

nr 3 1962
pris 3:—
inkl. oms.

elektronik

TEORI OCH PRAKTIK



Aktuellt:
Professionell
elektronik:
Medicinsk
elektronik:

Om luftbevakning och stridsledning med elektronik ● Fakta om "Stril 60"

Minneskärnor, kopplingskärnor och transfluxorer av ferrit med rektangulär hystereskurva

Radioaktiva isotoper i diagnostikens tjänst

VITROHM

Grafitmotstånd

Typ SBT — ½ watt

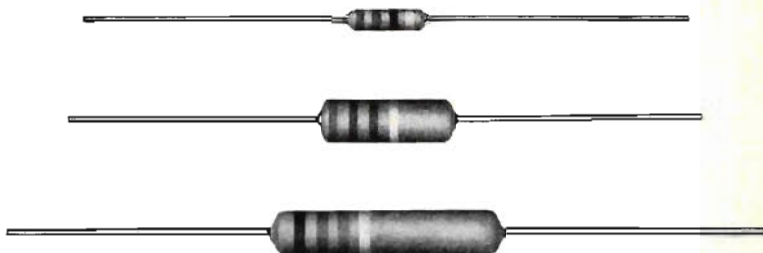
Typ ABT — 1 watt

Typ BBT — 2 watt

med färgkod. Inbakade i bakelit. Internationella standardohmvärden.

Tolerans: ± 5 och ± 10 %.

Levereras omgående från lager.



Typ HSS — och Typ ISS — ½ watt

Typ HSA — 1 watt

Typ HSB — 2 watt

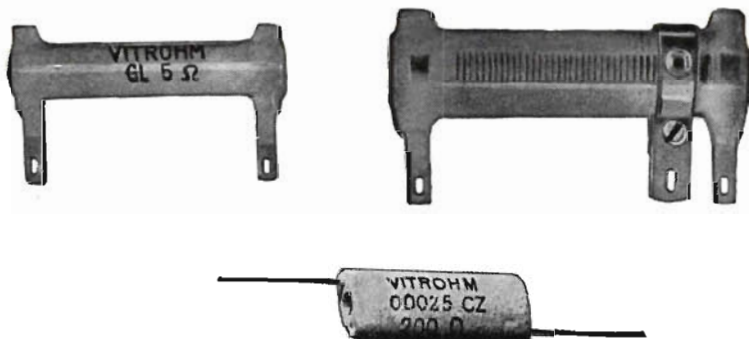
högstabila ytskiktsmotstånd, med påstämplat ohmvärde. Lackisolerade. Typ ISS även överdragen med plaskonmölje. Internationella standardohmvärden.

Tolerans: ± 1 , ± 2 och ± 5 %.

Levereras omgående från lager.



Trådlindade motstånd



3—6, 6—12, 13—26, 25—50, 40—80, 60—120 och 80—160 watt.

3—100.000 ohm.

Lindade på porslinsrör. Cementerade.

Tolerans: ± 5 %.

Levereras omgående från lager.

Serie Z

2—4, 3—6, 4—8, 6—12 och 9—18 watt.

5—40.000 ohm.

Lindade på porslinsrör. Cementerade.

Tolerans: ± 5 %.

Levereras omgående från lager.

Typ SW — 1 watt

Precisionsmotstånd för motståndsskador och dylikt. 1—500.000 ohm.

Tolerans: $\pm 0,5$ och ± 1 %.

1 % levereras omgående från lager.

0,5 % och bifilärlindning levereras på beställning.



Typ MM—1 — ½ watt 0,1 — 225.000 ohm

Typ MM—2 — 1 watt 0,1 — 450.000 ohm

Typ MM—3 — 1,2 watt 0,1 — 900.000 ohm

Typ MM—4 — 1,3 watt 0,1 — 2.700.000 ohm

Typ MM—5 — 2 watt 0,1 — 6.000.000 ohm

Precisionsmotstånd med stor stabilitet. Lindade på keramisk stomme.

Tolerans: $\pm 0,1$, $\pm 0,25$, $\pm 0,5$ och ± 1 %.

Levereras på beställning.

UNIVERSALIMPORT

AKTIEBOLAG STOCKHOLM

KRONBERGSGATAN 19

TELEFON VÄXEL 52 06 85

elektronik

TEORI OCH PRAKTIK

nr 3 - 1962

Förlag och tryck

Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1962

Ansvarig utgivare

BENGT SÖDERSTAM

Chefredaktör

JOHN SCHRÖDER

I redaktionen

KJELL JEPPSSON

THORE RÖSNES

ANNA-LISA NORRSÄTER

Annonschef

GUNNAR LINDBERG

Försäljningschef

THURE BYLUND

Postadress ELEKTRONIK

Box 21060, Stockholm 21

Telefon 28 90 60 (växel)

Telegramadress Rotogravyr, Stockholm

Postgirokonto 65 11 10

Pren.-pris 1/1 år (4 nr) 11: 25

(varav 70 öre oms). Prenumerationspriset
för nr 1—3/61 8: —.

Lösnummerpris 3: — (varav 15 öre oms)

For subscribers outside Scandinavia the
annual rate (4 numbers) is:

in USA \$ 2,30

» Germany DM 9.—

» England 16s. 5d.

» France NF 11.—

postage included

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



Omslagsbilden för detta nummer visar en
för militärt bruk utvecklad bärbar TV-
monitor, »Electrocular». Den kan också
komma till nytta inom industri och läkar-
vetenskap. Se artikel på s. 88.

Innehåll

Ledare

Elektronisk krigsföring 43

Aktuellt

Bakgrunden till »Stril 60» 44

Av major Gösta Norrbohm

Fakta om »Stril 60» 46

Om luftbevakning och stridsledning med elektronik 48

Av överingenjör Olof Hörberg

»Stril 60»-systemet provas i datamaskiner 55

Professionell elektronik

Om elektroniska analogmaskiner 60

Av ingenjör Åke Rullgård och ingenjör Bo Samuelsson

Elektronisk analogmaskin löser differentialekvationer hos

Saab 64

Av ingenjör Åke Rullgård och ingenjör Bo Samuelsson

Minneskärnor, kopplingskärnor och transfluxorer av ferrit

med rektangulär hystereskurva 66

Av diplomingenjör M Bier

Tryckt ledningsdragning

Svensk specialfabrik tillverkar kretskort 70

Av ingenjör Kjell Jeppsson

Så konstrueras kretskort 74

Av ingenjör Kjell Jeppsson

Engelsk jättefabrik för tillverkning av kopparlaminat 78

Snabbtillverkning av prototyper för kretskort 78

Universalkretskort från Facit 79

TK-platta, strömtryck, kretskort 79

Medicinsk elektronik

Radioaktiva isotoper i diagnostikens tjänst 80

Av docent Ove Mattsson

Medicinsk radiosond mäter pH-värdet i magen 82

TV-kontroll för strålningsbehandling av patienter 82

Elektroniskt stetoskop 83

Färgtelevision i operationssalen 83

Spécialtelevision

Elektronisk spegel 88

Långsam lokaltelevision 89

TV-övervakning av trafik i vägtunnel 90

Industriell TV-anläggning arbetar med 875 linjer 92

Diverse:

Elektronisk databehandling 84

Bandspelare underlättar kabeldragning 106

Vakuumbätning med epoxiharts 108

Nytt system för omvandling av solenergi 108

Elektronisk övervakning av elverk 110

Utställningar 112

Nya produkter 112

Kataloger och broschyrer 128

Branschnytt 130

Nya män på nya poster 134

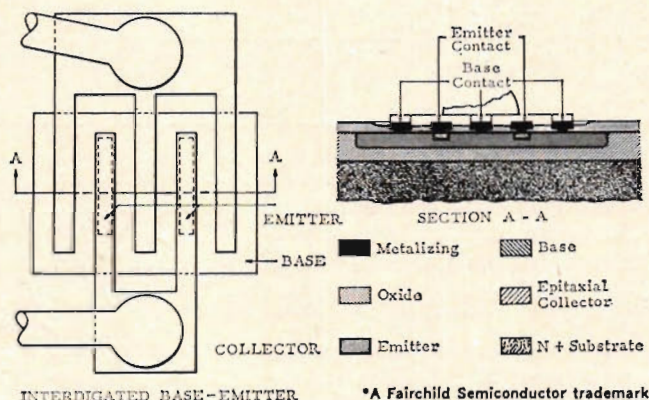
Rättelser 136

Ett nytt begrepp
i halvledare

μ PLANAR

och de två första μ Planar-enheterna typ

2N2368 2N2369



- **Ultrasknabba, högledande.**
- **Idealiska för logiska kretsar, där stor tillförlitlighet erfordras.**
- **Finns för leverans i stora kvantiteter.**
- **Till rimligt pris.**

DATA

V_{CB0}	Collector to Base Voltage	40 Volts
V_{CE0}	Collector to Emitter Voltage	15 Volts
V_{BE0}	Emitter to Base Voltage	4.5 Volts
$V_{CE0} (sust)$	Collector to Emitter Voltage $I_C = 10 \text{ mA (Pulsed)}, I_B = 0^{**}$	Min. 15
$V_{CE} (sat)$	Collector Saturation Voltage $I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 1.0 \text{ mA}$	0.25 Volt
$V_{BE} (sat)$	Base Saturation Voltage $I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 1.0 \text{ mA}$	0.7 0.85 Volt
h_{FE}	High Frequency Current Gain $I_C = 10 \text{ mA}, V_{CE} = 10 \text{ V}, f = 100 \text{ mc}$	5.0
C_{ob}	Output Capacitance $V_{CB} = 5.0 \text{ V}, I_C = 0$	4.0 pf
C_{IE}	Open Circuit Input Capacitance $V_{BE} = 0.5 \text{ V}, I_C = 0$	4.0 pf
h_{FE}	D. C. Pulse Current Gain $I_C = 10 \text{ mA}, V_{CE} = 1.0 \text{ V}$	2N2368 20 60 2N2369 40 120
h_{FE}	D. C. Pulse Current Gain $I_C = 100 \text{ mA}, V_{CE} = 2 \text{ V}$	2N2368 10 2N2369 20
h_{FE}	D. C. Pulse Current Gain $I_C = 10 \text{ mA}, V_{CE} = 1.0 \text{ V}, -55^\circ \text{ C}$	2N2368 10 2N2369 20
t_s	Charge Storage Time Constant $I_C = 10 \text{ mA} = I_{B1} = I_{B2}$	2N2368 10 nsec 2N2369 13 nsec
T_{on}	Turn on Time $V_{BE}(0) = 1.0 \text{ V}$ $I_C = 10 \text{ mA}, I_{B1} = 3 \text{ mA}$	2N2368 12 nsec 2N2369 12 nsec
T_{off}	Turn off Time $I_C = 10 \text{ mA}, I_{B1} = 3 \text{ mA}, I_{B2} = 1.5 \text{ mA}$	2N2368 15 nsec 2N2369 18 nsec

**Pulse Width = 300 μSec, Duty Cycle = 1%

FAIRCHILD
SEMICONDUCTOR

SGS
SOCIETÀ GENERALE SEMICONDUCTORI

REPRESENTANTER:

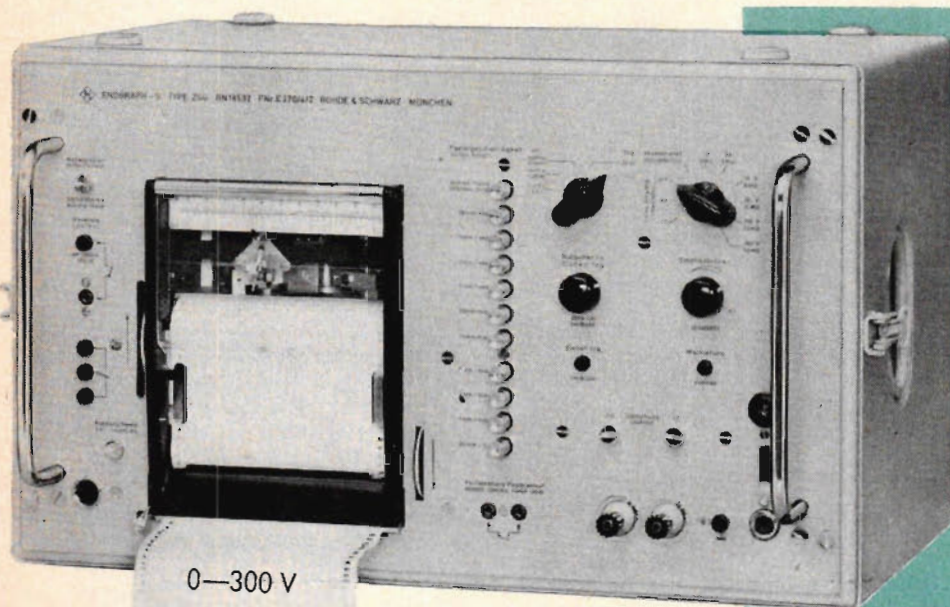
I DANMARK: RUDOLPH SCHMIDT AS, 66, Ny Carlsbergvej, Köpenhamn, telefon Central 51 65

I NORGE: SIGMA DAHL & CO., Uelandsgaten 18, Oslo, telefon 33 01 46

I SVERIGE: **AERO MATERIEL AB**

GREV MAGNIGATAN 6, STOCKHOLM Ö, TELEFON 67 03 90

HÖG OHMIG UNIVERSALSKRIVARE



Aktuell vid bl. a.
Fältstyrkemätningar
Frekvensmätningar
Stabilitetsundersökningar
Akustiska mätningar
Vibrationsmätningar
Spektrofotometri
Frekvensanalys
Undersökning av
potentiometrar

ZSG

Likspänningskrivaren ZSG är ett universellt instrument som genom sin höga ingångsimpedans är särskilt lämpat för **direkt anslutning** till sådana mätobjekt såsom diodlikriktare, diskriminatorer, elektronmultiplikatorer, reglerkretsar, olika rörkopplingar m.m. Hög indikeringsstabilitet möjliggör långtidsregistreringar av t.ex. en oscillators temperatur eller fuktighetsberoende. Den korta inställningstiden gör ZSG till ett värdefullt hjälpmedel vid mätning av snabbt varierande förlopp som förekommer vid exempelvis bullermätningar. ZSG är en potentiometerskrivare.

0—300 V

Jordfri
ingång

Högt Ri

Noggr. $\pm 1\%$

Kort inställ-
ningstid, 250 ms

10 olika
hastigheter

Linjär eller
logaritmisk
indikering

4 olika regist-
reringsmöjlig-
heter: kulspets,
bläck eller
metallspets på
vanl. papper,
vaxpapper eller
metallpapper

Fjärrstyrning

140 mm

Tekniska huvuddata

Indikering
Mötområden
med förstärkare
direkt
Noggrannhet
Polaritet
Nollpunkt
Inställningstid
Ingångsresistans
Ingång, jordfri
Pappershastigheter,
valbara med
tryckknappar
Nätanslutning

linjär eller logaritmisk

0—1 mV 300 V
 0—1 V 300 V
 ca $\pm 1\%$
 positiv eller negativ
 vönster, höger eller i mitten
 ca 250 ms f. fullt utslag
 5—50 M $\Omega/10^{11} \Omega$
 2 st. 4 mm polskruvar
 20 mm/h
 1/2/5/10/20 mm/min
 1/2/5/10 mm/s
 115/125/220/235 V, 47—63 Hz (100 VA)

Begär specialprospekt från

ROHDE & SCHWARZ

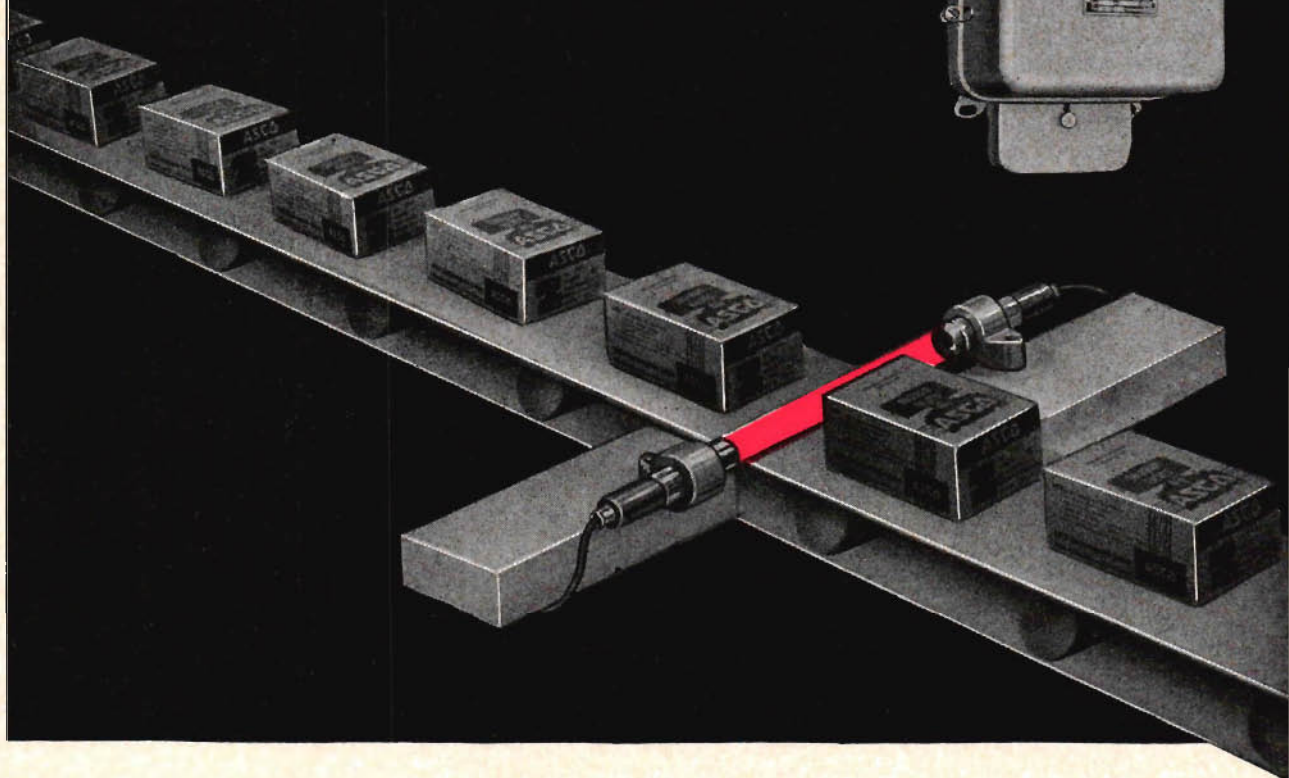


SVENSKA KONTOR

ERSTAGATAN 31 - STOCKHOLM SÖ - TELEFON 44 01 05



**fotoceller
där det mänskliga
ögat felar**



Visolux ser åt Er för pålitlig...

- Räkning
- Mätning
- Sortering
- Övervakning
- Reglering
- Omkoppling
- Kontroll
- Manövrering
- Signalgivning

Generalrepresentant:

BILLMAN-REGULATOR AB

Agenturavdelningen

Stockholm 010/520320 • Göteborg 031/174870
Malmö 040/80380 • Norrköping 011/80450
Karlstad 054/56725 • Sundsvall 060/50530



... automatisering och rationalisering av alla slags tillverkningsprocesser, medverkande till höjning av driftsäkerhet och produktivitet, minskning av kassationer och maskinskador m.m. Visolux fotocellutrustningar, som är uppbyggda med förstklassiga komponenter, kan kombineras med elektromekaniska eller elektroniska räknare för att lösa Edra kontrollproblem.

Toppmärken i samverkan ger driftsäkerhet

**TILL BILLMAN-REGULATOR AB
AGENTURAVDELNINGEN, FACK, STOCKHOLM 30**

*Jag är intresserad av ytterligare upplysningar om fotoceller
för*

Namn

Firma

Adress

Elektr. 3/62/118

KOMPONENTER av högsta kvalitet

National



SPOLSTOMMAR



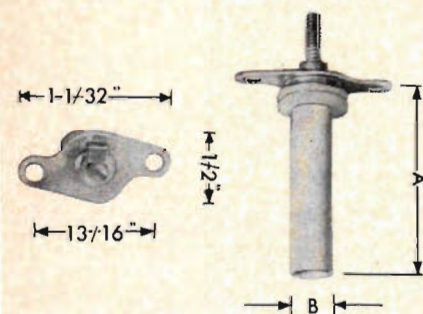
XR50

Denna spolstomme är tillverkad av glimmerbake-
lit. Lindningsutrymmet är
17,5 mm, dia. 12,7. Järn-
kärna.

XR51

Samma som ovan men
med mässingskärna.

Små keramiska spolstommar enligt
JAN 1—10. Fästet av försilvrad mäs-
sing. Järn- eller mässingskärna.



Typ	Kärna	A-dim.	B-dim.
XR80	Mäss.	1 1/4"	17/64"
XR81	Järn	1 1/4"	17/64"
XR82	Mäss.	1 3/4"	17/64"
XR83	Järn	1 3/4"	17/64"
XR90	Mäss.	1 1/4"	3/8"
XR91	Järn	1 1/4"	3/8"
XR92	Mäss.	1 3/4"	3/8"
XR93	Järn	1 3/4"	3/8"

Keramiska spolstommar med 3/4" XR70
—73 och 1" XR60—63 diameter enligt
JAN-normer finns med järn- eller mäs-
singkärna.

TOPPKONTAKTER



SPP9



GG24



SPP3



GG8

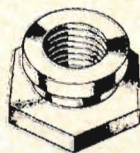
SPP3 keram. 3/8"
SPP9 keram. 9/16"
GG8 isol. 1/4"
GG12 isol. 9/16"
GG24 isol. 3/8"



GG12

ANKARMUTTRAR

Stålmutterar i ett tiotal utföranden för
inpressning i aluminium eller mäs-
singsdetaljer där gängan slits vid före-
kommande monteringar.



VINKELDREV

För gangning av potentiometrar och
vridkondensatorer. Finns i två utföran-
den, dels med gjutna drev, dels med
skurna drev.



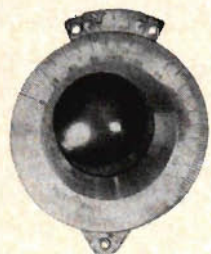
RATTAR och SKALOR



HRS1



HRS2



Nationals rattar och skalor finns i ett
flertal utföranden för olika ändamål.

DROSSLAR

Precisionslindade
HF-drosslar i ett tio-
tal utföranden. För
från 60 mA—800
mA.



KRISTALLHÅLLARE

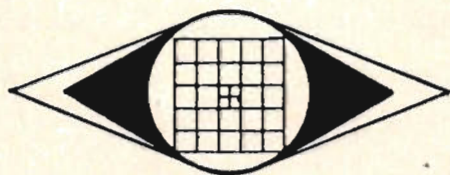
JAN-specificerade
keramiska kristall-
hållare för stiftav-
stånd från 12,3 mm
—19 mm.



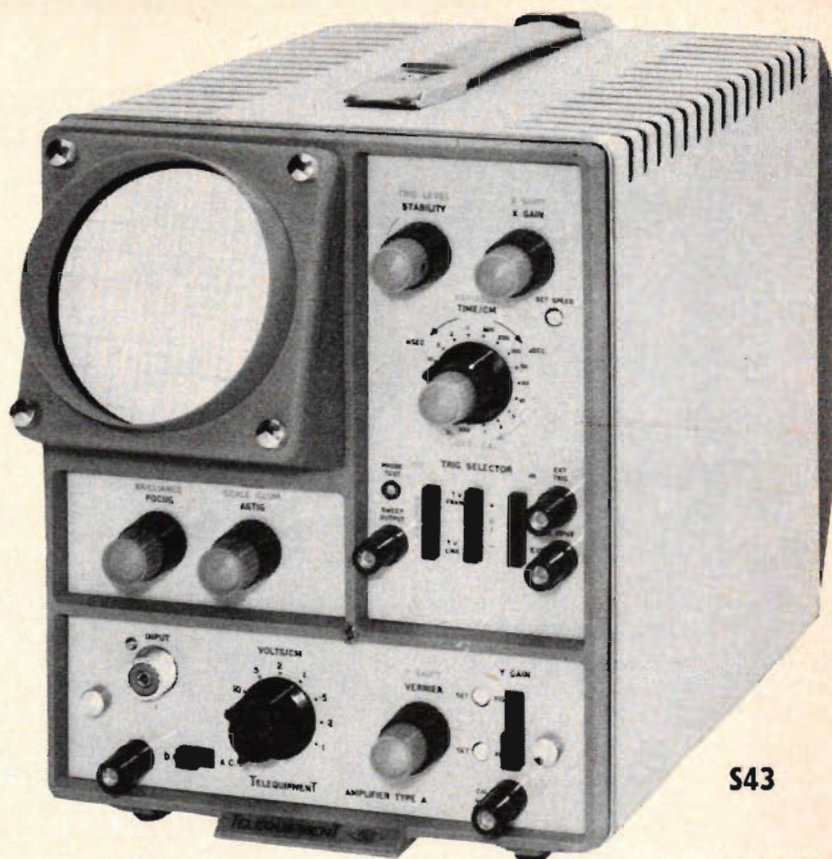
JOHAN LAGERCRANTZ

VÄRTAVÄGEN 57 • STOCKHOLM NO • TEL. 63 07 90

TELEQUIPMENT Ltd.
sedan många år tillverkare
av oscilloskop, bl.a. de
berömda Serviskopen



**TELEQUIPMENT
PRESENTERAR
TVÅ NYA OCH
INTRESSANTA**



S43

OSCILLOSKOP

*med stor bandbredd
och hög ljusstyrka*



S32A

	S32A	S43 med PLUG-IN-förstärkare		
		A	B	C
Bandbredd MHz	DC-10 DC-1	DC-15 DC-2	DC-0,1	DC-10 DC-1 5 Hz—75 kHz
Känslighet mV/cm	100 10	100 10	1	100 10 0,1 3×9-lägen
Ingångsdämpsats kalibrerad i	2×9-lägen	2×9-lägen	9-lägen	3×9-lägen
Stigtid	35 nS		20 nS	
Tidoxel	18-kalibrerade lägen			
Synk.	0,5 S—1 μS/cm, samt variabel kontroll			
Triggning	selektiv eller automatisk			
	inre } ±		inre } ±	
	yttre } ±		yttre } ±	
	TV		TV	
Katodstrålerör	3" PDA		4" PDA	
Arbetspänning	3,5 kV		3,5 kV	
Nätanslutning	90—240 V	90—240 V	50—100 Hz	
Storlek (l×b×h) cm	35×16×20	41×21×35		
Vikt kg	7,3	12,5		
Pris exkl. oms.	1265,—	1600,—	inkl. A-först.	

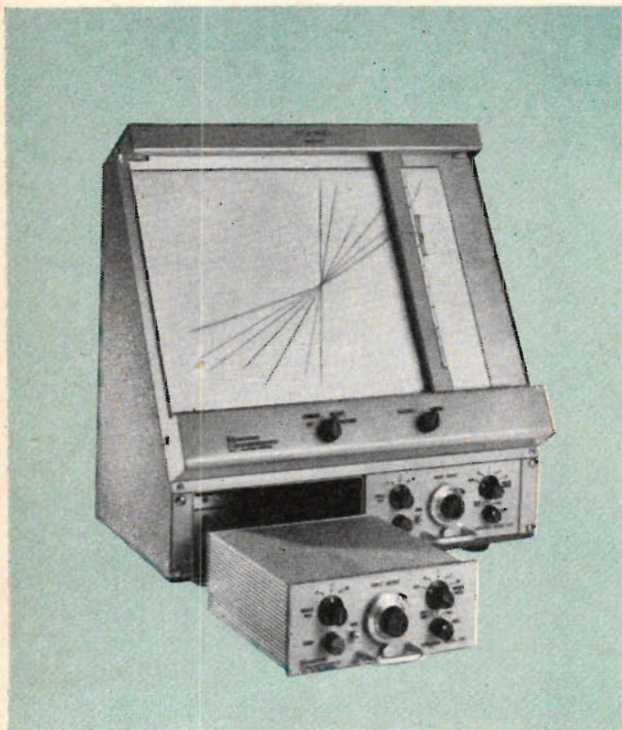
Säljes i Sverige av:

Kontakta oss för närmare informationer och demonstration:

Magnetic AB

BOX 1160 BROMMA 11 TELEFON 08/29 04 60

X-Y SKRIVARE DIGITALINSTRUMENT LIKSPÄNNINGSFÖRSTÄRKARE



Som representant
i Sverige för

ELECTRO INSTRUMENT, INC.

presenterar vi här nedan
en del av denna firmas
tillverkningsprogram

X-Y SKRIVARE

av modernaste konstruktion,
med transistoriserade kretsar
och med utbytbara plug-in-förstärkare
och tidsaxelenheter

DATA

Skrivhastighet: 30 tum/sek.
Noggrannhet: $\pm 0,1\%$
Känslighet: 0,5 mV/tum—100 V/tum
Ingångsimpedans: 1—4 Mohm
Tidsaxel: 0,02—2 tum/sek.
Spänningsnormal: zenerdiod

DIGITALINSTRUMENT

4- eller 5-siffriga instrument,
transistoriserade, för mätning av lik- eller växelspanning,
kvoter, resistans eller kapacitans.
Ingångsimpedans: 1000 Mohm
Noggrannhet vid likspänning:

0,01 % + 1 sifferenhet

Noggrannhet vid växelspanning:

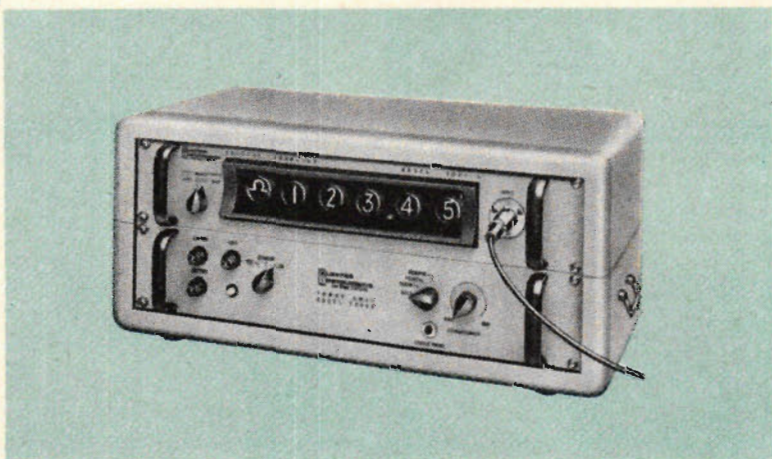
0,1 % + 2 sifferenheter

Känslighet:

0,0001 V vid både lik- och växelspanning

Spänningsnormal:

Ny temperaturkontrollerad bryggkoppling med
zenerdiod, stabilitet 0,005 %

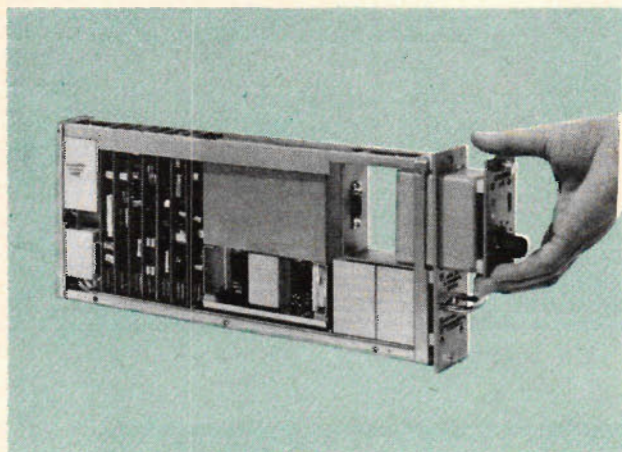


LIKSPÄNNINGSFÖRSTÄRKARE

transistoriserade, bredbandiga,
med utbytbara dämpsatser samt med differentialingång

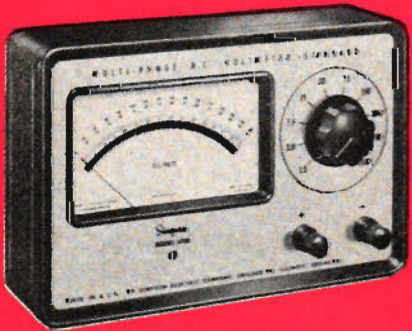
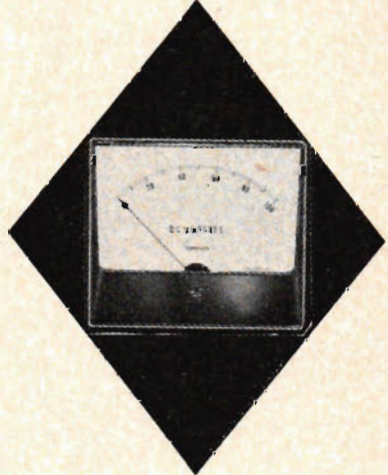
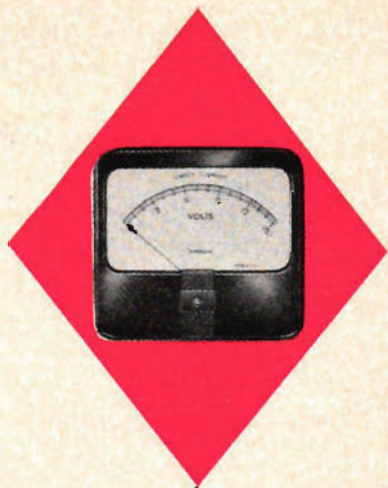
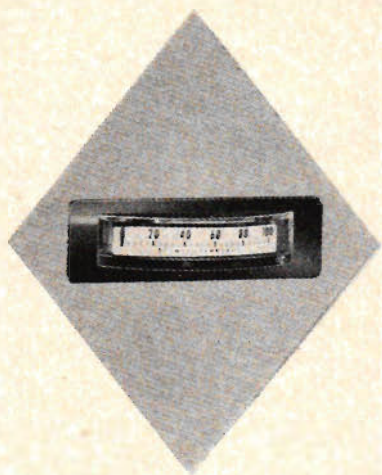
DATA

Förstärkning: 10—1000 X
Ingångsimpedans: 100 Mohm
Utgångsimpedans: 40 milliohm
Drift: 2 μ V
Störspänning: 5 μ V
Frekvensområde: 0—10 kHz
Common Mode Rejection: 160 dB



TELEINSTRUMENT AB

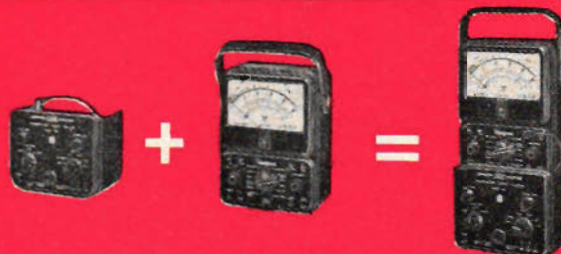
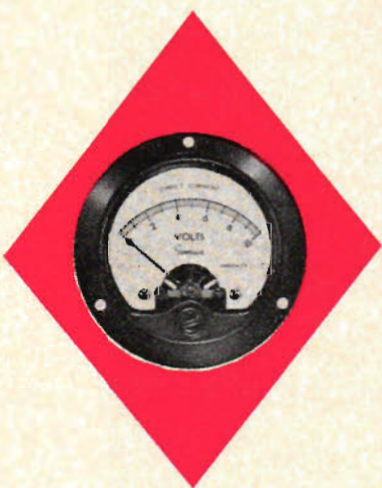
Härjedalsgatan 138, Vällingby — Tel. 87 12 80, 37 71 50



Simpson

INSTRUMENTS THAT STAY ACCURATE

**FÖR
FORSKNING
PRODUKTION
SERVICE**



generalagent:

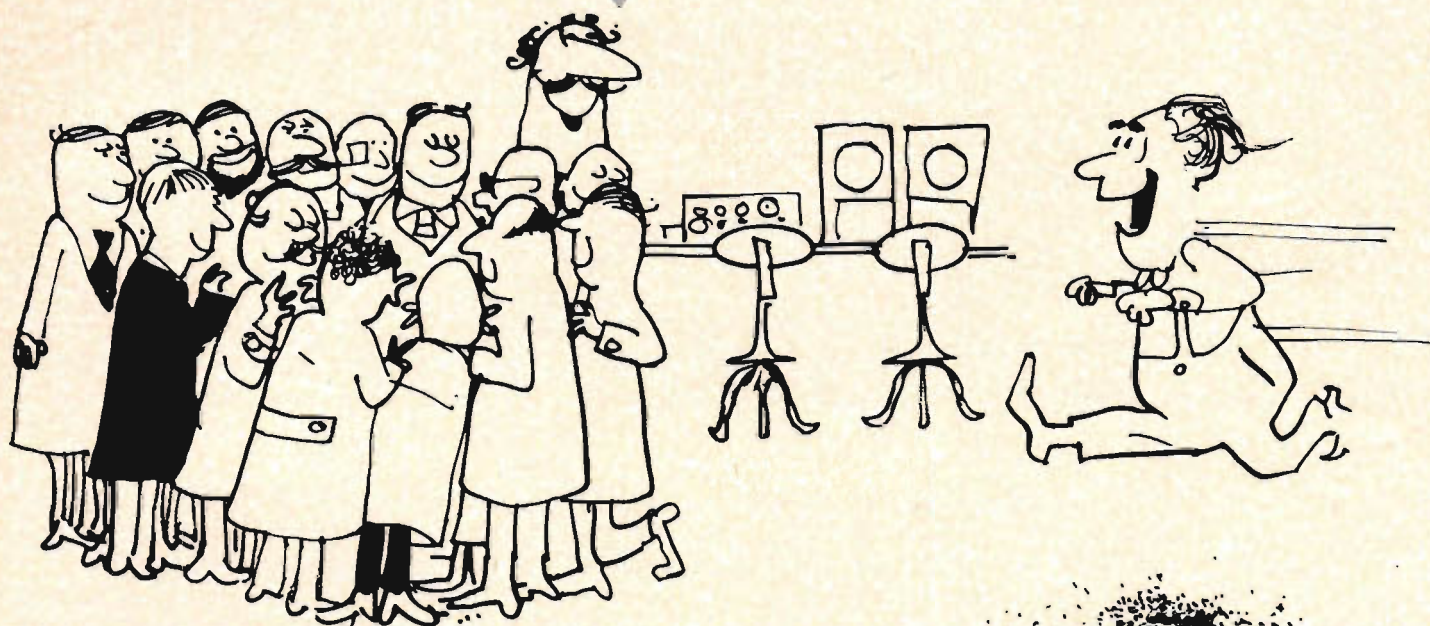
CHAMPION RADIO

STOCKHOLM Rörstrandsgatan 37, tel. 010/22 78 20
GÖTEBORG Södra Vägen 69, tel. 031/20 03 25
MALMÖ Regementsgatan 10, tel. 040/729 75
SUNDSVALL Vattugatan 3, tel. 060/503 10

VAD ÄR DET
SOM HAR
HÄNT?



ETT NYTT
GR INSTRUMENT!
DEN HÄR GÅNGEN
ÄR DET EN....*



transistoriserad digitalräk-
nare typ 1150A för frekven-
ser 10 Hz till 220 kHz, med
5 siffror i linje och tidsaxel
med kristallugn till ett pris
av endast Kronor 5.640:—
fritt Stockholm.

Generalagent:



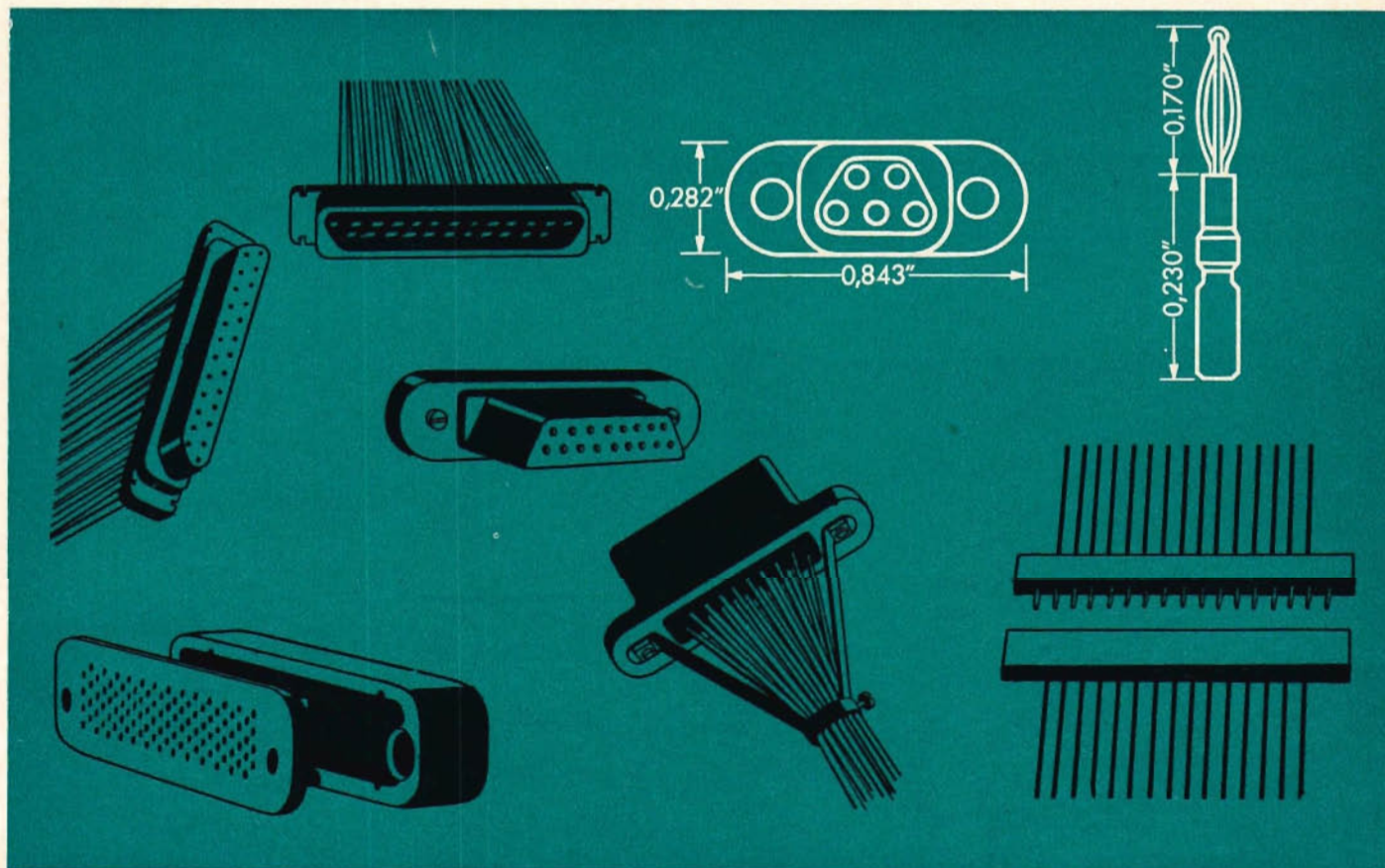
JOHAN LAGERCRANTZ

VÄRTAVÄGEN 57 • STOCKHOLM NO • TEL. 63 07 90

TINY-TIM

NYA RACK- och PANELKONTAKTDON
I MICROMINIATURUTFÖRANDE

AMPHENOL
BORG



Alla vet hur viktigt det har blivit att miniaturisera. Det verkliga problemet är hur man skall göra det till ett rimligt pris. Nu finns ett litet Amphenol kontaktdon som också har en motsvarande liten prislapp. Genombrottet kom med den nya »wireform» — kontakten som används bl.a. i Tiny-Tim. Tiny-Tim kontaktdon är mycket lätt monterade. Dess Poke Home-kontakter kläms först fast på ledningarna och stoppas sedan i i kontakthuset. Ingen lödning på tättsittande kontakter. Inget arbete under förstoringsglas. Inget besvär och små kostnader. En annan för-

del med Tiny-Tim är pålitligheten. Fyra förgyllda Beryllium-kopparfjädrar på hon-kontakten ger mycket gott kontaktryck på fyra ställen i hon-kontakten med bl.a. självrensande verkan och kontaktresistans från 0,0025 till 0,0030 ohm, konstant upp till 1 000 ihopsättningar. Maximum kontinuerlig ström per stift = 3 amp. Maximum spänning 600 V, 60 Hz. Finns med 5, 9, 17, 25 och 33 kontakter.

