas - B 65 W. Högtons - MT 25 HFC. Delningsfrekvens: 4 000 c.p.s. Invändiga mått för 16 liters låda: ca 395 x 245 x 165 mm. Uppgiv grått eller guldfärgat plastictyg. Ritning till 16 liters låda. Cirka pris: kr. 146: -.

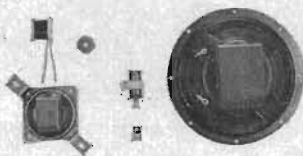
PABS 2-10 är ett 2-kanals högtalarsystem bestående av 2 högtalare och delningsfilter. Max. effekt: 10 watt. Frekvensområde: 50-18 000 c.p.s. i 6,5 liters låda. Högtalare: Bas - O 525 WL. Högtons - MT 20 HFC. Delningsfrekvens: 5 000 c.p.s. Invändiga mått för 6,5 liters låda: ca 252 x 158 x 167 mm. Mörkfärgat plastictyg. Ritning för 6,5 liters låda. Cirka pris: kr. 165: -.

PABS 3-15 är ett 3-kanals högtalarsystem bestående av 3 högtalare och delningsfilter. Max. effekt: 15 watt. Frekvensområde: 45-18 000 c.p.s. i 30 liters låda. Högtalare: Bas - P 825 W. Mellantons - GT 50 MRC. Högtons - MT 20 HFC. Delningsfrekvenser: 750 och 4 000 c.p.s. Invändiga mått för 30 liters låda: ca 515 x 218 x 270 mm. Uppgiv grått eller guldfärgat plastictyg. Ritning till 30 liters låda. Cirka pris: kr. 213: -.

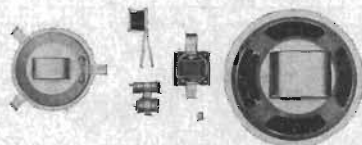
PABS 3-25 är ett 3-kanals högtalarsystem bestående av 3 högtalare och delningsfilter. Max. effekt: 25 watt. Frekvensområde: 40-18 000 c.p.s. i 100 liters låda. Högtalare: Bas - CM 120 W. Mellantons - G 50 MRC. Högtons - MT 20 HFC. Delningsfrekvenser: 750 och 4 000 c.p.s. Invändiga mått för 100 liters låda: ca 635 x 380 x 400 mm. Uppgiv grått eller guldfärgat plastictyg. Ritning till 100 liters låda. Cirka pris: kr. 256: -.

Peerless

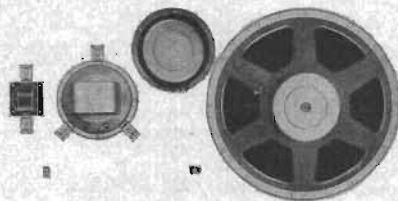
HI-FI HÖGTALARE FÖR STEREO och MONO



KIT 2-8



KIT 3-15



KIT 3-25

KIT är beteckningen på samma högtalarsystem, men de levereras då omonterade, utan frontplatta och ledningar. KIT-systemen äro beräknade för dem, som vilja göra något själva, ha glädjen härav och spara pengar.

Till varje KIT-system är en lådstorlek utarbetad, som vi kunna rekommendera, men har Ni andra inbyggingsönsknningar, ger byggsatsen just möjligheter härför.

Levereras med monteringsanvisning och ritning till låda.

KIT 2-8

Max. effekt: 8 watt. Frekvensområde: 50-18 000 c.p.s. i 16 liters låda. Högtalare: Bas - B 65 W. Högtons - MT 25 HFC. Delningsfrekvens: 4 000 c.p.s. Standard impedans: 8 Ω (3,2 Ω eller 16 Ω kan även levereras). Levereras med komponenter till delningsfilter. Ritning till 16 liters låda. Cirka pris (exkl. oms) kr. 71: 50.

KIT 3-15

Max. effekt: 15 watt. Frekvensområde: 45-18 000 c.p.s. i 30 liters låda. Högtalare: Bas - P 825 W. Mellantons - GT 50 MRC. Högtons - MT 20 HFC. Delningsfrekvenser: 750 och 4 000 c.p.s. Standard impedans: 8 Ω (3,2 Ω eller 16 Ω kan även levereras). Levereras med komponenter till delningsfilter. Ritning till 30 liters låda. Cirka pris (exkl. oms) kr. 133: -.

KIT 3-25

Max. effekt: 25 watt. Frekvensområde: 40-18 000 c.p.s. i 100 liters låda. Högtalare: Bas - CM 120 W. Mellantons - G 50 MRC. Högtons - MT 20 HFC. Delningsfrekvenser: 750 och 4 000 c.p.s. Standard impedans: 8 Ω (3,2 Ω eller 16 Ω kan även levereras). Levereras med delningsfilter. Ritning till 100 liters låda. Cirka pris (exkl. oms) kr. 165: 50.

Radio AB Peerless

Hyregatan 14, Malmö C.

Telefon 040/97 94 94

MINIATYR OMKOPPLARE

MST är en serie fördelaktigt pris-satta miniatyromkopplare av vipp-typ, som kan fås i 1, 2, 3 eller 4-poligt utförande, med eller utan 0-läge. En del varianter kan även erhållas med återfjädrande vipp-arm.

Tekniska data

Brytförmåga: AC	110V—5A
	240V—2A
DC	12V—5A
	24V—4A

Temperaturområde:

—25° C — +85° C

Isolationsmotstånd: 10.000 Mohm

Kontaktmotstånd: 0,004 ohm

Kontaktmaterial: Silver

Omkopplarna levereras från lager.