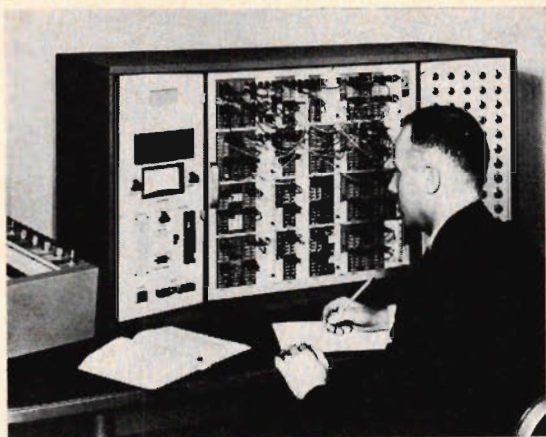
Samma trådkontakter utnyttjas dessutom i andra kontaktdon med olika utföranden för ända till 104 kontaktfunktioner.

Generalagent:



JOHAN LAGERCRANTZ

VÄRTAVÄGEN 57 • STOCKHOLM NO • TEL. 63 07 90



TR-48

Upp till 48 st heltransistoriserade förstärkare, noggrannhet 0,01 %. Lämplig för forskning inom industrier, försvar, universitet, tekniska högskolor m.m. Effektbehov 150 W.

TR-10

Upp till 20 st heltransistoriserade förstärkare, noggrannhet 0,1 %. Löser 95 % av Edra rutiningenjörproblem. Effektbehov 50 W.

ANALOGIKOMPUTRAR

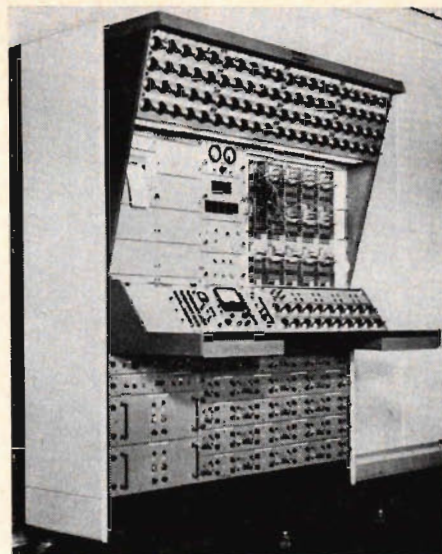
80 % av alla analogikomputrar är tillverkade av EAI. Utnyttja därför EAI:s stora erfarenhet på detta område.

231-R

231 R har systemkretsar med en noggrannhet bättre än 0,005 % samt integratorer med 0,01 % tolerans. Likspänningsförstärkare med låg drift, termostatkontrollerad ugn för precisionselementen, skärmning av pre-patch-panel eliminerar överhärning.

TAC-8

Upp till 8 st förstärkare. Speciellt instruktiv och prisbillig modell för undervisning i tekniska skolor, universitet m.m.

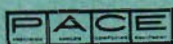


KOMPUTERSYSTEM 231R



DATAPLOTTER 3410

Plattar kartor och ritningar från Ampex bandminne TM-4 som inspelats från IBM 704, 709 eller 7090, med extremt hög hastighet upp till 28 kvadrattum. 12 bits binär kod ger upp till 4095 räkningar. Skalfaktor och paralaxkontroll förstorar max. 10 ggr. Varje ord består av ett 6 bits identifieringstecken, två 12-bits X-koordinater, två 12-bits Y-koordinater. 3410 används i stor utsträckning för väderkartor.



världsbekanta
analogikomputrar och
elektroniska instrument
tillverkas av
Electronic Associates, Inc.



För utförliga data
och information
kontakta generalagenten

TELARE AB

Industrigatan 4,
Stockholm K
Tel. 54 33 17, 54 33 18



DIGITALVOLTMETRAR, SAMTLIGA HELTRANSISTORISERADE

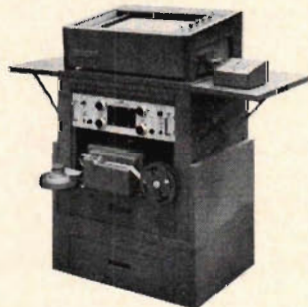
26070-1 4 dekader, noggrannhet: 0,01 % fsu, område: 0-1000 V, läshastighet: 200/s. Automatisk polaritetsomkoppling.

5000 4 dekader, noggrannhet: 0,01 % fsu, område: 0-100 V, läshastighet: 200/s. Automatisk polaritetsomkoppling.

5001 5 dekader, noggrannhet: 0,01 % fsu, område: 100 μ V-119,9 V, läshastighet: 200/s. Automatisk områdes- och polaritetsomkoppling. Ingångskretsen är helt flytande 500 V mot jord vid samtliga områden.

1026.001 4 dekader, noggrannhet: 0,1 % fsu, område: 0-1099 V, läshastighet: 200/s, ingångsimpedans: 100 Mohm.

Samtliga TDVM med utgång för sifferskrivare.



DATAPLOTTER 3100

Serie- eller parallellmatning med 3- eller 4-siffriga decimaldata i binär form från hålkort eller hålremsa. Plottar automatiskt 80 punkter/min på 10"x15" plottingsyta.

X-Y-skrivare: modell 1100E Variplotter Automatisk »off-board» eliminering av felpunkter.

6 olika symboler tryckes halvautomatiskt. Upplösningen är 2000, vilket medger plottning av 3-siffriga tal mellan -999 och +999.

Skalsättningen medger att ytan av ett frimärke kan spridas över hela plottingsytan.



X-Y SKRIVARE VARILOTTER

1100E med plug-in-enheter.

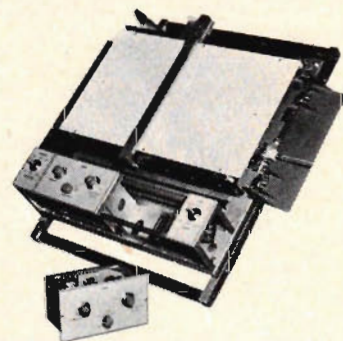
Känslighet: 0,1 V/inch-20 V/inch eller 0,001 V/inch-0,2 V/inch, skrivhastighet.

Skrivhastighet: 20 inch/sek.

Noggrannhet: Statisk 0,076 % för penna samt arm fsu.

Plottingsyta: 11"x17".

Tillbehör: Symbol Printer, Kurvföljare, Bi-variant funktionsgenerator, tangentbord, AC- till DC-converter.



NYHET. X-Y SKRIVARE, HELTRANSISTORISERAD 1110 med plug-in enheter. Skrivaren kan monteras i önskad vinkel.

Känslighet: Logaritmisk ingång 0,0001 V/inch-20 V/inch eller 0,01 V/inch-20 V/inch diff. ingång.

Noggrannhet, statisk 0,075 % för penna samt arm fsu., dynamiskt 0,1 % fsu återgivning bättre än 0,05 %.

Skrivhastighet: 20 inch/s.

Plottingsyta: 11"x17". Helt jitterfri X-Y plottning.



TILLKÄNNAGER

ANTAGANDET AV

Magnetic AB

SOM GENERALAGENT I SVERIGE

Denna åtgärd är ett led i vår strävan att ytterligare bygga ut och förstärka vår försäljnings- och serviceorganisation i Europa. För våra svenska kunder betyder detta en förbättrad service genom ökad lagerhållning av RAYTHEON-produkterna.

Magnetic AB företräder oss på följande områden:

Mikrovåglänkar

Radarutrustningar*

Transistorer, kretsblock och övriga halvledarprodukter

Elektronrör inklusive mikrovågsrör

Här intill presenteras ett urval ur komponentprogrammet och vi ber alla våra kunder — såväl gamla som nya — att med förtroende vända sig till Magnetic AB, Box 1160, Bromma, för vidare informationer.

*Magnetic AB representerar även vårt europeiska dotterföretag SELENIA SpA med omfattande tillverkning inom radarområdet.

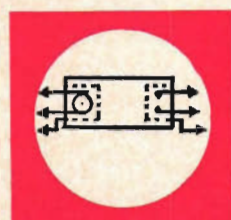


RAYTHEON COMPANY



Halvledare

tillverkade av germanium eller kisel.
Låg- och högfrekvenstyper.
Effekttransistorer och dioder.
Styrda kisellikriktare.



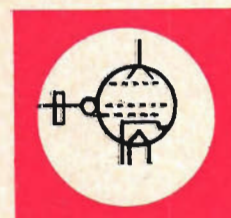
Raysistorer

En elektrooptisk komponent med reläegenskaper.
Ingen elektrisk förbindelse mellan kontroll och signalkrets. Kan levereras i ett antal olika utföranden även för tryckt ledningsdragning.



Mikrovågskomponenter

Klystroner: För frekvenser från 0,55–120 GHz.
Effekter från 2 mW–2 MW.
Magnetroner: För frekvenser från 0,406–24,3 GHz.
Uteffekter från 0,001–5000 kW.



Amplitroner, magnetronförstärkare för L- och S-banden.

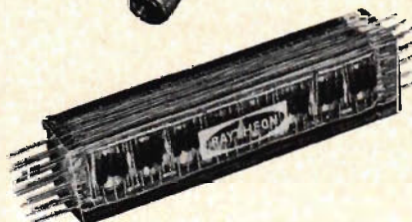
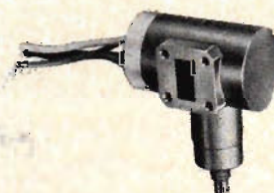
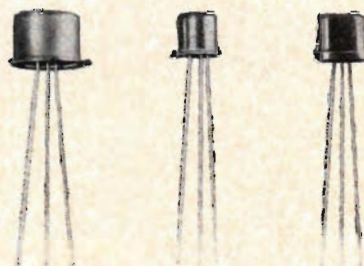
Back-Ward-Wave oscillatorer för frekvenser från 1–26,5 GHz.

Uteffekter från 10 mW–400 mW.



Miniaturiserade kretsblock

Svetsade, gjutna, transistoriserade kretsblock kan levereras enligt kundens specifikationer.



För fullständiga informationer kontakta

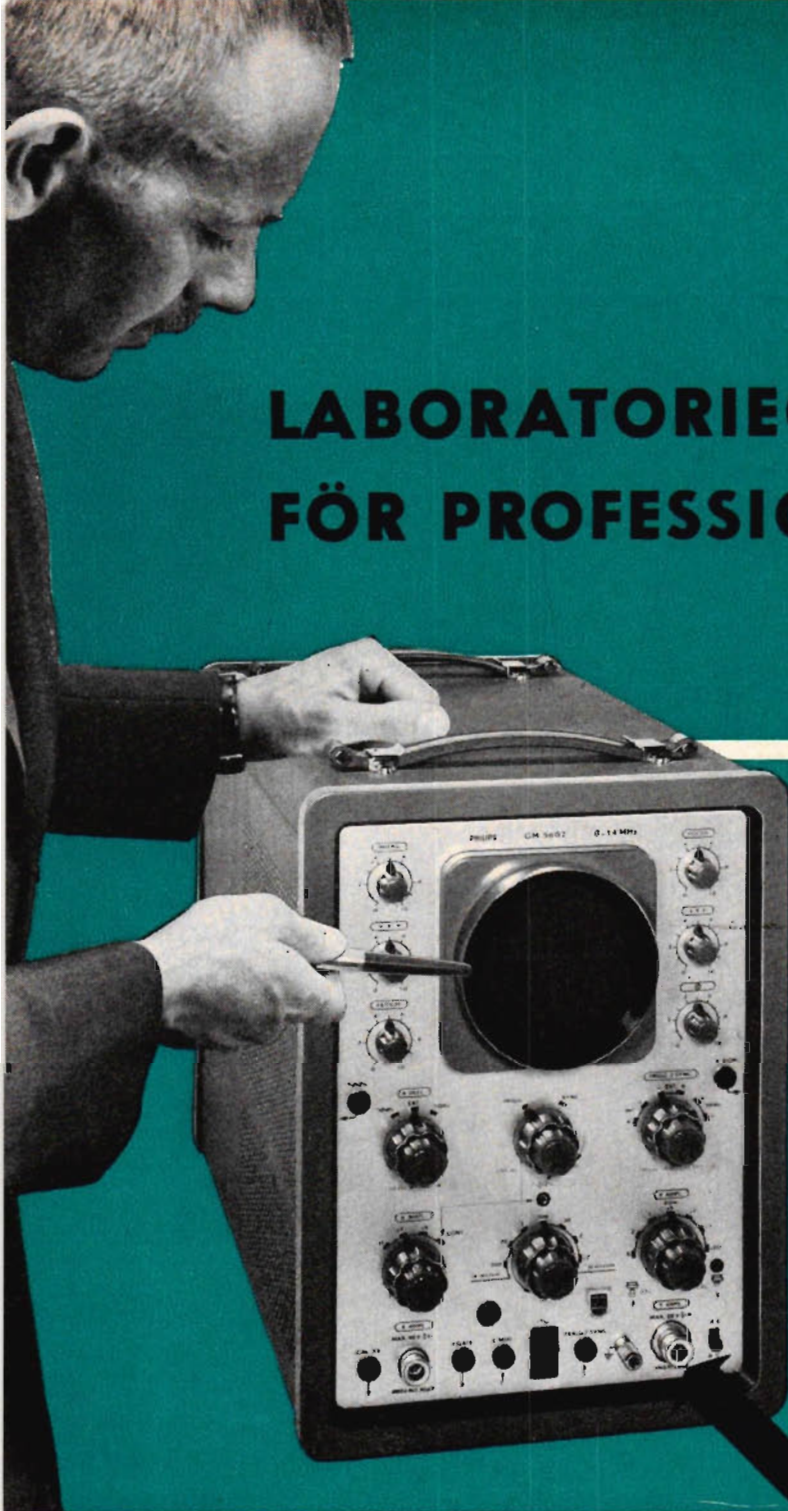
Magnetic AB

Box 1160 • Bromma 11 • Tel. 010/290460

Generalagent i Sverige för Raytheon radar- och komponentprogram

NYTT GM 5602

LABORATORIEOSCILLOSKOPET FÖR PROFESSIONELL ELEKTRONIK



0–14 MHz 50 mV/cm
0,2 μ s/cm – 1 s/cm
3650 kr inkl. mätprobar

- Stabil, mångsidigt användbar Y-förstärkare
- Ultralinjär tidsaxelgenerator
- Triggningsegenskaper av högsta klass
- Signalfördröjning med inbyggd spiralkabel
- Likspänningskopplad katodföljareprob
- Skarp bild med stor intensitetsreserv

Tekniska data

	Y-förstärkare	X-förstärkare
Bandbredd:	0–14 MHz	0–1,8 MHz
Stigtid:	<0,025 μ sek.	
Känslighet:	50 mV _{II} /cm – 5 V _{II} /cm	1 V _{II} /cm – 5 V _{II} /cm
Noggrannhet:	3%, 7 kalibr.lägen samt kont.	
Ingångsimpedans:	1 Mohm/22 pF	0,8 Mohm/25 pF
Signalfördröjning:	0,3 μ sek.	
Kalibreringssp.:	3 V _{II} 2 kHz fyrkant, 1 %	
Mät-prob:	dämpning 10:1 10 Mohm/10 pF	
Katodföljareprob:	0–14 MHz 0,5 Mohm/5,5 pF	

Tidsaxelgenerator:

Svephastighet:	0,2 μ sek/cm – 1 sek/cm
Noggrannhet:	3 %, de högsta och lägsta områdena 6 %, 21 kalibrerade lägen, samt kontinuerlig inst.
Expansion:	kalibrerad ggr 2 och 5 samt kontinuerligt
Triggning:	halvautomatisk med inställbar nivå inre, yttre eller 50 Hz, positiv eller negativ
Triggnivå:	inre 5 mm, yttre 0,5 V _{II}
HF synkronisering:	upp till 14 MHz
Katodstrålerör:	DN 10–78, 10 cm plan skärm 4 kV acc.sp.

Tillbehör:

1 st mätprob dämpning 10:1 GM 4601 A/10
1 st katodföljare-mätprob GM 4603 D/00
mätkabel, ljusskydd av gummi, instruktionsbok samt nätkabel



PHILIPS

Postbox 6077 • Stockholm
Telefon 010/34 95 00

MÄTINSTRUMENTAVDELNINGEN



"Har Du sett den senaste Designers' Guide? – den är större och bättre än någonsin."

»Nej — hur ska jag göra för att få ett exemplar?»

»Du behöver bara se till att bli uppsatt på distributionslistan för Mullards halvledare. Skriv till Svenska Mullard så sänder de omgående ett exemplar och sätter upp Dig på distributionslistan för framtida exemplar.»

Mullard

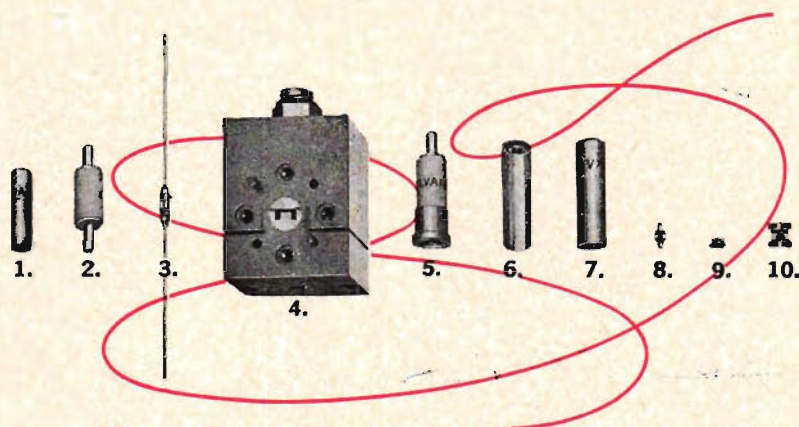
Lättare att läsa — mer informationer.

- Enkel snabbguide gör det lättare att välja den rätta halvledaren.
- Förkortade data på Mullards rekommenderade halvledare.
- Dimensioner.
- CV-förteckning.
- Förteckning över nya applikationsrapporter.
- Utgives regelbundet — alltid up-to-date.



SVENSKA MULLARD AB, Strindbergsgatan 30, Stockholm No. Telefon 67 0120

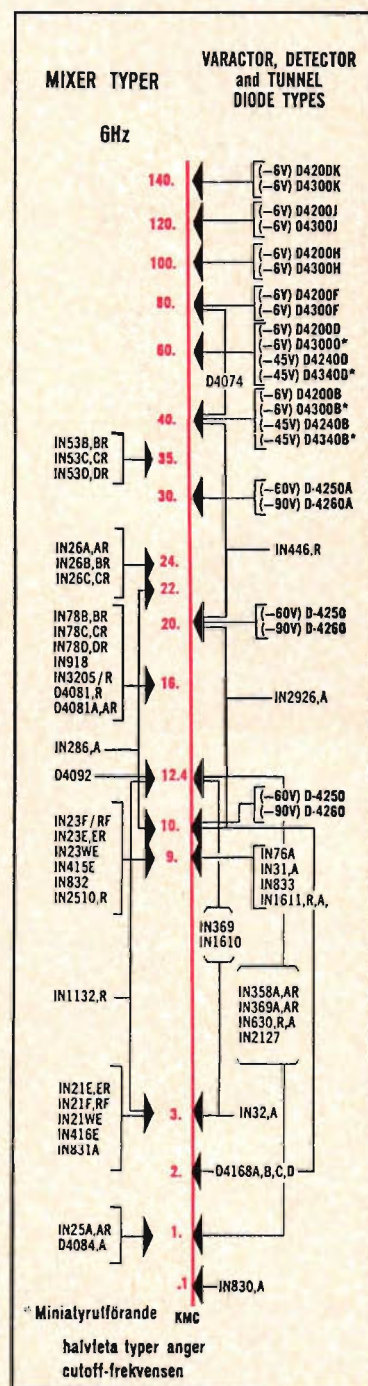
Sylvania erbjuder branschens mest omfattande program



MIXER- DETEKTOR- VARAKTOR- och TUNNELDIODER

100 till 140 000 MHz

I mixer- och detektordioderna utnyttjar SYLVANIA spetskontaktstrukturen och i varaktortyperna Mesastrukturen. Tunnel-dioderna är gjorda av legerad germanium och uppbyggda för användning som mixers, förstärkare och oscillatorer inom mikro-vågsområdet. De avancerade tillverkningsmetoder, som Sylvania har utvecklat, gör mikrovågsdioderna väl skickade för svåra arbetsförhållanden med stora mekaniska påfrestningar som stötar och vibrationer, samt även stora temperaturvariationer. Många och noggranna kvalitetskontroller garanterar låg brusfaktor, hög känslighet och högt Q-värde.



SYLVANIA

G. KULLBOM AB,

Klippgatan 11 Stockholm Sö Tel. 44 57 28, 44 57 29

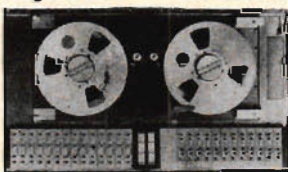


Vilken bandspelare kan göra inspelningar på ett framrusande tåg och ändå åstadkomma laboratoriemässig precision ?

AMPEX CP-100.

Vilka svårigheter får inte en CP-100 bandspelare utstå. Den monteras t.o.m. i tåg för att mäta ojämnheter i banvallen. Och ändå aldrig en förändring i den höga kvaliteten. CP-100 fungerar faktiskt lika bra i en raketsläde eller en atomubåt som i ett kliniskt laboratorium. Den ger direkt-, FM-bärvågs- och PDM-inspelning. Den är lätt åtkomlig: Hela chassiet kan friläggas. Och den arbetar på nästan vilken

standardspänning som helst, inkluderande batterier. CP-100 är perfekt vid alla tillfällen då behov finns av en tillförlitlig portabel inspelningsapparat med laboratorieprecision. För detaljupplysningar skriv till det enda företag som kan erbjuda både band och bandspelare för varje behov: Ampex International S.A., 1, rue des Pilettes, Fribourg, Switzerland. Försäljning och service över hela världen.

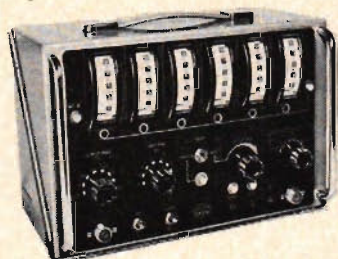




INSTRUMENT

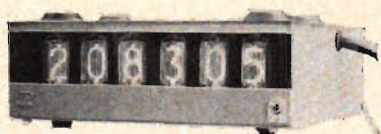
er garanti för kvalitet

VDH-4-202-ZE



transistoriserade dekadräknare för frekvens-, period-, tidsmätningar etc. samt för räkning av impulser.

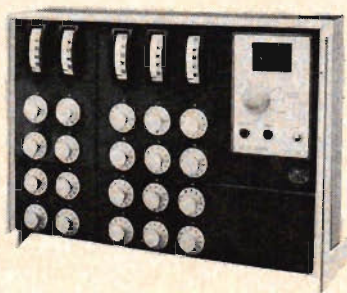
Arbetsfrekvens: typ 9908-00: 1 MHz, typ 9907-00: 100 kHz



avläsningstillsats typ 9917 för distansavläsning av de mätresultat, som erhålles med 9908-00 eller 9907-00



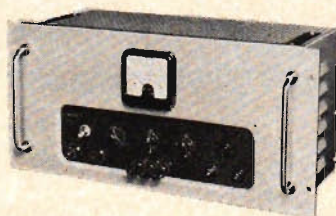
Stämpingsconverter typ 9916 användes, då man önskar registrera mätresultaten från 9908-00 eller 9907-00 på elektrisk digitalskrivmaskin.



inställbar dekadräknare typ 9912 räknekapacitet: 10.000 impulser per sekund. Genom användande av utökningsenheter 9913, 9914 och 9915 kan sifferantal och antal förinställningar utökas.

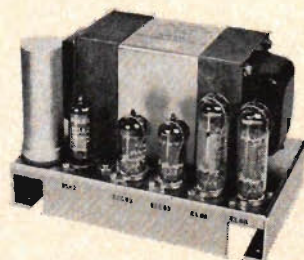


fotoelektriska system

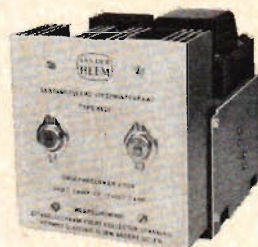


spänningsstabilisator typ 8619
0-350 V 0-150 mA

spänningsstabilisator typ 8623
1-32 V 0-2,5 A



spänningsstabilisator typ 8630
200-250 V 0-100 mA



spänningsstabilisator typ 8622
6 eller 12 V 0-3 eller 0-2 A



Professional Department
The Hague - Holland.

Representant för Sverige:
Ingenjörfirman
Sigurd Holm AB,
Olshammarsgatan 89,
Stockholm-Bandhagen
Tel. 868232, 868242, 868280

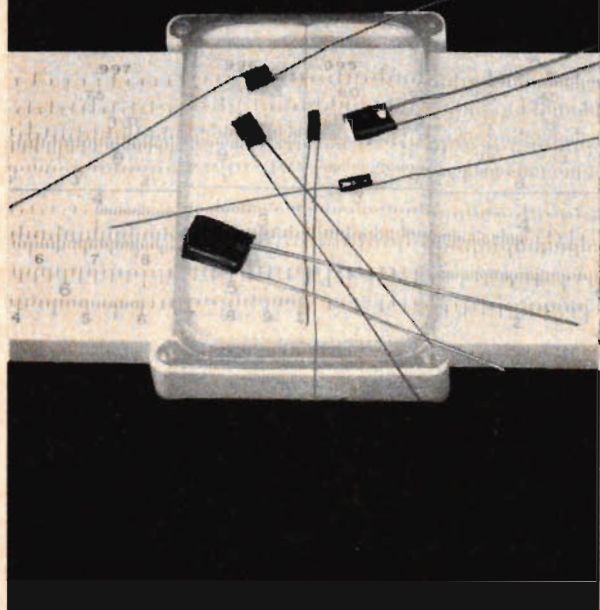
minitan

tantalkondensatorer för miniatyrapparater från

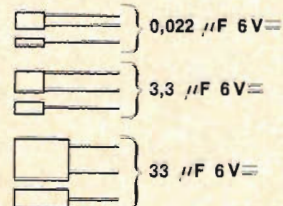


COMPONENTS, INC.

U. S. A.



- Mycket små dimensioner. Plana ytor som medger kompakt montering.
- Stabil uppbyggnad. Kondensatorn är ingjuten i epoxyharts.
- Kondensatorn kan ej torka, läcka eller frysa.
- God kapacitansstabilitet.
- Märkspänningar: från 2 V_{DC} till 50 V_{DC}.
- Kapacitansområde: 2.200 pF till 47 μ F.
- Temperaturområde: -55°C till +85°C.
- Finns både i polärt och bipolärt utförande.

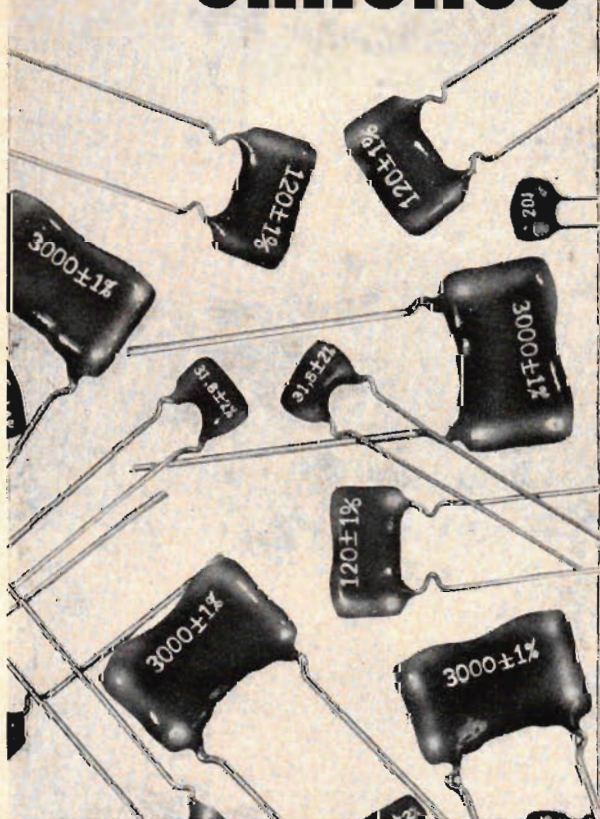


(Naturlig storlek)



elmenco

Dur-Mica kondensatorer för militär och industriell elektronik



- Stabila elektriska egenskaper
- Snäva kapacitans toleranser, ned till $\pm 0,5 \%$
- Stort temperaturområde, -55°C upp till +150°C
- Märkspänningar från 100 V_{DC} till 2.500 V_{DC}
- Små dimensioner
- Parallella fäständer. Lämpliga för montage på "tryckta kretsar"
- Hård, smetfri yta
- Typprovade och godtagna av FTL

Begär broschyr A60, med fullständiga data!

Generalagent i SVERIGE, NORGE, DANMARK, FINLAND

AKTIEBOLAGET RIFA

Tel. 010/26 26 10 • Bromma 11

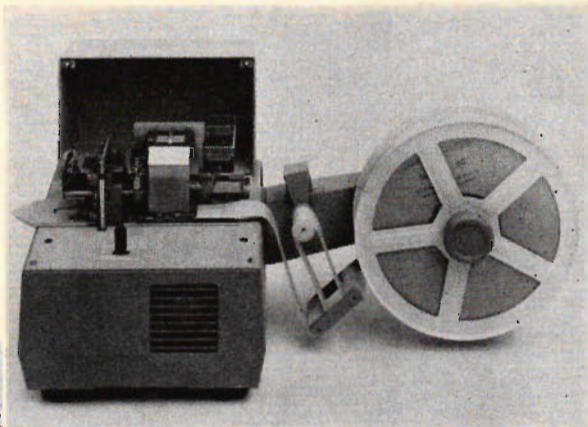


ett **Ericsson** företag



svenska kvalitetsprodukter för modern databehandling

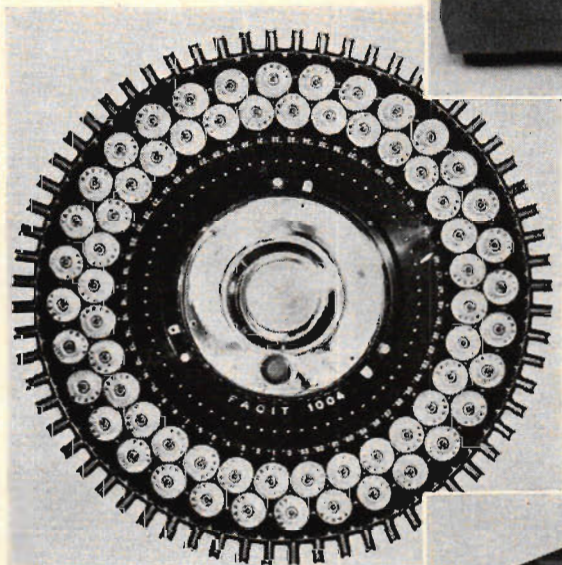
anpassbara till varje databehandlande utrustning
enkla att handha och justera
transistoriserad elektronik



FACIT PE 1500

en snabb remstans för utmatning från datamaskiner, för datatransmission och för registrering av digitala mätresultat från laborieförsök och från industriella processer

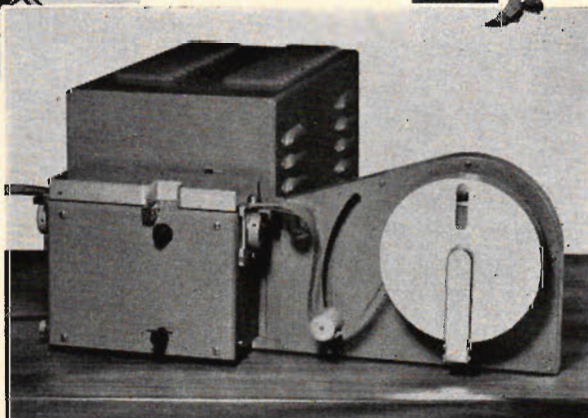
- stansar 150 tecken per sekund
- omkopplingsbar för 5, 6, 7 eller 8 kanaler
- kan stoppa efter varje tecken
- försedd med buffertregister



FACIT ECM 64

ett magnetbandsminne för datamaskiner. EMC 64 har 64 spolar på en roterbar skiva, en s. k. karusell

- samtidig skrivning och läsning av 8 kanaler
- överföringshastighet 40.000 biter per sekund och kanal
- packningstäthet 200 biter per tum och kanal
- 9 m band på varje spole, som kan lagra cirka 80.000 tecken
- medelaccessstid ca 2 sekunder
- lätt att sortera och uppdatera register
- lätt att kombinera och arkivera program och data
- lätt att byta karuseller och spolar
- luftgap används mellan huvud och band, vilket medför mycket hög tillförlitlighet



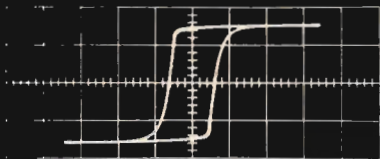
FACIT ETR 500

en remsläsare för inmatning till datamaskiner, för datatransmission, för styrning av industriella processer och för off-line presentation av digitala resultat

- läser 500 tecken per sekund
- omkopplingsbar för 5, 6, 7 eller 8 kanaler
- kan stoppa efter varje tecken
- arbetar med dielektrisk avkänning



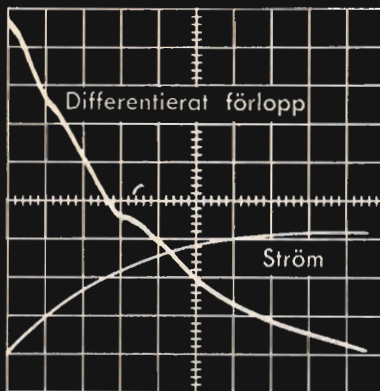
FACK · SOLNA 1 · TELEFON 010/29 00 20



Presentation av integrerat förlopp — Sekundärspänningen från en transformator integreras och presenteras som funktion av primärströmmen — möjliggör uppteckning av B-H kurvor för transformator kärnor.



INTEGRATOR



Presentation av differentierat förlopp — tunneldiod i flytande helium — ger möjlighet att upptäcka små kvantfenomen vid låga temperaturer.



DIFFERENTIATOR



Presentation med logaritmisk respons — två pulser med mycket stort amplitud-förhållande — möjliggör observation av en 100-volts plus och en 0,1-volts plus samtidigt.

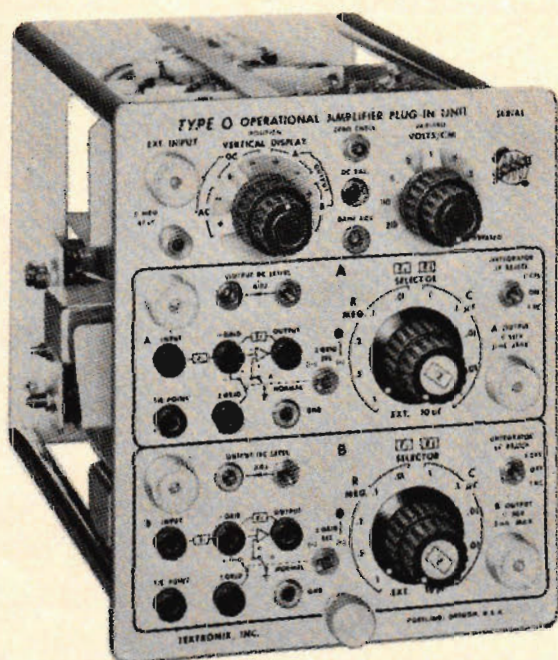


ICKE-LINJÄR FÖRSTÄRKARE

Ny operationsförstärkare utförd som plug-in enhet



Typ O — för Tektronix oscilloskop avsedda för bokstavs-betecknade plug-in-enheter.



Genom att använda denna nya Operations-förstärkarenhet i Ert Tektronix oscilloskop kan Ni noggrant utföra följande: integrering, differentiering, funktionsgenerering, linjär och olinjär förstärkning.

Ni kan erhålla många av dessa funktioner genom enkel inställning av kontrollerna på frontpanelen — då typ O har fördelarna av bekvämt val av precisionskomponenter för ingångs- och motkopplingskretsar. Ni kan använda typ O som en nycklad integrator — som förstärkare med hög ingångsimpedans — som bandpassförstärkare — som drivförstärkare med konstant ström-utgång — som toppminnesförstärkare — som funktionsgenerator — för kapacitansmätningar — för mätning av små strömmar — många andra speciella funktioner — vissa med hjälp av yttre kretsar och vissa utan.

SPECIFIKATION:

Typ O består av två kompletta operationsförstärkare och en komplett vertikalförstärkare.

Vardera operationsförstärkare erbjuder en förstärkning-bandbredds-produkt av 15 MHz, likspänningsförstärkning av 2500 ggr, valbara ingångs- och motkopplingsimpedanser, driftundertryckning för växelspanningsintegration. Utgången från den ena operationsförstärkaren kan kopplas till ingången på den andra. Vertikalförstärkaren kan användas separat eller för registrering av utgången från vardera operationsförstärkarna.

I ett Tektronix-oscilloskop ur 540-serien är bandbredden 0—25 MHz, stigtiden 14 ns och maximal kalibrerad känslighet 50 mV/cm.

Pris kr 3.265:— gällande fritt förtullat Stockholm.

För närmare uppgifter om denna enhet eller andra Tektronix instrument kontakta generalagenten.

Leverantör:

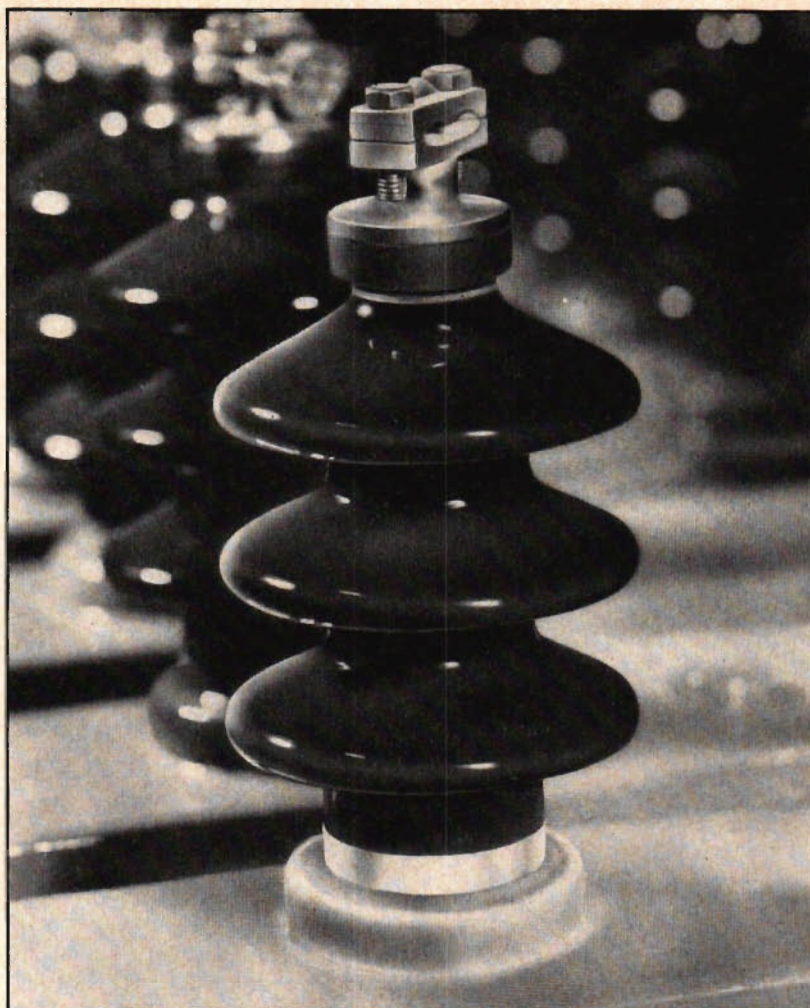
TEKTRONIX, INT AG

Zug, Schweiz

Generalagent:

ERIK FERNER AB

Box 56 — BROMMA — Vx 25 28 70



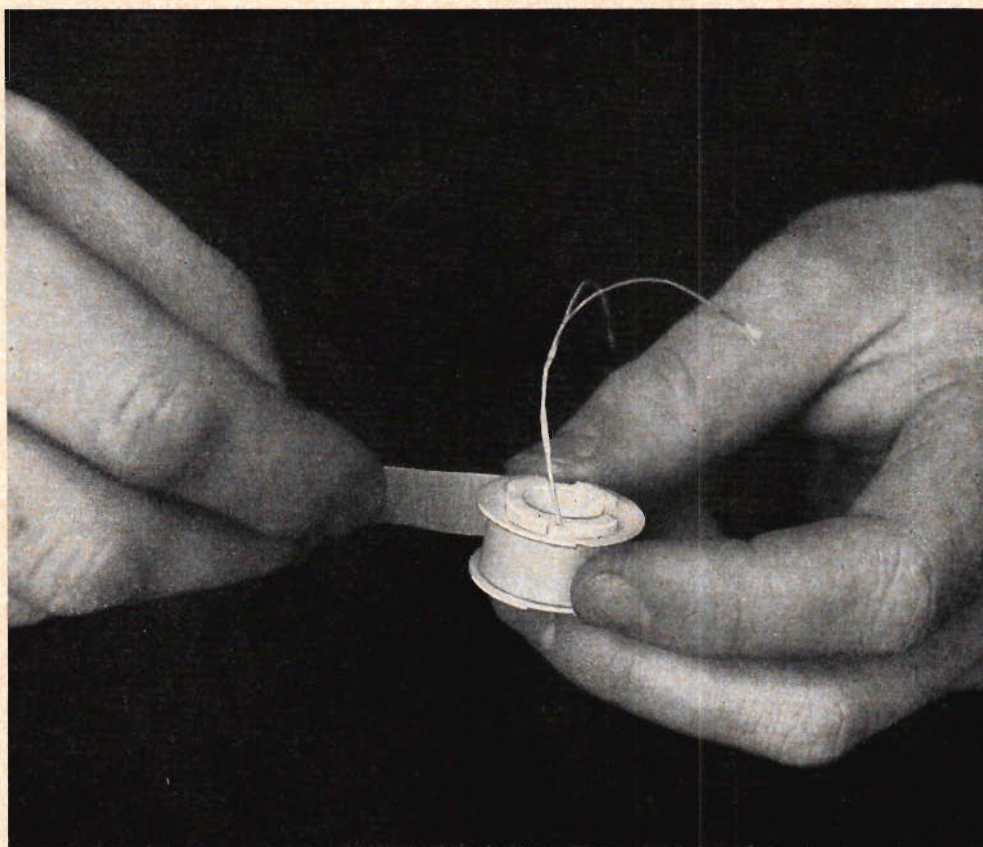
IFÖ -keramik för teknik

Nyhet: tillförlitlig svensk metod att metallisera keramik!

I samarbete med Sieverts Kabelverk har IFÖ utarbetat en ny metod för tillförlitlig metallisering av keramik. Denna nya metod får stor betydelse såväl inom svagströms- som starkströmstekniken. På t. ex. kondensatorer med impregneringsvätska kan en metalliserad genomföring av porslin lödas i kondensatorns hölje och ge fullgod tätning. En ytterligare fördel är att tätningen inte påverkas av impregneringsvätskan. Metallisering eliminerar tätningsflänsar och ökar på så sätt den effektiva krypsträckan. Den nya metalliseringsmetoden kan användas på porslin och steatit, med eller utan glasyr. Kontakta IFÖ – låt IFÖ lösa även Ert problem med metallisering av keramik!

IFÖ

AKTIEBOLAGET IFÖVERKEN
Elporslin, sektion A, Bromölla
Tel. Sölvesborg - 0456/280 00 vx



TEFLON-IMPREGNERAD GLASFIBERVÄV

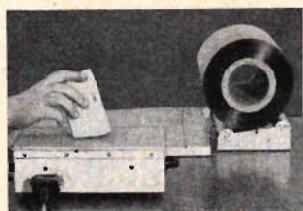
HÖGKLASSIGT ISOLATIONSMATERIAL

FÖR MÅNGA ÄNDAMÅL

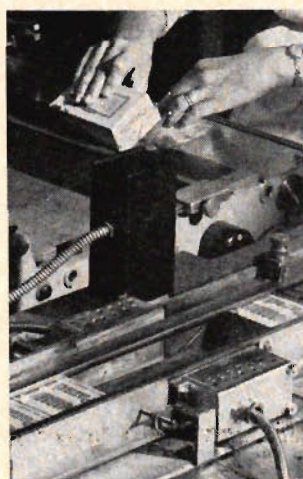
En rad utomordentliga egenskaper gör kanske Teflon-impregnerad glasfiberväv från HABIA till just det material Ni letar efter. Titta bara på dessa egenskaper: hög styrka, ringa eller ingen vidhäftning även vid extremt smetande material, utomordentliga elektriska egenskaper, hög värmebeständighet och mycket låg vattenabsorption. Teflon-impregnerad glasfiberväv är dessutom dimensionsstabil vid tryckbelastningar och angripes icke av några kemikalier undantages smälta alkaliemetaller och vissa fluorföreningar. Tag kontakt med oss för närmare upplysningar — vi står gärna till Er tjänst.

HABIA

*Telefon AB L. M. Ericsson
Teflonbelagd glasfiberväv i
HF-drossel för radar.*



*Maskinfirman G. Lindell
AB: Teflonbelagd glasfiber-
väv för inklädnad av förseg-
lingsplattor vid svetsning av
plastfolie.*



*AB Marabou: Värmeele-
ment på förpackningsmu-
skin inklädd med Teflon-
belagd glasfiberväv.*

Hammarby Bakelit Industri AB, Brantshammar, Knivsta, tel Uppsala 018/810 00

Nytt från General Electric Company, U.S.A.



HÖGSPÄNNINGSVENTIL MED ZENERKARAKTERISTIK ISTÄLLET FÖR LAVINGENOMSLAG

Ny 12 A likriktare med max. spärrspänning 1200 V motstår effekter på upp till 3900 W i spärriktningen

I General Electrics likriktareventil, typ ZJ218, skyddas kontaktytan genom att genomslagsspänningen fördelas över hela kontaktarean. På detta sätt motverkas nedbrytande upphetningar av det slag som försämrar eller förstör blockeringsförmågan hos konventionella likriktare. Detta framsteg inom likriktartekniken kommer att appliceras på en helt ny serie effektkomponenter från G. E. ■ Praktiskt sett har ZJ218 fått ett inbyggt "zenerdiodskydd", som verkar även långt över 1200 V. Den accepterar kontinuerlig högspänningsbelastning inom lavinområdet upp till 3900 W förlusteffekt, motsvarande spärrström 2 A. ■ ZJ218 eliminerar användandet av shuntmotstånd — förenklar seriedrift vid högspänningsapplikationer. Lavinkarakteristiken är noggrant specificerad. ■ För ytterligare informationer kontakta Svenska AB Trådlös Telegrafi, Röravdelningen, box 7080, Stockholm 7, tel. 010/24 02 70, eller International General Electric, Dept. EC-62-08, 159 Madison Avenue, New York 16, NY/USA.

INBYGGT SKYDD MOT TRANSIENTER

U_{Rmax}	Zenerspänning vid 25°C	
	V min.	V max.
1200	1500	1930
1000	1250	1550
800	1000	1290
600	750	1030

Progress Is Our Most Important Product

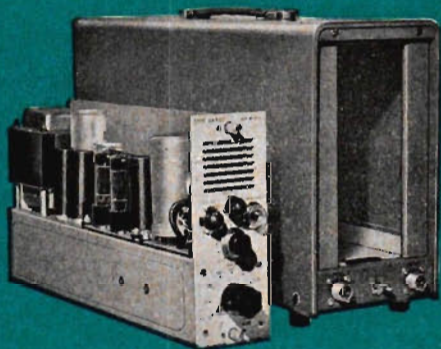
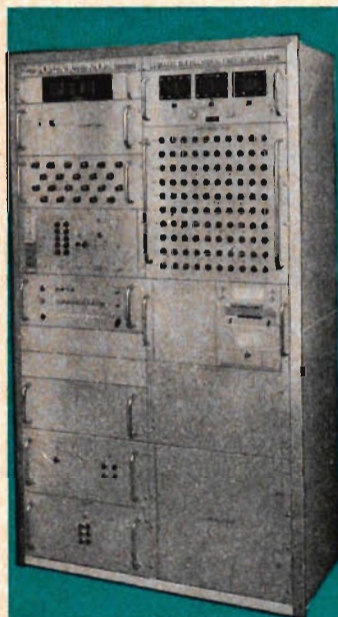
GENERAL  ELECTRIC
— U. S. A. —



SOLARTRON

Speciellt 400-kanalers
Digitalt Data System
installerat i en stor europeisk
kraftstation.

digitala datalogg-system för **MÄTNING** och **KONTROLL** i industri och industriella processer



D.C.-förstärkare

Förstärkning:

20 × till 1000 × i 10 steg med kon-
tinuerlig 1 till 2 × variation vid
varje steg (D.C. — 40 kHz).

Drift:

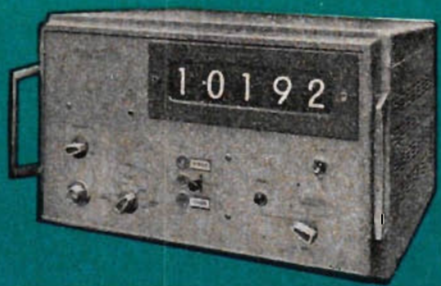
2 μV under 40 tim.

$Z_{in} = 100 \text{ k}\Omega$

$Z_{ut} 1 \Omega$ i serie med 25 μH

Ut: ±35 V i > 1 kΩ

±35 mA pk



Speciella digitala datalogg-system
för automatisk övervakning av
fabrikationsprocesser kan levereras.
Kontinuerlig kontroll med gräns-
värdes-detektorer för att hålla in-
dustriella processer inom normala
arbetsparametrar. Mätvärden, re-
gistreras på stansad hålremsa, hål-
kort, »in-line-printer», skrivmaskin
eller magnetisk tape.

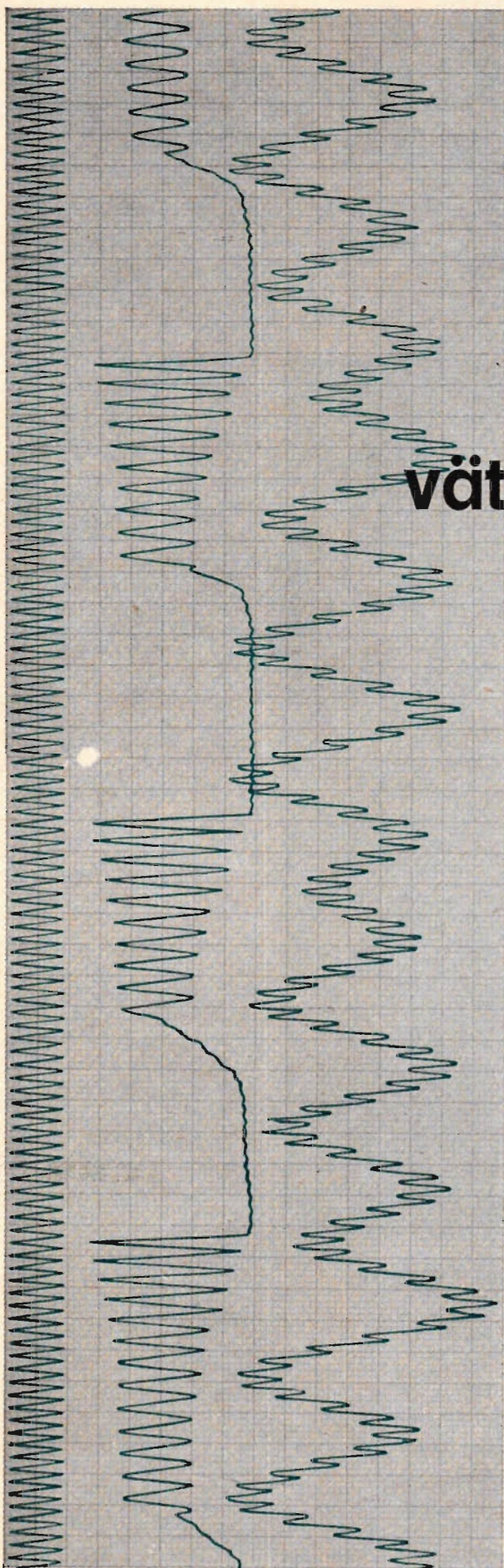
4-siffrig DC Digital Voltmeter LM 902.2

- * 100 μV—1599 V
- * Noggrannhet: ±0,1 % (5 områden)
av full skala på varje område
- * Automatisk polaritetsindikering
- * 280 millisek, inställningstid
- * Anslutningsmöjlighet till
printer eller hålstans

5-siffrig DC Digital Voltmeter LM 1010

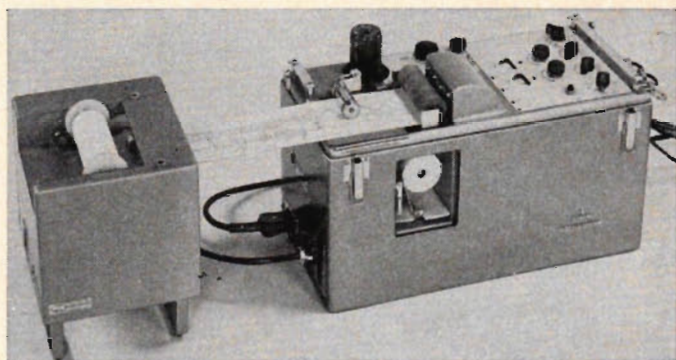
- * 0—0,15998 V till 0—1599,9 V
- * Noggrannhet: 0,05 %
Resolution 0,01 % (Max 20 μV)
- * 1000 MΩ inimpedans lämpad
för »capacity transfer»-teknik
- * Upp till 60 omvandlingar per sek.
- * Termoelement-områden, ind. °C.

AB SOLARTRON, Hedinsgatan 9, Sthlm No. Tel. 60 09 06



SIEMENS
MÄTTEKNIK

Direktskrivande vätskestråloscillograf OSCILLOMINK



En ytterst tunn vätskestråle frampressas med hög hastighet ur ett fint munstycke (10μ). Då den fria vätskestrålen ej ingår i systemets tröghetsmoment, möjliggöres registreringar upp till 1000 Hz.

frekvensområde: 0–1000 Hz (3 dB)

ingångsimpedans: 1 M Ω (osymmetriskt)
2 $\times$ 1 M Ω (symmetriskt)

max. känslighet: 50 mV/cm

pappershastighet: 5–200 mm/s omställbar i 6 steg även under drift, med separat höghastighets-tillsats 0,5–1–2 m/s.

Bilden visar ett oscillogram, upptaget med en 3-kanalig Oscillomink. Normal streckbredd är ca 0,6 mm. För att erhålla bredare skrift, kan mätsignalen överlagras med en wobbelfrekvens om ca 2 kHz. Kurvorna kan korsa varandra utan inverkan på mätresultatet.

För information kontakta vår mätinstrumentavdelning.

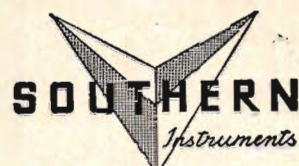
SVENSKA SIEMENS AB

Ms/62172

Stockholm · Eskilstuna · Malmö · Jönköping · Göteborg · Karlstad · Sundsvall

EN 4 KLÖVER MED NYHETER

för exaktare mätning av



Camberley, England

SPÄNNING
VARVTAL
FREKVENNS
TID



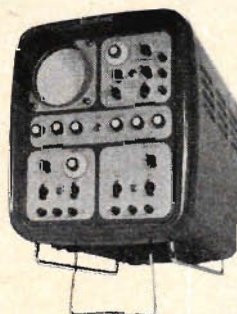
TYP M1155



TYP M1157



TYP M1148/49



TYP M978

DIGITAL SPÄNNINGS-, FREKVENNS-, TIDMÄTARE TYP M1155

Voltmeterdata:	mätområden	1, 10, 100 och 500 V
	inimpedans	100 MΩ
	linjäritet	bättre än ± 0,1 %
	stabilitet	bättre än ± 0,05 % per °C
	noggrannhet	bättre än ± 0,2 %

Frekvens-, tidmeterdata: »Overspill»-indikering ger avläsning med 7 siffrors noggrannhet

	frekvensområde	0,1 Hz—120 kHz
	tidmätning	10 ⁻³ S—10 ⁵ S
	noggrannhet	± 0,005 % ± 1 siffra
	inimpedans	10 MΩ

Uttag för 10 V pulser 0,1 mS, 1 mS, 10 mS, 0,1 S, 1 S och 10 S

Byggt med transistoriserade plug-in enheter
Sekundärinstrument eller printer kan anslutas

TACHOMETER TYP M1148/49

Transistoriserad och med tryckt ledningsdragning

Nätansluten eller batterimattad från 12 V

Givare: Fotocell eller magnetisk pick-up

Varvtalsområden:	M1148	0—30000 r/m	M1149	0—3000 r/m
		0—100000 r/m		0—10000 r/m
		0—300000 r/m		0—30000 r/m

Noggrannhet 1 %, fsu, 270° instrumentskala

DIGITAL FREKVENNS-, TID- OCH VARVTALSMÄTARE TYP M1157

»Overspill»-indikering ger avläsning med 7 siffrors noggrannhet	
Frekvensområde	0,1 Hz—120 kHz
Tidmätning	10 ⁻³ S—10 ⁵ S
Mätperiod	1 mS—10 S i steg om 1 mS eller manuell

Noggrannhet	± 0,005 % ± 1 siffra
Inimpedans	10 MΩ

Uttag för 10 V pulser 0,1 mS, 1 mS, 10 mS, 0,1 S, 1 S och 10 S

Varvtalsmätning med magnetisk pick-up, direkt avläsning

Byggt med transistoriserade plug-in enheter

Sekundärinstrument eller printer kan anslutas

DUBBELSTRALEOSCILLOSKOPET TYP M978

FORSTÄRKARE:	X	Y-kalibrerad	Y-balanserad
Bandbredd, 3 dB	0—250 kHz	0—250 kHz	0—250 kHz
Inimpedans	2 MΩ/50 pF	2 MΩ/40 pF	2 MΩ/40 pF
Känslighet	50 mV/cm	10 mV/cm	100 mV/cm
Expansion	8:1	3:1	10 steg om 1 dB
Noggrannhet	± 2 %	± 2 %	± 2 %
Kalibrering, ober.		0—3 i 30 enheter	
av expansion, 2 %		0—10 i 100 enheter	

TIDAXELFORSTÄRKARE

Svephastighet	300 μS/cm—10 S/cm i 10 steg
Expansion	8 ggr
Trigging	Inre el. yttre, pos. el. neg., kontakt slutn. el. brytn. från t.ex. kamera

ALLHABO

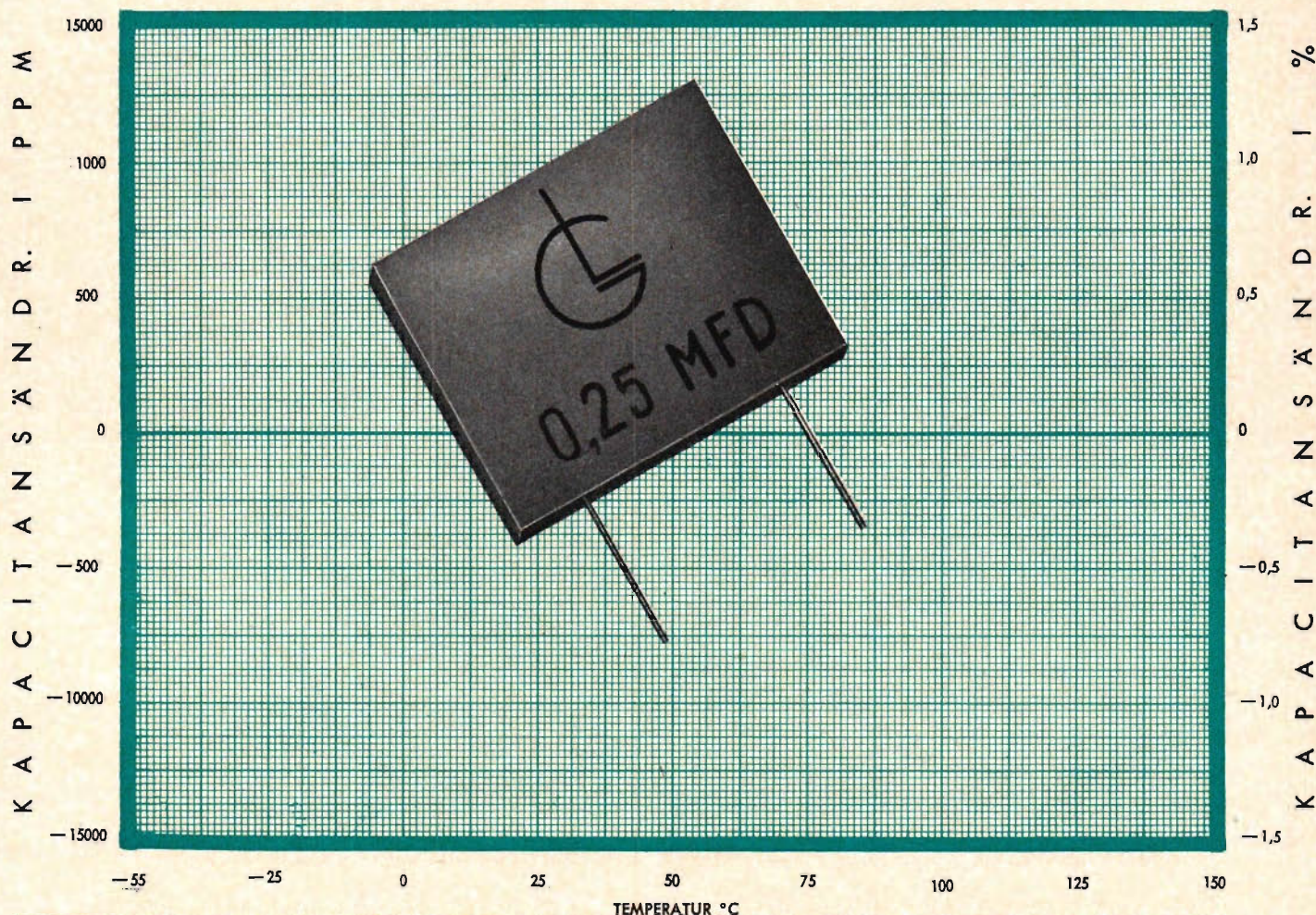
Representant:

ALLMÄNNA HANDELSAKTIEBOLAGET

ALSTRÖMERGATAN 20 • STOCKHOLM K • TELEFON 52 00 30

GLENCO Corp. U.S.A.

presenterar sitt nya program av högklassiga keramiska kondensatorer. Nedan illustrerade typ NPO talar för sig själv. Kondensatorerna levereras plastdoppade eller ingjutna i plast eller glas.



Övriga data för typ NPO:

Längd: Min.=3,75 mm, Max.=15 mm

Bredd: » 3,75 » » 12,5 »

Tjocklek: » 2,5 » » 3,75 »

Förlustfaktor: < 0,1 % vid 1 Mc/s.

Kapacitans Tol: I (± 5 %), K (± 10 %), M (± 20 %)

Militärnorm: Mil-C-20.

Arbetsspänningar: 75, 150 och 500 volt DC.

Kapacitansområde: 43 värden mell. 4—430 pF.

Temperaturområde: —55 +150°C (+85°C för plastdoppade kond.).

Temp.coeff. Tol: ± 30 PPM/°C (spec. ± 15 PPM/°C).

F.ö. finns kondensatorer med såväl positiv som negativ temp.-coeff. samt med högt K-värde, max. 10.000.

Högsta kapacitans 0,2 µF.

Kontakta oss för ytterligare informationer.

HAMMAR & CO AB ELEKTRONIKAVDELNINGEN, Strandvägen 5 B, Stockholm Ö, Artillerigatan 2 A, Tel. 6316 55

EBE PRECISIONS-OMKOPPLARE

Elektro-Bau-Elemente GmbH
Specialfabrik för omkopplare

Noggrann tillverkning och högvärdigt material garanterar stor driftsäkerhet under lång tid.

Isolationsmotstånd:

mellan 1×10^{12} och 5×10^{13} beroende på typ av omkopplare och val av isolationsmaterial.

Kontaktövergångsmotstånd:

3×10^{-3} och $1,5 \times 10^{-3}$ beroende på typ av omkopplare.

Kontakmaterial:

hårdsilverplätering (standard), rhodiumbeläggning med förgyllning, silver/palladium med förgyllning, guld/nickel-plätering eller massiva kontakter av hårdsilver.

Alla här nämnda omkopplare kan valfritt erhållas med kortslutande eller icke kortslutande kontaktfunktion.

SZ Diameter: 74x74 mm. Vil. belastning: max 15 A. Antal lägen per varv: 20 eller 10. Antal poler per sekt: 1, 2, 3, 4, 6 el. 8. Max antal sekt: 8.

SV Diameter: 74x74 mm. Vil. belastning: max 10 A. Antal lägen per varv: 32, 16 el. 8. Antal poler per sekt: 1, 2 el. 4. Max. antal sekt: 8.

KS Diameter: 41/54 mm. Vil. belastning: max 2 A. Antal lägen per varv: 26 el. 13. Antal poler per sekt: 1, 2, 3, 4 el. 6. Max. antal sekt: 10.

BS Diameter: 28/39 mm. Vil. belastning: max 2 A. Antal lägen per varv: 14, 12, 10, 7, 6 el. 5. Antal pol. per sekt: 1, 2, 3 el. 4. Max ant. sekt: 5.

SY Diameter: 76x76 mm. Vil. belastning: max 2 A. Antal lägen per varv: 52 el. 26. Antal poler per sekt: 1, 2, 4, 5 el. 10. Max antal sekt: 6.

SEFN Diameter: 73 mm. Vil. belastning: max 2 A. Antal lägen per varv: 32. Antal poler per sekt: 1, 2, 3, 4 el. 5. Max antal sekt: obegränsat.

Fabrikens tillverkningsprogram omfattar förutom här nämnda typer ytterligare ett tiotal omkopplare, samt ett stort antal olika varianter och specialutföranden.

Dessutom tillverkas kompletta programverk, fjärrstyrda omkopplare och styrenheter för automation.

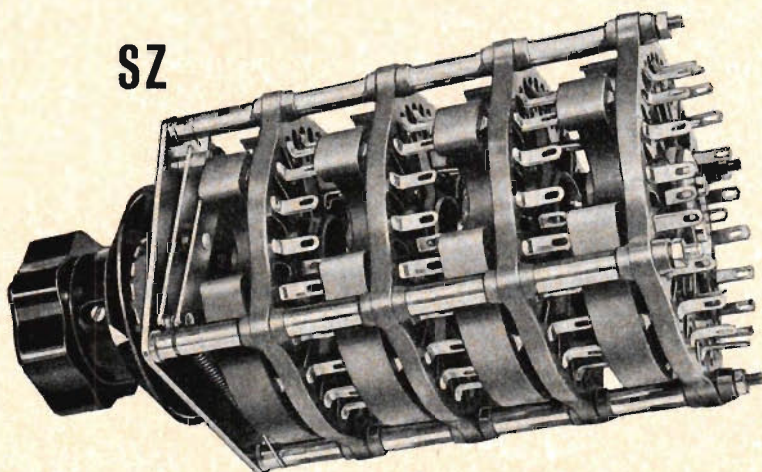
Standardtyper för omgående leverans från:

ELETRISKA INSTRUMENT AB ELIT
Lövåsvägen 40, Bromma.
Tel. 26 27 20

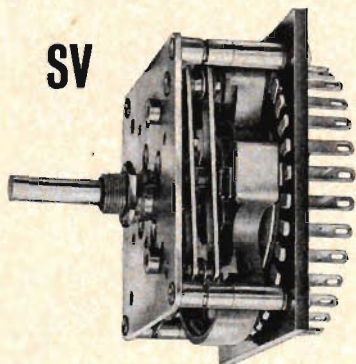
ELFA RADIO & TELEVISION AB
Holländargatan 9 A, Sthlm 3
Tel. 24 02 80

UNIVERSAL IMPORT AB
Kronobergsgatan 19, Sthlm K
Tel. 52 06 85

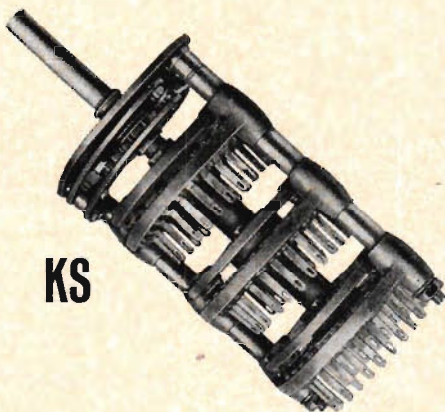
SZ



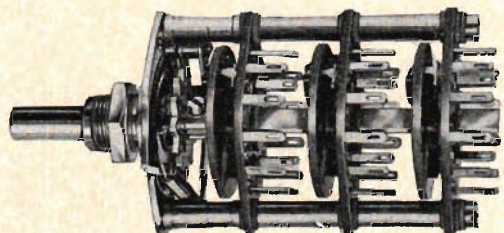
SV



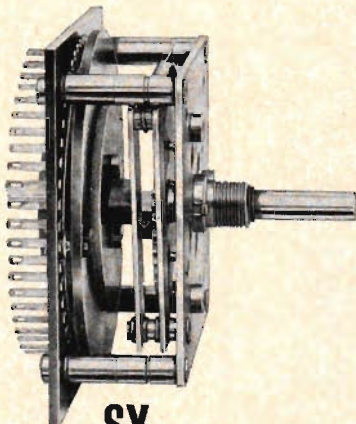
KS



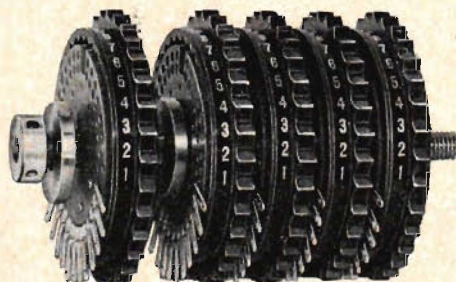
BS



SY



SEFN



AB ULRICH SALCHOW

Främlingsvägen 45 — STOCKHOLM-HÄGERSTEN — Tel. 45 68 01-45 68 02

MODERN TEKNIK FORDRAR BÄTTRE MOTORER



— motorerna svarar mot de högst ställda kraven ifråga om kvalité och driftsäkerhet och är accepterade för såväl civilt som militärt bruk.



precision likströmsmotorer med järnfritt ankare.



asynkron — synkron och 3-fas motorer med högt startmoment och hög verkningsgrad.



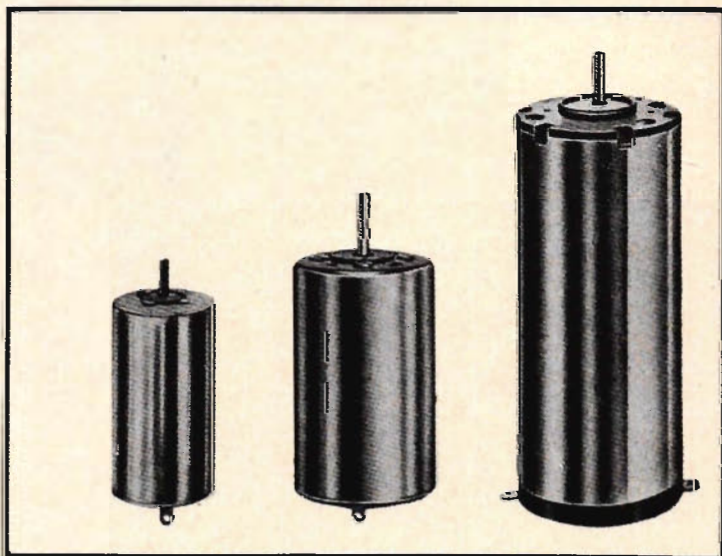
har kugg- eller snäckväxlar som passar till varje typ av motor, utväxling från 5:1 till 480.000:1.



har i sitt tillverkningsprogram motorer från 0,1 upp till 40 Watt uteffekt.

dunker

Vi visar här några exempel på Dunkers likströmsmotorer vilka även kan erhållas med kuggväxel eller regulator.



Typ: GK 16

diameter: 16 mm
längd: 28,5 mm
spänning: 3 Volt
vridmoment: 10 cmp

Typ: GK 22

diameter: 22 mm
längd: 36 mm
spänning: 3—4,5 V
4—6 V
5—9 V
vridmoment: 30 cmp

Typ: GK 26

diameter: 26 mm
längd: 57 mm
spänning: 4,5 V
6 V
9 V
vridmoment: 50 cmp

Generalagent:

AB D.J. STORK

Holländargat. 8, Stockholm
Tel. 21 73 16, 10 22 46



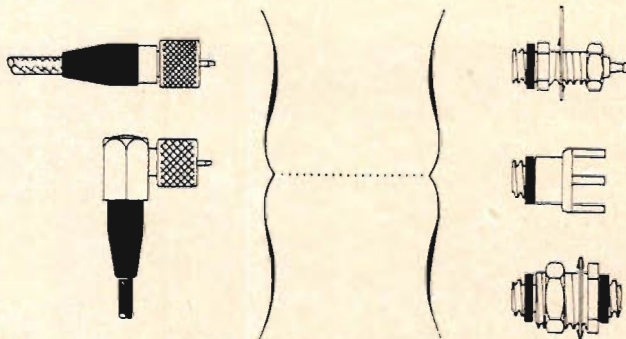
MICRODOT INC.

220 Pasadena Ave., South Pasadena, California
SYcamore 9-9171 MURray 2-3351

Microdot är tillverkare av kontakter och kabel med ytterligt små dimensioner avsedda att användas i mycket stränga miljöer

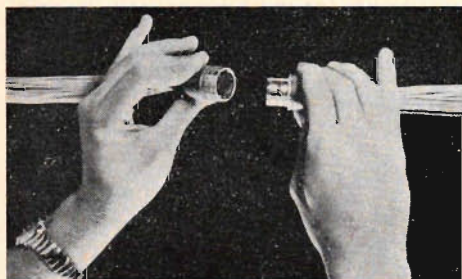
Microminiatur koaxialkontakter

Microdot's microminiatur kontakter — med bl.a. marknadens minsta 50-ohm koaxialkontakt — finns i ett mycket stort antal kombinationer. Bilden visar några kontakter av skruvtyp. Observera honkontakten som är avsedd att direkt lötas på en tryckt kretsplatta. Kontakterna tillverkas av material med högsta kvalitet. Mittstiften är av guldpläterat coinsilver. Mantel av försilvrad mässing för att undvika elektrolys med aluminiumpaneler. Teflon, »Kel-F», polyetylen och neopren användes som isolatorer.



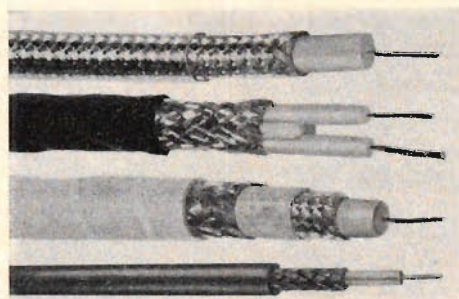
MICROCRIMP — miniatyr koaxialkontakter som ej behöver lötas — det enda som behövs för att snabbt montera dessa är två händer och en speciell tång. Kontakterna är försedda med inspektionshål för mittledare och skärm.

MICROCRIMP finns i 55 olika typer och de är speciellt användbara för kretsar inom digitaltekniken.



Microminiatur mångpoliga kontakter

Microdot Multi-Pin kontakter är endast fjärdedelen så stora som vanliga »miniatyrtyper». Tre olika storlekar med plats för 61 svagströms- eller 10 koaxialkontakter. Multi-Pin insatserna kan varieras i en mängd utföranden, enbart lågfrekvens, enbart koaxial eller en kombination av lågfrekvens och koaxial.



Microminiatur kabel

Finns i coax, twinax och triaxial utförande enligt MIL-C-17C. För användning i höghögsmåga kretsar med låga signalnivåer finns Microdot's »MINI-NOISE» koaxialkabel vilken reducerar självinducerat brus med en faktor 100 till 1 jämfört med vanlig kabel.

ENSAMREPRESENTANT:

nytt telefonnummer: Vx 572730
ny postadress: Kvarnbergsvägen 31 — Stuvsta

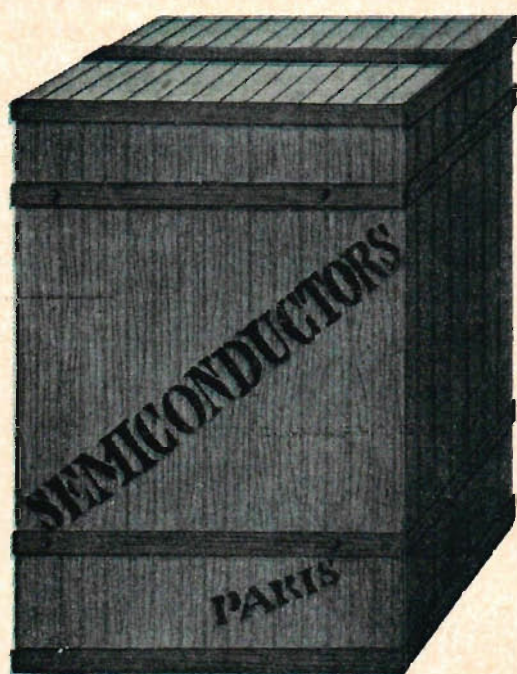


Svenska A.B. BRÜEL & KJÆR

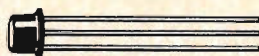
KVARNBERG SVÄGEN 31 — STOCKHOLM-STUVSTA — TELEFON 57 27 30

Société Européenne des semiconducteurs

Formerly : Département Semiconducteurs de la C^{ie} Française Thomson-Houston



TRANSISTORS



Low Frequency Transistors
High Frequency Transistors
Switching Transistors
Power Transistors
Germanium - Silicon

POINT-CONTACT DIODES

Germanium and silicon point
contact diodes
Gold Bonded diodes

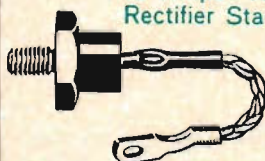


SILICON PHOTODIODES



SILICON DIODES

Junction diodes
Miniature Diffused Diodes
Ceramic Cartridges



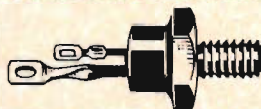
RECTIFIERS

15 Amps To 150 Amps
Rectifier Stacks

ZENER DIODES



SILICON CONTROLLED RECTIFIERS



1.1 Amp To 110 Amps
Unijunction Transistors

sesco

41, RUE DE L'AMIRAL-ROUCHEZ - PARIS-13^e - POR. 32-74 & 37-00

NU REPRÉSENTERAT I SVERIGE

SPERRY



KISEL-DIODER

Electronic Tube Division
Semiconductor Division
Microwave Electronic Company
Division

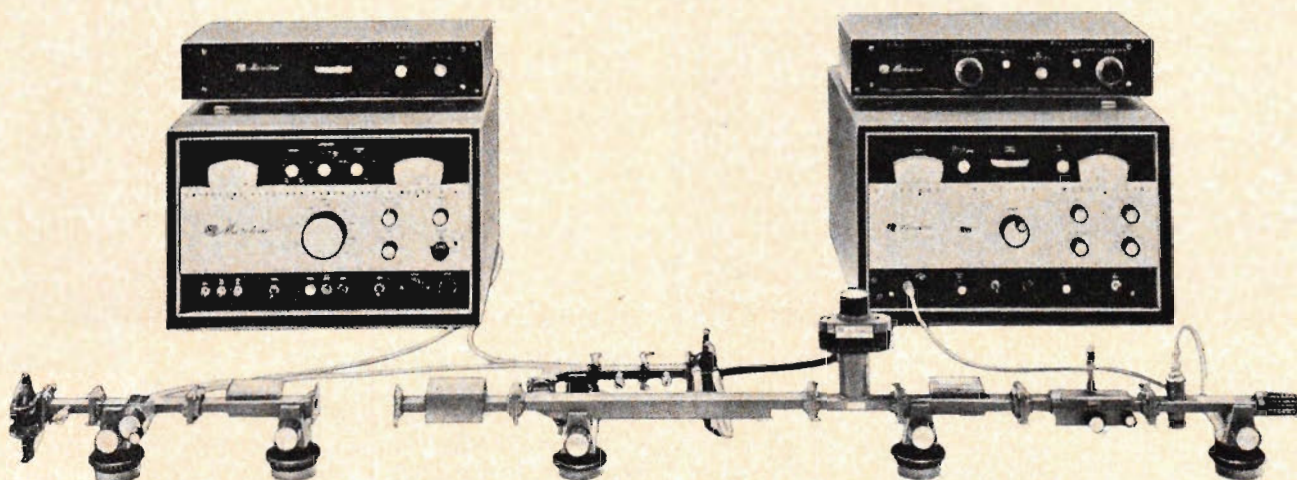


KISEL-TRANSISTORER



Vandringvåggrör 10 W effekt 60 dB förstärkning

- Specialrör:
- Vandringvåggrör för L, S och X-bandet
 - Klystronoscillatorer S-K-bandet
 - U-bandsoscillatorer för parametriska förstärkare, och dopplerrader



Komplett system för precisionsmätning av dämpning inom X-bandet.

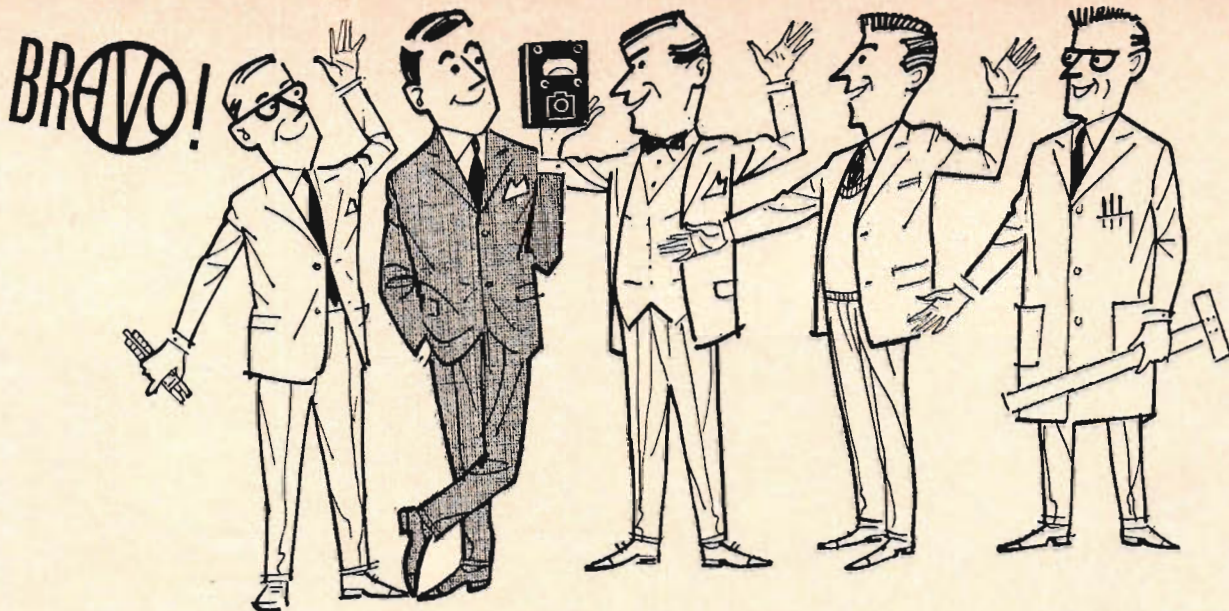
- | | | |
|---|--|-------------------------------------|
| • Vågledarkomponenter | • Elektroniska mikrovåginstrument exempelvis | |
| • Koaxialkomponenter | SWR indikatorer | Strålningsmätare för radarstrålning |
| • Isolatorer och cirkulatorer | Effektmetrar | |
| • Barretter, termistorer, klystronkylare m.m. | Måtmottagare | Svepgeneratorer |
| | Klystronaggregat | |

Utförliga specialkataloger finns på de olika produkterna.

Ensamrepresentant

SCANTELE AB

Tengdalsgatan 14 — Stockholm Sö — Tel. 24 58 25



Pris Kr 425:—
Beredskapsväska
Kr 45:—

AVOMETER MOD. 8 är det rätta universalinstrumentet för den anspråksfulle teleteknikern. Det är lätt att handha, lätt att avläsa, har god noggrannhet och tål tack vare en robust konstruktion och ett speciellt överbelastnings-skydd alla rimliga elektriska och mekanisk påfrestningar. AVO 8 är höghög, 20000 Ω/V , har polvändare, spegelskala och 28 mätområden. Mäter även växelström upp till 10 A. För 25 kV likspänning finns separat tillsats.

Begär prospekt med närmare uppgifter om AVO 8 och övriga AVO-instrument.

AVO MULTIMINOR MOD. 1 10000 Ω/V , 19 mätområden. Det rätta universalinstrumentet i fickformat för varje serviceman. Kr. 105:—

AVOMETER MOD. HD är det rätta instrumentet för den fordrande starkströmsteknikern. 1000 Ω/V , lik- o. växelström 10 amp. Kr 295:—

AVO TRANSISTOR ANALYSER MOD. TA för likströmsmässig mätning av I_{cE0} o. β samt dyn.mätn. av β o. brusfaktor med hjälp av referensoscillator. Kr 1.350:—

AVO RÖRMÄTBRYGGA MOD. V/4 mäter "konditionen" hos alla standardrör och upptar deras karakteristika. Kr. 1500:—

SRA

SVENSKA RADIOAKTIEBOLAGET

Alströmergatan 14, Stockholm 12. Tel. 223140 • Filialer i Göteborg, Malmö, Norrköping, Sundsvall, Örebro



fAVOriten bland mättekniker

Vi levererar till bl.a.
följande företag:

AB Addo
AB Atomenergi
AB Stockholms Spårvägar
AB Svenska Metallverken
AB Bofors
ASEA
Kockums Mek. Verkstads AB
LKAB
LME
SAAB
Standard Radio och Telefon AB
Svenska AB Trådlös Telegrafi
Svenska Flygmotor AB
T.G.O.J.
Uddeholms AB

och dessutom till:

Försvarets Myndigheter
Kungl. Telestyrelsen
Kungl. Vattenfallsstyrelsen
Statens Järnvägar
Uppsala Universitet
Lunds Universitet
Kungl. Tekniska Högskolan
Chalmers Tekniska Högskola
Högre Tekniska Läroverk
Kungl. Överstyrelsen f. yrkesutbildning

Tantal Elektrolytkondensatorer

HÖG KAPACITANS SMÅ DIMENSIONER

Temperaturområde från -80 till $+200^{\circ}\text{C}$.

Plessey »Castanet» tantalkondensatorer, som ursprungligen utvecklades för att uppfylla de hårda krav som ställs på de elektroniska utrustningarna inom flyg- och robotområdet, får fler och fler nya användningsområden inom elektroniken. Plesseys tantalkondensatorer, som ger största kapacitans vid minsta dimensioner, har ett temperaturområde som sträcker sig från långt under noll upp till tropiska temperaturer och dessutom liten läckning och lång livstid. Den lilla läckningen gör det möjligt att uppnå tidskonstanter på över en timme i enkla RC-nät. För övrigt är kondensatorerna väl lämpade för användning i glättningfilter samt för kopplings- och avkopplingsändamål.

»Castanet» sintrade tantalkondensatorer

Typ. A. Standardtyp, med fuktklassification H1 och temperaturkategori $-40/125^{\circ}\text{C}$, uppfyller kraven enl. RCS134B. Diameter 21,7 mm och bredd 6,4 mm. Kapacitansvärden från $50\ \mu\text{F}/70\ \text{V}$ till $750\ \mu\text{F}/3\ \text{V}$. Temperaturområdet är från -40 till $+125^{\circ}\text{C}$ men kan i gränsfall utökas till 200°C .

Typ. E. Miniaturtyp med diameter 6,3 mm.
Kapacitansvärden från $4\ \mu\text{F}/70\ \text{V}$ till $200\ \mu\text{F}/3\ \text{V}$.
Temperaturområde från -55 till 125°C .

Typ. J. Den minsta Castanet-kondensatorn med diameter 2,5 och längd 11 mm.
Kapacitansvärden från $1\ \mu\text{F}/70\ \text{V}$ till $20\ \mu\text{F}/3\ \text{V}$. Temperaturområde från -55 till $+125^{\circ}\text{C}$.