Begär närmare data från



Box 28, Vällingby 1,
Tel. 87 53 00 - 87 49 00

SABA RADIO • TV HI-FI • STEREO BAND- SPELARE

Ett avancerat
val

Vi sänder gärna prospekt

AB HARALD WÄLLGREN

Box 2124
Göteborg 2

Taylor

MODELL 127A



Högekänsligt universalinstrument i fick-format. 20 000 Ω/V . 26 mätområden. Idealiskt för "flygande" service.

PRIS: Endast kronor 135:—

Beställ från:

**SRA SVENSKA
RADIO AB**

Fack, Stockholm 12, Alströmergatan 14.
Tel: 22 31 40. Filler: Göteborg, Malmö,
Sundsvall och Kumla.

LENCO Skivspelare

En schweizisk kvalitetsprodukt i ett flertal modeller.

Modell L 70 S. Med bl.a. 3.8 kg:s skivtallrik och separat finkorrigering för varje hastighet.

Elegant design., sockel i ädelträ och med skyddshuv av plexiglas.

LENCO är den idealiska skivspelaren för varje Hi-Fi-entusiast.

Generalagent:

INGENJÖRSFIRMA

INGEMAR BECKMAN AB

Östmarksgatan 7, Farsta Tel. 08/94 83 00

Bästa sättet att lära
RADIO—ELEKTRONIK
från grunden:

bygg själv

med byggsatser från

EB&B
ELECTRONICS

Flera byggsats-
nyheter i höst
Begär katalog

Box 64, VALLENTUNA, 0762/224 54

nytt från industri och forskning

SVENSKA PAINTON AB

Svenska Painton AB, Erik Tegels Väg 35, Spånga, har utsetts till skandinavisk ensamrepresentant för Westline Products, USA (självhäftande märktejp och typskyltar) och Digitizer Techniques Ltd, England (tumhjulskomplare).

ISOTRONIC AB

Till svensk representant för det amerikanska företaget Berkeley Nucleonics Co har utsetts Isotronic AB, Näsbypark, Berkeley Nucleonics tillverkar bl a precisionspulsgeneratorer.

SNABBKÖP FÖR ELEKTRONIK- AMATÖRER

I New York har Semitronics Corp öppnat en specialbutik med komponenter, byggsatser, verktyg och litteratur för alla kategorier av hobbyutövare som sysslar med elektronik samt för tekniska studerande. Det finns även byggsatser för dem som inte har någon teleteknisk bakgrund men som vill lära elektronik genom apparatbyggnad. Butiken kallas »Electronic Hobby Science Center» och är utrustad för självbetjäning.

AGA-PHILIPS

AGA och Svenska AB Philips har i höst startat ett gemensamt försäljningsbolag. Det nya bolaget skall sälja radio- och TV-apparater av fabrikat Conserton från Philips samt AGA, Radiola och Stella från AGA. Tillverkningen av AGA:s radio- och TV-mottagare har förlagts till Philips' Norrköpingsfabrik. AGA skall koncentrera sin tillverkning på gaselektronik, signalanordningar och batterier.

Verkställande direktör i försäljningsbolaget är Ernst Hildebeck från AGA, vice verkställande direktör är Arne Skog, Philips.

ENGELSK TRAFIKÖVERVAKNINGSRADAR

The Marconi Company skall leverera ytterligare 35 radaranläggningar av typ PETA (Portable Electronic Traffic Analyser) till den engelska polisen. Efter denna leverans förfogar polisen i Storbritannien över mer än 200 sådana radaranläggningar.

Radaranläggningar av denna typ kan användas för hastighetskontroll inom området 0—130 km/h och noggrannheten är ± 3 km/h.

ITT Standard, Västtyskland, har börjat att på licens tillverka och sälja samtliga typer av RCA:s färg-TV-bildrör. Rören tillverkas i ITT:s rörfabrik i Esslingen. Fabriken kommer att byggas ut 1968.

2 intressanta nyheter...

Elektroniken idag



Mikro elektronik

MIKROELEKTRONIK

En allmän och aktuell orientering om den nya teknologins utveckling i olika länder. Materialet utgör en sammanställning av artiklar ur tidskrifterna »Elektronik» och »Radio och Television». Innehållet har koncentrerats till de f. n. mest aktuella och kommersiellt mest utvecklade mikroelektroniska enheterna, integrerade kretsar av tunnfilms- såväl som halvledartyp.

Hft 16: —

...och två efterlängtade nya upplagor

ELEKTRON- RÖRSFÖRSTÄRKARE

av Gunnar Markesjö

I koncentrerad form anges principerna för elektronrörens användning i olika förstärkare. Är främst avsedd att vara en lärobok som kan ge den teoretiska grunden för de många praktiska problem som våra dagars tekniker inom radio- och TV-området ställs inför.

Nu 2:a uppl. Inb. 32: —

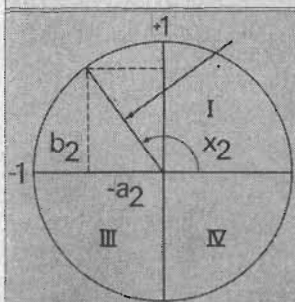
PRAKTISK TRANSISTORTEKNIK

av Kjell Jeppsson

Skriven för praktiskt lagda tekniker och amatörer. Inga djupare matematiska kunskaper krävs, eftersom boken huvudsakligen utgår från de praktiska synpunkterna på användningen av dioder och transistorer. Denna andra upplaga innehåller ett nytt avsnitt, som behandlar de halvledare som på senare tid kommit på svenska marknaden.