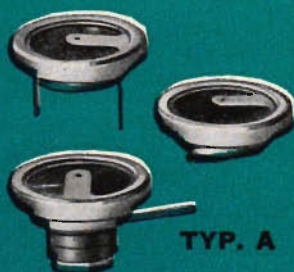
TYP. E



TYP. J

Torra Elektrolytkondensatorer

Speciellt användbara i miniatyrutrustningar med transistorer. Minsta mått: diameter 2,5 mm och längd 6,4 mm. Kapacitansvärden från $4,7\ \mu\text{F}/35\ \text{V}$ till $330\ \mu\text{F}/6\ \text{V}$. Temperaturområden är från -80 till $+85^{\circ}\text{C}$ som i gränsfall kan utökas till $+125^{\circ}\text{C}$.



TYP. A



TYP. E

Plessey

PLESSEY INTERNATIONAL LIMITED • ILFORD • ESSEX • ENGLAND
Telegramadress: Plessinter Telex, Ilford. Telefon Ilford 3040. Telex 23166

Svensk representant: Hammar & Co. AB, Strandvägen 5B, Stockholm
Telefon: 63 16 55 • Telex: 1517 Hammarstock

PIL/TCP 26

TEXAS INSTRUMENTS

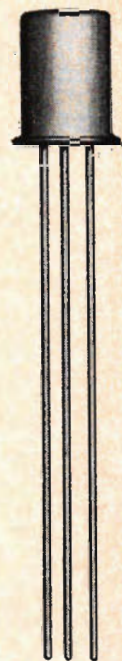
presenterar

DALMESA

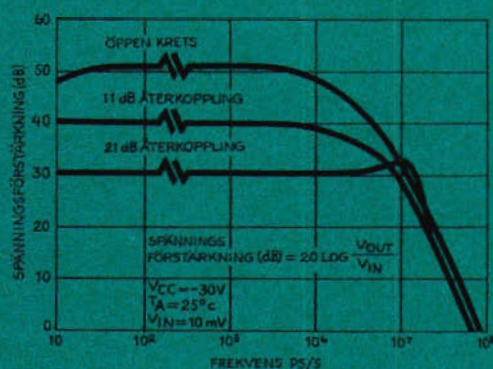
transistorer för högfrekvensapplikationer

PARAMETER	TESTPUNKTER	2N2188	2N2189	2N2190	2N2191
$BV_{CE0}^{\dagger}$ AND BV_{CES}	$I_C = -50 \mu A$	40 v min	40 v min	60 v min	60 v min
BV_{EBO}	$I_C = 0, I_E = -100 \mu A$	2 v min	2 v min	2 v min	2 v min
h_{FE}	$V_{CE} = -6 v, I_C = -2 ma$	40 min	60 min	40 min	60 min
h_{fe} (at 1 kc)	$V_{CE} = -6 v, I_E = -2 ma$	40 min	60 min	40 min	60 min
f_T	$V_{CE} = -9 v, I_E = -1.5 ma$	60 mc min	102 mc min	60 mc min	102 mc min
I_{CBO}	$V_{CB} = -12 v, I_E = 0$	3 μA max	3 μA max	3 μA max	3 μA max
C_{ob} (at 1 mc)	$V_{CB} = -9 v, I_E = 1.5 ma$	2.5 pf max	2.5 pf max	2.5 pf max	2.5 pf max
Noise Figures $\ddagger$ (at 1 mc)	$V_{CE} = -5 v, I_E = 0.5 ma$	1.5 db typ	1.5 db typ	1.5 db typ	1.5 db typ
Maximum Power Dissipation	25°C Ambient	125 mw	125 mw	125 mw	125 mw
$\dagger I_E = 0 \quad \ddagger R_G = 1K\Omega$					

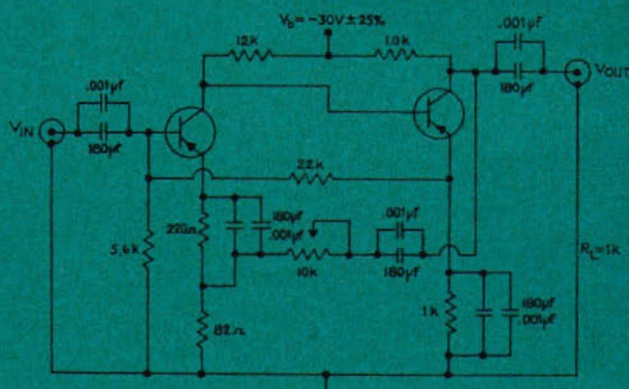
Denna nya legerade och diffunderade mesa-geranium-transistor är speciellt tillverkad för kretsar där man fordrar lågt brus och hög förstärkning — upp till 150 Mc. Den är särskilt lämplig i områdena för mellanfrekvens, högfrekvens och videofrekvens. Serien är särskilt konstruerad för användning i temperaturområdet $-40^\circ C$ till $+70^\circ C$.



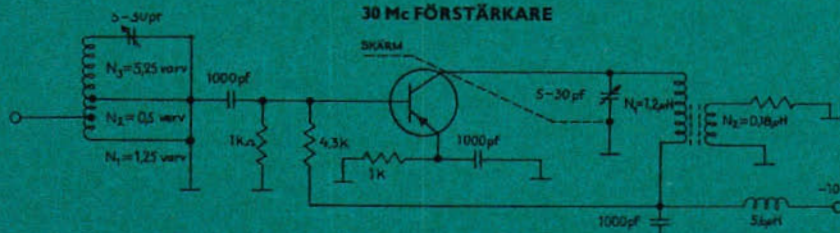
FREKVENSKURVA



BREDBANDSFÖRSTÄRKARE



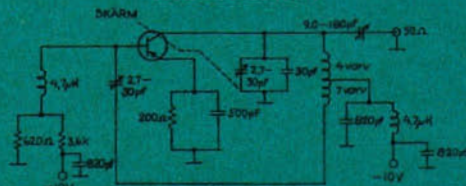
30 Mc FÖRSTÄRKARE



Effektförstärkning 15 dB
Bandbredd 4 Mc

Verkningsgrad 24,7 % vid $-40^\circ C$
22,2 % vid $+70^\circ C$

30 Mc OSCILLATOR



RF uteffekt 23,1 mW vid $-40^\circ C$
20,4 mW vid $+70^\circ C$

AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

Box 12089, Stockholm 12, tel. 54 03 90



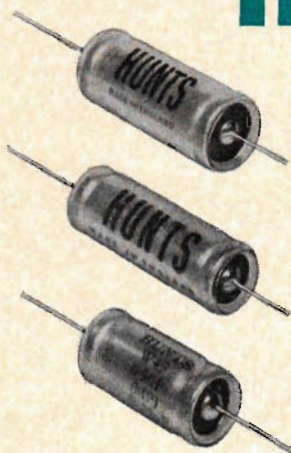
TEXAS INSTRUMENTS SWEDEN AB

Fack, Lidingö 7, tel. 65 10 88



MP KONDENSATORER

metallkapslade miniatyrkondensatorer Typ W 49



Små dimensioner, stort temperaturområde och stor driftsäkerhet kännetecknar HUNTS' MP- (metalliserade pappers-) kondensatorer typ W49. De är inneslutna i plastöverdragna aluminiumrör med neoprenbussningar, som ger ett fullgott skydd mot mekaniska och klimatiska påkänningar.

HUNTS' typ W49 är provad och godkänd enligt IEC40 — stränghetsgrad 21 och 56.

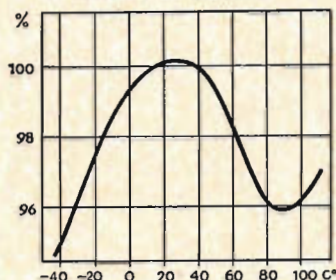
Data

Kapacitansområde 0,025—2 μ F
Kapacitansolerans standard $\pm 20\%$
Arbetspänningar max 150, 250 och 350 V
Isolationsmotstånd $> 200\ \Omega$ F vid 20° C

Vi sänder gärna utförligare uppgifter och provningsprotokoll



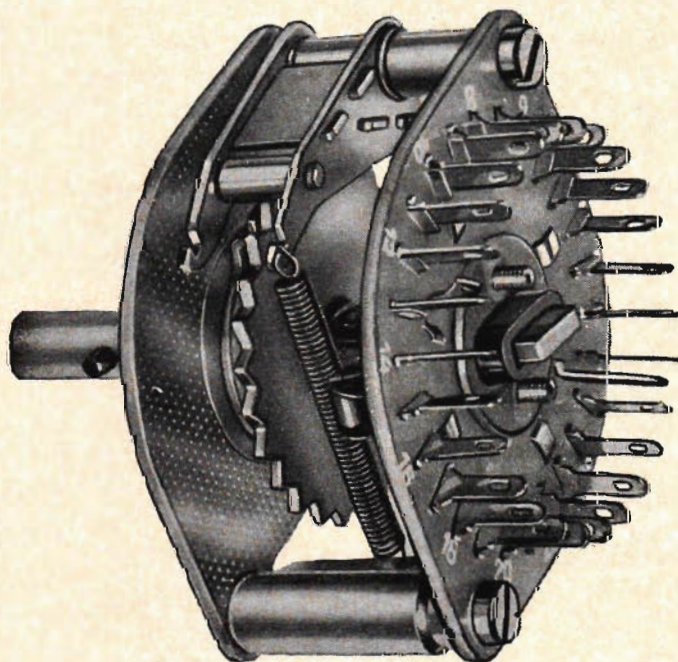
Kurva utvisande kapacitansen som funktion av temperaturen



Generalagent

AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

Box 12089 — STOCKHOLM 12 — Tel. 54 03 90



För stor driftsäkerhet

Precisionsomkopplare för instrument och elektroniska apparater där stor driftsäkerhet fordras. Kontakter av hårdsilver eller palladiumsilver.

Typ 1 500 max diam 50 mm

Typ 1 600 max diam 35 mm

Kontakttryck 250 g. Övergångsmotstånd $< 4\ M\Omega$. Isolationsmotstånd $> 5000\ M\Omega$. Omkopplarna finns med max 30 lägen. De kan levereras i olika poltal och gangas upp till 6 sektioner.

Leverans från lager i Sverige.

Tillverkare:

EDUARD WINKLER, Tyskland

Generalagent för Sverige

AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

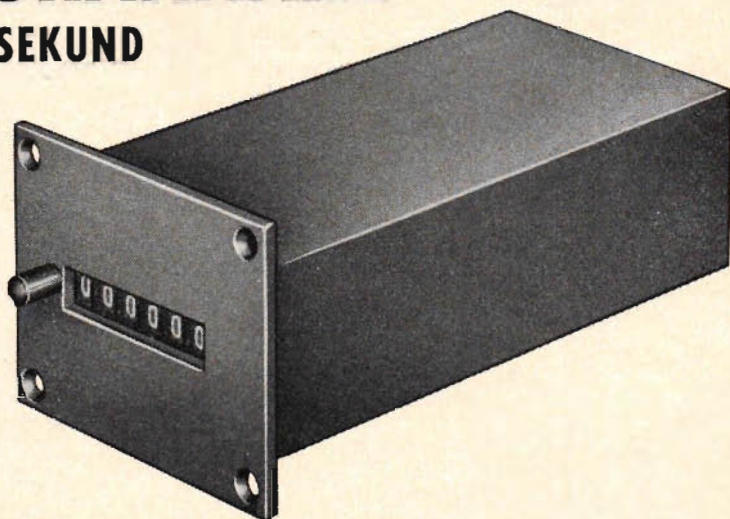
Box 12089 - Stockholm 12 - Tfn 54 03 90





IMPULSRÄKNARE

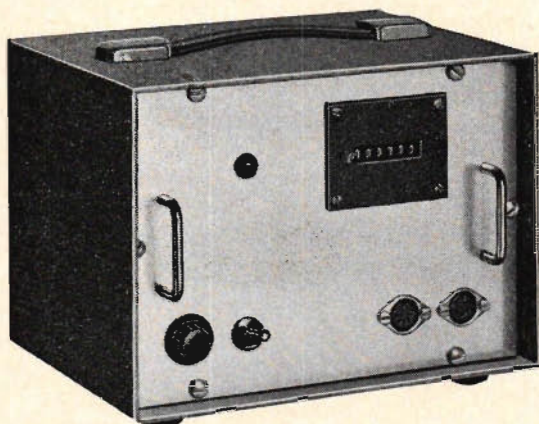
100 PULSER/SEKUND



NYTT ELEKTROMEKANISKT RÄKNEVERK, typ SEZ, fabrikat GELMA

En helt ny räknarkonstruktion med hög räknehastighet, lång livslängd och hög driftsäkerhet. Räknaren innebär ett utmärkt mellanled mellan vanliga mekaniska räknare och dyrbara elektroniska utrustningar och fyller ett stort behov för industriella applikationer.

Räknaren kan även levereras för direkt anslutning till 220 V växelspänning som tidmätare med 0,01 sek, upplösning. För anslutning till fotocellgivare finns separat pulsformare/förstärkare uppbyggd på kretskort. Nollställning kan ske manuellt med mekaniskt system eller magnetiskt för fjärrstyrning.



Typ ZG 100 är en komplett enhet för användning tillsammans med fotoelektriska givare vid räkning av producerade enheter inom industrin, tidmätning, varvtalsmätning, integrering m.m.

Typ ZG-100

Vi lämna alla upplysningar på begäran

ELEKTRISKA INSTRUMENT AB



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

AMPEX

professionella

BAND

för instrument och databandspelare. Det finns ett AMPEX-band till varje typ och fabrikat av bandspelare. De vanligaste bandtyperna lagerföres nu av oss. Alla AMPEX-band är tillverkade enligt »FERRO-SHEEN»-processen — en exklusiv AMPEX-metod som eliminerar behovet av inkörning. Bandet har redan från början en mjuk gång och jämn uteffekt.

AMPEX serie 700 instrumentband karakteriseras i första hand av hög jämnhet i uteffekt både inom samma bandhjul och mellan olika hjul. Dess stora dynamik-omfång gör det även speciellt lämpat för sitt ändamål.

AMPEX serie 800 databand är till 100 % kontroll-mätta, och garanteras vara helt felfria.

Detta innebär att magnetskiktet är homogent och att inga fläckar eller öar förekommer, som ger s.k. drop-outs eller drop-ins. Serie 800 kan erhållas på hjul av typ I B M, NAB, Precision, Univac m.fl.



För mjuk gång och jämn uteffekt...

AMPEX

AMPEX har även VANLIGA band och dessutom mätband med NAB-, CCIR- och AME-karakteristik, vilka är utmärkta hjälpmedel för Er som vill hålla noggrann kontroll på apparaturen. Band för alla standardhastigheter lagerföres för såväl NAB- som CCIR-karakteristik.

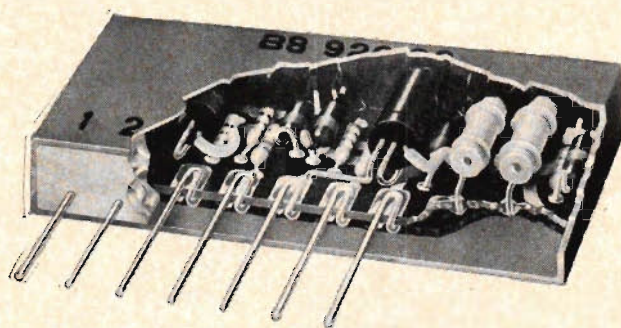
Ring gärna för närmare upplysningar.

REPRESENTANT

ELFA *Radio & Television AB*

Holländargatan 9A — Box 3075 — Stockholm 3 — Tel. 240 280

PHILIPS DIGITALBLOCK i världens första elektroniska timmertummare



**Philips Digitalblock –
färdiga kretsar för:
databehandling, mätning,
processreglering, verktygsstyrning**

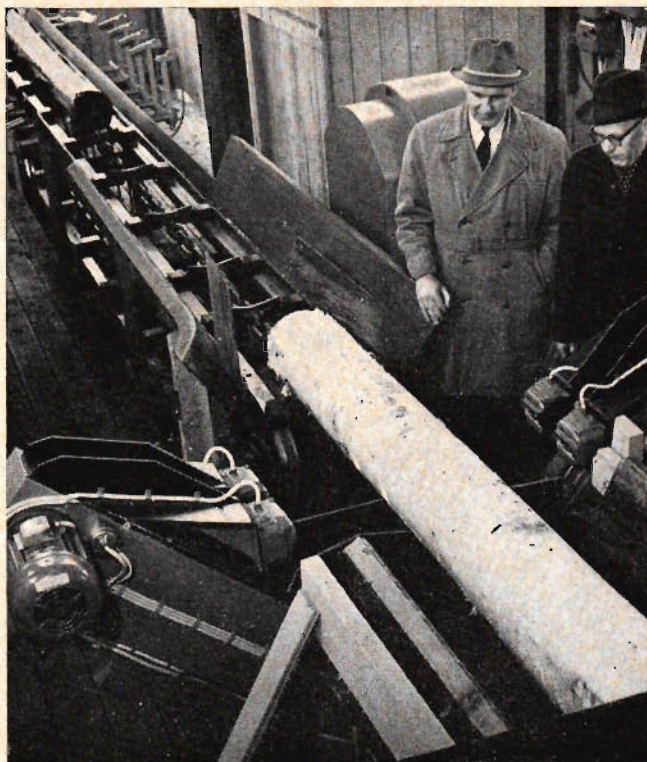
Philips Digitalblock är:

- TILLFÖRLITLIGA – 100 % testade
- TIDSBESPARANDE – direkt från blockschema till färdig produkt
- KOMPAKTA – dim. 54×24×10,5 mm
- EKONOMISKA – storserieproduktion ger låga priser
- SNABBA – 100 kHz maximal klockfrekvens
- ROBUSTA – stöt- och fuktsäkert ingjutna i plaströlje
- STRÖMSNÅLA – ≤ 50 mW/enhet
- TILLGÄNGLIGA ÖVER HELA VÄRLDEN

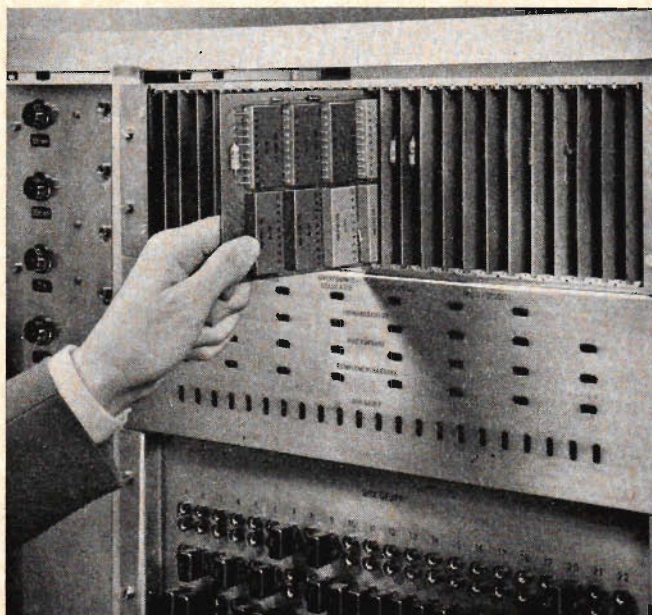
Philips Digitalblock finns som

- bistabila och monostabila vippor
- grindar
- förstärkare

Monteringsmateriel speciellt avpassat till Philips Digitalblock underlättar den mekaniska uppbyggnaden av apparater. Begär utförliga datablad på Philips Digitalblock!



Som första företag i världen har Skutskärs sågverk installerat en anläggning för elektronisk dimensionsbestämning av sågtimmer. Anläggningen är utvecklad och konstruerad hos Philips i samarbete med Skutskärs sågverk. Genom att man använder digitalteknik kan anläggningen utökas med apparatur för volymberäkning m.m.



Styrenhet till timmertummaren med Philips Digitalblock monterade på etsade kort i standardlåda för 19" stativ.



PHILIPS

AVD. ELEKTRONRÖR OCH KOMPONENTER

Postbox 6077 • Stockholm 6 • Telefon 010/34 95 00

In this issue:

P. 44 NORRBOHM, G: *Background to "Stril 60"*

The high speeds of modern bombers together with Sweden's exposed situation places high demands upon the efficiency and speed of Sweden's air defence. These factors have led to the introduction in Sweden of a very advanced system for air defence control, "Stril 60", a system which includes air surveillance and attack guidance.

P. 48 HÖRBERG, O: *Electronics in air defence control systems.*

After a summary presentation of radar developments during the '50's, the author describes an electronic air defence system in use in Sweden and unique for Europe, "Stril 60", which to a great extent makes use of computer technique and television systems. Though in several respects an advanced system, Stril 60 is still semi-automatic. In the second half of the article the author presents the possibilities being developed during the '60's for making Stril 60 into a more automatic and sophisticated surveillance and weapon control system.

P. 64 "Seda"—*Saab's Electronic Differential Analyzer.*

A presentation of an American-made electronic differential analyzer in use at Saab Aircraft Co. (Saab), Linköping. The analyzer is a useful tool for solving differential equations encountered in the design of aircraft and weapon systems, which are part of Saab's production program. The design of this computer and plans for its further development are presented in the article.

P. 66 BIER, M: *Ferrite Memory Cores, Switching Cores and Transfluxors with Rectangular Hysteresis Loops*

One of a series of lectures held at the Stockholm Royal Institute of Technology, May 1961, treats the operating principles of ferrite memory cores, switching cores, and transfluxors, all having rectangular hysteresis loops. Ferrite memory cores for the storage of large quantities of data have recently found very wide applications. Switching magnetic cores, and even more so transfluxors, have proven to be highly significant in overcoming complex switching problems.

P. 70 JEPSSON, K: *Swedish Factory for Printed Circuit Production*

The rapidly increasing number of applications for printed circuits has caused a Swedish factory to start a division specialized in printed circuit production. Cromtryck AB, Stockholm. ELEKTRONIK has visited the factory and presents it in photos and facts.

P. 74 JEPSSON, K: *Printed Circuit Design*

The use of printed circuits in electronic equipment has proven to be technically advantageous and very profitable, even when the equipment is not mass produced. In this article, factors such as component mounting, base material, layout etc., which influence the final circuit cards are described.

Elektronisk krigföring

Under de senaste fem årens gigantiska kapprustning har elektroniken fått en allt mer dominerande ställning inom krigsmaskineriet hos vår tids två stora maktblock.

Inom den amerikanska krigsmakten satsar man hämningslöst på elektronik. Det framgår inte minst av att USA:s elektronikindustri till betydande del är engagerad för krigsmaktens räkning — inte mindre än ca en tredjedel av de militära anslagen kommer i någon form elektronikindustrin tillgodo. USA satsade under 1960 25 miljarder dollar på elektroniska anordningar för robotstyrning, radarspaning, militära telekommunikationer etc.

En liknande »elektronisering» av krigsmakten pågår i Ryssland. De uppgifter som sipprar ut om vad som händer bakom »järnridån» är ju ytterst knapphändiga, men de ryska långdistansrobotarna och ryssarnas stora framgångar på rymdfartens område — bl.a. bedriften att TV-fotografera månens baksida — tyder på att man även inom östblocket måste ha hunnit långt på elektronikens specialområden.

I Europa ligger England främst med elektroniska system för robotvapen av olika slag. I Sverige har elektroniken fått insteg framförallt inom luftförsvaret — bl.a. har ett i många avseenden märkligt system för luftbevakning och stridsledning, »Stril 60», byggts upp, ett i hög grad elektroniserat system, som tillåter mycket snabb insats av robotvapen och jaktflyg.

I och för sig är det inte egendomligt att elektroniken kommit in i krigiska sammanhang i den utsträckning som fallet är. Krigföring har efterhand blivit en så komplicerad affär och kräver så snabba åtgärder, att det i allt större utsträckning krävs insats av elektroniska anordningar för övervakning, upptäckt, registrering och utlösning av motåtgärder. Inte minst har elektronisk databehandling apparatur med dess utomordentliga snabbhet och kapacitet kommit till sin rätt i dessa sammanhang, de har också använts i en omfattning som väl knappast någon kunnat drömma om för några år sedan.

Den »elektronisering» av krigföringen som skett och sker i alltmer accelererat tempo har givetvis inneburit en enorm stimulans för såväl elektronikforskning som för den elektroniska industrin. Kadrar av vetenskapsmän och forskare har fått en systematisk träning i elektroniskt tänkande och systemanalys. Arméer av ingenjörer och tekniker har fått sätta sig in i elektronisk apparatur och fått klart för sig elektronikens möjligheter i de mest sofistikerade sammanhang. Och en allt större stab av tekniker måste sättas in för att sköta apparaturen och hålla den driftsduglig.

En from önskan är nu att all denna elektroniska sakkunskap skulle kunna slussas in på mera civila sektorer. Så kommer väl också att bli fallet om det skulle vara så lyckligt att elektroniseringen av de rivaliserande blockens krigsmaskiner ledde till att maktbalansen blev orubbad. Det är f.ö. inte helt realistiskt att tänka sig att elektroniken gör resp. sidors vapen så snabba, välkontrollerade och effektiva att ingen vågar trycka på knappen.

Denna omständighet är ägnad att inge hopp: kapprustningen för att uppnå ett alltmer elektronikstyrt krigsmaskineri kan måhända på lång sikt resultera i en ökad insats av elektronisk forskning på civila objekt.

(Sch)

MAJOR GÖSTA NORRBOHM

Lärare i strategi vid
Kungl. Militärhögskolans flyglinje.



Bakgrunden till "Stril 60" *

»Andra världskriget drog med sig en enorm expansion av den militära elektroniken. Efter krigsslutet kanaliserades de gjorda erfarenheterna in på allt flera civila områden. Därmed lades grunden till en utveckling som i accelererat tempo lett fram elektroniken till den förgrundsplats den nu intar inom industri och vetenskap.»

Orden är hämtade ur ledaren till denna tidskrifts första nummer. Om dess sanningshalt kan intet tvivel hysas. Blott ett tillägg kan kanske vara på sin plats. Den militära elektronikens utveckling stannade ingalunda upp efter andra världskrigets slut, istället accelererade den i oanad takt.

Mycket populärt skulle man för flygets del kunna uttrycka förhållandet sålunda: Under 40- och 50-talet kostade ett krigsflygplan cirka 100: — per kilo, oavsett om det var ett jaktplan eller ett strategiskt bombplan. Jämförelsen är i och för sig intressant och kanske roande. Framför allt blir den intressant när man jämför siffrorna med dagens; man brukar i USA säga att det strategiska jetbombplanet B58

»Hustler» kostar lika mycket per kilo som om det skulle vara gjort av guld! »Tacka elektroniken för det!» frestas man att utbrista.

50 % elektronik

När elektroniken på allvar kom med i bilden och fick allt större utrymme i flygplanen steg priset påtagligt — hälften gick till skrovkostnader och motor, resten till elektronik. Men samtidigt ökade effektiviteten och utnyttjandegraden i än större grad. Allvädersflygplanet blev en realitet. Man fick inte längre råd att anskaffa samma antal flygplan som tidigare, men trots detta ökade effekten — bl.a. tack vare elektroniken.

Systemtänkandet slog igenom helt, och i dag anses t.ex. ett modernt överljudsjaktplan av typ J 35 »Draken» som en — visserligen högkvalificerad — men dock bara plattform för ett sofistikerat robotsystem, där elektroniken både i flygplan och jaktrobotar är en i det närmaste omistlig länk i kedjan. Men inte nog härmed. För att

kunna sätta in dessa högkvalificerade vapenbärare och nå en hög nedskjutningseffekt krävs ett lika högkvalificerat elektroniskt luftbevaknings- och stridslednings-system — inom flygvapnet benämnt »Stril 60», dvs. stridslednings- och luftbevakningssystem modell 1960.

Varför så mycket elektronik?

Förklaringen är mycket enkel och kan i korthet uttryckas sålunda: Vi hinner inte med längre. Flyghastigheterna har ökat. Flyghöjderna har ökat. Vapen- och siktesutrustningen har — tack vare elektroniken — utvecklats så att de olika vapnen kan fällas och avfyras på längre håll än tidigare.

Alltså måste uppgiften för en försvarare bli att ingripa snabbare, på högre höjder och längre ut än tidigare.

Detta vore helt enkelt inte möjligt utan hjälp av modern elektronik.

Tidigare, under andra världskrigets början, upptäcktes inflygande flygplan av den optiska luftbevakningen — »tornsva-

Flygtid Stockholm— Jönköping (290km)	1940	60 min.	1950	24 min.	1960	12 min.
Spaningens räckvidd	Max 10km.		Ca 200km		Mer än 400km	
Arbetsmetoder	Optisk spaning Telefonrapport (beställt samtal) Nedskrivning av rapport		Radarspaning Telefonrapport (direkta ledningar) Manuell kartmarkering		Radarspaning Elektronisk överföring (radiolänk, ledning) Elektronisk databehandling	
Jaktförsvarets utveckling	1940			1960		

*De höga flyghastigheterna
hos moderna bombplan
och Sveriges utsatta
läge har avsevärt skärpt
kraven på svenska luftbevakningens
effektivitet och snabbhet.*

*

Det svenska halvautomatiserade luftbevakningssystemet av 1960 års modell.

lorna» och deras manliga kamrater. De telefonerade in sina iakttagelser via en filterande luftförsvarsgruppcentral till en luftförsvarscentral, där alla uppgifter om rörelser i lutrummet sammanställdes på ett stort s.k. »plottingbord». Den som hade att svara för insatsen av jakt och luftvärn tog sig en funderare med ledning av läget på bordet och gav sedan order om insats. Order telefonerades ut och jaktförbanden startade och styrde på radioorder till närheten av målet. Där var målspaningen det viktigaste för jaktflygaren. Den var skickligast som först upptäckte fienden så att förbandet kunde anfälla.

Sekundjakt

I dagens läge och än mer om några år är ovannämnda förfaringssätt otänkbart. Ingen optisk luftbevakning kan upptäcka mål på en mils höjd och däröver. Även om en upptäckt skulle vara möjlig på lägre höjd hinner man inte i vartenda fall ringa in rapporten innan det fientliga flygplanet fällt sin last. Än mindre hinner jaktledaren

ta sig en funderare. Sekundjakten har blivit luftförsvarets plågoris. Allting måste ske på nolltid.

De anflygande flygplanen eller flygplanliknande robotarna måste upptäckas på långt håll — där kommer högeffektradarstationer in i bilden. Radarbilden måste på nolltid förmedlas till centralerna — via radiolänk. Alla data om målet — fart, kurs, höjd, antal etc. — måste registreras på nolltid och detta är möjligt endast med hjälp av elektronik. Jaktledaren — eller kanske rättare luftförsvarsledaren — måste få en sekundaktuell bild av luftläget för att rätt kunna bedöma insatsen av jaktplan, robotar eller luftvärn. Jaktplanens och robotarnas kortaste och snabbaste väg mot målet räknas ut av elektroniska kalkylatorer. I flygplan och robotar måste finnas sådan elektronisk utrustning att man kan finna målet oavsett väder och belysningsförhållanden — allvädersjaktplanet är dagens lösning, det går ej längre för föraren att söka finna målet på optisk väg.

Detta är i korthet bakgrunden till anskaffningen av Stril 60.

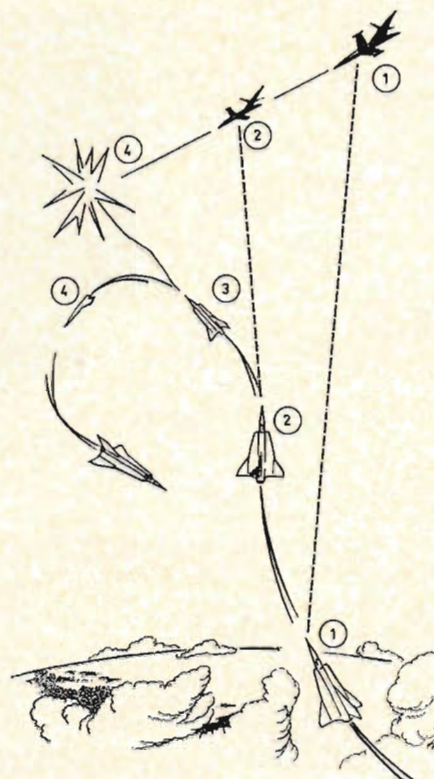


Fig. 2

Exempel på direkthanfall med svenskbyggda robotvapen (Falcon). I läge 1 har jaktflygplanets egen radar fångat och »låst» på det fientliga målet. Föraren i jaktplanet styr sitt flygplan efter anvisningarna på dess radarindikator. I läge 2 får föraren anvisning från siktet att »ta upp» (hissa) flygplanet. Samtidigt osäkrar han och trycker in avtryckaren. I läge 3 har det automatiska beväpningssystemet lämnat roboten uppgifter om målets bana samt ställt in robotens olika organ med hänsyn härtill. Roboten avfyras sedan automatiskt. I läge 4 skär roboten det fientliga flygplanets bana — fullträffen är ett faktum. Jaktplanet ligger i läge 4 under undanmanövrer och är på väg mot nästa uppdrag eller mot sin bas.

Fig. 1

Utvecklingen under de senaste 20 åren i fråga om flygtider, spaningens räckvidd m.m. inom luftförsvaret.

The advances made in the past twenty years concerning flying times, pursuit range, etc. in Swedish Air Defence.

Example of a so-called lead collision attack course with "snap-up", with Swedish-built missile carrier (Falcon). In position 1, the fighter plane's own radar has locked in on the enemy target. The fighter pilot steers his plane from the indications given by his radar set. In position 2, the pilot receives an indication on his radar scope to lift his nose. At the same time, he removes the safety and presses the release button. In position 3, the automatic weapon system has delivered information on the target's course and set the various units of the missile accordingly. The missile is then fired automatically. In position 4, the missile intercepts the course of the enemy fighter-missile. The fighter jet is peeling away and going on the next assignment or the base.

Det svenska systemet för luftbevakning
och stridsledning »Stril 60», som f.n.
är under utbyggnad torde
sakna motsvarighet i Europa.

Här några fakta om hur »Stril 60» fungerar,
hur utbyggnaden verkställs
och hur systemet kom till.

Fakta om "Stril 60"

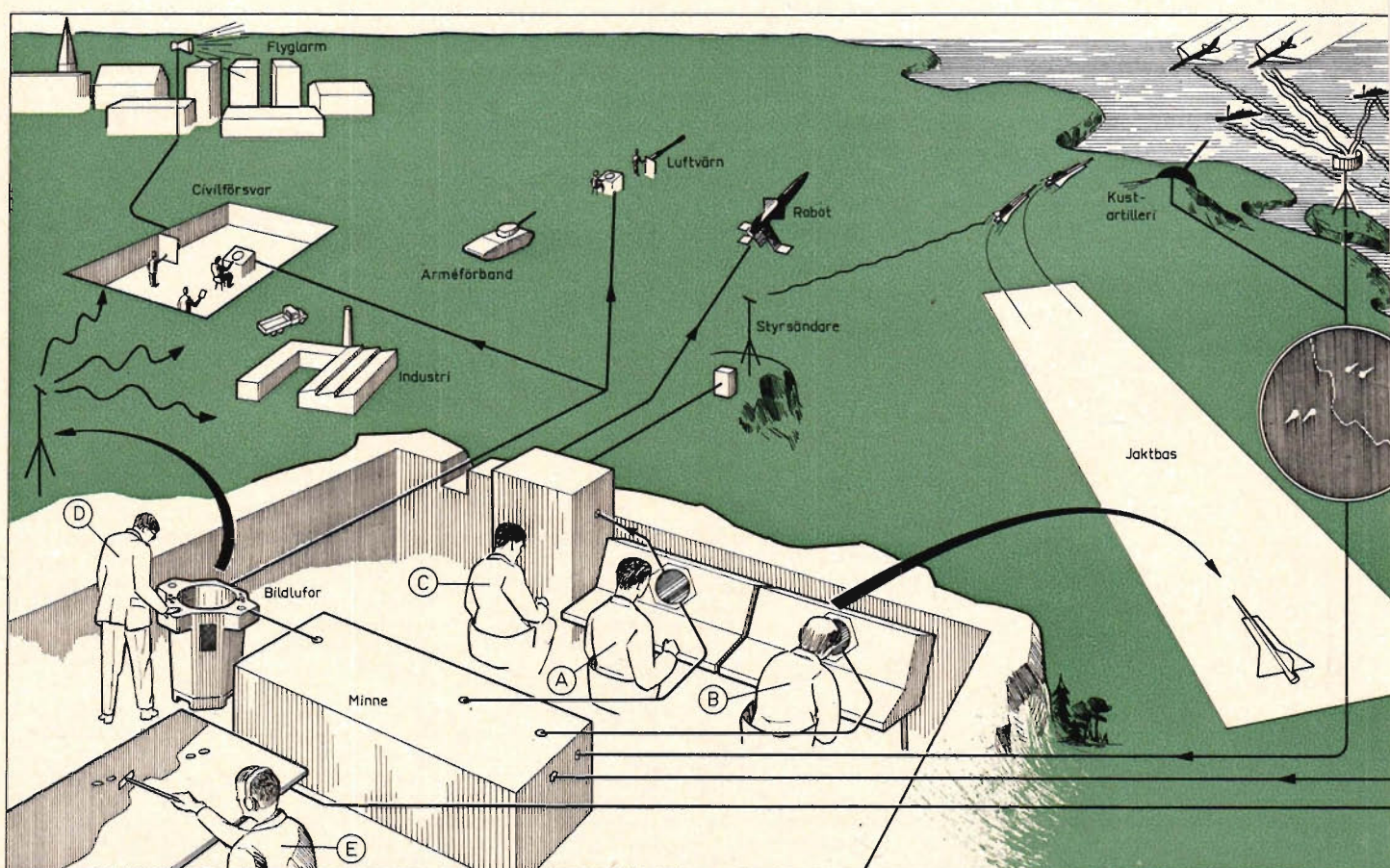
»Stril 60» är det allmänna namnet på det nya svenska halvautomatiska luftbevaknings- och stridsledningssystemet. Systemet består av ett nät av radarstationer och optiska luftbevakningsstationer, som insamlar data om verksamheten i luftrummet över Sverige, vidare av ett antal elektroniska databehandlingscentraler, där informationer från radarstationerna filtreras och bearbetas och i vilka beslut fattas om och på vilket sätt insats mot fienden skall ske samt av ett stort datakommunikationsnät. Principen för Stril 60 framgår av fig. 1.

Målets verkliga läge mäts in genom spaningsorganen med vissa tidsmellanrum, som bestäms av radarantennens rotations- tid. Så snart ett fientligt mål har utvalts i

den inkommande radarinformationen matas automatiskt lägesuppgifterna om detta mål in i databehandlingssystemet, varigenom det centrala dataminnet hela tiden kommer att ha exakta och aktuella lägesuppgifter. Lägesuppgifterna i minnet förändras kontinuerligt på samma sätt som målets läge, oberoende av att lägesinformationen från radarn på grund av radarstationernas rotation endast inkommer en gång per antennvarv. Operatörerna A och B ser denna lägesinformation i form av speciella ljusmärken på bildrör. Mer eller mindre automatiskt kompletteras även lägesinformationen beträffande ett flygföretag med övriga för operatören nödvändiga data, såsom flygplanens höjd, hastighet, kurs, identitet etc.

Viss del av informationen presenteras direkt på radarbildröret, annan information — huvudsakligen bestående av en mängd sifferuppgifter — visas på ett litet rör av TV-typ. I vissa sammanhang användes färgtelevision för att ge en storbild av luftläget. Färgen gör att man snabbt kan skilja de olika målkategorierna åt.

Stridsledningen (C) får uppgifter om bl.a. egna flygplans beredskap, basläge och om väderleken. Minnets uppgifter sammanställs i bild- och tabellform på elektronisk väg och ger luftförsvarsledaren en fullständig helhetsbild av luftläget med alla detaljer tillgängliga. På basis härav sker besluten om vilka insatser som skall göras, antalet plan som skall sättas in i stri-



den, om robotar som skall skickas upp och om plats och mål.

Möjligheten och metoden att genomföra insatser kalkyleras automatiskt av en elektronisk datamaskin. Efter order matas denna maskin från minnet med uppgifter beträffande fienden och egen vapenbärare och genomför på förhand en fullständig beräkning av den egna vapenbärarens hela väg för att kontakten skall ge önskat resultat. Information ges till jaktplanen, som är utrustade med dataenheter, som automatiskt beräknar måldata och automatiskt utlöser vapen.

Stril 60 ger också möjligheter att automatiskt sända information om luftläget — »lufor» — (D) till civilförsvaret, luftvärnsförband och viktiga industrier.

Optisk och akustisk luftbevakning användes i begränsad omfattning för att komplettera bilden av luftläget. (E)

Utrustningen för den största och mest komplicerade enheten inom Stril 60 — luftförsvarscentralen — har beställts från *Marconi Wireless & Telegraph Co.*, England och kostar ca 50 Mkr.

Utbyggnad

Stril 60, vars utbyggnad påbörjades 1960, kommer nu att ytterligare utbyggas och effektiviseras. För denna utbyggnad har flygvapnet i år givit två svenska företag, *Standard Radio och Telefon AB (SRT)* och *Facit Electronics AB* i uppdrag att tillverka och leverera ett antal luftförsvars-

centraler för insamling och bearbetning av radardata och automatiserad vidarebefordran av resultaten till flygplan och robotar. Denna order, som de båda svenska företagen tagit hem i hård konkurrens med de ledande internationella företagen i elektronikbranschen, belöper sig på ca 50 milj. kr. SRT svarar som huvudleverantör för tillverkningen av själva indikatorutrustningen inklusive till denna anslutna datamaskiner. Facit Electronics tillverkar och levererar ett antal datamaskiner som — direktanslutna till systemet — utnyttjas för träffpunktsberäkningar.

SRT började redan 1960 leverera utrustningar för databehandlingscentraler i Stril 60. Utseendet på de utrustningar som kommer att levereras enligt den nya beställningen kommer i stor utsträckning att vara lika det för tidigare levererade utrustningar. I leveranserna enligt den tidigare beställningen ingår fortfarande vissa elektronrörsbestyckade enheter, vilka i den nya beställningen kommer att ersättas av helt transistoriserade enheter.

Facit Electronics datamaskiner för träffpunktsberäkningar är utrustade med remstans, remsläsare och alfa-numerisk skrivmaskin. Maskinerna har stor minneskapacitet tack vare inbyggda minnen av ferritkärntyp och synnerligen hög räknehastighet. Specifikt för dessa maskiner är det stora antalet kanaler för in- och utmatning av data, vilka är kopplade till centralenheten via två helt separata system.

Så kom Stril 60 till

Stril 60 tog 1954 form i en första skiss. Vid en konferens i Uppsala 1955 samlades främst radare experter för att utforma kraven på nya radarmaterial. Vid en internationell konferens hösten 1957 framlades mera definitiva riktlinjer för systemets uppbyggnad.

Arbetet med Stril 60 fortsatte och utvidgades inom den s.k. »LOS-kommittén» (Luftbevaknings och Stridsledningskommittén) som ännu är verksam. I LOS-kommittén ingår representanter för alla berörda avdelningar inom Flygstaben, för byråer inom Flygförvaltningen samt för Forsvarets Forskningsanstalt.

Det stod snart klart att de samlade resurserna inom flygledningen och industrin inte skulle räcka för att klara de erforderliga utredningarna. Därför bildades först ett utredningsorgan, *Teleutredningar AB (TUAB)* — ett av de större teleindustrierna startat företag som har till uppgift att som systemutredare främst stödja Flygförvaltningen inom de delområden för Stril 60 där särskilt omfattande utredningar skulle bli erforderliga.

Nyligen har dessutom bildats ett annat företag, *Teleindustrins Anläggningsplanering AB (TALAB)* med uppgift att bereda det underlag som behövs för att projektera och planera anläggningar och installationer m.m. i Stril 60-systemet.

Kostnaden för Stril 60-projektet som helhet inklusive byggnadsverk uppgår nu till ca 1 miljard kronor.

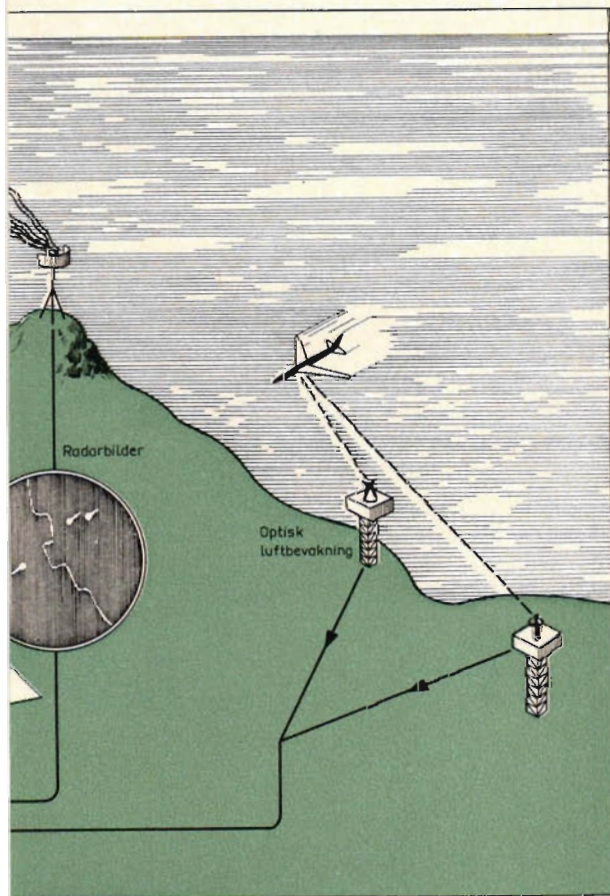


Fig. 1
Stril 60-systemets uppbyggnad.