Inb. 28: —

Lennart Brandqvist populär matematik för radiotekniker



POPULÄR MATEMATIK FÖR RADIOTEKNIKER

av Lennart Brandqvist

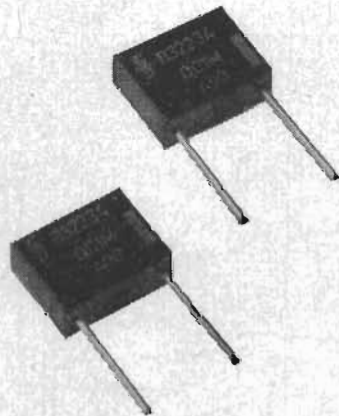
I komprimerad men ändå lättläst form ges en inblick i den betydelsefulla "vardagsmatematiken" — tillämpad inom bl. a. radio- och tele-tekniken. Förutom grundläggande matematiska formler finns en mängd praktiska exempel med direkt anknytning till dessa tekniska områden. Boken som kanske i första hand är avsedd för praktiskt inriktade radiotekniker, är av största värde också för radioamatörer och andra teletekniskt intresserade.

Inb. 27: —

NORDISK ROTOGRAVYRS FÖRLAG/NORSTEDTS

| Undertecknad beställer från Nordisk Rotogravyrs Förlag/
| Norstedts, Box 2052, Stockholm 2, mot postförskott:
| EX
| EX
| EX
| NAMN
| ADRESS
| POSTADRESS R o TV 11/66

MKH B32234



Metalliserade polyesterkondensatorer i miniatyrförändring.

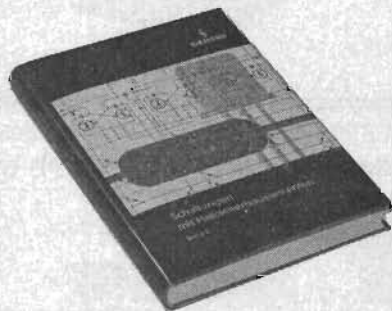
Siemens välkända MKH-kondensatorer B32232 har bytt skepnad och uppträder nu i ett helt nytt utförande under typbeteckning B32234. Dessa kondensatorer är ingjutna i en rektangulär plastkåpa, vilket avsevärt förbättrar de fuktskyddande egenskaperna. Anslutningstrådarna är radiellt anordnade för montage på etsade kort med hålledning 2,5 mm

Driftspänning V - vid +85° C	Kapacitansområde μF	Kapacitans-tolerans	
250	0,033-1	20%	L
400	0,01 -0,47	20%	L
630	0,01 -0,22	20%	L

Temperaturområde -40 ... +100° C
L=samtliga kapacitanser lagerföres för omgående leverans från eget lager. Prover sändes på begäran.



Schaltungen mit Halbleiterbauelementen band 1 och 2.



19 kr per band inkl. oms.

Använd postgirokonto 6012 42 för beställning direkt hos oss.



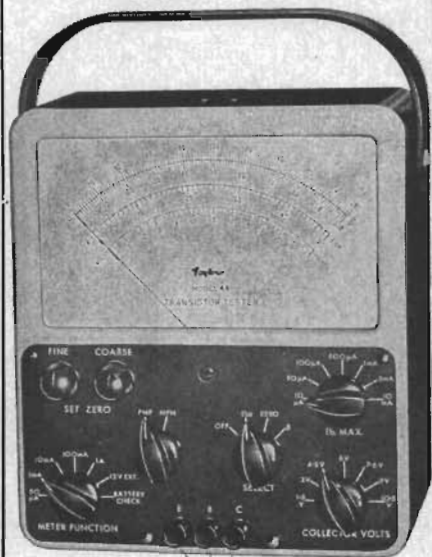
SVENSKA DELTRON AB

Fack, Spånga 2. Ordertel. 08/36 69 57, 36 69 78
Butik: Valhallavägen 67, Stockholm Ö. Tel. 34 57 05

Fråga efter Siemens-komponenter hos oss.

Taylor

MODELL 44



TRANSISTORPROVARE
Lättskött, batteridrivnen.

PRIS: Endast kr. 400:—
Beställ från:

SRA SVENSKA RADIO AB

Fack, Stockholm 12, Alströmergatan 14,
Tel: 22 31 40. Filialer: Göteborg, Malmö,
Sundsvall och Kumla.

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.

Förstärkarbyggsats

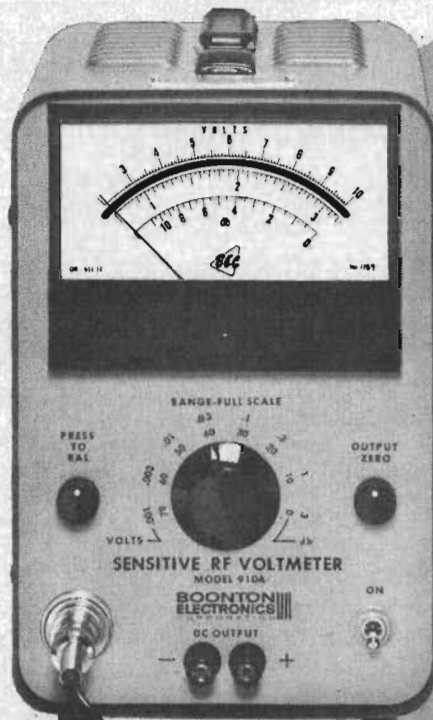
Uteffekt 3,5 W, 40—10 000 Hz, komplett med pc-platta och borrat chassi i 5 mm aluminium. Pris från 75.— netto, begär listor över olika varianter. Enbart schema och byggnadsbeskrivning 15.— netto (återbet. vid best. av byggsats).

**Videoprodukter, Olbersgatan 6 A,
Göteborg ☺, 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. Amatorrabatter 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
RT 11/66



Modell 91DA

NOGGRANNHET

HÖGKÄNSLIG HF VOLT METER

Den noggrannaste rörvoltmeter som någonsin tillverkats. **Boonton Electronics Corp., USA**, är den första firma i världen som kan erbjuda en effektivvärdesvisande, högkänslig HF-rörvoltmeter med en noggrannhet av 2 %.