Function drawing of the Stril 60 system.

Fig. 2
Centralenhet i Facits datamaskin som används i Stril 60-systemet för träffpunktsberäkningar. De elektroniska kretsarna är som synes uppbyggda på lätt utbytbara kretskort.

The central unit in a Facit computer for target interception calculations in Stril 60. Electronic circuits are mounted on readily interchangeable printed-wiring cards.

Överingenjör O Hörberg,
chef för luftbevakningsby-
rån vid Kungl. Flygförvalt-
ningen, Stockholm.



ÖVERINGENJÖR O HÖRBERG

Om luftbevakning och stridsledning

Ännu under andra världskriget tillhörde i Sverige luftbevakningen och dess centraler en separat militär organisation. Numera sammanfogas vanligen luftbevakning med stridsledning beroende på den intima samverkan i tekniskt och operativt hänseende som måste finnas dem emellan.

»Stril 60» är benämningen på det ur många synpunkter avancerade stridslednings- och luftbevakningssystemet av 1960 års modell, vilket är under utbyggnad i Sverige. Detta system — som innefattar åtskilliga på elektronik baserade utrustningar och som knappast har någon motsvarighet i något annat europeiskt land — har följande huvudfunktioner:

- 1) att spana efter fienden och upptäcka honom om han kommer;
- 2) att rapportera målets läge, kurs, fart etc. och överföra dessa måldata till en central plats;
- 3) att där sammanställa, sortera och presentera måldata för central bedömning;

4) att välja vapenbärare (flygplan/robot) och vapen och leda vapenbärare till insats och övervaka dennas genomförande och därefter i vissa fall återleda vapenbäraren till basen;

5) att vid sidan av den direkta ledningen av det aktiva försvaret orientera olika »kunder» om det aktuella luftläget.

Stril 60-systemets huvudfunktioner illustreras översiktsmässigt i fig. 1 (se även översiktsbild på sid. 46—47) som i princip visar det systemtekniska sammanhanget mellan de tekniska utrustningar som fullgör nyssnämnda operativa huvudfunktioner.

Radarspaningen

Vid spaningen inom luftbevakningen utnyttjas i stor utsträckning radarstationer.

Utvecklingen på radarområdet har gått mot användande av allt kortare våglängder. Detta har möjliggjort konstruktion av effektivare antennsystem som ger en större koncentration av strålningen (smalare lo-

ber), högre effekt mot målet och högre effektiv känslighet. Räckvidden har därmed ökat liksom noggrannheten i målbestämningen.

Radarstationer finns numera i ett flertal former anpassade till differentieringen i de operativa kraven. Hittills har det varit vanligast, inte minst av ekonomiska skäl, att man haft separata stationer för spaning och inmätning i planet resp. för höjdmätning.

Exempel på en sådan differentiering är att vid »civil» spaning — t.ex. vid kontroll av trafiken i luftleder och vid flygplatser — användes gärna radarstationer med våglängder ner till lägst 25 cm för att undvika ekon från molnfronter etc. I gengäld erhålles större lobbredder och därmed vissa väsentliga nackdelar ur militär synpunkt. Vid militär spaning användes helst kortare våglängder och man söker komma ifrån åtföljande väderberoende m.m. genom speciell utformning av stationens antenn eller mottagare.

I militära system tvingar kravet på topp-

Fig 1

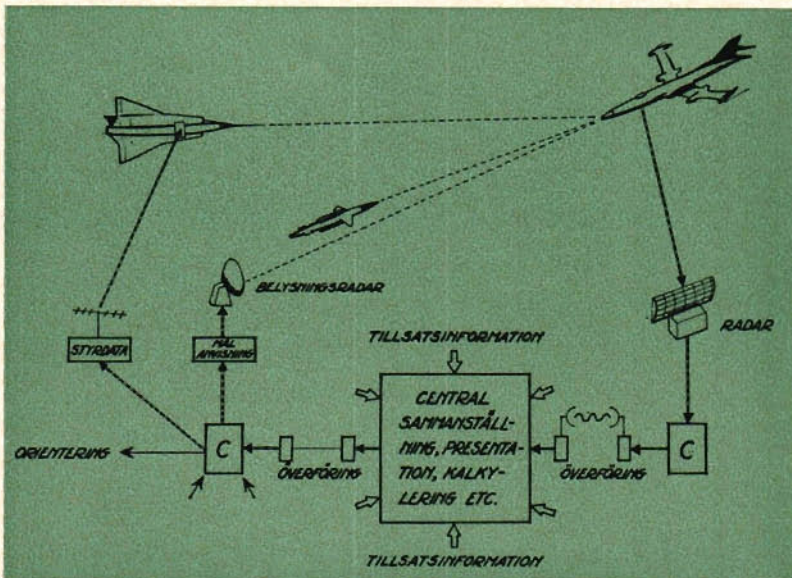
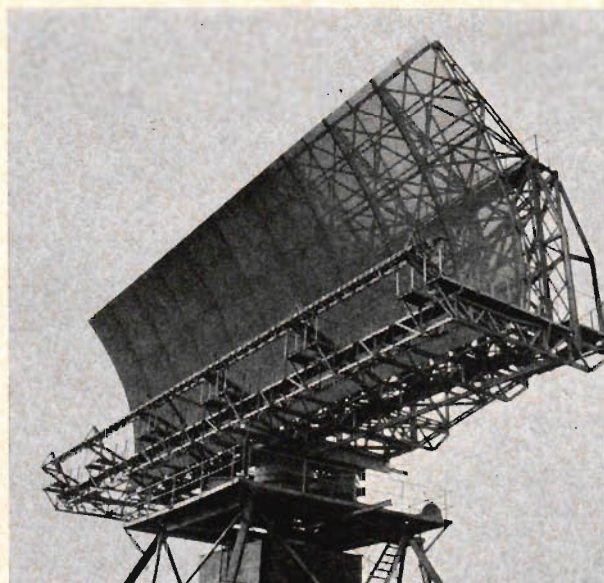


Fig 2



*Elektroniska hjälpmedel,
exempelvis radar, datautrustningar
och televisionssystem, ingår som
viktiga element i våra
dagars luftförsvar.*

med elektronik

prestanda fram en högt specialiserad produkt. Således finns särskilt utformade radarstationer för fjärr- och höghöjdsspaning (se fig. 2) resp. stationer för låghöjd- och kortdistansspaning. Genom särskilda tillsatser eller system kan man specialisera utrustningen för spaning över huvudsakligen vatten eller över land.

Höjdmätningen har hittills vanligen skett med s.k. nickande höjdmätare som styrs att svänga ut i riktning mot det mål som skall mätas och som sedan vertikalt sveper några gånger över målet med en i höjddled starkt koncentrerad lob. Målets elevationsvinkel mätes på detta sätt, se fig. 3.

Senare har olika former av tredimensionella stationer kommit i bruk, där man med stor snabbhet och kapacitet mer eller mindre automatiskt kan bestämma höjden, se fig. 4. I vissa versioner får man höjden samtidigt som planinformationen, vanligen då med något sämre noggrannhet.

Mobila radarstationer måste ha små antensystem för att kunna framföras på vä-

garna. De måste också av lätt insedda skäl vara lättare och kräva lägre effekt. Detta gör att deras prestanda blir sämre än de fasta stationernas men deras militära värde är ändå stort i det rörliga krigets dagar, då det gäller att dölja för fienden var man har sina stationer, fig. 5. Visserligen märker han det snart genom sin elektroniska spaning men det ger honom ändå en viss osäkerhet i hans bedömning av försvarets uppbyggnad och uthållighet.

En extremt rörlig station, som tyvärr också är mycket dyr i drift, är den flygburna, fig. 6. I t.ex. det amerikanska luftförsvaret patrullerar ständigt sådana stationer utmed landets gränser för att upptäcka mål som det fasta radarnätet ej kan se. En sådan station kan — tack vare sin gynnsamma position — få stor räckvidd och täcka stora områden med relativt måttligt effektuppbåd. Dess sårbarhet blir relativt hög men det finns goda möjligheter att snabbt sätta in en reservstation, om en station blir nedskjuten.

Det ligger i sakens natur att antalet

Fig. 1

Huvuddelarna i ett modernt system för luftbevakning och stridsledning. Delarna sammanlänkas inbördes och med flygburna system till ett helt slutet vapensystem.

Main elements in a modern semi-automatic air defence system. Ground and airborne units are linked together forming an integrated weapon system.

Fig. 2

Radarstation för spaning och jaktstridsledning. Typiska data: våglängd ca 10 cm eller 23 cm, pulseffekt 1 à 2 MW, pulsrepetitionsfrekvens 200—500 Hz, pulslängd några μ s, antennlångs bredd i horisontalplanet från några tiandels upp till 1 à 1,5°. Antennen är 15 à 20 m bred och ca 5 m hög, stationens räckvidd mer än 400 km mot flygplan. (Decca Radar Ltd.)

Radar antenna for surveillance and attack guidance. Typical specifications: wavelength approx. 10 cm or 23 cm, pulse power 1—2MW, pulse repetition rate 200—500 c/s, pulse length several microseconds, horizontal lobe-width tenths of a degree up to about 1,5 degrees, antenna width 15—20 meters, height 5 meters, range against airplanes >400 km. (Decca Radar Ltd.)

Fig. 3

Modern västeuropeisk radarstation för höjdmätning. Den svängs in i bäring mot målet, varpå antennen »nickar» upp och ner några gånger för att målets höjd vinkel skall kunna bestämmas. Data överensstämmer i stort sett med de för spaningsstationen (fig. 2). Vertikala lobbreddden är några tiandels grader. Nickhastigheten är ett fåtal sekunder för en full nickperiod. (Decca Radar Ltd.)

Modern West European radar antenna for altitude measurement. The antenna takes a bearing on the target, and hunts to determine the elevation. Typical specifications with a few exceptions are the same as for the surveillance radar in fig. 2. Vertical lobewidth is a few tenths of a degree, with only a few seconds for one full hunting cycle. (Decca Radar Ltd.)

Fig. 4

En s.k. volymetrisk höjdmätningssradar, där antennmätningselementet snabbt sveper upp och ned över reflektorn, varvid en »pennsmal» stråle reflekteras ut med på motsvarande sätt snabbt varierad elevationsvinkel, allt under det att hela antennen roterar. (Société Nouvelle d'Electronique et de la Radio-Industrie.)

A so called 3-D radar, antenna-gun sweeps rapidly up and down the reflector, so that a pencil-beam with rapidly changing elevation is reflected out. The entire antenna revolves continuously. (Société Nouvelle d'Electronique et de la Radio-Industrie.)

Fig 3



Fig 4

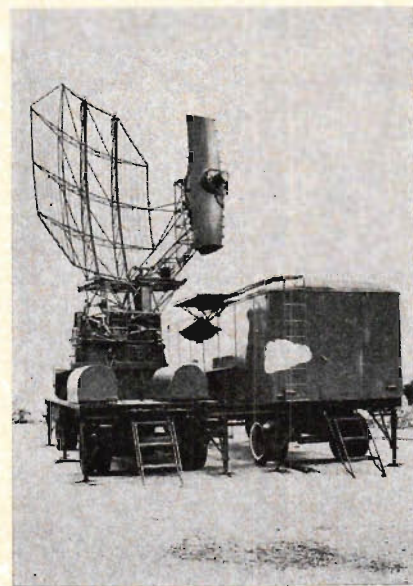




Fig. 5

Principbild för fältmässigt uppställd mobil radarstation för spaning, stridsledning och höjdmätning.

Drawing of a mobile radar station for search, attack guidance, and altitude measurement showing field operation.

Fig. 6 ►

Flygburen spaningsradarstation i amerikansk version. (Grumman Radio Industry.)

American version of airborne radar station for surveillance. (Grumman Radio Industry.)

radarstationer — fasta och rörliga — måste vara ganska stort för att man skall få täckning på önskat sätt inom hela luftvolymen men också för att man skall få militär ut hållighet och tillräcklig säkerhet mot tekniska driftavbrott.

Det är inte endast antalet radarstationer som är av intresse. Även det antal frekvenser på vilka de kan operera har stor betydelse i händelse av fientlig störningsverksamhet. Med hänsyn till denna söker man att göra såväl antennens lobvinkel som radarmottagarens bandbredd så liten som möjligt. Liten lobvinkel hos radarantennen medför krav på flera samtidiga antennlobber för att man skall kunna täcka den undersökta luftvolymen. Eller också måste man tillgripa komplicerade sökprogram där rymden avsökes kontinuerligt.

De genom spaning med radarstationen insamlade informationerna erhålles från radarmottagaren i form av en videosignal. För att ge denna en för människan-operatören begriplig form användes den planpolära indikatorn eller »PPI» som den oftast kallas.

I denna indikator, som består av ett katodstrålerör, ges med rörliga eller numera vanligen fasta avböjningsspolar en med radarantennen likformigt roterande avböjning av en radiellt intensitetsmodulerad elektronstråle. Denna ger en på lämpligt sätt avpassad efterlysning i katodstrålerörets yttskiktbeläggning. Bilden på PPI visar — med radarstationen i centrum — de från målen reflekterade signalerna som ljusa punkter eller fläckar i den bäring där signalen kommer in och på det radiella avstånd som motsvarar fördröjningen mel-

lan utgående puls och inkommande svarpuls. Presentationen är ordnad så att norrriktningen är uppåt. Se fig. 7 och 8.

Med särskilda manöverknappar kan avståndsskalan väljas så att radien blir t.ex. 100, 200 eller 400 km. Med en särskild tillsats kan koncentriska avståndsringar läggas in i bilden för att underlätta avståndsbedömningen. Senare har konstruerats s.k. video-map-tillsatser, varmed en godtycklig kartbild, referensnät etc. kan blandas med videosignalen och sampresenteras med radarinformationen på PPI.

Ett mål uppträder på PPI som en »blip». Rörets efterlysning är så vald att den efter flera antennvarv är tillräcklig för att man skall kunna få en viss spårbildning av rörliga starkare mål; dessa får liksom en allt ljussvagare svans av punkter som anger målets lägen under tidigare svep. Avståndet mellan dessa punkter ger en ungefärlig uppfattning om målets fart. Svansriktningen visar målets kurs.

Sedan målet är upptäckt skall det rapporteras till den central, där alla informationer sammanställs. Den informations-samlade radarn levererar informationer i form av en »rå videosignal» som direkt överföres via radiolänkförbindelser, se fig. 9, med stor bandbredd (0,5—10 MHz), till en central plats i systemet, där man utan fördröjningar eller bortfall av information samtidigt kan studera och utnyttja informationer från flera olika radarstationer.

Elektroniska »pekpinnar»

Kravet på ökad kapacitet och snabbhet vid operationerna i centralen framtvingade flera parallellt arbetande PPI:er samt ef-

ter hand allt bättre hjälpmedel. Avståndsringarna och den elektroniska kartbilden och rutnätet har redan nämnts. Elektroniska »pekpinnar» började införas för att underlätta ledningen och samordningen av operatörernas arbete. Pekpinnen är en symbol (t.ex. fyrkant, oval, ring) se fig. 11, som med en s.k. »joy-stick» eller rullboll kan läggas över visst mål på det egna PPI:et och samtidigt uppträder på geografiskt sett samma plats även på en annan operatörs PPI. Samtidigt öppnas talsamband mellan berörda operatörer, varigenom anvisningar, överlämning etc. av utpekade mål kan ske snabbt och enkelt.

Så här långt hade utvecklingen ifråga om elektroniska hjälpmedel kommit i slutet på 50-talet då dessa och andra här ej beskrivna fortfarande helt baserades på analogiteknik. Flertalet luftbevakningscentraler i Europa torde i dag fortfarande endast ha utrustning av denna typ att tillgå.

Målföljande symboler

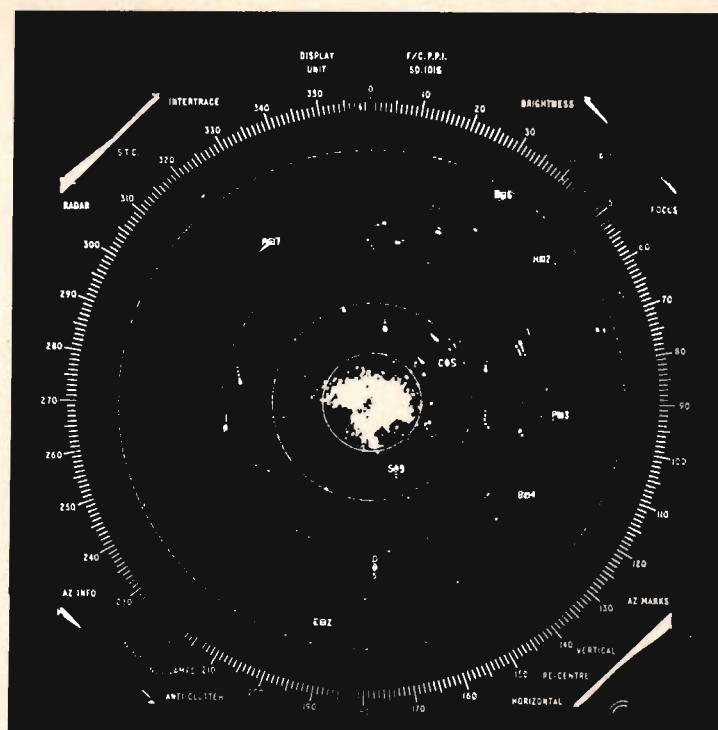
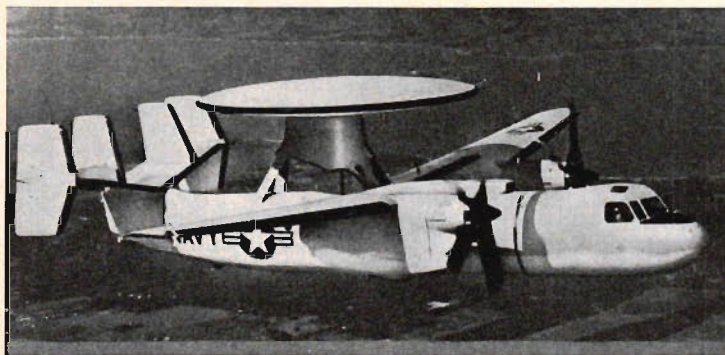
I Stril 60-systemet har man tagit i anspråk elektronisk apparatur, vilken medelst s.k. databehandling kan räkna ut målförflyttningar samt presentera dem för operatörerna tillsammans med annan information, t.ex. höjd. I och med införandet av s.k. »elektroniska peksymboler» har man fått möjligheter att underlätta målföljningen. På elektronisk väg kan man få dessa symboler att röra sig på önskat sätt över PPI-skärmen.

Om man bringar en elektronisk symbols rörelse i överensstämmelse med målens rörelse har man fått en målföljande symbol. De elektroniska storheter som styr rörel-

Fig. 7

Modernt PPI med rå (okvantiserad) radarbild — här med radarstationen i bildens centrum. Markekon i stationens närhet ger den stora ljusa oregelbundna ytan i mitten. Runt PPI-skärmen 360°-gradering med stationens »norr» uppåt. De koncentriska avståndsringarna kan läggas in vid behov. Typiska »blip»-spår syns t.ex. i bärning 275° vid 3:e ringen. Vissa s.k. syntetiska symboler inlagda. (Marconi's Wireless Telegraph Company Ltd.)

A modern PPI with synthetic intertrace markers and raw display. Ground echoes in the immediate neighbourhood of the station cause the large, irregular bright spot in the center of the display. The PPI screen is graded for 360° with North at the top. Concentric range-rings can be placed where desired. Typical blips can be seen at a bearing of 275°, third range-ring. (Marconi's Wireless Telegraph Company Ltd.)



sen, ger tydligen också målstorheterna läge, kurs och fart. Dessa storheter inställes därvid manuellt med manöverorgan, så att så god följning som möjligt erhålles. Läget i visst moment inställes eller korrigeras med s.k. »rullbollar», kurs och fart ställs in med i grader och i km/h kalibrerade rattar. Målets läge, kurs och fart kan därigenom med en relativt hög noggrannhet avbildas med elektroniska storheter. Noggrannheten är dessutom lätt att kontrollera genom att man på PPI jämför målets resp. symbolens läge vid samma tid.

Kurs- och fartstorheterna kan direkt användas för att presentera rörelsevektorer på PPI-skärmen. Om dessa till sin längd kan varieras av stridsledningsoperatören med exempelvis en tidsgraderad ratt har denne fått ett enkelt och relativt bekvämt hjälpmedel att bedöma situationens troliga framtida utveckling. Om även symbolen för fienden förses med en likadan rörelsevektor, kan stridsledningsoperatören se, hur anfaller ser ut att avlöpa och med ledning därav ge vederbörliga styrordrar m.m. till det uppsända jaktplanet.

Höjdindikering

Väsentligt för stridsledningen är även uppgifter om målens höjdpunktioner. För höjdmätning används, som tidigare nämnts, speciella radartyper med vertikalt svepande antennlob (nickande höjdmätare). Vid mätning på visst mål måste höjdradarn vara inställd eller mäta i en sådan bäring, att lörörelsen sker över målet. Denna bäringsutställning (azikering) görs för de olika målen i kördning eller förtur.

Video-signalen från höjdradarn presen-

teras på en speciell höjdindikator, där den ena koordinaten avser avstånd och den andra höjd, fig. 10. Presentationen utgörs av ekon från de mål, som ligger inom den vid nickningen avsökt rymdsektor. Målens höjder anges av ekonäs lägen på skärmen i höjdkoordinatens riktning. Vid manuell mätning placeras med en ratt en linje mitt över måleket, varefter höjdvärdet erhålles direkt på skalor eller som en signal för fjärröverföring.

Även det tidigare omnämnda azikeringsförfarandet vid höjdmätning kan automatiseras i hög grad med hjälp av de elektroniska symbolerna. De elektriska storheter som bestämmer en symbols läge omvandlas därvid till lämplig form, så att de via höjdradarns bäringsmotor ställer in antennen i rätt bäring.

Det förbättrade manuella målföljningsförfarandet ger ett bättre underlag för stridsledningen men lämnar fortfarande en hel del arbete till målobservatören. Denne måste bedöma kurser och farter och inställa dessa på manöverorgan. Antalet mål som en operatör kan bevaka i detta fall blir därför inte särskilt stort.

Halvautomatisk målföljning

En väsentlig avlastning av operatörens arbete kan ske genom att man inför s.k. halvautomatisk målföljning. Denna typ av följning grundar sig enbart på positionsinmatningar från operatörens sida, dvs. denne slipper ifrån kurs- och fartinställningarna. Förfarandet är i korthet det, att operatören med sin målföljande symbol markerar två ekon i ett måls efterlysningssvans på PPI-skärmen. Dessa symbollägen matas efter

varandra till en beräkningsutrustning, som med kännedom om tiden mellan de valda ekona (tiden erhålles ur antennotations-tiden) beräknar målets kurs och fart. Styr av dessa data och det sist inmatade ekoläget ges symbolen en rätlinjig rörelse, vilken motsvarar den rätlinjiga extrapoleringen av målets rörelse (prediktering).

Så länge målet rör sig på rak kurs, kommer symbolen att följa målet med en noggrannhet som är beroende av den noggrannhet med vilken symbolmarkeringen av ekolägena göres. Om symbol och målbånar avviker ifrån varandra, exempelvis vid dåligt gjord inmatning eller då målet avviker från rak kurs, korrigeras följningen genom att symbolläget rättas till. Tack vare den arbetsavlastning som den halvautomatiska målföljningen innebär för operatören, kan denne ägna mer tid åt omsorgsfull inställning av startpositionerna för målföljning. Denna kan därigenom ge bättre resultat. Fig. 11 visar principen för denna följningstyp.

Databehandlande utrustning

För att målföljning skall kunna göras på ett flertal mål samtidigt krävs att databehandlingsutrustningen som beräknar mål-data och styr symbolpresentationen på PPI-skärmen har relativt stor beräkningskapacitet. De erhållna beräkningsresultaten måste lagras i minnesenheter.

På grund av kraven på snabbhet, flexibilitet och precision görs databehandlingen helt digitalt. En enda sådan digital databehandlingsutrustning kan betjäna många operatörer. Operatören behöver härvid ej, som tidigare, muntligen dirigera jaktpilo-

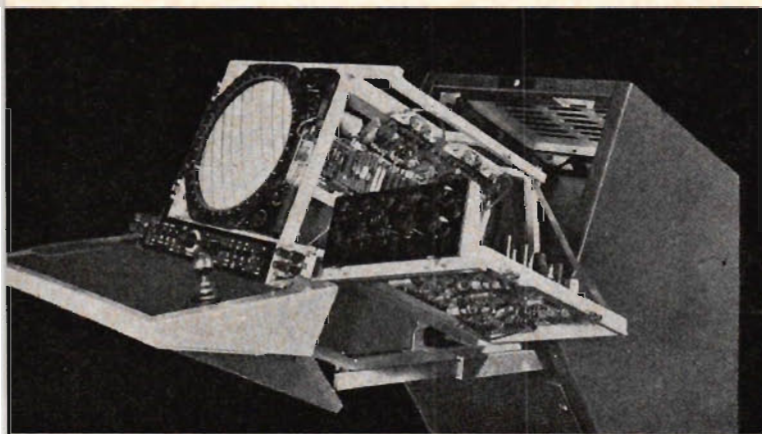


Fig. 8

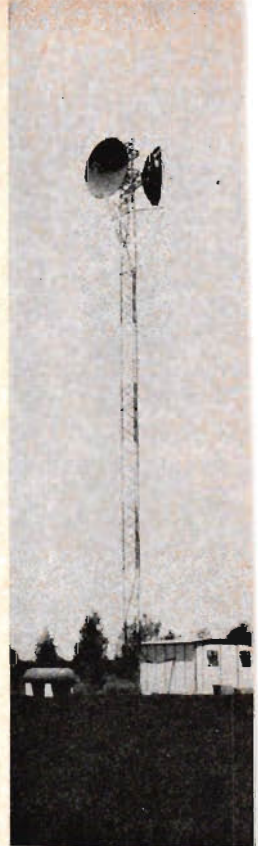
PPI med fasta avböjningsspolar, inbyggt i ett manöverbord för hjälpfunktioner m.m. (Marconi's Wireless Telegraph Company Ltd.)

A 12" tube with fixed deflection yokes built in to a control console provides a PPI-type display. (Marconi's Wireless Telegraph Company Ltd.)

Fig. 9 ►

Typisk relästation för bredbandig radiolänkförbindelse, arbetande inom centimetervågsområdet. I rent civila applikationer användes ofta i stället för fackverksmaster betongtorn, som då samtidigt innehåller all erforderlig tele- och elkraftsutrustning m.m. (Compagnie générale de télégraphie Sans Fil.)

Typical repeater station for wideband UHF radio links. In purely civilian applications a concrete tower containing all necessary electronic and power equipment is often used instead of the type shown in the photo. (Compagnie générale de télégraphie Sans Fil.)



ten. De instruktioner som nu finns tillgängliga i binär form i databehandlingsutrustningens minnesenheter kan sändas fortlöpande och automatiskt via datalänkar till en i flygplanet placerad datamottagare. De informationer som här mottas användes dels av flygplanets egen datautrustning och dels också av piloten, som med ledning av de på så sätt erhållna instruktionerna utför vissa bestämda operationer, fig. 12.

I fig. 13 visas en databehandlings- och presentationsutrustnings huvudfunktioner i en av Stril-centralerna. Utrustningen har konstruerats, tillverkats och installerats av *Standard Radio & Telefon AB*, Stockholm, på en total tid av ca 2 år efter beställning — en i detta sammanhang anmärkningsvärt kort tid. Utrustningen består av ett antal indikatorer samt av ett antal stativ, innehållande databehandlingsutrustning, kraftförsörjningsutrustning och för indikatorerna gemensam utrustning, se fig. 14, där även ett tekniskt övervakningsbord finns med. Indikatorerna med tillhörande operationsbord är placerade i ett rum för sig, se fig. 15.

Utrustningen innehåller ca 3500 transistorer och 800 elektronrör. Den sammanlagda effektförbrukningen uppgår till ca 12 kVA, varav största delen åtgår för presentationen av radarbilden. Effektförbrukningen i den egentliga databehandlingsdelen är inte mer än ca 100 W.

Funktionssätt

Från radarstationer erhålles information i form av videosignal och bäring. Videosignalen förstärkes och distribueras lågimpedivt till de olika PPI:erna, där en slutför-

stärkare ombesörjer erforderlig spänningsförstärkning.

Bäringsinformationen erhålles som elgonspänningar, vilka driver en elgon i »följvisarkoppling». Denna elgon driver i sin tur via en reduktionsväxel en resolver, som matas med en 2000 Hz-signal från en lokal spänningsstabiliserad oscillator, fig. 16.

De två från resolvern erhållna spänningarna tillföres var och en sin fasdetektor, från vilken en signal erhålles som till frekvens och fas överensstämmer med antennens rotation. Dessa två signaler som svarar mot sinus och cosinus för antennens bäring, utnyttjas sedan i centralens s.k. svepsystem.

Om man följer svepsystemet får man börja med den s.k. svepgeneratoren. Denna är i princip en integrerande operationsförstärkare, som på en puls från radarstationen startar genereringen av ett sågtandsformat spänningsförlopp. Längden av detta förlopp svarar mot radarns maximala räckvidd och amplituden bestämmes av skal-faktorer i avböjningsförstärkarna. Innan denna sågtandskurva, kallad svepsignal, kan användas för avböjningsändamål i de olika PPI:erna måste den uppdelas på en x- och en y-komponent, fig. 17.

Detta erhålles genom en på analog basis utförd multiplikation av svepsignalen med de sinus- resp. cosinus-spänningar som erhållits på förut beskrivet sätt. Multiplikatorn arbetar efter bärfrekvensprincipen och påminner starkt om modulatorer, vanliga inom kommunikationsteknikens enkeltsidbandsutrustningar. Tack vare att likströmsförstärkare ej användes undgår man

problem med drift, trots att en relativt stor utsignalamplitud erhålles.

Svepavböjningen i PPI:ernas bildrör bjuder på många problem, när »mellanrummen» mellan två på varandra följande radarsvep skall utnyttjas för presentation av symboler.

De förut erhållna x- och y-svepen distribueras parallellt till alla PPI:erna där de förstärkas, så att erforderlig avböjningsström erhålles. För att symboler skall kunna presenteras är förstärkarnas ingångar så utformade att flera samtidiga ingångar kan accepteras.

Symbolingångarna matas i tur och ordning med spänningar, proportionella mot resp. symbols x- och y-koordinater samt överlagras en sådan vågform att elektronstrålen ritar upp den eller de siffror och symboler som önskas, fig. 18.

På själva avböjningsspolens konstruktion ställes stora krav bl.a. i fråga om linjäritet, frihet från remanens och kort utringningstid.

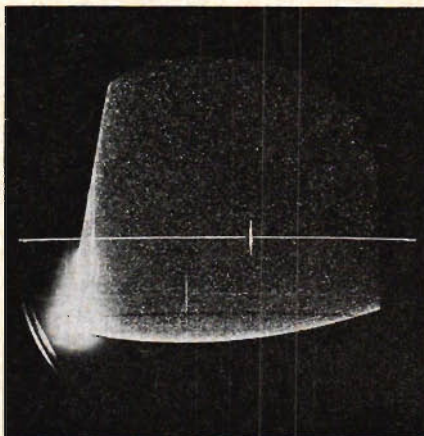
”Rullboll” för symbolförflyttning

Symbolens position kan ändras genom att operatören rullar på ett klot (en rullboll) som är så lagrat att endast en kalott sticker upp över bordskivan, fig. 18. När klotet rullas, genereras i två digitala givare två pulståg, svarande mot symbolens förflyttning i x- och y-led. Pulstågen integreras i dataenheten, där resultaten lagras i ett ferritminne. Från minnet kan sedan vilken operatör som helst hämta ut information i form av målets koordinater. Information kommer ut i binär form och omvandlas till analog form samt blandas in

Fig. 10

Höjdindikator. Höjdaxeln har gjorts rätlinjig och likformig över hela söksområdet. Ljuslinjen läggs över svaret-målet och avläsningen sker direkt på röret eller på inställningsrätt. Rätt sökavstånd markeras i avancerade system med en öppning i linjen på det avstånd, där målet skall återfinnas. (Standard Radio & Telefon AB.)

Altitude indicator. The vertical axis is linear and uniform over the entire scanning area. The horizontal trace is laid on the target and a reading obtained either directly on the CRT or from the control dial itself. In more advanced systems the distance is marked by an opening in the horizontal trace at the correct target range. (Standard Radio & Telefon AB.)



på svepförstärkarna, efter det att svepet är slut.

Vid den halvautomatiska följningen som här användes, matar operatören in nya positionsvärden efter ett eller flera antennvarv enligt den metod som visats i fig. 11. I dataenheten utföres nu en hastighets-, positions- och prediktionsberäkning för målet ifråga. Resultatet av prediktionsberäkningen i form av binära koordinatuppgifter matas ut 16 ggr per sekund, dvs. så ofta att en flimmerfri rörlig symbolpresentation erhålles.

Operatören kan vidare från dataenheten erhålla uppgifter om målets rörelser som representeras av en vektor med centrum i målet och en längd proportionell emot målets hastighet, multiplicerad med en av operatören valbar tid. Operatören kan även själv åstadkomma en eller flera vektorlinjer, varvid han själv väljer dessas riktning och längd (= fart gånger förut inställd tid). Med dessa hjälpstorheter kan operatören dirigera sin egen jakt till en kontakt med ett utvalt mål.

"Centraldirigerad" höjdbestämmning

För att bestämma höjden hos målen disponerar centralen nickande höjdmätare. Då en operatör önskar höjdmätning utförd, trycker han på den knapp på manöverbordet, som innebär höjdförfrågan för ett visst målnummer, fig. 19. Alla sådana höjdförfrågningar lagras och behandlas av en höjdoperatör i tur och ordning enligt en köprincip.

I dataenheten omvandlas målets x-y-koordinater till polära koordinater och styr

i denna form direkt ut bäringsservot på en nickande höjdmätare, fig. 20. Höjdmätarens radarbild presenteras på en speciell indikator »HPI», där målets höjdlägen utefter en radie visas. Med hjälp av den vid koordinatombildningen erhållna avståndsinformationen kan höjdoperatören identifiera sitt mål. Med en rullbollsgivare, liknande den för positionsinmatning, fast en-dimensionell, styr operatören ut en horisontell linje så att den skär målekt. Höjdvärdet som erhålles lagras i ferritminnet tillsammans med övrig information om målet ifråga samt presenteras hos operatörerna på en siffervisande tablå.

Exempel på stridsledningsoperationer

De här beskrivna delfunktionerna användes av operatörerna exempelvis på följande något förenklade sätt.

Antag att någon av operatörerna vid ett övervaknings-PPI har upptäckt ett okänt och antagligen fientligt flygförband på sin indikator. Han meddelar detta till stridsledningschefen — jaktledaren, som också kan se samma sak på sitt PPI. Jaktledaren bedömer att egen jakt skall sändas upp. Han utväljer en av stridsledarna att leda jakten mot det fientliga företaget.

Ordergivningen tillgår på så sätt att jaktledaren placerar sin pekpinnesymbol på det fientliga företaget och trycker in en knapp för kommunikation med vederbörande operatör. Jaktledarens symbol visar sig då i form av en cirkel märkt med t.ex. »1» på operatörens PPI över det aktuella målet. Samtidigt får jaktledare och opera-

tör telefonkontakt med varandra så att muntlig ordergivning kan ske.

Operatören övertar nu arbetsuppgiften och placerar en av sina markeringssymboler på målekt, fig. 21a. Han startar därefter den halvautomatiska följningen av målet. Målets hastighet kan presenteras för operatören i form av ett instrumentutslag. Operatören bestämmer t.ex. att fienden skall anfallas av ett jaktförband, som befinner sig i luften. Han placerar då en annan markeringssymbol över dettas måleko på sitt PPI (fig. 21b).

Operatören kan nu, genom att trycka ner en knapp, få fram vektorlinjer på sitt PPI, fig. 21c. En linje utgår från fiendens måleko och utvisar fiendens kurs. En annan linje kan fås att utgå från egen jakt. Operatören har nu att bestämma en lämplig mötespunkt för fienden och egen jakt. Därvid måste han utgå från vad han vet om jaktens läge, fartresurser och beväpning. Genom att på en rätt ställa in egen jakts fart och bedömd tid till kontakt får operatören en vektorlinje med en viss längd, utgående från egen jakt. Han kan sedan vrida linjen så att den pekar med sin spets på visst sätt mot den vektorlinje, som utgår från fienden. Längden av den från fienden utgående vektorlinjen är bestämd av fiendens hastighet och den tid till kontakt som operatören har bedömt som erforderlig.

Operatören mallar snabbt jaktens kurs och tid till kontakt så att kontakten sker på rätt sätt. Operatören behöver därefter endast kontrollera att jaktanfallet genomföres enligt hans planer. Detta kan han enklast göra genom att t.ex. ta bort de tidigare vektorlinjerna och lägga ut en linje utgående från fienden och med spetsen på egen jakt (fig. 21d). Denna linje representerar då bäringen till fienden, sett från eget jaktplan. Linjen följer fienden och en parallellflyttning av linjen kommer alltså att bli följden. Allt är riktigt så länge egen jakts eko befinner sig på linjen.

Hur driftsäkert är Stril 60?

Driftsäkerheten hos Stril 60 är naturligtvis en utomordentligt viktig fråga. Det säger sig självt att risken för tekniska driftstörningar generellt sett ökar i den mån komponentuppbådet ökar. Vid ett första betraktande blir driftsäkerheten lika med produkten av alla ingående komponenters driftsäkerhet, om dessa antas vara funktionsmässigt serieberoende av varandra. Detta skulle peka på att tiden mellan uppträdande driftstörningar skulle bli mycket kort. Detta är emellertid inte hela sanningen.

Vid analys av ett systems pålitlighet måste man göra upp ett »pålitlighetsblockschema» där man ser alla enheter kopplade till varandra. Man måste därvid göra klart för sig vilka enheter som är seriekopplade och vilka som är parallellkopplade. Genom att parallellkoppla enheter inför man redundans, dvs. ett visst överskott av säkerhet, i systemet. Trots att feltillfällena härvid kommer oftare ökar dock tiden

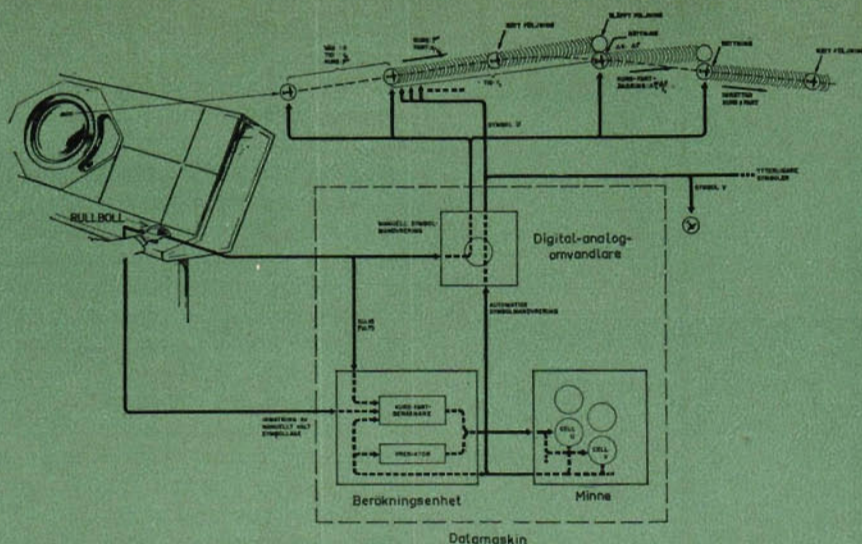


Fig. 11

Halvautomatisk målföljning i förenklad form. De två första eko-lägena med tidsavståndet T_0 markeras av operatören medelst symbol (angiven som en cirkel i fig.) och matas in till en datamaskin. Denna räknar sedan ut vektor-avståndet mellan positionerna, dvs. sträckan S med riktnings φ° . Med kändedom om tiden T_0 beräknas också farten S/T_0 . Dessa måldata lagras i datamaskinens minne och används för prediktering av symbolpositionen. Vid rätt följning skall målekat dyka upp inom symbolen. Så länge ingen ny inmatning görs till datamaskinen håller denna reda på den löpande tiden för varje mål, dvs. tiden efter senaste inmatning. Om målet svänger, så att följningen släppt efter tiden T_1 rättar operatören symbolen och gör en ny inmatning, varefter datamaskinen beräknar korrekturen ΔS och $\Delta \varphi$ samt hastighetskorrektionen $\Delta S/T_1$, där T_1 är den löpande tiden. Den korrigerade symbolrörelsen kommer därigenom att bli riktad genom symbollägena i ändarna av T_1 . Ytterligare korrekturen görs, till dess följningen återigen är godtagbar.

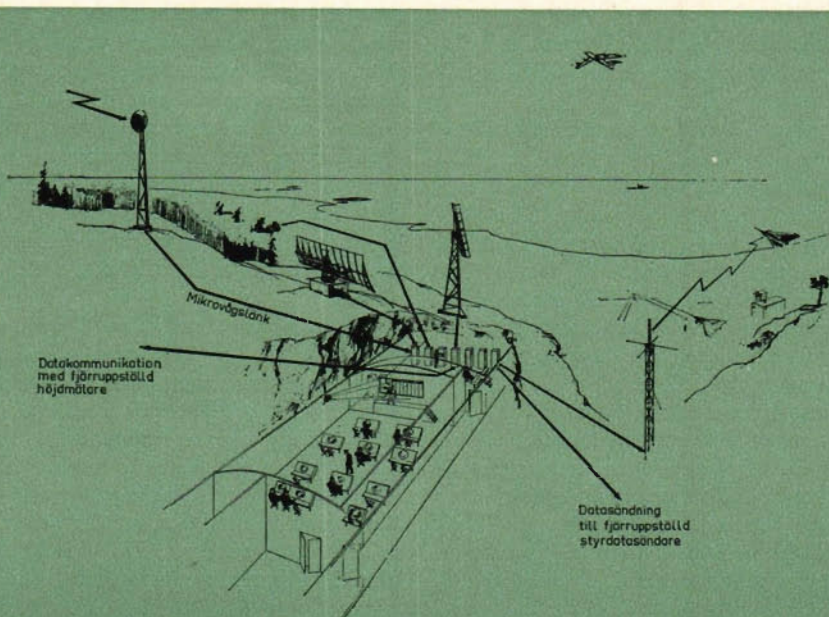
Simplified semi-automatic tracking. The first two track stores are marked by the operator with circular intertrace markers and fed into a computer which calculates the vector distance between the two positions, i.e. distance S at an angle φ° . As T_0 is automatically fed in as a relation of the antenna rotation time, speed (S/T_0) can also be determined. The data is then recorded in storage cells and used for predicting the position of the next marker. The target echo will appear within the marker if tracking is correct.

As long as no new data are fed in, a continuous record is kept of the marker intertrace time, i.e. the time since the last feeding. If the target changes course so that after time T_1 tracking is no longer correct, the operator adjusts the marker for coincidence with the target and feeds in the new data. The computer then calculates corrections ΔS , $\Delta \varphi$, and the speed correction $\Delta S/T_1$. Thus, T_1 gives a continuous trace of time, and the end of T_1 . The corrected marker will in this way always pass through the position of the marker at the ends of T_1 . Further corrections are made until tracking is once again correct.

Fig. 12

Principbild av en autonom del av ett modernt system för luftbevakning och stridsledning. I mitten visas en central med typisk layout.

The automatic section of a modern system of surveillance and attack-guidance with the air defence center in the middle.



mellan störningar i systemets operativa drift.