DATA:

- Mätområde:** 300 μ V—300 V
- Effektivvärdesvisande:** till 3 V
- Frekvensområde:** 20 kHz—1200 MHz
- SVF:** bättre än 1,2
- Hög ingångsimpedans**
- Linjärt likspänningsuttag**

Instrumentet är, förutom för mätningar i HF-kretsar, synnerligen lämpligt för mätningar av HF-karakteristiken hos transistorer och andra halvledare. Ett flertal probar, adapters och spänningsdelare finns att välja på för olika ändamål.

**BOONTON
ELECTRONICS**
CORPORATION

Generalagent

TELEINSTRUMENT AB
Box 14, Vällingby, Tel. 87 03 45

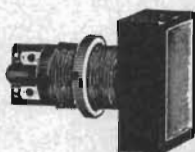
RAFI:s SIGNALTRYCKKNAPPAR OCH LAMPHÅLLARE

Kännetecknas av kvalitet och ett elegant utseende.

En mångfald olika utföranden av lamphållare, ger en konstruktör stora variationsmöjligheter. Såväl runda som rektangulära frontplattor, vilka lämpa sig till alla slags paneler och instrumenttavlor. Små lamphållare med fast inbyggd lampa kan vara lösningen på Edert utrymmesproblem.

Signaltryckknappar såväl en-poliga som fler-poliga finnes i olika utförande, även i kombination med inbyggd signallampa.

Rafis tryckknappsystem medger stora kopplingsmöjligheter för olika slags manöverkombinationer.



Frontplatta i Dominoform
för såväl tryckknapp som
lamphållare



Frontplatta i rektangulär
form för såväl tryckknapp
som lamphållare

ELEKTRISKA INSTRUMENT AB

Lövåsvägen 40—42, Fack, Bromma 12, Vx 26 27 20



personnytt



Bengt G Gustafson



Folke Kimblad

Civilingenjör *Bengt G Gustafson* har utsetts till vice verkställande direktör i *Philips Teleindustri AB*, som ingår i *Svenska AB Philips* avdelning *Telekommunikation och Försvar*. I *Philips*-företaget *Jakobsbergs Elektrotekniska Fabriker AB* har civilingenjör *Folke Kimblad* utsetts till direktör och ingenjör *Lennart Nordgren* till överingenjör.



Lars Öberg

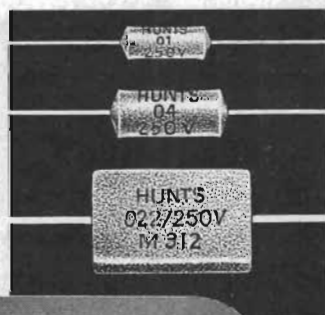


Åke Ahrnell

Till chef för sektionen *Telekomponenter* i *Svenska Siemens AB* har utsetts civilingenjör *Lars Öberg*, tidigare anställd vid företagets avdelning för *kraftteknik*, där han handhaft försäljningen av *krafthalvledare*. Dessa komponenter ingår numera i *telekomponentsektionens halvledarprogram*.

Till verkställande direktör i *Texas Instruments Sweden AB* har utsetts civilingenjör *Åke Ahrnell*, tidigare chef för *Svenska AB Siemens'* avdelning för *telekomponenter*. Försäljningschef i *Texas Instruments* är ingenjör *Lars G Marell*. Företaget har flyttat till nya lokaler med adress: *Timmermansgatan 34, Stockholm Sö.*

Till vice verkställande direktör i *Raytheon Co, USA*, och chef för *Raytheon's* europeiska dotterbolag har utsetts *Mr John D Clare*. De dotterbolag i Europa som *Mr Clare* ansvarar för är *A C Cossor Ltd* och *Sterling Cable Co Ltd*, England, *Sorensen-Ard AG* och *Transistor AG*, Schweiz samt *Sorensen-France S arl*, Frankrike. *Mr Clare* tjänstgör vid *Raytheon's* europeiska huvudkontor i Rom. Han var tidigare vice verkställande direktör och teknisk direktör för *ITT Europe* i Bryssel.



kondensatorer

M310—M312

Extremt små dimensioner och okänslighet för fukt utmärker dessa serier. Arbetsspänning 250 och 500 V =. Tempområde -55° till $+100^{\circ}\text{C}$.

SERIE M310 Kapacitansområde 1.000—47.000 pF $\pm 20\%$. Isolationsresistans $> 10^8 \text{ M}\Omega$ vid 20°C .

SERIE M312 Kapacitansområde 0,002 μF —2,2 μF $\pm 10\%$. Isolationsresistans $> 10.000 \text{ }\Omega/\text{F}$ vid 20°C .

AB GÖSTA BÄCKSTRÖM
TELEFON 54 03 90 BOX 12 089
STOCKHOLM 12



MODELL 101



Superkänsligt universalinstrument.
100 000 Ω/V likspänning
5 000 Ω/V växelspanning
33 mätområden. Tillsats f. 25kV.
PRIS: Endast kronor 425:—

Beställ från:

**SRA SVENSKA
RADIO AB**

Fack, Stockholm 12, Alströmergatan 14.
Tel: 22 31 40. Filialer: Göteborg, Malmö,
Sundsvall och Kumla.

Tonfrekvensgenerator AG-10



Frekvensområde:
 A: 20—200 p/s;
 B: 200—2 000 p/s;
 C: 2 000—20 000 p/s;
 D: 20 000—200 Kc/s.
 Distorsion: 0,5 %.
 Sinus och fyrkantvåg
 Utsp.: 10 μ V—15 V
 Kalibrerad utspänning
 220 V 50 p/s.

300 × 200 × 130 mm.
 Vikt 6 kg.

Kr. 350:—

Signalgenerator SO-108



Frekvensnoggrannhet ± 1 %.
 Frekvensområden:
 A: 150—350 Kc
 B: 350—500 Kc
 C: 400—1 100 Kc
 D: 1,1—4 Mc
 E: 3,5—12 Mc
 F: 11—40 Mc
 G: 40—150 Mc
 H: 80—300 Mc
 Modulation:
 AM 800 p/s.

300 × 215 × 165 mm.
 Vikt 3,5 kg.

Ext. mod. Dämpning i 4 steg om 20 dB vardera samt kont. reglerbar med potentiometer. Inbyggd kristallkalibrator. LF 800 p/s på separat utgång och reglerbar med potentiometer. Yttre mod. kan anslutas. Signalgenerator i absolut särklass.

Kr. 350:—

SO-107



Frekvensnoggr.:
 ± 1 %
 Frekvensområde:
 A: 150—400 Kc
 B: 400—1 100 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.

142 × 166 × 132 mm.
 Vikt 2,5 kg.

Kr. 199:—

Rörvoltmeter VT-19



Ingångsmotst. 11 M, AC
 och DC Volt: 1,5, 5, 15,
 50, 500, 1 500 V RMS. 4,2,
 14, 42, 140, 420, 1 400, 4 200
 V P/P. Ohm: 0,1 —1 000
 M, R $\times 10$, $\times 100$, $\times 1 000$,
 $\times 10 000$, $\times 0,1M$, $\times 1M$,
 $\times 10M$.
 dB: —20 till +66.
 200 × 130 × 110 mm.
 Vikt 2,2 kg.

Kr. 255:—

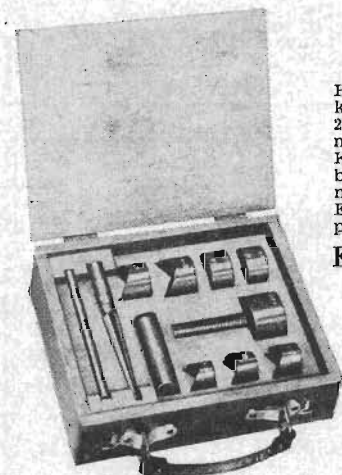
HF-prob

Kr. 35:—

HV-prob

Kr. 45:—

110-E



Hålstorlekar: 16, 18,
 20, 25, 30
 mm.
 Konisk brotch 11
 mm.
 Elegant
 plastetui.

Kr. 35:—

Katalog mot 1: — i frimärken.

SYDIMPORT

Vänsövågen 1 Tel. 47 61 84 ÄLVSJÖ 2

NU



endast från IRISH

separat 30" färgkodat ledarband och 30" slutband, samt metallfolie för automatisk vändning, tillsammans med varje 3", 5" 53/4" och 7" spole. Lätt att identifiera banden. Reducerat slitage. Ni får extra bandmeter att spela in på. Bandspolen vänder automatiskt på maskiner utrustade för ändamålet

dessutom följande fördelar:

- skrivplån — av färgyllt konstläder, för anteckning av innehållet
- varje IRISH bandrulle har ovillkorlig garanti
- IRISH — föregångare, fortfarande ledande konstruktör och tillverkare av magnetband
- IRISH band är specialbehandlade med Ferro Sheen[®] för att få en jämn yta. Behandlingen gör slitaget på spelhuvudena minimalt.

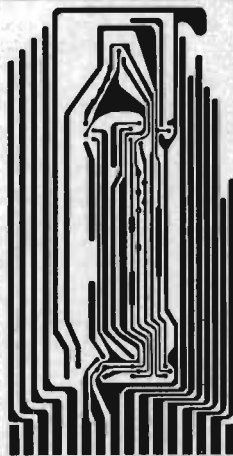
det finns

IRISH videoband för hem, industri och undervisning

IRISH grafitbehandlade band för kassetter och för utrustningar med ändlösa bandslingor

IRISH MAGNETIC RECORDING TAPE

458 Broadway, New York, N.Y. 10013 • Exportör: Morhan Exporting Corp.



STRÖMTRYCK

- tryckta kretsar för höga anspråk

Kontakta Cromtryck redan vid planeringen • Efter om- och tillbyggnad har vi fått större resurser • På kort tid tillverkar vi prototyper, även med genompläterade hål • Genom licensavtal med den internationellt ledande gruppen inom området, bl.a. Photocircuits Corporation, New York, är vi à jour med de senaste erfarenheterna.

Ledningskortet, skala 1:2, konstruerat vid Decca Navigator och Radar AB, Lidingö.

CROMTRYCK

Jämtlandsg. 151, Vällingby. Tel. 37 26 40

NYHET!



VINDGENERATOR

som

löser Edra vatten och belysningsproblem.

Generatoren tillverkas som standard med en generator-effekt av 400 watt eller som pump driven direkt från propellern. Större effekter på begäran. Generatoren är försedd med en specialtillverkad 3-fas växelströmgenerator utan borstar. Likriktare för 6, 12, 24 eller max 110 volts batterier. För en mindre extra kostnad förses den med volt och amp. meter.

Propellerdiameter ca 2,5 meter. Vikt med 6 m maströr 125—175 kg. Högre masthöjd på begäran. Generatoren kräver ingen tillsyn och kan monteras, resas och fällas av en man. Lämpligt batteri 100—200Ah.

Generalagent:

AB SIGNALMEKANO

Elavdelningen

Västmannagatan 74, STOCKHOLM
 Telefon 08/33 20 08 33 26 06

BESTÄLL EDRA HI-FI-STEREO KOMponenter FRÅN EKOFON

Vilket fabrikat Ni än föredrar, begär en offert från oss. Det lånar sig. Ni underlättar vårt arbete väsentligt, om Ni så noga som möjligt meddelar oss Edra önskemål beträffande fabrikat, data, prislägen etc! STEREO-FÖRSTÄRKARE, TUNERS, SKIVSPELARE, STEREO-PICKUPS, BANDSPELARE, HÖGTALARE M. M.