I Stril 60 är vitala centrala delar dubbelrade och arbetar parallellt hela tiden. Deras funktion övervakas av ett kontrollprogram, som — då fel konstaterats — kopplar bort den felaktiga halvan. Den andra fortsätter med full kapacitet.

Den relativt fullständiga redundans som här skapats kan dock i sig själv ej garantera funktionssäkerhet. Redundansen kan endast förbättra den säkerhet som åstadkommes genom hög tillverkningsstandard, omsorgsfullt val av pålitliga och noggrant kontrollerade komponenter samt lämpligt val och god kontroll av utrustningens miljö (temperatur, fuktighet etc.). Konstrueras kretsar och apparater på lämpligt sätt kan avsevärd kvalitetsförsämring av en komponent inträffa utan att kretsen upphör att fungera.

Det kan nämnas att vid prov på halvledarkomponenters funktionssäkerhet i en s.k. livstidsmaskin som startades i juli 1960 har mer än 15 miljoner transistortimmar förflutit utan att någon av dessa funktionellt sett seriekopplade halvledarkomponenter gett upphov till fel. Totalt har mer än 150 miljoner komponenttimmar (tiden inkluderar här även motstånd, kondensatorer m.m.) förflutit med endast ett lödfel.

Fellokaliseringsanordningar

För att öka driftsäkerheten i Stril 60-systemet har apparaturen konstruerats så, att fel i den snabbt meddelas och därefter lokaliserar genom ett logiskt uppbyggt felsökningsprogram, understött av lämpligt anordnade kontroll- och mätpunkter etc. Avhjälpan av det funna felet underlättas slutligen av att det finns utbytesenhet-moduler vilket gör att ev. fel snabbt kan avhjälpas.

Vid de allra största Stril 60-utrustningarna kompletteras ovanstående åtgärder med ett särskilt hjälporgan — en felkontrollcentral, dit alla fel automatiskt rapporteras. Detta markeras dels för driftledaren, så att han omedelbart kan vidta erforderliga åtgärder för att avhjälpa felet, och dels i en maskinell fellogg, som först grovt registrerar alla kända uppgifter om felet — tidsnummer, läge etc. Till denna matas automatiskt även tidsuppgift om då felet är avhjälpt, detaljer om felet, komponent, orsak, åtgärd etc. På detta sätt erhålls löpande en felstatistik som är av stort värde då det gäller att analysera möjligheterna att öka driftsäkerheten hos både denna utrustning och kommande utrustningar. Genom ovan nämnda åtgärder blir — trots det stora komponentantalet — brukbarhetstiden 98,5—99 % av den totalt möjliga och för centrala funktioner med redundans nära 100 %.

Allmänt gäller för utbyggnaden att den sker i en sådan följd att systemet successivt får allt högre styrka och kvalitet, dock utan att eftersätta kravet på att systemet hela tiden utan dröjsmål skall kunna fungera i aktiv tjänst. Man söker därför skaffa

i alla hänseenden självförsörjande autonoma enheter, intill dess de kan inordnas i ett större sammanhang med förbättrade möjligheter till följd.

För att kunna genomföra utbyggnaden med de små medel som Sverige — jämfört med stormakterna — förfogar över, har stora krav ställts på enhetlighet, likformighet och standardisering av ingående enheter för att hålla typantalet nere och därmed minska det arbetskrävande typarbetet. Härmed har även stora besparingar kunnat göras, både ekonomiskt och tidsmässigt.

Materielanskaffningen har i stor utsträckning kunnat ske från konkurrerande in- och utländska nyckelföretag inom området. Detta har resulterat i ekonomiskt fördelaktiga lösningar med bibehållen teknisk kvalitet på utrustningen och leverans har i stort kunnat ske inom önskad tidsram. Det är härvid särskilt glädjande att kunna notera att svensk industri i dessa sammanhang lyckats hävda sig utomordentligt väl.

Fortsatt utveckling av Stril 60

Den fortsatta utvecklingen av främst den centrala delen av Stril 60-systemet skall skisseras i det följande.

Allmänt kan sägas att man strävar mot helt automatiska metoder. Denna tendens mot ökad automatisering har sin grund i en strävan att möta de krav på snabbhet och precision som de alltmer sofistikerade anfallsvapnen medför. Eftersom många moment i den direkta behandlingskedjan kan utföras väsentligt snabbare av en outtröttbar maskin med bibehållen eller t.o.m. ökad noggrannhet jämfört med vad människan kan prestera, är det naturligt att människan i denna utveckling får allt färre rutinnässiga uppgifter och sparas för kvalificerade funktioner, där hennes exklusiva förmåga utnyttjas för övervakning, bedömning och sortering i sådana situationer som en maskin ej framgångsrikt kan programmeras att klara, och för de kvalificerade avgörande besluten samt för att beordra deras genomförande — genom att trycka på en knapp.

Automatiserad måluptäckt

Måluptäckten har hittills skötts av människan-målobservatören. Det kan dock numera med fullt fog diskuteras om inte denna delvis skall överlätas på en automatiskt arbetande utrustning. Svårigheten är att under varierande signalförhållanden få tag på vad som skall anses vara ett mål i den ström av även ovidkommande och störande information som kommer i radarmottagarens videosignal.

Skärps kriteriet för hårt, förloras vissa mål, om vilka information p.g.a. dålig reflexion, utbredningseffekter etc., är något ofullständig. Sättes å andra sidan kraven för lågt ger maskinen alltför många falska mål, som då kommer att onödigtvis belasta minnes- och beräkningskapaciteten i maskinen och ge operatören en alltför miss-

"Stril 60"-systemet provas i datamaskiner

För att kunna utforma Stril 60-systemet optimalt krävs en noga planlagd teknisk integrering av alla delfunktioner i hela kedjan: målet — markorganisationen — försvarsvapnet — målet. Genom att exempelvis undersöka hur en variation av de tekniska, fria parametrarna i systemet påverkar totalresultatet kan man få fram en med tiden allt bättre systempresentation. Av praktiska skäl är detta emellertid inte möjligt annat än i en mycket sen fas av utbyggnaden. Därför har systemanalytiska metoder tillgripits genom att man gjort upp en matematisk modell, som bildar en motsvarighet till funktionsparametrarna i Stril 60. Genom att variera parametrarna i denna modell kan man komma fram till ett optimalt system = största nedskjutningssannolikhet vid bibehållen systemkostnad.

Stril 60-systemet har systemprovats på nyss antytt sätt sedan 1958 och analyser har fortgått alltsedan dess. Mycket lovande resultat har erhållits. F.n. studeras en förbättrad markmodell med ca 240 parametrar. Dessa körs på FOA:s datamaskin IBM7090, varvid f.ö. större delen av denna maskins behandlingskapacitet utnyttjas.

Vissa funktioner i Stril 60 specialstuderas i modell i en särskilt för ändamålet anskaffad försöksanläggning bestående av två identiska datamaskiner, Facit DS9000. Den ena maskinen kan därvid t.ex. specialbehandla en funktionsdel i kedjan, medan den andra beskriver miljön omkring den del som studeras. Samma anläggning används även för att i Stril 60-systemet studera anpassningsproblem mellan människa och maskin.

För utbyggnad av Stril 60 har en omfattande produktionsplanering skett med tillämpande av »PERT»¹-teknik, varigenom »flaskhalsar» och kritiska produktionsförlopp kunnat klarläggas på ett tidigt stadium i planeringen.

¹ PERT = Planning Evaluation Review Technics

visande bild för sitt arbete. Arbetet inom detta område går vidare och bedrivs enligt kända och nya metoder av ett flertal större industriens utvecklingsavdelningar.

En viss sortering av målinformationen är nödvändig, eftersom i alla system — både i dag och i morgon — användes informationskällor som oftast ger en kraftig övertäckning av luftrummet. Det kommer med andra ord in information om ett och samma mål från mer än ett håll. De kunder som systemet betjänar — det aktiva och passiva luftförsvarets företrädare — måste emellertid få en entydig och klar bild av luftrummet.

Därför måste både på det organisatoriska planet och med teknikens hjälp viss filtrering av informationen ske innan den börjar bearbetas, annars skulle maskineriet bli överbelastat mycket snabbt. Denna filtrering kan tillgå på flera sätt men går ut på att överflödigt information om ett mål som redan är under behandling släcks ut eller hålls tillbaka på ett kontrollerat sätt, så att kvarstående information endast visar följda mål eller mål som ännu ej är omhändertagna av målobservatörerna.

Automatisk målföljning

Det direkta målinmätande arbetet görs både snabbare och säkrare av en automatisk målföljare. Denna typ av följning skiljer sig från den halvautomatiska endast därigenom att den direkta inmätningen av målkoordinater görs automatiskt av utrustningen i stället för av en operatör. PPI-utrustning för operatören motiveras nu endast av kravet på hans möjlighet att kunna anvisa maskinen det mål som skall följas, samt övervaka och eventuellt korrigera målföljningen. Mätningen på målekon görs i stället direkt på radarmottagarens videosignal, varvid samtidigt de fel elimineras, som uppkommer genom att den halvautomatiska målföljningen påverkas av eventuella fel i presentationen på PPI och av fel som observatören introducerar då han startar följningen.

Svårigheten för den automatiska målföljaren är att den måste arbeta på en till sin natur analog ingångssignal — radarsignalen. Den maskin som sköter målföljningen måste därför förses med speciella anpassningsorgan till radarsignalen. Positionsdata — lämpliga att utföra beräkningar på i en digitalmaskin — måste vidare extraheras ur en med brus och andra störningar bemängd rå videosignal.

De positionsbestämmande mätstorheter från vilka man utgår — ekoreturtiden och bäringen — lämpar sig i och för sig väl för automatisk databehandling om blott ett lämpligt (oftast cartesiskt) koordinatsystem väljes. Då ett eko erhålles, avläses dess koordinater i speciella tid- och vinkel-mätande organ.

Emellertid ger som ovan nämnts radarn normalt ifrån sig mängder av ekon, härörande såväl från mål som från störningar. Problemet är att ur dessa signaler utvälja dem som hör ihop med ett visst följt

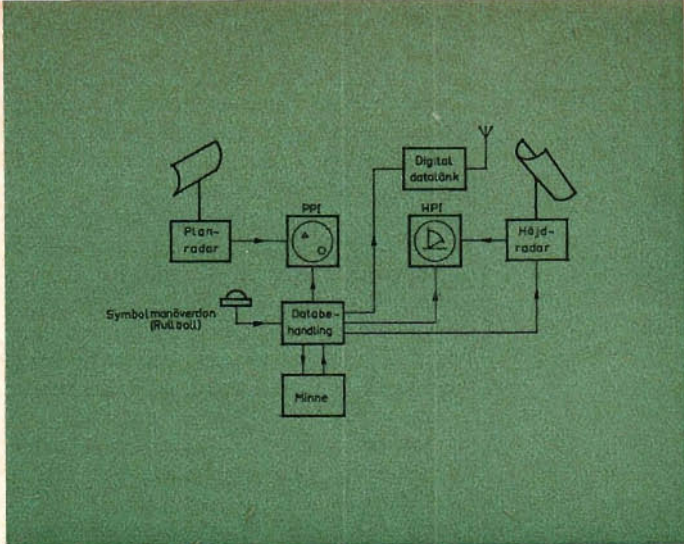


Fig. 13

Huvudfunktioner för en central för luftbevakning och stridsledning. T.v. plan-positionsgivarna (PPI), planradarn och symbolmanöverdonet, t.h. höjdpositionsgivaren, överst digital data-länk till vapen.

Major units of a surveillance system: to the left planar radar, plan position indicator (PPI), and control stick; to the right, height position indicator (HPI), and above it the digital data link for the weapons.

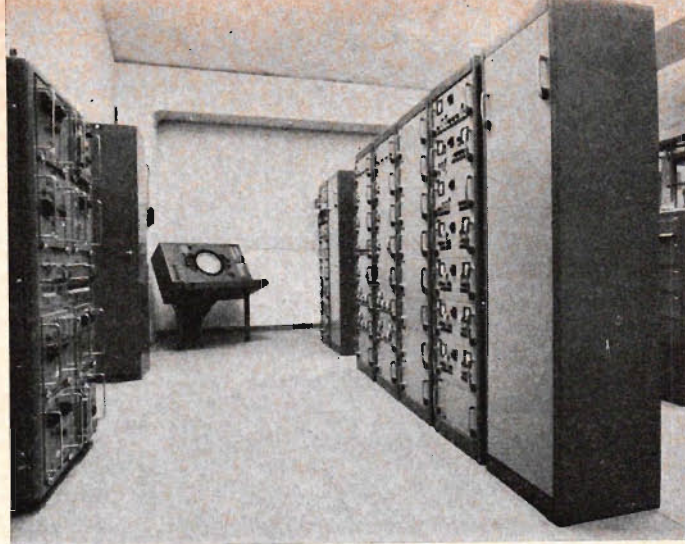


Fig. 14

Telerum med stativ för databehandlingsutrustning, kraftförsörjning etc. (i mitten) samt tekniskt övervakningsbord för driftkontroll och felsökning (i fänden).

Equipment room with computer racks power supply, etc. in the middle and the monitoring console for operational checks and localization of faults in the background.

mål. Först skall då störningarna sällas bort och därefter de ekon, som härrör från andra mål. (Det tidigare berörda problemet vid sorteringen av målinformationer sammanhänger mera med den situation som uppkommer då flera informationskällor samtidigt utnyttjas. Den automatiska målföljaren arbetar med mål från en informationskälla åt gången.)

I det manuella och halvautomatiska fallet görs »störningssällning» på så sätt, att operatören iakttar videosignalerna på PPI-skärmen. Han försöker där visuellt skilja störningar från målekon, genom att de senare — åtminstone vid måttlig grad av störning — lyser starkare än de förra, vilket bl.a. beror på att svaret består av flera på varandra följande pulser, då radarloben sveper över målet. Dess ekon integreras i PPI:ets lysskikt och ger därmed vanligen en förhöjd ljusintensitet. Urvalet av de målekon, som hör ihop med ett visst följt mål, gör operatören med hjälp av den målföljande symbolen. Dennas lägen styr och styrs av den databehandlande utrustningen.

Videokorrektor sällar radar-informationer

I det automatiska fallet tillämpas maskinellt delvis samma principer för urval av målekon. Vid bortsällande av störekon m.m. utnyttjas man det ovannämnda förhållandet, att flera svarsekon (träffar per mål) erhålls vid översvepning av målet. Antalet är beroende av radarns pulstreppfrekvens och lobbredd och således karakteristiskt för radarn. Målekon ger alltså ett visst pulsmönster, som saknas hos de slumpmässiga störningarna (här avses icke avsiktliga, vilseledande pulsstörningar, vilka är ett kapitel för sig). I en s.k. videokorrektor kontrolleras därför videosignalerna med avseende på sådana pulsmönster och endast godkända sådana tillåts utgå eko-signaler från korrektorerna. Korrektorerna kan

med fördel göras digital och blir därigenom en utmärkt anpassningslänk mellan radarn och den målföljande databehandlingsutrustningen. Den medger desutom en mycket noggrann positionsmätning, vilket som nämnts är önskvärt i moderna system.

Sedan bruttoinformationen rensats, kvarstår i idealfallet en komplett nettointimation om alla verkliga måls lägen. För att man automatiskt skall kunna genomföra följningen av utsedda mål, återstår nu att hänföra rätt måleko till rätt mål. Detta sker genom att den målföljande maskinen jämför samtliga mätta målpositioner med samtliga följda måls förväntade positioner vid den tidpunkt då mätningen görs (radarn sveper över målet). Var och en av dessa senare förväntade lägen anknytes därefter till den uppmätta position, som ligger närmast. Med hjälp av denna vidtas därefter eventuella korrekationer av följningen, på samma sätt som angivits för den halvautomatiska följningen.

En annan metod är att låta målföljarutrustningen bilda en s.k. lucka i planet omkring ett följt måls beräknade position och endast söka associera något av de ekolägen som uppmäts inom luckan till dennas position. Därigenom minskas belastningen på utrustningen. Förekommer många mål och speciella störningsfall blir annars lätt utrustningens minnes- och beräkningskapacitet otillräckliga.

Målobservatören kan vid automatisk målföljning sköta väsentligt flera mål samtidigt än förut och kan nu koncentrera sig på upptäckt, målval och övervakning av följningen. I speciella situationer kan han alltid återgå till mera manuella metoder.

Helautomatisk höjdmätning

Den automatiska målföljningens princip kan även utnyttjas vid helautomatisk höjdmätning med s.k. tredimensionell (3D) radar. Ett exempel är en sådan, där antenn-

loben sveps runt i planet samtidigt som den gör nickande vertikala sveprörelser. En sådan radar kan i princip användas för tredimensionell målföljning, men eftersom mätnoggrannheten i planet ofta inte är fullgod, föredrar man att i normala fall endast utföra höjdmätningen i denna radar och planmätningen i planradar. (Vissa förekommande typer av 3D-radar har dock redan nu tillräcklig noggrannhet och i framtiden torde denna form av radar bli mycket vanlig.) Planmättningsnoggrannheten i 3D-radarn räcker emellertid redan nu för att göra korrelationer mellan uppmätta ekolägen från 3D-radarn och målföljningspositioner erhållna från planradar.

Det automatiska höjdmätningssystemet kan utföras på så sätt att en höjdförfrågan besvaras så snart målets position i planet sändes till en datautrustning, sammankopplad med 3D-radarn. I denna bildas videoluckor omkring målpositionerna på samma sätt som vid automatisk målföljning. Ekon som mottas inom dessa luckor används till att mäta de mot ekon svarande höjdvärdena, beräknade ur uppgifter från radarn om elevationsvinklar och radialavstånd. Det erhållna höjdvärdet sänds därefter tillbaka till den frågande utrustningen som z-komponenten för de x-, y-måldata, som redan lagrats där.

Kapaciteten vid detta höjdmätningssystem är mycket hög och teoretiskt sett nära obegränsad jämfört med den hos tidigare manuella eller halvautomatiska system. Som alltid har den automatiska metoden dock vissa begränsningar. Som i nästan alla militära applikationer gäller därför även här inte antingen-eller utan både-och.

Genom att införa metoder för automatisk målföljning samt genom införande av videokorrektor och annan utrustning har den primära radarinformationen förbättrats både vad beträffar noggrannhet och tillförlitlighet. Dessa förfinade radar-

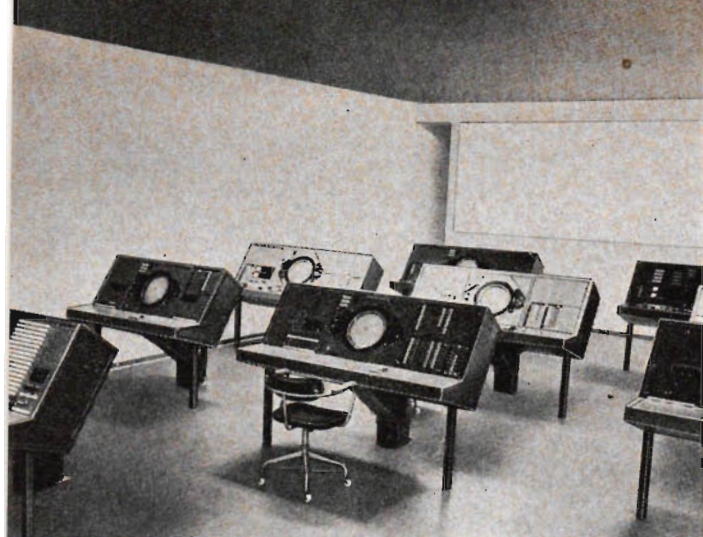


Fig. 15
Operationsrum i mindre central för luftbevakning och stridsledning. Varje manöverbord innehåller utrustning och manöverorgan, som vid behov differentieras efter operatörens funktion.

Operation room of one of the smaller air-defence centrals. Each control contains the equipment and controls appropriate to the operators function.

data lämnas fortlöpande till efterföljande delar av datacentralen.

I detta sammanhang skall även omnämnas, att eftersom en del av behandlingen av radarinformationen i viss utsträckning kan ske lokalt vid stationen och utan permanent mänsklig övervakning, är det i princip möjligt att med bibehållen nyttoinformationsmängd överföra informationen på ett väsentligt smalare frekvensband än det som åtgår vid den tidigare nämnda bredbandsöverföringen av obehandlad radarbild.

Större minne

Den sammanställda, sorterade informationen om målens rörelser m.m. representerar, särskilt vid de större anläggningarna, en mycket stor informationsmängd. Denna lagras i mindre minnesenheter i direkt anknytning till vissa av utrustningens specialfunktioner men framför allt i ett centralt större minne, varur informationen sedan hämtas för presentation, kalkylering, delgivning till kunder utanför anläggningen etc.

Bättre presentation av informationerna

Presentationen av information för befattningshavarna inom en central måste kunna differentieras allt efter deras behov och snabbt ändras till innehållet alltefter situationens krav. Det senare sker bl.a. genom s.k. kategorival, där varje operatör väljer att läsa ut ur minnet den information som är erforderlig för just hans arbete. Genom att förse varje mål med lämpliga märken kan han plocka ut varje mål för sig, alla fientliga mål, alla över en viss höjd, alla oengagerade mål etc.

Mycket arbete har lagts ner på att presentera informationerna i en lämplig form för operatören. Det gäller ju att presentationen blir så lättläst och entydig som möjligt, så att ett ödesdigert misstag ej kan

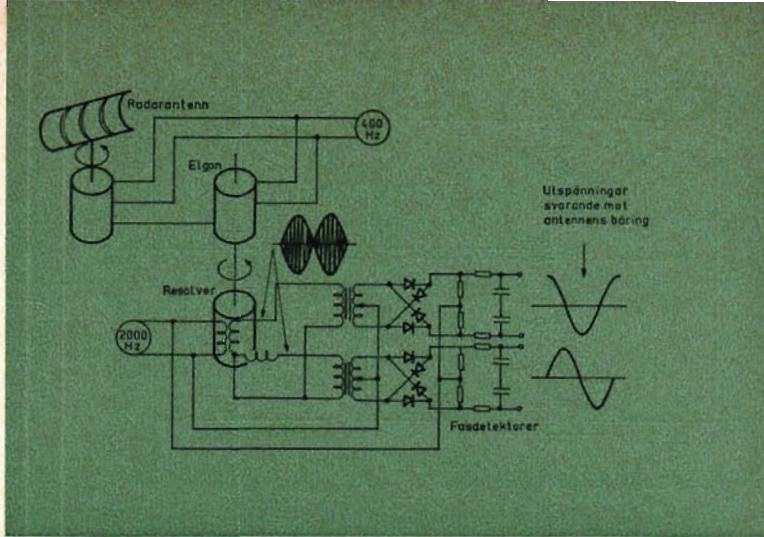


Fig. 16
Bäringsgivare. Radarantennens vridning överförs med elgoner i fölvisar-koppling över en reduktionsväxel till en resolver, som matar fasdetektorer, vilka ger utspänningar svarande mot sinus resp. cosinus för antennens bäringsvinkel.

Bearing transmitter. The antenna rotation is transferred by means of synchros, and a reduction gear. The resolver feeds phase detectors which deliver signal voltages corresponding to the sine and cosine of the antenna bearings.

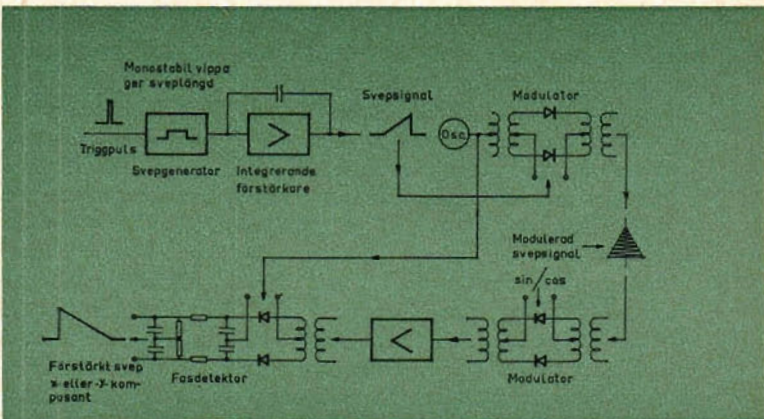


Fig. 17
Bildavböjningssystem. Svepgeneratoren (upptill t.v.) ger en svepspänning, som multipliceras (t.h.) med spänningar från bäringsgivarkretsen, varvid svepspänningens x- resp. y-komponent erhålles ur sinus-cosinus-fasdetektorn (nedtill t.v.).

Radar sweep. The sweep generator output is multiplied by the voltages from the bearing transmitter. The x and y coordinates are obtained from the sine and cosine phase detectors.

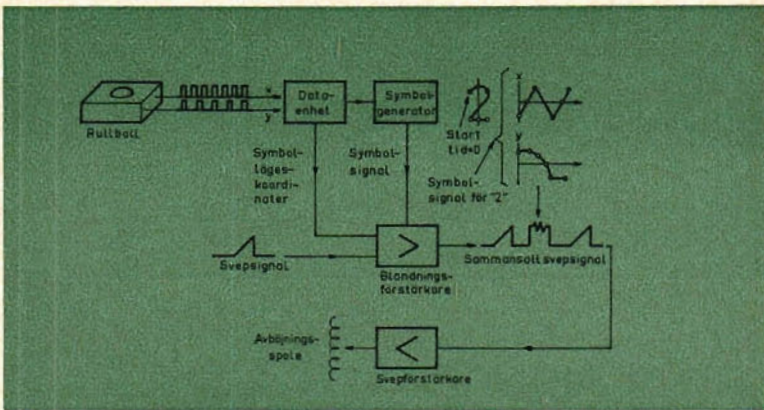


Fig. 18
Symbolerna formas elektroniskt av en s.k. symbolgenerator, koordinaterna för symbolen anges av en dataenhet, som kan kontrolleras av en rullball. Den blandade signalen stoppas in i mellanrummen mellan svepens symbolinförmat.

The markers are formed by a "symbol" generator and their coordinates are given by a computer which can be instructed by a control stick. The mixed signal is placed in the interspace of the marker information for each sweep.

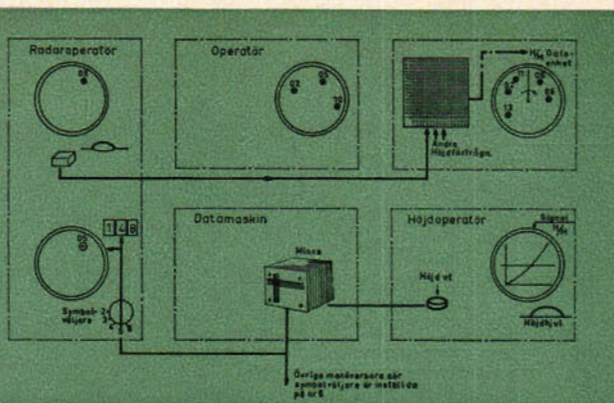


Fig. 19

Då operatören begär höjdmätning av ett mål, placerar hon med sin rullboll sin symbol, t.ex. nr 5, över målet och trycker in knappen »höjd». Höjdooperatören får vald höjdmätare (H/M) sätter upp en turordning som ger mest effektivt utnyttjande av höjdmätaren. När turen kommer till symbol nr 5, svänger höjdmätaren in till anvisad bäring. Höjddobservatören rullar sitt höjdhjul så att höjdlinjen skär måleket. Höjden utsändes då knappen »höjd ut» nedtryckes, och presenteras med siffror på en höjdtäbblå och på PPI-ett med symbol för lokalisering.

If the radar operator wants an altitude reading of a target he first places marker no. 5 on the target echo by using the control stick, and then presses the height button. The operator for altitude readings presets his strobe to get the most efficient reading possible. When the strobe sweeps marker no. 5 the height indicator tracks the bearing and the altitude observer manoeuvres his control stick so that height line cuts through the target echo. The height indication is transmitted by pressing the "h-u" button and appears both on the height table in numbers and on the PPI by a location marker.

göras i ett kritiskt läge. Katoskoppröret
självst bör ge en klar skarp »målning».

PPI har hittills visat den råa videosignalen, senare understödd av symboler för pekpinne och målföljning på samma rör (se fig. 7). Tack vare utvecklingen av videointegreringstekniken har det blivit möjligt att presentera den nyttiga radarinformationen på ett PPI, avsett för uteslutande syntetiska signaler. Svarpulserna av varierande amplitud, se fig. 22, ersätts härvid med en enda puls av bestämd amplitud. Röret visar då en lugn mörk bakgrund utan brus m.m. och med den nyttiga informationen som enhetliga skarpa målekon.

Det blir med denna behandling av radar-signalen även möjligt att göra en samman-ställning av den i ett minne lagrade kvanti-serade radarinformationen från mer än en radarstation för presentation på ett och samma rör av alla mål i ett gemensamt koordinatsystem. Fördelen härav är uppen-bar, eftersom radarstationerna vanligen ger en kraftig övertäckning av varandras om-råden och det annars hos vissa observatörer krävs antingen direkt tillgång till ett PPI för varje station eller andra, tidigare be-rörda, åtgärder för att sortera information-en.

Tillsatsinformation

Återknytande till det som tidigare nämnts om det omfattande arbete som läggs ner på

att presentera informationen i en lämplig form, skall här nämnas något om den *tillsatsinformation* som behöver visas på PPI. Det gäller här elektroniskt formade symboler — fyrkanter, ringar, ovaler, ruteress etc. — liksom bokstäver och siffror. Även dessa bör ges sådan form att de ej lätt kan förväxlas. Det är ej utan vidare självklart att de skall ha en viss form. Vi känner alla från tidningar, telefonkatalog m.m. hur lättlästheten hos olika stilarter kan variera. Misstag vid avläsningen av informationen kan i detta sammanhang i bokstavlig bemärkelse bli ödesdiger. Fig. 23 visar ett exempel på syntetiskt PPI med s.k. företagsnummer utsatta vid varje mål för att ge sökadress och referens som kan läsas både av människa och maskin.

Alla tillgängliga informationer om målet måste kunna presenteras vid behov. Den planpolära indikatorn visar endast läget i planet. Målets höjd t.ex. måste därför presenteras genom att visas direkt på PPI som en siffra eller på något annat sätt i anslutning till varje mål, eller — som förut visats — separat på ett instrument mål-vis på begäran. Eftersom det är många andra informationer än positionen som måste beaktas av vissa operatörer, står valet i princip mellan att visa denna tillsatsinformation helt eller delvis på PPI eller på separat tablå, som skedde under 50-talet, eller på ett särskilt tabellrör. Fig. 24 visar ett »neutralt»

exempel på informationsmängd och läsbarhet hos en tabellrörpresentation.

Den första metoden, mest använd i USA, där särskilda rör utvecklats för detta ändamål, sammanför vanligen alla informationer till en liten fyrkant. Med »apotekarskrift» anges där i varje av fyrkantens delrutor alla informationer kategorivis. Riskerna är dock stor att överskådligheten förloras och att det, särskilt om många mål uppträder samtidigt, blir svårt att läsa av den önskade upplysningen om målet. Tendensen är därför troligen allmänt att använda särskilda tabellrör eller fjärrstyrda tablåer för större delen av tillsatsinformationen, även om detta också har sina nackdelar — det tar utrymme, kräver att blicken flyttas från målet etc.

Det är naturligt att varje operatör har ett eget PPI utrustat på något av de sätt som beskrivits ovan. I många fall föreligger önskemål, särskilt i större centraler, att flera operatörer samtidigt skall kunna dela på samma presentation i ett lagarbete. Man har därvid tillgripit större bildrör än de som användes vid montage enligt fig. 8. Detta större bildrör monteras med ytan horisontellt.

Storbildsprojektion

För att bekvämt kunna få en översikt av det allmänna läget användes i vissa fall

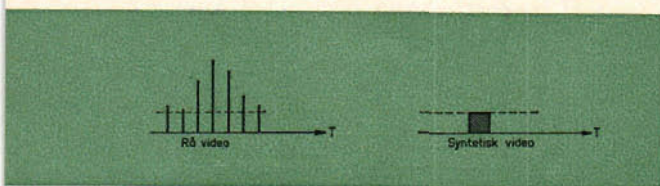


Fig. 22

Målet för ett antal »träffar», då radarloben sveper över det. Svorspulsernas antal och amplitud är beroende bl.a. av radarstationens konstruktion och kan efter visst kriterium översättas till en syntetisk kvantiserad svorspuls.

Target during several interceptions as the radar lobes sweep by. The number and amplitude of the response pulses are dependent on, among other things, the construction of the radar antenna, but can be synthetically transposed to quantitative response pulses.

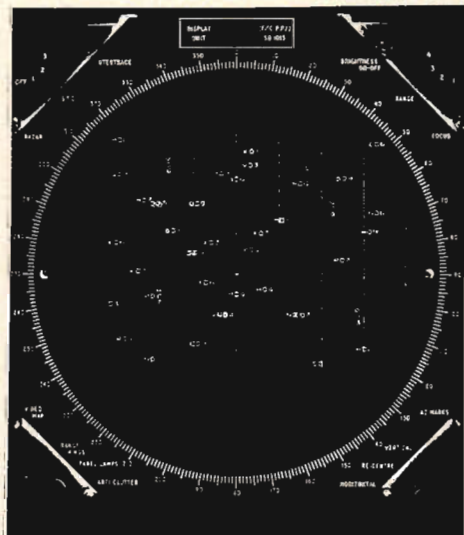


Fig. 23

PPI för syntetiska signaler. Här visas varje måts löge i mitten av fyrkanten. Varje mål tilldelas ett företagsnummer för referens, här en bokstav och en siffra. (Marconi's Wireless Telegraph Company Ltd.)

PPI for synthetic signals. The position of each target is shown in the middle of a square marker. Each target is identified by a set of characters, in this case a letter and a number. (Marconi's Wireless Telegraph Company Ltd.)

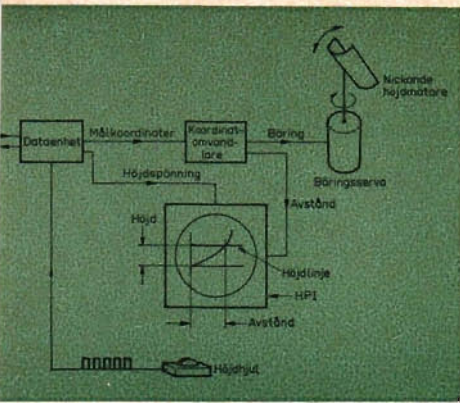


Fig. 20
Dataenheten erhåller positionsdata för målet. Koordinaterna omvandlas till bäring för höjdmätarens inställning, som sker automatiskt med ett servo. Signalen »märkes» med höjdhjulets hjälp. Höjden sänds därefter ut från dataenheten på order (fig. 21).

The computer receives data on position of the target. The coordinates are transposed to bearings automatically by a servo mechanism and appear on the HPI. Markers are fed in by means of the height control wheel, and a height reading can then be transmitted from the computer on command. (Fig. 21.)

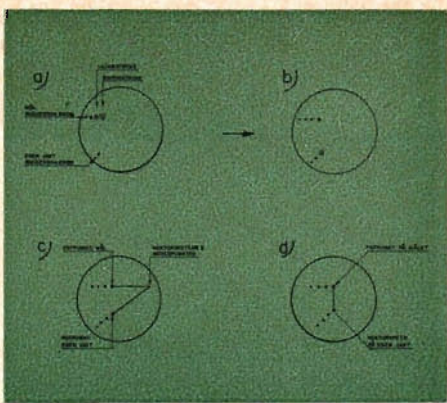


Fig. 21
a) Operatören utlägger med rullbollens hjälp en symbol över målekat och koordinaterna inmatas i kurs-förtränaren. Förnyad inmatning göres vid en senare tidpunkt och den automatiska extrapoleringen av målbanan startar. b) Symbolen är här utlagd över egen jakt. c) Vektorerna inpassas genom lämplig invridning av datagivarnas rattar (egentligen givarna för centralutrustningens vektorgenerering) tills vektorspetsarna sammanfaller i lämplig mötespunkt. d) Utlagd baslinjevektor.

a) The operator guides an electronic marker onto the target echo with the aid of the control stick, and the coordinates are fed into the coursespeed calculator. When additional data is subsequently fed in, automatic extrapolation of the target course begins. b) Markers set out for own fighter. c) The vectors are suitably arranged by turning the controls of the computer (in reality, the vector generating equipment of the central unit) so as to get the vector tips to coincide at an appropriate point of interception. d) Base line laid out.

storbildsprojektion, där bilden projiceras på en vägg med TV-teknik — om så behövs i färg — för att differentiera mellan olika kategorier av mål.

För särskilda ändamål förekommer även andra speciella varianter av PPI, där en liten del av det »ordinarie» PPI:ets yta uppförstoras kraftigt för att underlätta ett detaljerat studium av ett mål eller för att presentera ett stridsförlopp och dess premisses.

För presentation av andra slag av information, t.ex. status på baser, väderlek, radiabeläggning o.d. används ofta mekaniska tablåer. Inom större datacentraler görs dock sådan presentation ofta från individuella givarkonsoler en för varje »kanal» via ett internt TV-system, varvid kanalväljare och mottagare finns inbyggda i operatörens manöverbord.

Effektiviserad stridsledning

Den automatiska målföljningen underlättas avsevärt av digitalteknisk apparatur. Stridsledningen har dock inte haft lika god hjälp av dessa anordningar. Tidigare hjälpmedel för stridsledningen skapades naturligt nog med analogteknik liksom de enkla kalkylatorer som först tillkom för att beräkna och visuellt forma den bana som jaktplanet skulle följa för att kunna genomföra ett framgångsrikt anfall.

För att fullt kunna utnyttja det moderna

jaktplanets höga prestanda krävs, med hänsyn till bränsleekonomi, beväpning m.m., att anfaller genomföres efter en s.k. *jaktprofil* i tre dimensioner. Denna måste kunna varieras allt efter målets höjd och rörelser, väderlek etc.

Beräkningarna kan numera genomföras i flertalet större datamaskiner av den typ som används för industriell processreglering och liknande. På grund av den militära »processens» art krävs dock särskilt stor driftsäkerhet, möjlighet att styra maskinens arbete på ett speciellt sätt etc.

I alla faser av stridsledningen kan dessa moderna maskiner hjälpa till. Vid vapenvalet kan maskinen räkna ut vilka bekämpningsalternativ som är möjliga mot ett visst anvisat mål — om jakt eller luftförsvarsrobot skall användas och vilka baser som kan komma ifråga.

Sedan beslutet om insats fattats och maskinen meddelats vilka premisser som gäller (de »egna» lagrade i minnet i förväg) anvisar den den profil som jaktplanet skall följa eller den riktning som roboten skall styra. Under anflygningen ger operatören/maskinen därutöver vid behov särskilda instruktioner till vapenbäraren.

Jaktplanets återledning kan också ske med maskinens hjälp, t.ex. kan möjliga baser anges med hänsyn tagen till bränsletillgången etc. liksom lämpliga styrkurser till den valda basen.

C	SIGN	LEVEL	CLA	BKP	WAT	EGLL
G	AHOP	270	1013	1019	1020	1021
G	AXBY	300	1040	1046	1047	1049
LH	432	210	1045	1051	1053	1055
SK	502	190	1050	1056	1057	1059
SN	567	230	1056	1102	1104	1106
EM	534	270	1102	1107	1108	1110
BA	704	180	1110	1115	1117	1120

Fig. 24
Elektroniskt formad information, visad på tabellrär. (Marconi's Wireless Telegraph Company Ltd.)

Electronically formed information appearing on a CRT table as an example of one arrangement to show type and readability. (Marconi's Wireless Telegraph Company Ltd.)

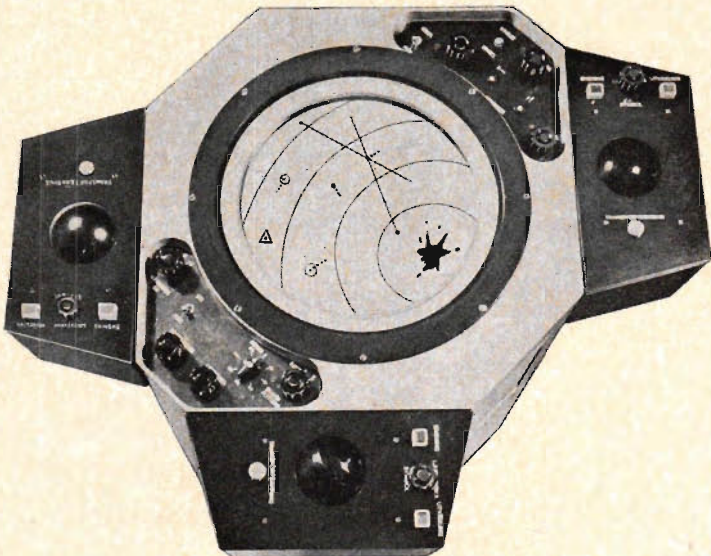


Fig. 25
Horisontell PPI. Utnyttjas då flera operatörer i ett lagarbete skall dela samma information. (Standard Radio & Telefon AB.)

Horizontal PPI. Used where several operators of a team shall have access to the same information. (Standard Radio & Telefon AB.)

Om elektroniska analogmaskiner

(Forts. från nr 2/62)

Elektronisk funktionsgenerator

En sinuskurva kan approximeras med räta linjesegment så som visas i fig. 34. Denna bitvis linjära funktion, som approximerar $\sin \alpha$, kan alstras med hjälp av förspända dioder och en likspänningsförstärkare. Om man t.ex. vill generera $\sin \alpha$ för vinklarna $-90^\circ \leq \alpha \leq +90^\circ$, kan en funktionsgivare för denna uppgift få det utseende som visas i fig. 35.

Kretsen enl. fig. 35 kan generera en funktion, som i princip ansluter till en sinuskurva, eftersom en del av denna krets (visad i fig. 36) kan uppfattas som en icke-linjär impedans Z_0 , vars karakteristik framgår av fig. 37. Denna impedans Z_0 användes som återkopplingsimpedans i en förstärkare, där spänningen u_0 enligt en tidigare härledd ekvation är $-u_i Z_0 / R_i$. Med den givna karakteristiken för Z_0 ändrar sig utspänningen mindre för en ändring av u_i då u_0 växer. En sådan karakteristik gäller även för en sinuskurva. Punkterna u_{01} , u_{02} och u_{03} i fig. 37 bestäms av motståndsvärdena för R'_1 , R'_2 , R'_3 och R'_4 , under det att impedanserna Z_0 , Z_1 , Z_2 och Z_3 bestäms av motståndsvärdena för R_0 , R_1 , R_2 och R_3 , se fig. 36. Motståndens dimensioneras så, att den av räta linjesegment bestående kurvan så nära som möjligt ansluter sig till en sinuskurva.

Denna typ av funktionsgenerator får tydligen ungefär samma frekvensegenska-

per som en återkopplad förstärkare, varför följsamheten alltid blir tillräcklig.

I fig. 38 visas svängningsförloppet för pendeln i fig. 27, när den släppes från olika utgångsvinklar α_0 . Kurvorna i fig. 38 har ritats av den xy-skrivare vilken registrerar de av analogmaskinen genererade lösningarna.

Multiplikatorer

Antag att man med hjälp av en analogmaskin vill generera en lösning till den s.k. van der Pool'ska ekvationen:

$$(d^2x/dt^2) + (x^2 - 1)(dx/dt) + x = 0 \quad (42)$$

Som begynnelsevärden sättes $x=2$ och $dx/dt=2,5$. Vi förfar på samma sätt som tidigare och löser ur ekv. (40) ut högsta derivatan (d^2x/dt^2) , dvs.

$$(d^2x/dt^2) = -x^2(dx/dt) + (dx/dt) - x \quad (43)$$

vilket ger oss den koppling som visas i fig. 39.

För att realisera detta schema krävs en ny typ av räkneenhet, betecknad med M i fig. 39. En sådan räkneenhet skall, när den matas av två med tiden varierande spänningar, säg a och b , bilda en utsignal som är proportionell mot produkten ab . En sådan räkneenhet kallas *multiplikator* och dess arbetsprincip kan vara endera elektromekanisk eller elektronisk, jfr funktionsgeneratorerna.

Elektromekanisk multiplikator

Man kan bilda en spänning som är proportionell mot produkten mellan två storheter, t.ex. a och b , genom att använda en linjär potentiometer enligt fig. 40. Låter man konstanten k vara proportionell mot variabeln a blir tydligen spänningen u_0 proportionell mot produkten ab . Eftersom $0 \leq k \leq 1$ kan man sätta att $k = a/a_{max}$, där a är en godtycklig spänning, mindre än a_{max} och $a_{max} = 100$ (referensspänningen = 100 V). Det återstår alltså att finna en anordning som automatiskt ställer in potentiometern på värdet $a/100$. En sådan enhet har redan behandlats i samband med den elektromekaniska funktionsgeneratoren. Genom att i fig. 30 byta ut potentiometern S mot en linjär sådan, gangad med potentiometern R, erhåller man en räkneenhet som kan bilda produkten av två variabler. Funktionssättet framgår av fig. 41.