ACOUSTICAL • ADC • AKAI • AKG • BANG & OLUFSEN • BRENNEL • CELESTION • DYNACO • ELAC • FISCHER • GOODMANS • HMY • JASON • J. B. LANSING • KEF • KOSS • LEAK • LENCOR • ORTOFON • P.-EBNER • PEARL • REVOX • SABATELEWATT • H. H. SCOTT • SHURE • SME • THORENS • TRUVOX • UHER m. m.

Amerikanska byggsatser från DYNACO, FISCHER och H. H. SCOTT för 220 volt.

TRANSISTOR STEREO-FÖRSTÄRKARE I BYGGSAT 2x15 WATT sinuseffekt, komplett med lödda netto inkl. oms kr. 615:— . Harm. dist. v. 10 watt 1000 p/s 0,3 %. Har alla önskvärda ingångar och kontroller. Matchade komponenter. Tryckta kretsar. Önskar Ni ej själv montera motstånd och kondensatorer på kretskorten kan dessa fås färdiga för anslutning mot tillägg av kr. 80:— . 18 Mullard transistorer.

SKIVSPELARE. LENCOR B52 med träsockel o. arm kr. 235:— . LENCOR L70 med träsockel o. arm kr. 340:— . THORENS TD 150 AB med träsockel o. arm kr. 510:— . P.-EBNER STUDIO 33 verk komplett med Shure M44-7 för inb. kr. 500:— , sockel o. plexiglaslock kr. 145:— .

STEREO-PICKUPS. Alla modeller från ADC, SHURE, PICKERING och ORTOFON.

STEREO-BANDSPELARE för hi-fi anläggning utan slutsteg. BANG & OLUFSEN BEOCORD 1500 DE LUXE kr. 1 475:— .

UHER 22 o. 24 HI-FI SPECIAL: En bandspelare med många exkl. finesser. CCIR/NARTB komp. 3 huvud, 2 hast. Dynamik 60 db (56 db enl. DIN-norm). Hysterisis-synkronmotor. Provningsgaranti o. individuell frekvenskurva med varje apparat. Vårt pris kr. 1 830:— .

Bygg Edra högtalarlådor med KEF bas- och diskant-system. 25 watt bas kr. 275:— , 15 watt bas kr. 175:— , 15 watt diskant kr. 95:— , deln.filter kr. 55:— .

INGENIÖRSFIRMAN EKOFON

Vidargatan 7, Stockholm VA.

Tel. 30 58 75. Tel. 32 04 73.

COSSOR

Transistoriserat oscilloskop CDU 110

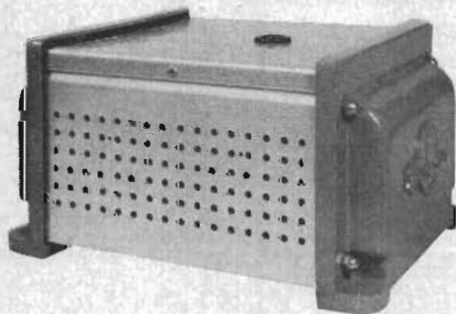
Grundenhät 0—25 MHz med svepfördröjning m.m. Plug-in CDU 111 2 kanaler 5 mV/cm 0—20 MHz. Plug-in CDU 113 differentialingång 500 μ V/cm 0—1 MHz

Batteridrivet oscilloskop 10 MHz

Inbyggda ackum. för 4 timmars drift
Begär datablad

M. STENHARDT AB

Grimstag. 89, Vällingby. Tel. 08/87 02 40



Generalagent: KLN TRADING co ltd AB
Vintrosagatan 13, Bandhagen 4, tel 08—99 70 40

ABONNEMANGSAVDELNING

postadress: box 3263, Stockholm 3

telefon: 34 07 90

postgirokonto: 65 60 07

abonnemangspris: helår 12 nr (7/8 dubbelnummer)

38:—

Abonnemang kan beställas

direkt från Abonnemangsavdelningen, Box 3263, Stockholm 3, i Sverige på närmaste postantalt med postens tidningsinbetalningskort postgirokonto 65 60 07.

Adressändring

som måste vara oss tillhanda senast 3 veckor innan den skall träda i kraft, göres skriftligt till förlaget eller med postens ändringsblankett 870. Avgiften 1:— erlägges i frimärken. Nuvarande adress anges genom att adresslappen på senast mottagna tidning bifogas eller klistras på adressändringsblanketten. Separat tillfällig adressändring är ej nödvändig om eftersändning av övrig post är begärd.

Radannonser

Telefunken kondensatormikrofon typ M221 B med nättaggregat och kabel, så gott som ny. Marknadpris ca 2 000 kr. Säljes för 1 000 kr.

Beg. mätinstrument i prima skick:

Philips bildmönstergenerator

GM 2892kr. 1 000:—

Philips oscilloscope GM 3156kr. 400:—

EICO oscilloscope 460kr. 450:—

Svepgenerator Heatkitkr. 400:—

Signalgenerator Atlantuskr. 350:—

KARLSTEDTS RADIO/TV

Lönsboda. tel. 0479-20097

KOLBOXBYGGARE

Philips 9710. Tel. 08/80 07 99.

KVALITETSBAND för bandspelare — SOUNDCRAFT tonband

7"/1800 fot 12:45, 7"/2400 fot 16:95, 7"/3600 fot 25:95, 6"/1200 fot 11:95, 6"/1800 fot 16:25, 6"/2400 fot 20:80, 5"/900 fot 9:95, 5"/1200 fot 13:25, 5"/1800 fot 15:60, 3"/600 fot 10:70 exkl oms plus porto — rabatt vid merköp

INTER PLANNING

Loviselundsvägen 91, Vällingby 3

Tel 08/89 56 59

Privatradiotelefon, från 147:— 0,1—5 W, räckvidd 5—50 km. Begär broschyr.

Speed-IMPORT,

Box 5155, Malmö. Tel. 040/91 67 10.

KRETSKORT för amatör- och prototypbyggen, RoT-beskr. m. m. tillverkas. Begär uppl. och priser!

Ing.firma WEGO

Box 49043, Göteborg 49

ANNONSÖRSREGISTER

11/66

AEG Telefunken, Sthlm	16
Allhabo, Sthlm	13
Bay & Co Svenska AB, Sthlm	38
Beckman, Gunnar AB, Vällingby	98
Beckman, Ingemar AB, Sthlm	100
Boliden Batteri AB, Sthlm	33
Braun El. Svenska AB, Sthlm Göteborg	20
Bäckström, Gösta, AB, Sthlm	104
Clare Int., Bryssel, Belgien	30
Cromtryck AB, Sthlm	105
Danwitt Ltd AB, Sthlm	89
Du Pont Nordiska AB, Märsta	19
Eba& Electronics, Vallentuna	91, 100
Ekman & Co AB, Göteborg	3
Ekofof, Ing.f:a, Sthlm	106
Elektro-Relä, ing.f:a, Sthlm	102
Elfa Radio & Television AB, Sthlm	5, 108
Elimpuls AB, Göteborg	32
Elit AB, Sthlm	104
Eri-bolaget, Sthlm	107
Forsberg AB, Thure F., Sthlm	102
Habia Kommanditbolag, Knivsta	22
Hefab AB, Sthlm	88
Heim Electric, Berlin, Östtyskland	89
Hellesens A/S, Köpenhamn	95
H-P Instrument AB, Solna	11
General Electric, USA	31
Grubben & Co, AB, Sthlm	87
Intronic AB, Sthlm	98
KLN Trading, Co Ltd, Bandhagen	106
Knutsson, Bo, AB, ing.f:a, Solna	25
Källman, Kuno, AB, Göteborg	28
Lagercrantz, Joh. f:a, Solna	94
Lindström, F., E., AB, Eskilstuna	21
LKB-Instrument AB, Bromma	97
Luxor Radio AB, Motala	7
Morhan National Sales Co, USA	105
Nordisk Rotogravyr/P.A. Norstedt & Söner, Sthlm	90, 97, 101
Palmlad, Bo, AB, Sthlm	10, 93
Peerless Fabrikkerne A/S, Köpenhamn, Danmark	98, 99
Rydin, Arthur, f:a, Bromma	14—15, 93
Scandia Metric AB, Solna	8
Schlumberger Svenska AB, Lidingö	29, 91, 92
Servex AB, Sthlm	96
Signalmekano AB, Sthlm	105
Skandinaviska Grammfon AB, Sthlm	18
Sonic AB, Danderyd	9, 84
Stenhardt, M., AB, Bromma	106
Stork, D. J. AB, Sthlm	95
Svenska Deltron AB, Spånga	101, 102
Svenska Högtalarefabriken AB, Sthlm-Vårby	34
Svenska AB Philips, Sthlm	17, 36—37
Svenska AB Trådlös Telegraf, Sthlm	86
Svenska Radio AB, Sthlm	27, 94, 98, 100, 103, 104
Svenska Storno AB, Sthlm	12
Sydimport, ing.f:a, Älvsjö	105
Sylwander, Georg AB, Sthlm	4, 6
Tandberg Radio AB, Sthlm	23
Teleanstrument AB, Vällingby	103
Telix, f:a, Sthlm	94
Teltronic AB, Vällingby	100
Theilmod, Harry, ing.f:a, Sthlm	35
Transistor, AB, Sthlm	24
TV-tjänst, Lysekil	26
Video-Produkter, Göteborg	103
Wällgren, H., AB, Göteborg	100

MAGNETISKA VÄXELSPÄNNINGSSTABILISATORER

Ingångsspänning 180—250 V

Utgångsspänning 218—222 V

Stabilisering: $\pm 0,5\%$ vid förändring av ingångsspänningen mellan ovan angivna värden