För att a även skall kunna anta negativa värden, kompletteras multiplikatorn på det sätt som framgår av fig. 42. Liksom för den elektromekaniska servoresolvern får variabeln som styr servot, i detta fall a , inte variera snabbare än att följningen blir god. Variabeln b kan däremot få variera mycket snabbt.

Elektronisk multiplikator

Om båda variablerna i produkten varierar snabbt måste man frågå den elektromeka-

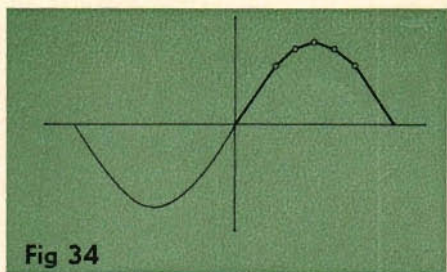


Fig. 34
Approximation av en sinuskurva medelst räta linjesegment.

Approximating a sinewave by means of straight-line segments.

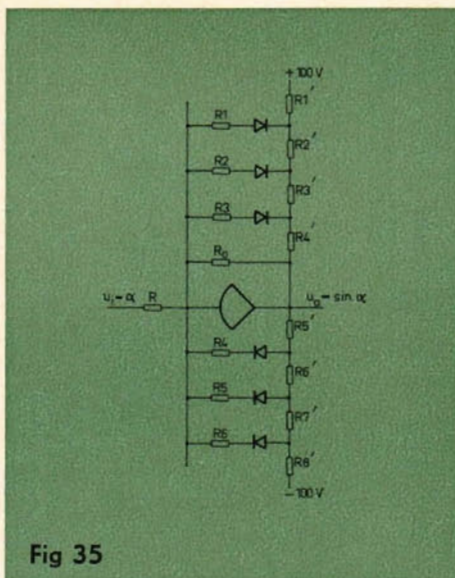


Fig. 35

Fig. 35

Den bitvis linjära funktionen i fig. 34 kan alstras med hjälp av förspända dioder och en likspänningsförstärkare. I detta fall har man approximerat $\sin \alpha$ för vinklar mellan -90° och $+90^\circ$.

The partly linear function of fig. 34 may be obtained by means of a combination of biased diodes and a dc-amplifier. Here the $\sin \alpha$ function has been approximated for angles between -90° and $+90^\circ$.

niska anordningen och försöka bilda produkten på elektronisk väg. En metod som tillämpas är följande:

$$(1/4) [(a+b)^2 - (a-b)^2] = ab \quad (44)$$

Ekv. (44) realiseras så som visas i fig. 43. Funktionsgeneratorerna FG i fig. 43 kan vara uppbyggda enligt samma principer som behandlades i samband med den elektroniska funktionsgeneratorn. I detta fall skall funktionsgeneratorerna dock generera kvadraterna på de inmatade storheterna. Fig. 44 visar en registrerad lösning till ekv. (42). Stationär svängning erhålles efter ett insvängningsförlopp.

En typisk beräkningsuppgift

Nu när samtliga grundelement i en analogmaskin har behandlats, kan det vara lämpligt att avslutningsvis visa hur ett typiskt »medelstort» problem har behandlats med hjälp av en analogmaskin. Det gäller att studera fjädersystemet i en bil. Problemet förenklas därvid till att omfatta enbart studium av rörelsen hos ena sidans hjulpar (t.ex. höger fram- och bakhjul). En sådan rörelse brukar kallas tipp Rörelse. Problemet praktiska kallas tipp Rörelse. Problemet praktiska kallas tipp Rörelse. Problemet praktiska kallas tipp Rörelse.

Fig. 45 visar det förenklade fjädersystemet och fig. 46 ett analogischema. Hänsyn har tagits till att stötdämparna har olika karakteristik, beroende på i vilken riktning rörelsen sker. Med hjälp av funktionsgeneratorer kan även en icke-linjär fjädringskaraktistik vid behov representeras.

Följande beteckningar har använts:

- θ = vinkel mellan chassiet och horisontalplanet
- m = fordonets vikt
- m_1 = framhjulets vikt
- m_2 = bakhjulets vikt
- x = frampartiets avstånd från vägbanan
- y = bakpartiets avstånd från vägbanan
- z = framhjulsnavets avstånd från vägbanan
- w = bakhjulsnavets avstånd från vägbanan
- ξ = tyngdpunktens avstånd från vägbanan
- k_x = styvheten i framhjulets fjäder
- k_y = styvheten i bakhjulets fjäder
- k_z = styvheten i framdäcket
- k_w = styvheten i bakdäcket
- $f_1(q_1)$ = funktion, beskrivande främre stötdämparens karakteristik
- $f_2(q_2)$ = funktion, beskrivande bakre stötdämparens karakteristik
- I_1 = framhjulets momentarm
- I_2 = bakhjulets momentarm
- I = fordonets tröghetsmoment med avseende på tyngdpunkten
- F_1 = störning, som påverkar framhjulet
- F_2 = störning, som påverkar bakhjulet

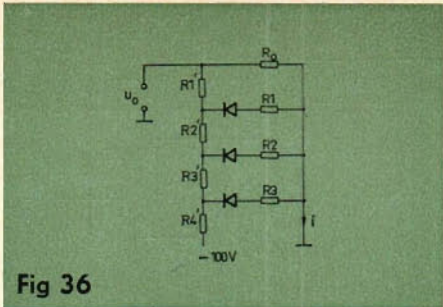


Fig. 36

En del av kretsen i fig. 35 kan uppfattas som en olinjär impedans med en karakteristik enl. fig. 37.

Part of the circuit in fig. 35 can be considered as a non-linear impedance Z_0 , the characteristic of which appears in fig. 37.

Fig. 37

När en impedans med den i fig. 36 visade karakteristiken används som återkopplingsimpedans i en förstärkare med resistiv ingångsimpedans kommer utspänningen u_0 att variera som $\sin u_1$ (jfr fig. 34). Punkterna u_{01} , u_{02} och u_{03} bestäms av motståndsvärdena för de med »prim» betecknade motstånden i fig. 36, under det att impedanserna Z_0 , Z_1 , Z_2 och Z_3 bestäms av värdena hos de övriga motstånden.

An impedance with the characteristics shown here, used as feedback impedance in an amplifier with resistive input impedance, will make the output voltage u_0 vary as $\sin u_1$. The values of the resistors marked "prime" in fig. 36 determine the points u_{01} , u_{02} and u_{03} , while the impedance values Z_0 , Z_1 , Z_2 and Z_3 are determined by the values of the other resistors.

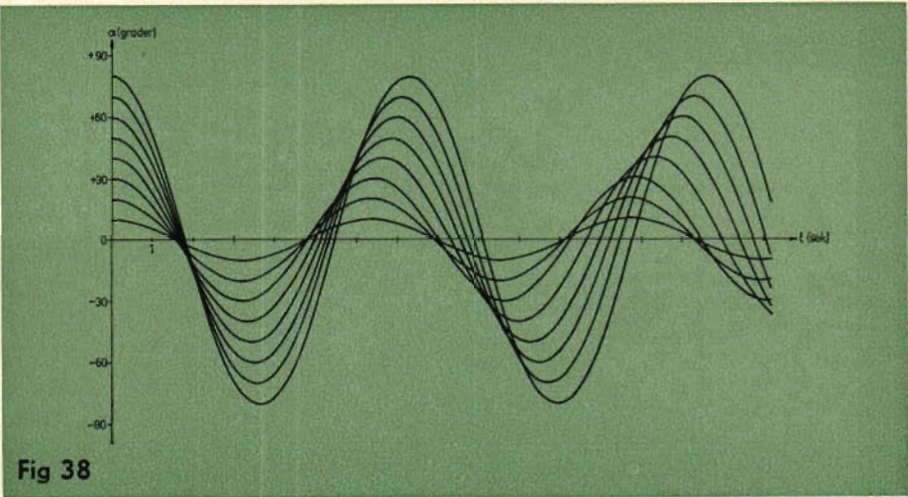


Fig. 38

Svängningsförloppet för den i fig. 27 (i nr 2/62) avbildade pendeln. Kurvorna upptagna med en xy-skrivare.

Recording of the oscillations of the pendulum shown in fig. 27. The oscillogram is plotted by an xy-recorder.

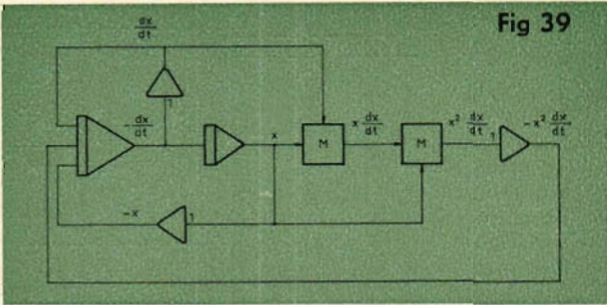


Fig. 39

Principschema för att generera en lösning till ekv. (42). Enheten märkt M, en multiplikator, ger en utsignal som är proportionell mot produkten av inspänningarna.

Basic circuit for generation of a solution to eq. (42). The unit marked "M" (a multiplier) delivers an output signal proportional to the product of the input signals.

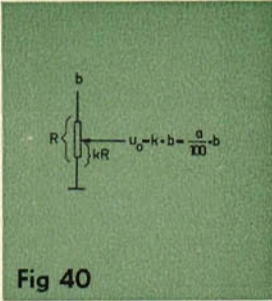


Fig. 40

Principschema för hur en linjär potentiometer kan användas för att generera produkten av två tidsberoende variabler a och b.

Basic circuit illustrating how a linear potentiometer may be used to generate the product of two time-dependent variables a and b.

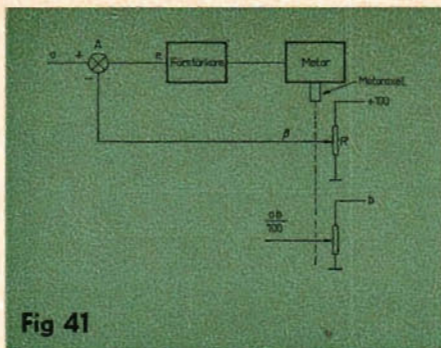


Fig 41

Fig. 41

Produkten av två variabler kan också bildas med hjälp av en positionsservoaanordning som har två gangade linjära potentiometrar.

The product of two variables can also be generated by using a position servo having two ganged, linear potentiometers.

Fig. 42

Multiplikatorn i fig. 41 har här försetts med mittpunktsjordade potentiometrar, varför den tidsberoende variabeln a även kan få anta negativa värden.

Here the multiplier of fig. 41 is provided with centretapped potentiometers. Therefore, the time-dependent variable a may take negative as well as positive values.

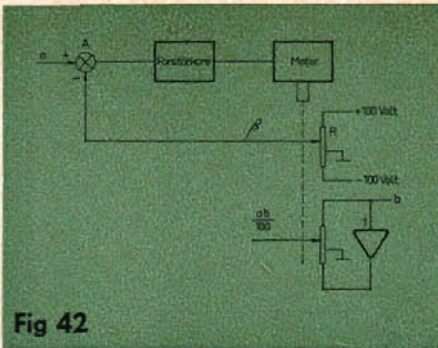


Fig 42

Ett fjädersystem enligt fig. 45 beskrives av följande ekvationer:

$$m(d^2\xi/dt^2) = -k_x(x-z) - k_y(y-w) - f_1(q_1) - f_2(q_2) \quad (45)$$

$$I(d^2\theta/dt^2) = l_1k_x(x-z) - l_2k_y(y-w) + l_1f_1(q_1) - l_2f_2(q_2) \quad (46)$$

$$m_1(d^2z/dt^2) = -k_zz + k_x(x-z) + f_1(q_1) + F_1k_z \quad (47)$$

$$m_2(d^2w/dt^2) = -k_w w + k_y(y-w) + f_2(q_2) + F_2k_w \quad (48)$$

$$q_1 = \dot{x} - \dot{z} = \dot{\xi} - l_1\dot{\theta} - \dot{z} \quad (49)$$

$$f_1(q_1) = 6q_1; q_1 \leq 0 \quad (50)$$

$$f_1(q_1) = 9q_1; q_1 > 0 \quad (51)$$

$$q_2 = \dot{y} - \dot{w} = \dot{\xi} + l_2\dot{\theta} - \dot{w} \quad (52)$$

$$f_2(q_2) = 2q_2; q_2 \leq 0 \quad (53)$$

$$f_2(q_2) = 5q_2; q_2 > 0 \quad (54)$$

$$\xi - x = l_1\theta \quad (55)$$

$$y - \xi = l_2\theta \quad (56)$$

Fig. 43

Principschema för elektronisk multiplikator. Enheter märkta FG är funktionsgeneratorer, som genererar kvadraterna på de inmatade storheterna.

Basic circuit for an electronic multiplier. Units marked FG are function generators, generating the squares of the input quantities.

Fig. 48 visar några förlopp som erhållits då störningen F_1 utgjorts av den ojämnhet i vägbanan som visas i fig. 47. Störningen F_2 får då samma utseende som F_1 , men bakhjulet påverkas senare än framhjulet. Man får fram tidsskillnaden genom att dividera hjulbasen med hastigheten.

Antag att avsikten med beräkningen t.ex. är att studera interferens mellan fram- och bakhjulens rörelser för olika styvhet i fjädrarna och vid olika hastigheter. Då kan t.ex. styvhetsförändringar i främre stötdämparen efterbildas genom att man i schemat i fig. 46 ändrar inställningen av potentiometrarna P00, P05 och Q22. Styvhetsförändringar i bakre stötdämparen kan efterbildas genom att potentiometrarna Q00, Q05 och P27 varierar. På liknande sätt kan variationer i de ofjädrade massorna m_1 och m_2 efterbildas. Den ojämnhet som här förorsakar rörelser i bilens fjäder-

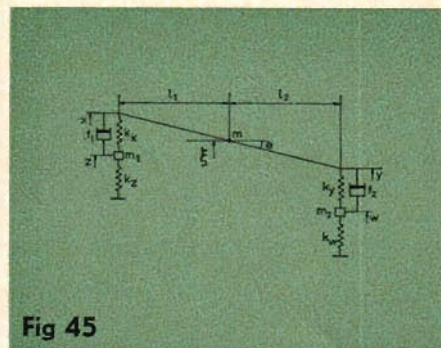


Fig 45

Fig. 45

Förenklat schema för fjädersystemet i en bil. Uppgiften är att med hjälp av en analogmaskin studera rörelsen hos ena sidans hjulpar. Rörelsen beskrives av ett system av differentialekvationer. Lösningar till dessa genereras av analogmaskinen.

Simplified drawing representing the suspension system of a car. The task is to study the movements of the front and rear wheels of one side by means of an analog-computer. The motion is described by a system of differential equations, the solutions of which can be generated by an analog-computer.

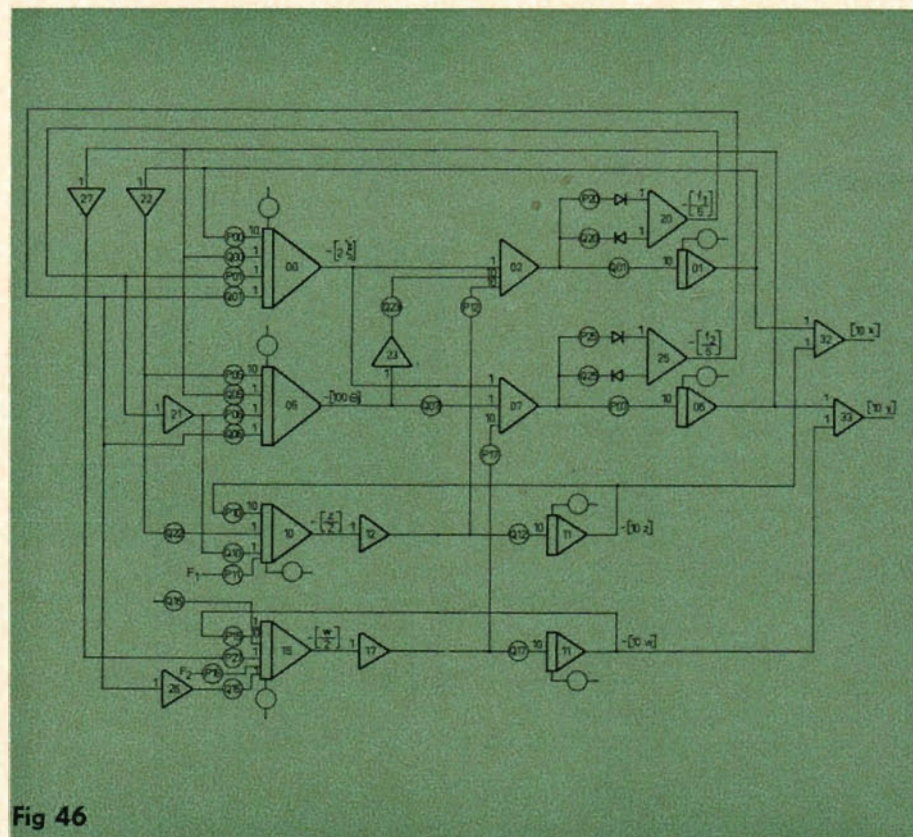


Fig 46

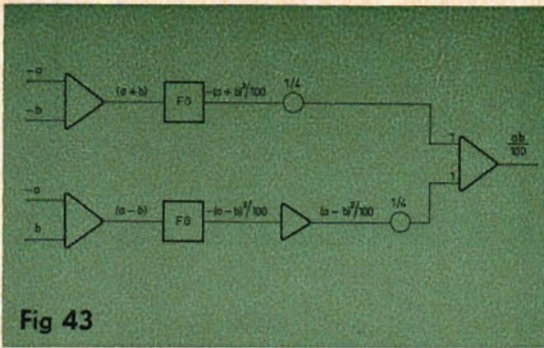


Fig 43

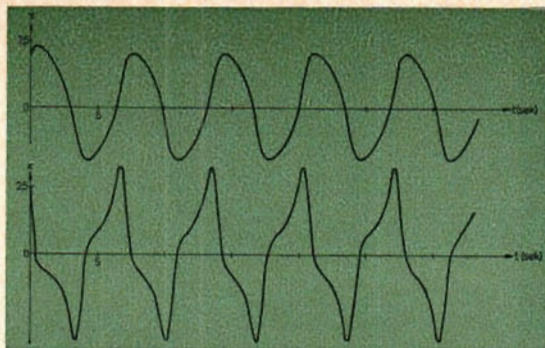


Fig. 44

Registrerad lösning till ekv. 42. Stationär svängning erhålles efter ett insvängningsförlöpp.

Recorded solution to eq. (42). The oscillations become stationary after the decay of a temporary transient.

system är givetvis mycket schematisk. Men trots detta kan man ändå ha god hjälp av det förenklade problemets lösning, när det gäller att dimensionera fjädringssystemet. Möjligheter finns f.ö. att införa och efterbilda mera verklighetstroga störningar.

För en asfalterad vägbana kan vågigheten beskrivas statistiskt. En elektrisk signal med samma statistiska egenskaper som vågigheten kan genereras av en brusgenerator, vars signal får representera F_1 och F_2 när problemet undersöks i en analogmaskin. På detta sätt får man möjlighet att studera rörelserna under mycket verklighetstroga förhållanden.

Bilens »åtkomfort» kan t.ex. representeras av vinkeln θ , vilken inte bör tillåtas få för stora amplituder eller svänga med alltför hög frekvens.

Självklart måste även många andra faktorer beaktas, när det gäller att bestämma

en bils fjädringsegenskaper. Några generella kriterier kan inte ges — de får bestämmas från fall till fall.

Om amplitud- och tidskalning

I den föregående beskrivningen av analogmaskinens arbetssätt och problemuppsättning har en viktig del utelämnats, nämligen den så kallade »skalningen» av ekvationerna. Vi behandlar först amplitudskalningen.

Förfarandet vid amplitudskalningen av ekvationerna kan jämföras med det sätt varpå ett funktionssamband åskådliggöres grafiskt. Om man t.ex. vill visa funktions-sambandet

$$y = 1 - x + x^2 \quad (57)$$

för $0 \leq x \leq 2$

grafiskt i ett rätvinkligt koordinatsystem, måste man välja en skala på papperet där

funktionssambandet skall uppritas. Man väljer en skala för y och en för x på sådant sätt, att största värdet för y och för x får plats på det tillgängliga pappersarket. Låt oss anta att detta har måtten 35×25 cm. Maximala värdet av x är tydligen 2, och om vi antar att x avsätts längs den riktning i vilken papperet är 25 cm kan man tydligen låta 12,5 cm på papperet motsvara 1 enhet i variabeln x . För att det skall bli lätt att avläsa värdena kan det vara lämpligt att avrunda 12,5 nedåt till 10.

Man bestämmer sedan det största möjliga värde som y kan anta. Detta kan göras med konventionella metoden för bestämmande av extremvärden,

$$dy/dx = 0$$

ger de inre punkter i intervallet $0 \leq x \leq 2$ där funktionen y antar maximum eller minimum.

► 94

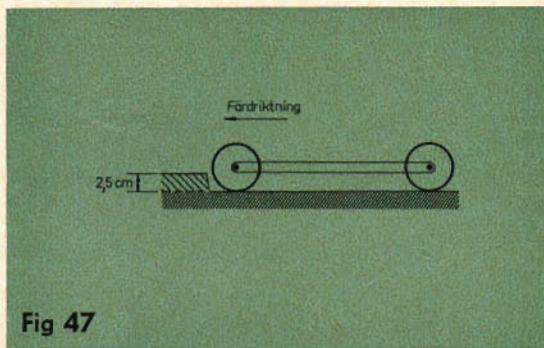


Fig. 46

Schema för de analogikretsar vilka skall lösa uppgiften enl. fig. 45. Potentiometrarna användes t.ex. för att efterbilda egenskaper hos fjädrarna. Sålunda användes potentiometrarna P00, P05 och Q22 för att efterbilda styvheten i främre stötdämparen, medan Q00, Q05 och P27 fyller samma funktion för bakre stötdämparen.

Analog-computer diagram which fulfils the task of fig. 45. The potentiometers represent for instance the characteristics of the springs. Thus potentiometers P00, P05 and Q22 represent the stiffness of the front shock absorber, while potentiometers Q00, Q05 and P27 have the same functions for the rear shock absorber.

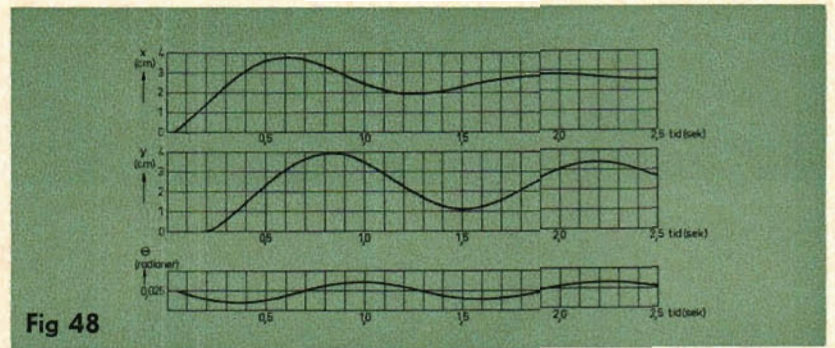


Fig. 47

Illustration till det fall som skall studeras med hjälp av det ekvivalenta mekaniska systemet i fig. 45. Framhjulet träffar före bakhjulet en ojämnhet i vägbanan. Tidsskillnaden fås genom att hjulbasen divideras med bilens hastighet.

Illustration of the case to be studied by means of the equivalent system in fig. 45. The front wheel hits a bump in the road before the rear wheel. The time difference is equal to wheelbase divided by the velocity.

Fig. 48

Typiska förlöpp som orsakats av den ojämnhet i vägbanan som visats i fig. 47. Kurvorna visar variationerna i avståndet från vägbanan för resp. storheter:

x = frampartiets avstånd från vägbanan,
 y = bakpartiets avstånd från vägbanan,
 θ = chassiets vinkel med horisontalplanet.

Typical motions of the car caused by the bump shown in fig. 47. The curves show the following quantities:

x = displacement of the front of the vehicle,
 y = displacement of the rear vehicle and
 θ = pitch angle of the car body.

Elektronisk analogimaskin löser hos Saab

»Seda» (Saab:s elektroniska differential-analysator) är en analogimaskin av amerikansk tillverkning¹, som sedan 1956 användes vid Svenska Aeroplan AB (Saab) i Linköping för flygplansberäkningar m.m. Anläggningen, se fig. 1 och 2, är uppdelad i fyra maskinenheter, A—D, vilka var och en är utrustad så att de oberoende av de övriga kan lösa mindre problem. Vid större problem, som kräver många räkneenheter, finns möjligheter till samkörning av två, tre eller alla fyra maskinenheterna. För detta ändamål är enheterna sammankopplade med 80 skärmade signalledningar.

Anläggningen har byggts i tre etapper: enheterna A och B med utrustning enligt fig. 1 år 1956, enhet C år 1958 och enhet D år 1959, se fig. 2.

¹ Electronic Associates Inc.

Maskinenhet D är lika stor som enheten C eller A+B och har en kapacitet som är lika stor som den för de andra tre enheterna tillsammans. Genom att D-enheten upphyggs med bl.a. tryckt ledningsdragning har hög kapacitet kunnat uppnås i förhållande till enhetens storlek.

Redan nu planeras ytterligare utbyggnad av anläggningen, i första hand med utnyttjande av tillgänglig reservkapacitet. Vidare finns planer på att införa koefficientpotentiometrar, som automatiskt ställs in enligt information på en stansad hålremsa. Anläggningen kommer att kompletteras med en automatisk utskrivningsanordning med elektrisk skrivmaskin som för kontroll skriver ut de inställda värdena. Detta förfarande kommer att väsentligt förkorta inkörningstiden för problemen och

möjliggöra täta byten av problem utan alltför lång spiltid.

Kopplingspanelen

Räkneenheterna sammankopplas på en kopplingspanel, se fig. 3 och 4. Denna kan enkelt avlägsnas från maskinen, vilket väsentligt underlättar uppkopplingen, möjliggör arkivering av uppkopplingar för framtida körningar och medger snabbt byte av problem. Panelen är en metallplatta med ett antal kopplingshål — 1800 för enheterna A, B och C och 3450 för D-enheten. Fast monterade i maskinen bakom kopplingspanelen sitter fjädrande stift, till vilka samtliga räkneenheters in- och utgångar är framdragna. Kontaktytorna är förgyllda för att ge god kontakt.

Fig. 3 visar D-panelen med ett mindre

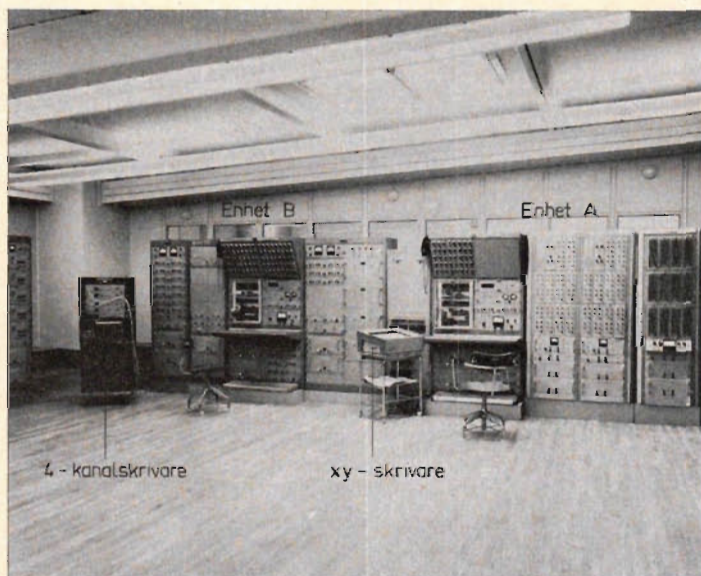


Fig. 1

Den äldsta delen av »Seda», består av de båda enheterna A och B. Längst t.v. syns en 4-kanalskrivare och i mitten en xy-skrivare.

The oldest parts of the Saab computer "Seda" are the A- and B-units. On the left, a 4-channel recorder, in the center an xy-recorder.



Fig. 2

En del av analogimaskinen »Seda». T.v. enheten D och framför denna två 8-kanalskrivare. I mitten enheten C med en 4-kanalskrivare. T.h. syns rackar för förstärkare, resolver och multiplikatorer för enhet C.

Part of the analog computer "Seda". On the left is shown the D-unit, and in front of this, two 8-channel recorders; in the middle the C-unit and a 4-channel recorder; to the right, rack-mounted amplifiers, a resolver, and the multiplier for the C-unit.

differentialekvationer

I anslutning till artikeln om elektroniska analogmaskiner på annan plats i detta nummer beskrives här i korta drag en komplett elektronisk analogmaskin av amerikansk tillverkning som sedan 1956 använts vid Svenska Aeroplan AB (Saab) i Linköping för flygplansberäkningar m.m.

problem uppkopplat. Panelen är indelad i 15 moduler, varje modul innehåller ett antal förstärkare, potentiometrar, multiplikatorer osv. Genom att panelen är indelad i moduler kan en stor del av kopplingen utföras med pluggar eller korta sladdar, varigenom uppkopplingen blir överskådligare. Vidare är kopplingsfälten färgmärkta efter ett visst system. Alla ingångar är exempelvis gröna, medan utgångsfälten är röda.

Resultatregistrering

Resultaten registreras av fyra xy-skrivare (fig. 1), två fyrkanalskrivare samt tre åtta-kanalskrivare (se fig. 2). xy-skrivaren är utrustad med två av varandra oberoende servosystem som styr en penna i x- resp. y-led, varvid kurvor direkt kan uppträsa på millimeterrutat A3-papper.

I flerkanalskrivarna matas papperet fram med konstant hastighet och man får på så sätt en tidaxel i papperets längdriktning. De spänningar som skall registreras styr via likspänningsförstärkare galvanometrar, försedda med pennor, vilkas rörelseriktning är vinkelrät mot tidaxeln. Förlopp med frekvenser upp till 50 Hz kan registreras i flerkanalskrivarna.

Underhåll

Vid anläggningar av Seda:s storlek måste givetvis stor vikt läggas vid underhållet. En grupp tekniker sysslar därför enbart med underhåll, modifieringar, utbyggnadsfrågor samt förbättrande av mätmetoder och servicemetodik. Gruppen har till sitt förfogande en specialbyggd maskinenhet (»testrack») för provning och reparation

av felaktiga plug-in-enheter, samt en omfattande och modern instrumentutrustning. Vidare har ett förråd upplagts av specialkomponenter och reservenheter, motsvarande ca 5 % av antalet räkneneheter i anläggningen.

Servicearbetet för analogmaskinen är omfattande. En dag i veckan görs genommätning av samtliga enheter och kontrolleras brus, brum och funktion. Speciella, fast uppkopplade testpaneler har utvecklats, på vilka samtliga mätfunktioner kan inställas med omkopplare. Mättiden är endast ca två timmar. Dessutom åtgår fem till sex timmar för att avhjälpa de fel som upptäckts vid genommätningen. Tack vare dessa förebyggande åtgärder upptäcks de flesta felen innan de gör sig märkbara i beräkningarna varför antalet driftstörningar reduceras betydligt.

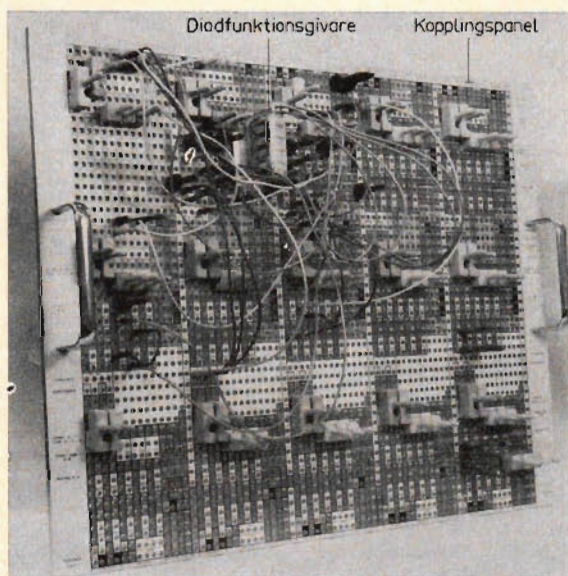


Fig. 3
Kopplingspanelen för enhet D med ett mindre problem uppkopplat.

Terminal board, "patch panel", of D-unit, patched for solving a small problem.



Fig. 4
Enhet D med koefficientpotentiometrar och kopplingspanel. I förgrunden en 8-kanal-skrivare. Plug-in-enheter till höger är servomultiplikatorer.

The D-unit, its terminal board and coefficient-potentiometers. In the foreground an 8-channel recorder. The plug-in units on the right are servomultipliers.



Minneskärnor, kopplingskärnor och av ferrit med rektangulär hysteres-

Utom de välbekanta mjuk- och hårdmagnetiska ferritmaterialen har under de senaste åren även ferritmaterial med rektangulär hystereskurva fått stor betydelse i databehandlingsutrustningar. Ferriter är förbindningar av oxid; de framställs i allmänhet ur oxid eller ur salter som kan sönderdelas termiskt. Det material som skall reagera med oxiden blandas intimt med denna, finmåles och pressas sedan ihop vid temperaturer omkring $+1300^{\circ}\text{C}$ eller högre.

Ferritmaterialens magnetiska egenskaper hänger intimt samman med kristallgittret. I ferriter av typen $\text{MnO-MgO-Fe}_2\text{O}_3$ uppträder spontant rektangulär hystereskurva; genom tillsatser kan de magnetiska egenskaperna varieras.

Den teknik som behandlar magnetkärnor med rektangulär hystereskurva och

deras användning i speciella kopplingar brukar kallas »magnetkärneteknik». De första grundläggande artiklarna i detta ämne behandlade *kopplingskärnor* och publicerades 1950 av Wang och Woo (1).¹ Sedan följde artiklar om *kärnminnen* av Forrester 1951 (2) och om *transfluxorer* av Rajchman och Lo 1955 (3).

Hittills har det varit minneskärnorna som fått största praktiska betydelse; med dem har man kunnat framställa snabba och rationellt uppbyggda minnen, lämpade för att bearbeta stora datamängder. Numera har emellertid kopplingskärnor — i synnerhet transfluxorkärnor — börjat spela en allt viktigare roll, detta trots att de kräver en ny och ovanlig kopplingsteknik.

Magnetkärnor av »rektangulära ferri-

ter» kommer till användning framför allt i de fall stor driftsäkerhet och låg effektförbrukning eftersträvas eller i de fall ett informationstillstånd skall lagras under lång tid — även vid spänningsbortfall. De små dimensionerna och den låga vikten hos magnetkärnorna är naturligtvis i många fall av mycket stor betydelse.

De rektangulära ferriternas hystereskurva har tröskelkaraktär, se fig. 1. Över- och underdelarna av kurvan är plana, medan flankerna är mycket branta.

Kärnan ommagnetiseras först när magnetiserande fältstyrkan, H , överskrider ett visst kritiskt värde, $\pm 0,5 H_m$. Se fig. 1. Ändring i fältstyrkan omedelbart under detta gränsvärde medför inga nämnvärda ändringar i magnetiska induktionen.

Ringkärnor av »rektangulära ferriter» med väl definierat tröskelvärde är särskilt

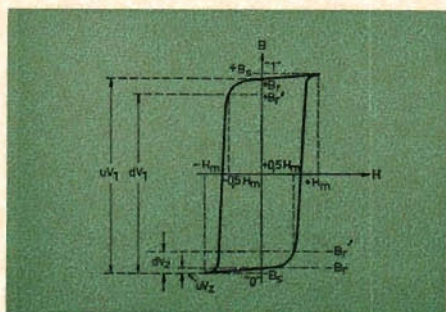


Fig. 1

Rektangulär hystereskurva för en minneskärna av ferrit. Beteckningarna i figuren är förklarade i texten.

Rectangular hysteresis loop for a ferrite memory core. Designations used in the figure are explained in the text.

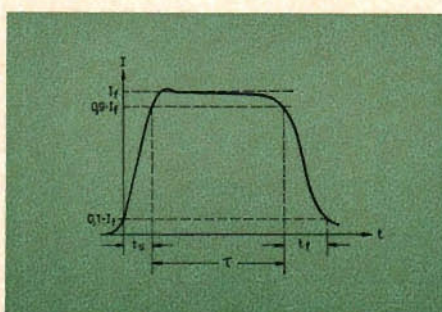


Fig. 2

Drivströmpuls för minneskärnor. I_1 = strömpulsens maximivärde (ström som erfordras för ommagnetisering av kärnan) exkl. ev. översväng. t_s = stigtid och τ = pulsbredd.

Driving current pulse for testing memory cores. I_1 = max. value of the current pulse (current necessary for re-magnetization of the core); an eventually peak is excluded. t_s = rise time, τ = pulse width.

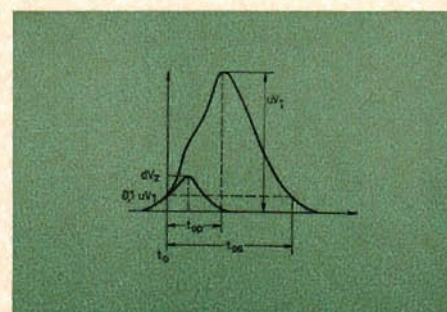


Fig. 3

Exempel på utlösningssignaler från en minneskärna. Signalen uV_1 representerar ostörd etta, dV_2 störd nolla. t_{os} anger minneskärnans omkopplingstid och t_{op} signalens topptid.

Examples of output signals from a memory core. The signal marked uV_1 represents an undisturbed "one", dV_2 a disturbed "zero". t_{os} = switching time of the core, t_{op} is the rise time to maximum of the signal.

En sammanfattande översikt över de olika typer av magnetkärnor med rektangulär hystereskurva som används inom dagens »data-elektronik» och teleteknik. Artikeln är baserad på ett föredrag som förf. höll i maj 1961 vid Kungl. Tekniska Högskolan i Stockholm.

transfluxorer

kurva

användbara som bistabila element. Kärnornas båda remanenslägen kan tilldelas samma betydelse som de binära siffrorna »0» och »1». Sålunda kan läget $-B_r$ motsvara »0», dvs. kärnans »normalläge» när den är opåverkad, läget $+B_r$ kan motsvara »1». Inskrivning av information i kärnan sker med positiv fältstyrka, $+H_m$, utläsning med negativ, $-H_m$.

Minneskärnor

Eftersom de »rektangulära ferriterna» är bistabila, är de alltså särskilt lämpliga som minneskärnor för att lagra binära siffror eller binärt kodade decimaltal, se tab. 1.

Inskrivning eller utläsning av information sker genom att en strömpuls, med lämplig amplitud I_f , bredd τ , form och polaritet, se fig. 2, sändes genom en »pri-

Tab. 1. Två vanliga system för att omvandla decimala siffror till binärt kodade tal.

Table 1. Two common methods for transformation of decimal numbers into binary digits.

Decimal siffro	Binära tal enligt	
	8421-systemet	»Excess 3»-systemet
0	0000	0011
1	0001	0100
2	0010	0101
3	0011	0110
4	0100	0111
5	0101	1000
6	0110	1001
7	0111	1010
8	1000	1011
9	1001	1100

nan befinner sig i läge »1», ger en utläsningspuls, $-H_m$, upphov till en stor flödesändring från $+B_r$ till $-B_s$ (se fig. 1). Man får alltså en stor utsignal, motsvarande den inskrivna »ettan», uV_1 . Befinner sig kärnan i läge »0», blir flödesändringen från $-B_r$ till $-B_s$ (se fig. 1) ganska liten. Följaktligen blir även den mot läget »noll» svarande utsignalen uV_z liten.

Vid idealisk hystereskurva skulle lässignalen »0» helt försvinna. Av denna anledning brukar man kalla »0»-signalen för störsignal och den större »1»-signalen för nyttosignal.

Minnesmatris med minneskärnor

Den ekonomiskt sett fördelaktigaste minnestypen är det av Forrester utvecklade tredimensionella kärnminnet med dubbel »strömkoincidens» (2).

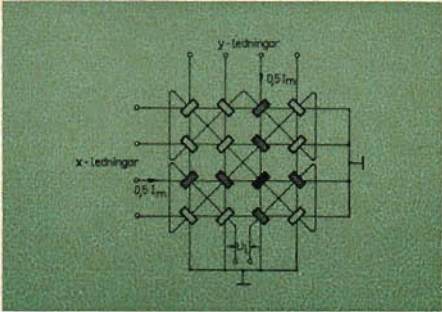


Fig. 4
Principen för en »minnesmatris» med dubbel strömkoincidens. Lösledningen är dragen diagonalt för att minska kopplingen (och därmed störningsgraden) mellan läsledning och drivledningar.
Basic layout of a memory matrix for double current coincidence, which means that the core has to be passed twice by the magnetizing current $I_m/2$. Note that the readout wire is drawn diagonally in order to reduce coupling (and interference) between the readout wire and the drive wires.

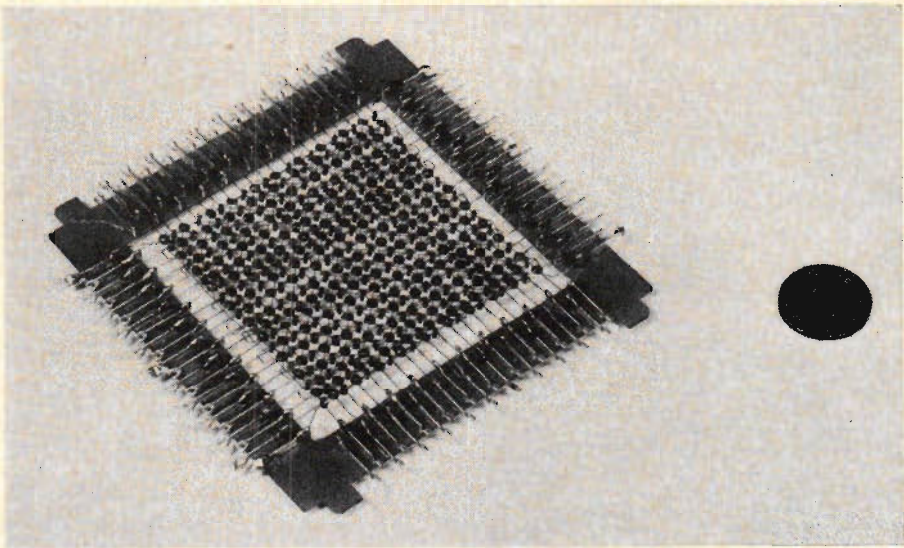
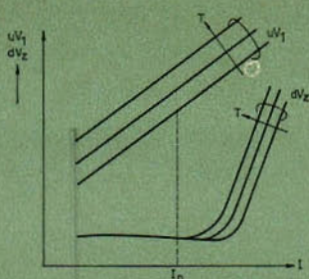


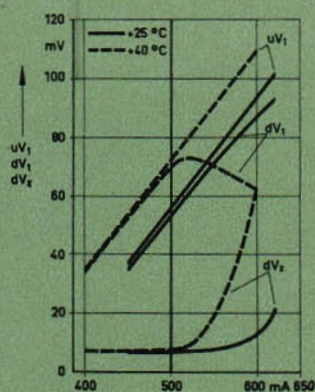
Fig. 5
Körnminnesmatris enligt fig. 4. Detta är den av Forrester utvecklade »MIT-matrisen». Practical example of memory matrix in fig. 4. This is the "MIT matrix" of Forrester.



6a

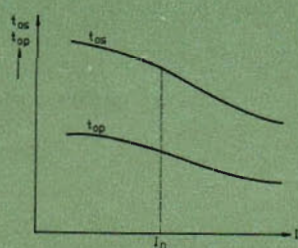
Fig. 6

a) uV_1 and dV_z as functions of drive current I with temperature T as parameter. I_n = normal operating current. For a good signal-to-noise ratio a ratio of 3.5–6.6 of uV_1/dV_z is required. b) Typical data. Normal operating current is 500 mA.



6b

a) uV_1 and dV_z versus drive current I ; temperature T is parameter. I_n = normal operating current. A decent signal-to-noise ratio requires a ratio of 3.5–6.6 of uV_1/dV_z . b) Typical data. Normal operating current is 500 mA.