$\pm 1\%$ från tomgång till fullast

Distorsion: 3—5%

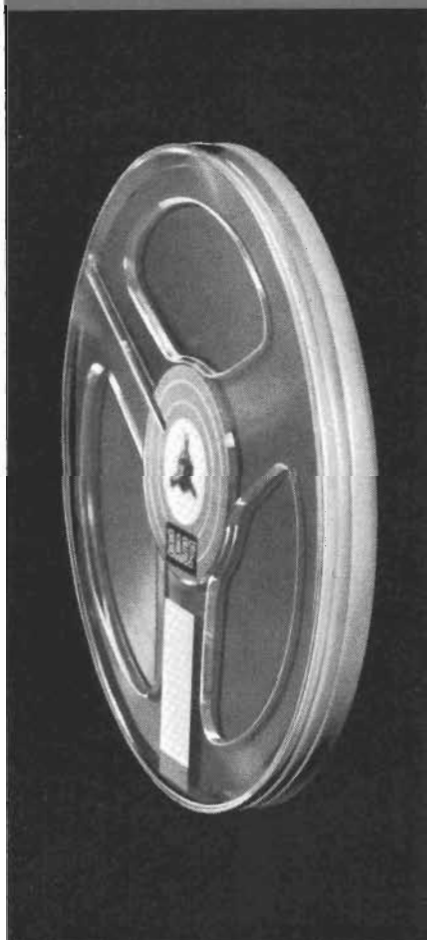
Prisexempel: MVHR 63 60W 230:—

Kontakta oss för kompletterande upplysningar



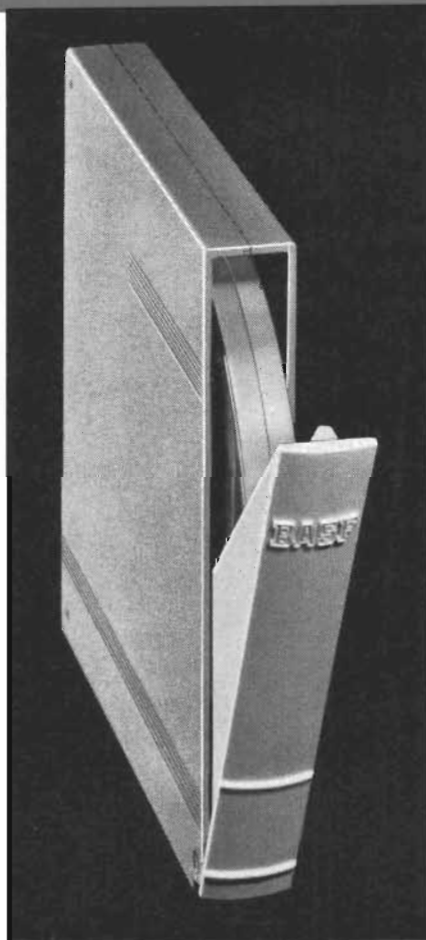
Det får alla BASF-köpare på köpet:

Ett helt program för rationell tonbands-förvaring



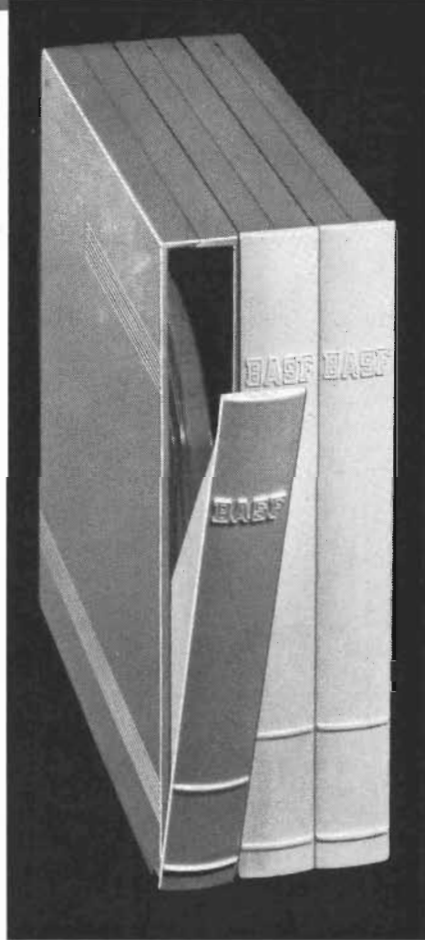
1. Man kan förvara banden i
BASF RUNDPACK

— de glasklara plastförpackningar som BASF-banden sedan en tid tillbaka levereras i. De är dammtåta, synnerligen utrymmessnåla och framför allt — ekonomiska!



2. ... eller i
BASF BANDKASSETTER

— stabila, tåliga och eleganta plastboxar som svarar mot mycket högt ställda krav. Bandkassetterna, som säljs "laddade" med 1 band, kostar BASF-köparen bara några tiöringar.



3. ... eller i
BASF ARKIVBOXAR

— större, elegant utformade förvaringsenheter av kraftig plast. Rymmer 3 band. Mycket stabila. Idealiska för hyllförvaring. Säljs tillsammans med 1 band.

Samtliga band, kassetter och boxar finns i storlekarna 5", 6" och 7".

... det lönar sig att gå helt in för

EXTRA

Med varje BASF-band följer ett praktiskt registerkort på vilket man kan göra noteringar om bandets innehåll, inspelningslängd, inspelningsdatum etc.

BASF
TONBAND

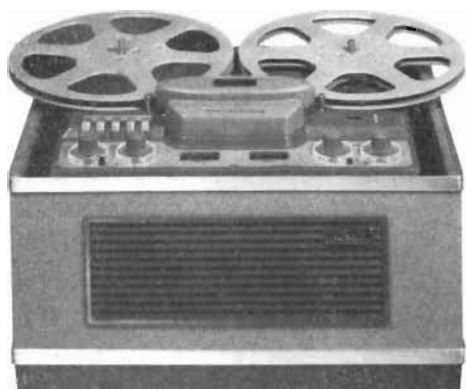
Generalagent:

ERI
BOLAGET

SPECIALVISNING

PÅ HOTELL GILLET, STOCKHOLM

UNDER TIDEN 15—20 NOV.



REVOX

En högklassig stereobandspelare för Er med höga anspråk på kvalitet.

THORENS

Skivspelaren med »orimligt bra» tekniska data. Ett exklusivt komplement till Er ljudanläggning.

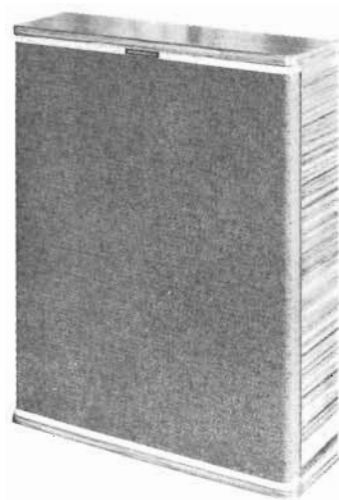


DYNACO

Stereoförstärkaren SCA-35, i Amerika bedömd »som en av de bästa mellanklass förstärkarna». Lätt att sköta för hela familjen.

WHARFEDALE

Den engelska succé- högtalaren med förstklassig ljudåtergivning och modern formgivning.



ELFA
RADIO & TELEVISION AB
SYSSLOMANSGATAN 18, BOX 12086
STOCKHOLM 12, TELEFON 08/240 280