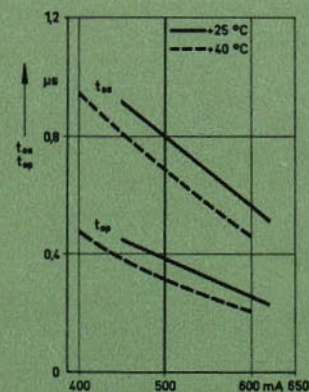


7a

Fig. 7

Pulse quantities t_{ps} and t_{pp} (fig. 3) as functions of drive current I . Normal operating current = I_n . The diagram in (b) shows some typical values. Normal operating current 500 mA.

Signal-pulse quantities t_{ps} and t_{pp} versus drive current I . Normal operating current = I_n . The diagram in (b) shows some typical values. Normal operating current 500 mA.



7b

Fig. 8

Kopplingskärnan som räknare. Kärnan ommagnetiseras stegvis (lägena 1, 2, 3 ... n).

A partial switching core used as a counter. The core is magnetized in stepwise fashion (positions 1, 2, 3 ... n) for each change of the magnetizing current.

Fig. 9

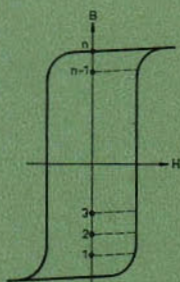
Olika utföranden av transfluxorkärnor, se även fig. 10.

Different types of transfluxor cores, see also fig. 10.

Fig. 10

Det enklaste utförandet av en transfluxorkärna är tvåhålstransfluxorn. I det större hålet (styrhålet) finns styrindringen N_{s1} och i det lilla (kopplingshålet) en ingångslindning, N_1 , och en utgångslindning, N_2 . Genomsnittslinjen nedtill visar förhållandet mellan areorna för transformatorben 1, 2 och 3.

The basic form of a transfluxor core is the two-aperture core. The larger aperture has a control winding, N_{s1} . The smaller aperture has one input winding, N_1 , and one output winding, N_2 . The lower picture shows the relative areas of legs 1, 2 and 3. The cross-section area of leg 1 must be equal to or larger than the areas of legs 2 and 3 put together.



8

Grundelementet i denna typ av kärnminne är en »minnesmatris», bestående av två mot varandra vinkelräta ledningssystem, på vilka kärnorna sitter uppträdda i rader och kolumner, se fig. 4. För att påverka en viss kärna måste man sända impulser med strömstyrkan $I_m/2$ samtidigt genom de båda x- och y-ledningar på vilka kärnan är uppträdd (därför uttrycket dubbelströmkoincidens). Med denna metod blir det endast den önskade kärnan som får full fältstyrka, H_m , övriga kärnor i samma rad och kolumn får endast fältstyrkan $H_m/2$.

Genom att varje kärna i matrisen har tilldelats en speciell xy-adress (koordinat), kan alltså endast den adresserade kärnan erhålla den för ommagnetisering nödvändiga påverkan. De halva strömstyrkorna $I_m/2$ ger dock upphov till störningar i de övriga kärnornas remanenslägen.

Förutom de ostörda lägena för »0» och »1» erhålles även andra lägen med »störda» nollor och ettor. Vid utläsningen måste man därför skilja mellan följande läs-impulser, se fig. 1:

uV_1 = ostörd etta (undisturbed voltage one)

dV_1 = störd etta (disturbed voltage one)

uV_z = ostörd nolla (undisturbed voltage zero)

dV_z = störd nolla (disturbed voltage zero)

Med den av Forrester utvecklade »MIT-matrisen», se fig. 5, blir summan av signalerna från störda nollor och ettor mycket låg, vilket torde framgå av följande förklaring.

Förutom av x- och y-ledningarna för matning genomlöpes samtliga kärnor i matrisen även av en läsledning som går diagonalt i förhållande till x- och y-ledningarna. Härigenom erhålles mycket liten överhörning mellan läsledningen och drivledningarna. Den diagonala ledningsdragningen och kärnornas placering kompenserar de störtsignaler som vid utläsning uppstår i de icke utvalda kärnorna.

Slutligen innehåller MIT-matrisen ytterligare en ledning, en inhiberingsledning, med vilken hela matrisen kan spärras mot inskrivning från de ovan nämnda impulserna med halva strömstyrkan.

I tredimensionella minnen placeras alla matriserna i rad efter varandra (längs z-axeln), och motsvarande x- och y-ledningar förbindes med varandra. Kärnor med lika x- och y-koordinater motsvarar ett matematiskt »ord», och hela minnet kommer då att omfatta lika många matriser som antalet »bitar» (binära nollor och ettor) i det längsta förekommande ordet.

För att beskriva kärnornas egenskaper använder man sig i allmänhet av lässignalerna uV_1 och dV_z , se fig. 3. Kvoten $D = uV_1/dV_z$ utgör ett mått på signalstörningsförhållandet som i sin tur utgör ett mått på den säkerhet man har för att man vid utläsningen verkligen erhåller den rätta, inmatade informationen. För koincidensminneskärnor brukar man allt efter kärntyp

arbeta med kvoter, som är större än 3,5 —6,6.

Nyttosignalen uV_1 kännetecknas också av kopplingstiden t_{os} och toptiden t_{op} , se fig. 3. Kopplingstiden t_{os} är ett mått på kärnminnets omkopplingstid, dvs. på den tid som behövs för en fullständig skriv- eller läsprocess. Minnets och följaktligen även datamaskinens arbetshastighet bestämmes alltså av t_{os} , medan toptiden t_{op} bestämmer den tidpunkt då det är lämpligt att »hämta ut» den i kärnan inskrivna informationen.

Vid praktiska tillämpningar av minneskärnor måste man beakta att de fyra storheterna, uV_1 , dV_z , t_{os} och t_{op} , är beroende av temperaturen, T och drivströmstyrkan, I , se fig. 6 och 7. Man får alltså ta hänsyn till temperaturförhållandena och till eventuella variationer i drivströmmen och se till att kvoten uV/dV_z är tillräckligt stor (dV_z skall ha så lågt värde som möjligt).

Man kan erhålla ett temperaturområde på några tiotals grader, inom vilket kärnorna arbetar tillfredsställande utan att särskilda åtgärder behöver vidtagas. Detta arbetsområde kan emellertid utökas betydligt, dels genom ändrade metoder vid kärntillverkningen, dels genom att man inför temperaturstabiliserad drivström. Den senare metoden har ingående undersökts av Törnqvist (4).

Snabba minneskärnor

En jämförelse mellan kärnor med 2 mm diameter och kärnor med 1,25 mm diameter ger tydligt utslag till förmån för de mindre kärnorna. Dessa har därför börjat användas i nyare datamaskinens minnen. Det har även visat sig att kärnor med 0,8 mm diameter kan användas i koincidensminnen.

Till priset av ökat komponentuppbåd och speciella kopplingar är det möjligt att uppnå större arbetshastighet hos koincidensminneskärnor. Matriserna kan t.ex. matas med extremt höga läsströmmar, och man kan använda sig av parallell utläsning av alla bitar i ett ord (ordvalsminne).

Hittills har behandlats sådana fall, där kärnornas hela area ommagnetiserats. Men den värmeförlust som då uppstår i kärnorna kommer att begränsa minnets arbetshastighet, såvida man inte vill tillgripa konstgjord kylning av kärnorna. Vid ett av Tancrell och Mc Mahon (5) utvecklat förfarande med partiell ommagnetisering styres emellertid kärnorna av en extremt kort strömpuls med mycket stor amplitud. Med detta ommagnetiseringsförfarande kommer värmeförlusten att begränsas till en liten, inre del av ringkärnans area. Kärnans egenuppvärmning blir därmed avsevärt lägre, kopplingstiden kortare och arbetshastigheten högre. Genom samtidig användning av partiell ommagnetisering och med tillämpande av ordvalsprincipen vid utläsningen kan man uppnå ytterligare förhöjd arbetshastighet.

Kopplingskärnor

Kopplingskärnornas arbetssätt som digitala kopplingselement motsvarar i princip minneskärnornas, men kopplingskärnor arbetar i regel med lägre hastigheter. Av detta skäl kan därför »långsammare» material användas än i minneskärnorna. Kopplingskärnor är i allmänhet större än minneskärnor, främst för att ge rum åt olika lindningar med flera varv för att högre länsspänning skall erhållas.

Med några få enkla kretsar kan man med hjälp av kopplingskärnor bygga skiftregister, räknare, frekvensdelare, multibratorer, logiska kretsar etc.

Matar man en kopplingskärna med korta impulser på ett sådant sätt att fullständig ommagnetisering inte uppstår för varje impuls, är det möjligt att med flera sådana impulser stegvis ommagnetisera kärnan, se fig. 8. Man kan t.ex. erhålla en räknepärna som ger en indikering först när kärnan är helt ommagnetiserad. Man kan öka antalet steg genom att låta varje omkoppling »framåt» följas av en partiell återställning. På detta sätt kan man bygga räknare, frekvensdelare och fördröjningsledningar.

Transfluxorer

Medan minnes- och kopplingskärnor utformas av ringkärnor med endast en magnetisk krets, har transfluxorer flera sådana, se fig. 9. Med en transfluxor kan man åstadkomma en eller flera transformatorkretsar, vilka styres av en eller flera styrkretsar. I den enklaste formen av transfluxor, 2-hålstransfluxorn (se fig. 10), styrs en transformatorkrets intill ett kopplingshål (t.h. i fig.) av fältet omkring ett styrhål (t.v. i fig.).

Transformatorkretsen består av en ingångs- och en utgångslindning, N_1 resp. N_2 . Magnetiseringen av styrfältet, som åstadkommes genom en puls och som tack vare hystereskurvans form kvarstår i kärnan obegränsad tid, bestämmes av strömpulsens styrka i en styrindning, N_{st} . Arean hos styrfältets transformatorben 1 är lika stor som eller större än summan av areorna hos ben 2 och 3. De senare är gemensamma för styrnings- och kopplingsfälten.

Antag att styrkretsen magnetiseras medurs till mättning av kärnan. Då blir kopplingen mellan ingångslindningen och utgångslindningen praktiskt taget noll — den inskränkes till ren läckning via luften, se fig. 11 a. Det är då inte möjligt att ändra magnetiseringstillståndet i ben 2 och 3, ty båda benen är mättade i samma riktning. Det går inte att överföra energi från ingångslindningen till utgångslindningen via kärnan med hjälp av en inkommande växelström genom lindningen N_1 — transfluxorn är blockerad. Den mot detta tillstånd svarande styrströmmen betecknas som blockeringsström, I_b .

Om ett inre område (streckat i fig. 11 b)

Fig. 11

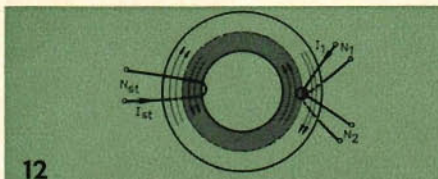
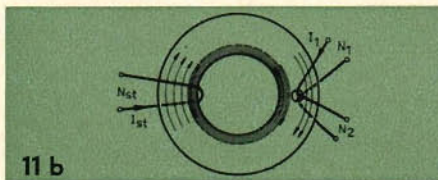
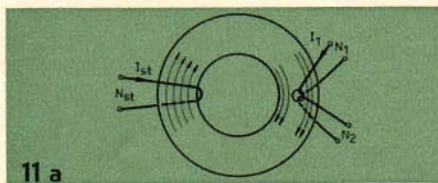
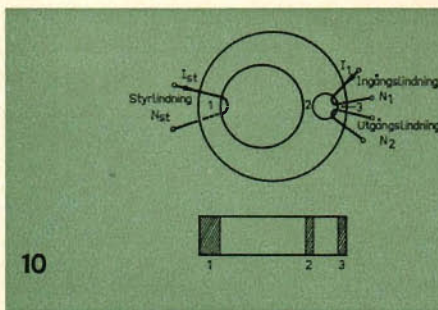
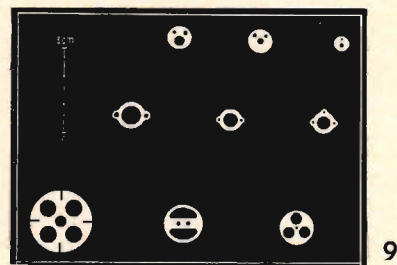
Magnetiseringstillståndet hos tvåhåls-transfluxor; a) blockerad, b) delvis öppen. Magnetiseringen åstadkommes medelst en stark puls (a) och kvarstår tills en ny, svagare puls i motsatt riktning modifierar fältbilden (b).

The two-aperture transfluxor, a) blocked, b) partially set. The flux, produced by a strong control pulse (a), remains in the core until modified by a new, weaker pulse in the opposite direction (b).

Fig. 12

Magnetiseringstillståndet hos helt öppen tvåhåls-transfluxor. Detta är det optimala magnetiseringstillståndet.

Magnetized condition of a two-aperture transfluxor with optimum setting.



INGENJÖR KJELL JEPSSON

Svensk specialfabrik

Tekniken att framställa elektronikapparater med utnyttjande av tryckt ledningsdragning har under senare år på ett övertygande sätt slagit igenom i de stora »elektronikländerna». Numera framställs mera invecklad elektronisk apparatur — såväl av typen hemelektronik som professionell elektronik — nästan uteslutande med utnyttjande av plattor, försedda med tryckt ledningsdragning. I synnerhet när det gäller större serier av apparater kommer den tryckta ledningsdragningens fördelar särskilt väl i dagen, men även för små serier visar det sig att förfaringssättet har sina påtagliga fördelar.

Nu börjar det röra på sig på detta område även i Sverige. För ca ett halvår sedan öppnade *Cromtryck AB* i Vällingby, som sedan 1941 sysslar med framställning av skalor och skyltar för elektronisk och

mekanisk industri, en specialavdelning för »strömtryck», som speciellt ägnar sig åt att framställa kretskort i industriell skala.

En fråga inställde sig ganska självklart vid ett samtal med verkställande direktören vid *Cromtryck AB*, *J P Thams*, och försäljningsdirektören *Kem Melin*:

— Hur är inställningen till tryckt ledningsdragning inom den svenska elektronikindustrin?

Båda herrarna är ense:

— Årligt talat så är väl avdelningen just nu litet överdimensionerad med hänsyn till det aktuella behovet. Man skulle faktiskt kunna säga att vi för dagen i rätt hög grad är inriktade på en ren idéförsäljning. Vi försöker helt enkelt sälja idén om tryckt ledningsdragning och kretskort till konstruktörerna inom elektronikindustrin.

— Man kan urskilja två klart avgrän-

sade grupper konstruktörer. Det finns en grupp som gärna och mycket snabbt anammat kretskortet som grundval för nya produkter; inom denna grupp finner man inte många som skulle vilja återgå till den konventionella ledningsdragningen. Man pekar på de obestridliga fördelar, speciellt vid produktionskontrollen, som kretskortet medför, och man är allmänt helt på det klara med att den nya metoden är mer lönsam. Inom den andra gruppen ser man många exempel på konservatism, och den kan man i och för sig förstå. Har man en produktionsmetod som sedan år tillbaka är prövad så *kan* en övergång till nya metoder åtminstone under övergångsperioden medföra svårigheter.

— Man kan dock inte värja sig för intrycket att många konstruktörer kanske är lite för försiktiga. Självfallet är väl känne-

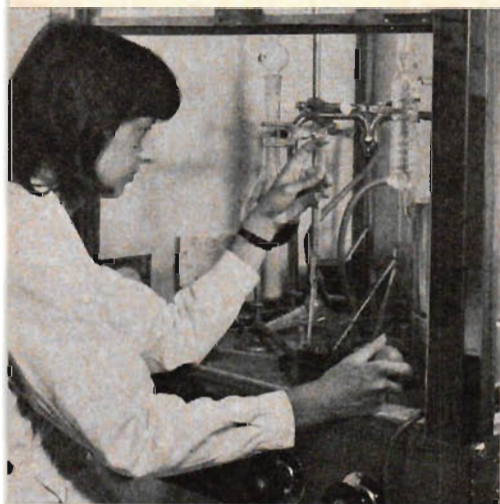


Fig. 1

På analyslaboratoriet kontrolleras ets- och pläteringsbad med fåta intervaller; här ses laboratorisen fru Kajsa Lundgren analysera ett prov på järntrichlorid — huvudbeståndsdelen i etsvätskan.

In the analysis laboratory the etching and plating baths are frequently tested. On the photo the lab chemist, Mrs. Kajsa Lundgren, is analysing ferric trichloride, which is the main part of the etching bath.



Fig. 2

Civilingenjör J P Thams, verkställande direktör och teknisk chef i *Cromtryck AB*, ser på medan fröken Birgitta Håkansson i mikroskopet kontrollerar genompläteringen av hål i ett kretskort. Mikroskop-bilden fotograferas med kameran; resultatet framgår av fig. 3.

Mr. J P Thams, general manager and technical director of *Cromtryck AB*, watching Miss Birgitta Håkansson, looking into the microscope to control the through-plating of a hole in a printed circuit card. The image in the microscope is photographed and the result is shown in fig. 3.

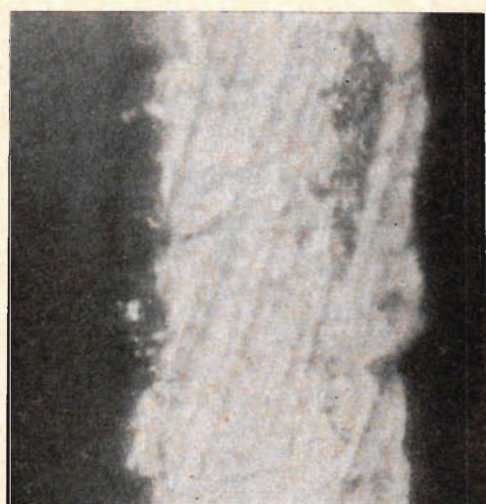


Fig. 3

Tvårsnitt genom ett pläterat hål, fotograferat med apparaturen i fig. 2. Det ljusa partiet är själva kopparbeläggningen, de mörkare strimmor som löper diagonalt, är märken efter nedslipningen i slipmaskinen.

A cross section of a hole being plated, photographed with the equipment shown in fig. 2. The bright part is the copper laminate and the darker diagonals are caused by the grinding process.

Den svenska elektronikmarknaden har nyligen fått en specialfabrik för framställning av kretskort i och med att Cromtryck AB, Stockholm, startat en avdelning för »strömtryck». ELEKTRONIK ger här några glimtar från arbetet på denna fabrik.

tillverkar kretskort

domen om de möjligheter som kretskortstekniken i dag erbjuder ännu så länge inte tillräckligt utbredd, och det är här vi just nu sätter in våra ansträngningar. De sektorer av landets elektronik-producenter som vi hittills nått är militära beställare och vissa tillverkare av högklassig utrustning inom medicin och mätteknik, men vi tror att det ganska snart kommer att »lossna» och att svensk industri, liksom tysk, engelsk och amerikansk, mera allmänt kommer att övergå till tryckt ledningsdragning på bred front.

— Det är för att stå rustade när detta sker, som anläggningen redan från början överdimensionerats.

Stora upplagor inget villkor

Här skall inskjutas att man på Cromtryck inte har någon medveten strävan efter att

få tillverka enkla, »billiga» kretskort i massupplagor.

— Vi vill nog i stället inrikta oss på de svåra problemen, dvs. tillverka mer speciella kvalitetsprodukter i rimliga upplagor. Jag tänker närmast på avancerade elektronikutrustningar för militära och industriella ändamål, säger dir. Melin.

— En av svårigheterna vid övergången till kretskort är naturligtvis konstruktörens relativa obekantskap med de speciella problem som gäller framställningen av kretskort. Där måste en tillverkare i dagens läge räkna med att tillhandahålla en service gentemot kunden-konstruktören som nog går litet längre än man är van vid.

— Det har faktiskt hänt att en konstruktör levererat ett principschema på en apparat och undrat, om vi kunnat hjälpa till att utforma ett lämpligt kretskort. Vi har gjort

det, och vi räknar med att man under en övergångsperiod måste sätta sig ner tillsammans med kunden och i samråd med denne planera övergången, så att båda parter har behållning av resultatet, slutar dir. Melin.

Produktionsförloppet

Uppläggningsen av produktionen hos Cromtryck AB skiljer sig inte mycket från motsvarande anläggningar på andra håll utomlands. Gången blir med nödvändighet densamma, från ritning av klichéunderlag eller retusch av kundernas ritningar, över tryckförfarandet, etsningen och pläteringen till borrnig av det färdiga kretskortet.

Av särskilt intresse är kanske däremot den ytterliga noggrannhet, med vilken man måste arbeta och som nödvändiggör en minutiös kontroll. Man har resurser för att

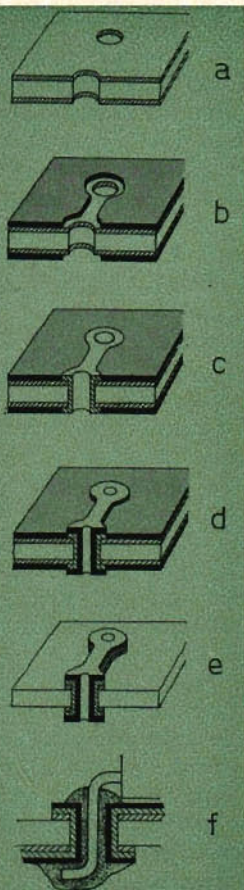


Fig. 4

Förfringsättet vid framställning av genompläterade hål i dubbelsidiga kopparlaminat, a) kopparlaminatet bekläs med kopparfolie på båda sidor, b) kopparlaminatet förses med täckfärg, c) hål och blottlagda delar av kopparfoliet pläteras med koppar, d) hål och ledningsmönster förses med ytplätering som är resistent mot etsvätskan, e) tryckfärg avlägsnas och kretsen etsas fram, f) komponent inladd i genompläterade hål.

The process of through-plating holes on cards with copper on both sides, a) laminate with copper on both sides, b) laminate with protecting varnish, c) holes and exposed areas are plated with copper, d) holes and circuitry are protected against the etching bath, e) varnish is removed and the circuit is etched, f) a component wired into a plated hole.



Fig. 5

På den välutrustade ateljén vid Cromtryck AB utförs ritning och retusch av ledningsmönster för kretskorten. På bilden är fru Nina Estin i färd med att korrigera några ledningsdetaljer i en ritning innan denna går till fotografering.

At the well equipped studio of Cromtryck AB, drawing and retouching of the pattern for the printed circuits is effectuated. On the photo Mrs. Nina Estin is correcting some details before the pattern is photographed.

Fig. 6

Kliché fotografen Sune Ekstrand har ett ansvarsfullt arbete — minsta avvikelse från rätt inställning skulle ge felaktiga mått på det färdiga kretskortet.

The photographer, Mr. Sune Ekstrand, has a responsible job — even a very small setting deviation results in defective dimensions on finished printed circuits.



trycka dubbelsidiga kretskort, där ledningsmönstren på de båda sidorna om basmaterialet inte får vara förskjutna mer än 0,005 mm i förhållande till ett angivet riktmått. Så noggrant arbetar man i allmänhet inte, om inte kundens specifikationer gör det nödvändigt; »normala» toleranser är 0,2 mm.

För att etsningen och pläteringen skall följa ett på förhand mycket noga fastställt förlopp är det viktigt att de kemiska baden har exakt riktig sammansättning. Kemiska analyser utförs med mycket täta mellanrum på ett speciellt analyslaboratorium, se fig. 1, där minsta avvikelse från badens »normaldata» registreras och föranleder korregerande åtgärder från galvanisörernas sida.

Speciellt vid genomplätering av hål är det av största vikt att pläteringen blir av föreskriven tjocklek. Enda metoden att fastställa detta är tyvärr destruktiv och måste användas stickprovssvis. En platta i en tillverkningsserie väljs ut, bakas in i en konstmassa och slipas därefter ner, så att man i ena kanten ser ett tvärsnitt genom något pläterat hål. I ett binokulärmikroskop — fig. 2 — kontrolleras pläteringen noga och för att registrera resultatet fotograferas den mikroskoperade ytan med en inbyggd kamera av Leica-typ. Resultatet framgår av mikrofotografiet i fig. 3. Metoden möjliggör mycket noggrann måttkontroll, men kan självfallet inte tillgripas annat än i de fall, då man ställer högsta krav på tillförlitlighet.

Tillverkning av kretskort med genompläterade hål är särskilt lämplig i de fall man har hög komponenttäthet. Förfarandet framgår av fig. 4, som visar förfarandet steg för steg.

Insatserna från företagets sida börjar i allmänhet redan på ett förberedande stadium genom direktkontakt med kunden ännu medan denne projekterar ett visst kretskort. Mot bakgrunden av de speciella fordringar kunden kan ha på det färdiga kretskortet lämnar firman råd om lämpligt basmaterial, laminattjocklek osv., vilket möjliggör för kunden att göra en förhandskalkyl över produktionskostnaderna.

När kundens laboratoriearbete avslutats kan det bli fråga om att tillverka en eller flera prototyper, och ett ritningsoriginal färdigställs antingen av kunden själv eller på Cromtrycks ateljé. Om kunden själv utfört ritningsarbetet kan en retusch, se fig. 5, vara nödvändig, innan man med en speciell kamera fotograferar originalet, fig. 6. Fotografiet kan läggas till grund antingen för ett direkt fotoetsförfarande eller för framställningen av en kliché att användas vid den kommande tryckningen av ledningsmönstret på plattorna.

Själva tryckförfarande är en väl bevarad patenthemlighet — i hög grad grundad på att man samarbetar med flera stora utländska koncerner. Som slutprodukt från tryckningen erhålles emellertid en platta, där det blivande ledningsmönstret täcks av ett etsbeständigt färgskikt.

Fig. 7

Förloppet under etsningen följs noga genom upprepade kontroller. Här på bilden tar försäljningsdirektören Kem Melin intresserat del av framställningen av en prototyp.

The etching process is frequently and minutely controlled. On the photo, the sales manager, Mr. Kem Melin, is watching prototype production.

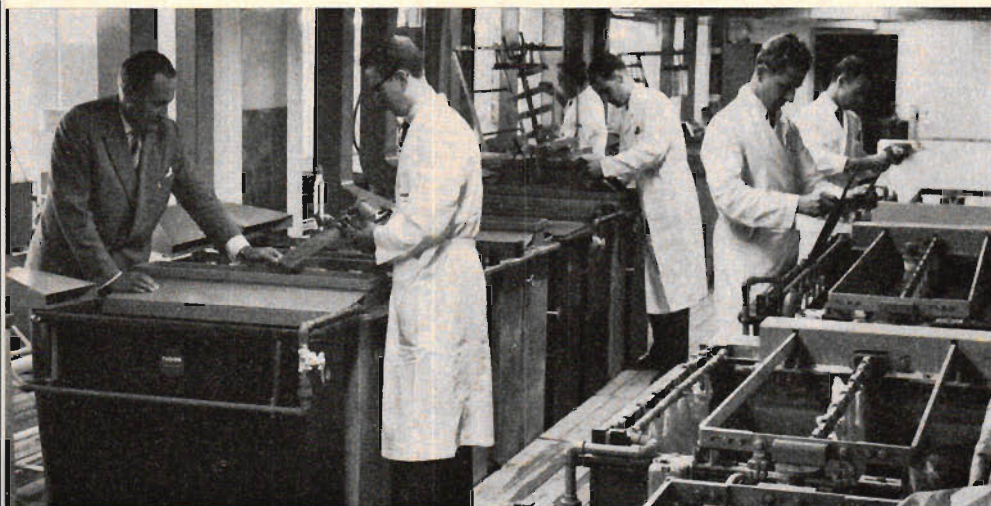


Fig. 8

Ett stort antal kretskort etsas samtidigt. På bilden ses galvanisör Sigvard Carlsson lyfta upp en ram med färdigetsade kort. Observera att lyftmekanismen löper på en skena i taket; det är bara att rulla behållaren med kretskort vidare till sköljbadet.

A great number of printed circuits are simultaneously etched. On the photo, Mr. Sigvard Carlsson, is lifting up a frame with cards from the etching bath. Notice that the pulley runs on a track in the ceiling and the frame with cards can easily be moved over the washing bath.

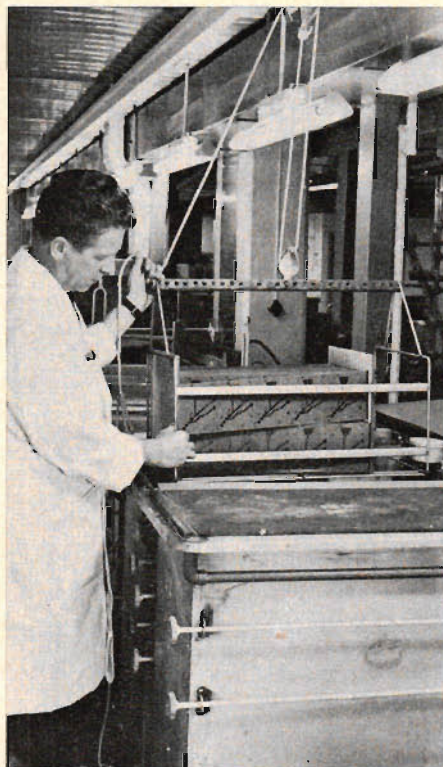


Fig. 11

Vid fotoetsning kopieras ritningsnegativet direkt på kopparlaminatet, som dessförinnan försetts med ett ljuskänsligt skikt.

In photographic etching the negative of the drawing is copied directly on the copper laminate which has been covered with an emulsion, sensitive to light.

Fig. 9

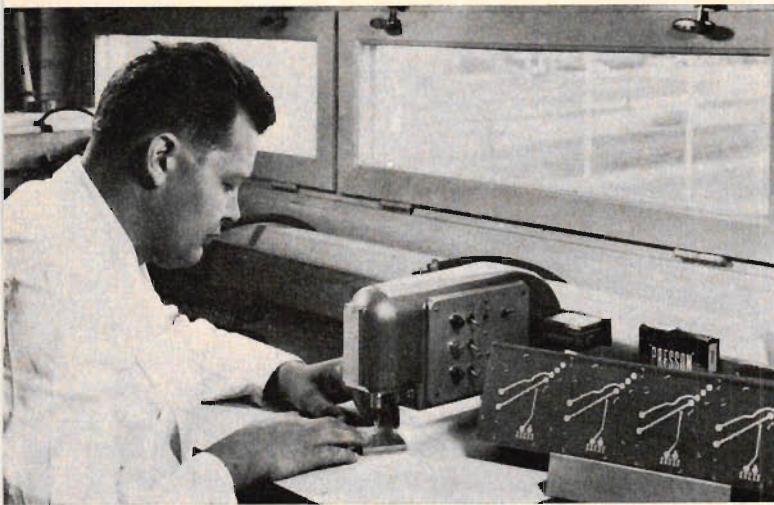
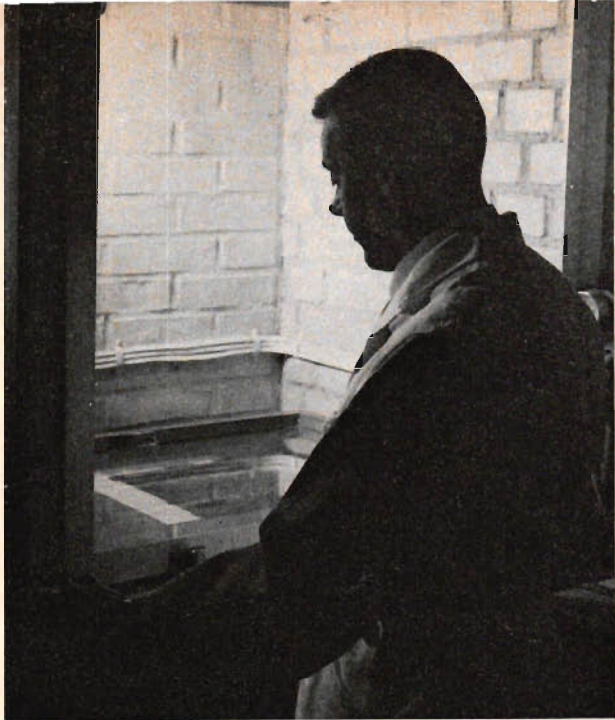
En snabbgående specialbormaskin användes här av förman Tage Hol för samtidig borrhning av ett flertal plattor.

A high speed drillpress is operated by Mr. Tage Hol in drilling several cords simultaneously.

Fig. 10 (nedan t.h.)

I vissa laminat kan stansning av hålkartor ske. Här har man vid tre stansmaskiner fullt arbete med håltagning i kretskort.

In certain types of laminate it is possible to punch out the holes. On the photo, three punches are fully engaged with punching of printed-wiring cards.



Nästa fas är således själva etsningen, som utföres i kemiska bad med oxiderande syror, vars sammansättning — liksom tryckförfarandet — är en väl bevarad företagshemlighet. Etsningen går relativt snabbt i de till lagom temperatur uppvärmda baden, se fig. 7 och 8. Skulle särskilt stora krav ställas på etsningen, kan denna ske i speciella skåp där etsvätska med stor kraft sprutas ut på de roterande plattorna, vilka då med jämna intervaller »duschas» med etsvätska under tryck.

Noggrann sköljning i rinnande vatten för att avlägsna varje rest av etsvätska är en självklar nödvändighet. Om plattorna inte skall pläteras med andra material beläggs ledningarna, sedan alla oxidrester avlägsnats och passivering gjorts av kopparen i fuktigt skick, genom ett dopplackeringsförfarande med ett tunt lager korrosionsskyddande lack. Detta är standard. Om kunden beställt plätering helt eller delvis fortsätter galvanisörernas arbete med kretskorten, som nu behandlas i något av de särskilda pläteringsbad som finns.

Slutfasen i arbetet är borrhning eller stansning — fig. 9 — av erforderliga hål

i kretskorten, och dessutom tillkommer en rigorös avsyning, som ibland kombineras med resistansmätning i ledarna.

Bilderna från de olika skedena i produktionsprocessen säger säkert mer än många ord om den golvyta och de tankanläggningar som finns tillgängliga enbart för etsning och plätering. Men behövs verkligen all denna utrustning för en relativt måttlig produktion av kretskort? Den frågan får gå till dir. Thams.

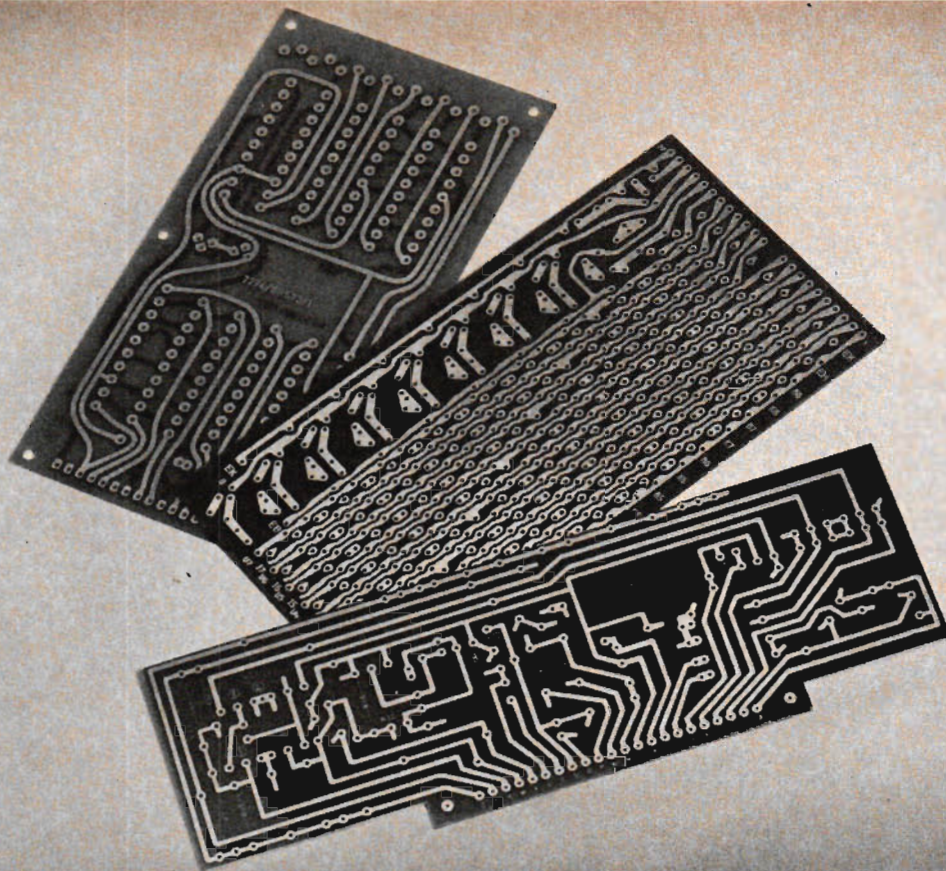
— Ja, den är ett minimum om man skall kunna hålla kvalitet på produkterna och ett lönsamt produktionsförlopp på en serie. Det är med tryckt ledningsdragning som med så många andra förfaranden — det finns inga genvägar om man inte kan tolerera relativt stor spridning mellan kretskort i en och samma serie. Eftersom själva ändamålet med kretskorten bland annat är att eliminera all dataspridning i ledningssystemet, så kan vi inte tillåta oss att gå genvägar.

— Vi har naturligtvis haft en utomordentlig hjälp av att vi tillhör en större organisation med bl.a. medlemmar som *Photocircuits Corporation* i New York, *Techno-*

graph i London, *Ruwel-Werke* i Västtyskland, *Printelec* i Paris och *Mathias & Feddersen* i Köpenhamn. Inom gruppen har etablerats ett intimt samarbete, och än så länge får man väl säga att det är vi som haft mest nytta av samarbetet.

— Inom parentes kan jag väl nämna att de danska konstruktörerna verkar mera benägna att övergå till kretskort än deras svenska kolleger. Det är möjligt att det är närheten till kontinenten som gjort att nya strömningar inom tekniken öppnat ögonen tidigare på våra vänner söder om Öresund än på oss svenskar.

— Vi har naturligtvis haft besvär under inkörningsperioden, och det var främst då som styrkan i den internationella samsamarbetsorganisationen visade sig. Det hände att specialister från *Technograph* kom flygande till oss med minsta tänkbara varsel. Numera händer det dessbättre inte att vi måste lita till sådana expressutryckningar — arbetet löper oftast som det skall. Men alla skall veta att vi känner det tryggt att ha andras fleråriga erfarenheter att lita till om någonting skulle gå fel.



Så konstrueras kretskort

Tryckt ledningsdragning har visat sig lämplig ur såväl teknisk som ekonomisk synpunkt för elektronisk apparatur — även sådan som tillverkas i relativt små serier.

Här en orientering om vad konstruktören bör iaktta vid utformning av kretskort.

De tre främsta fördelarna med användning av kretskort i elektronisk apparatur är att de är utrymmesbesparande, att de medger ökad reproducerbarhet och att tillverkningskostnaderna reduceras. Om man verkligen uppnår dessa fördelar är dock beroende av om man vid konstruktionen av kretskort verkligen tillvaratar alla de möjligheter som tekniken med den tryckta ledningsdragningen erbjuder. I denna artikel skall ges en del praktiska anvisningar för konstruktörer om vad som bör iaktas vid konstruktion av elektronisk apparatur med kretskort.

Tillvägagångssättet vid konstruktion av kretskort är i stora drag följande:

1) Apparaturen som skall tillverkas med kretskort bör först laboratorieprovas

med sådan ledningsdragning i apparaturen som överensstämmer så mycket som möjligt med det planerade tryckta ledningsmönstret. Detta gäller i synnerhet för apparater för höga frekvenser eller för snabba kopplingsförlopp. Ev. får man utföra några prototypkort och kontrollera att apparatens prestanda innehålles.

2) Ur principschemat för apparaten kan antalet komponenter och den yta, de upptar, bestämmas. Det färdiga kretskortets yta kan förväntas bli 10—40 % större än den yta som erfordras för komponenterna. Komponentytan bestäms enligt anvisningar i fig. 1.

3) Med ledning av principschemat görs en lay-out där önskad komponentplace-

ring framgår. Komponenterna kan placeras med sina längdaxlar vertikalt eller horisontellt. Eventuellt måste den första lay-outen justeras med hänsyn till att korsande ledningar måste undvikas. Där det är opraktiskt eller alltför komplicerat att komma ifrån korsande ledningar kan man ta till kretskort med kopparfolie på kortets båda sidor. Om man genompläterar hål i ett sådant kort får man vid hålen en direktförbindelse mellan de båda sidornas ledningsmönster. Planerar man för kretskort i vilka automatisk inplockning av komponenterna skall tillämpas kan komponenterna i regel endast placeras med längdaxlarna horisontellt eller vertikalt i ett rätvinkligt koordinatnät.

Några färdiga kretskort, tillverkade vid Cromtryck AB, Stockholm. Överst ses ett dubbelsidigt kort, dvs. med ledningsmönster på kortets båda sidor; därunder två prov på enkelsidiga kort, av vilka det övre ger en god uppfattning om möjlig ledningstäthet. Det undre kortet är utfört så att en mångpolig specialkontakt kan anbringas på kortet.

Different types of printed wiring cards, manufactured by Cromtryck AB, Stockholm. The upper card has circuits on both sides. The two lower ones are of the conventional type with circuits on only one side. The middle card is a good illustration on how closely the printed circuit conductors can be laid. A multi-pole contact is to be placed on the lowest card.

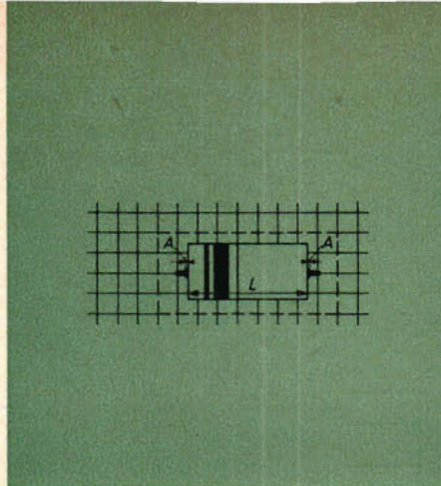


Fig. 1

Genom att placera komponenten i ett rutnät med standardmodul och därefter öka utrymmet till närmaste ruto utanför komponenten — den streckade fyrkanten på bilden — kan man bestämma erforderlig yta på kretskortet. (Enligt Philips.)

By placing the components on standard module squareruled paper and increasing the area to the closest lines—the square marked with dashed lines—it is possible to determine the space necessary for the component on the printed circuit card.

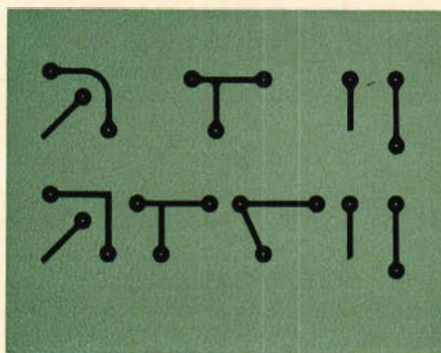


Fig. 2

Exempel på lämpligt utförande av böjar, förgreningar etc. i ledningsmönstret på kretskort visas överst i fig. Underst i fig. visas exempel på mindre lämpligt utförande. (Enligt Philips.)

Examples of an appropriate design of corners, branches etc. on printed circuits, at the top of the figure. At the bottom, a less appropriate design is shown. (According to Philips.)

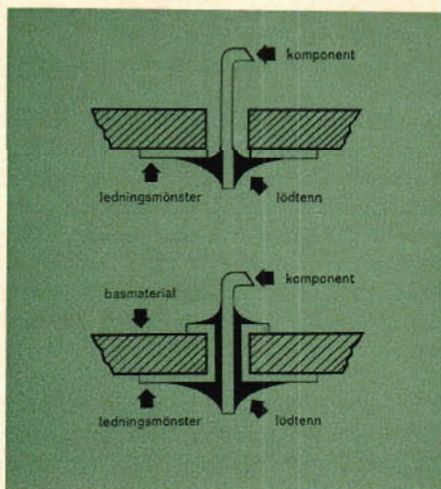


Fig. 3

Skillnaden mellan komponentfästningen vid enkelsidig laminering utan genomplättering (övre bilden) och vid genompläterade hål framgår här klart. Största fördelen med genomplättringen är den ökade mekaniska hållfastheten i lödpunkten. (Enligt Cromtryck AB.)

The difference between component mounting on cards, laminated on one side and without through-plated holes (upper drawing) and on cards with through-plated holes. The foremost advantages obtained with through-plated holes is the increased mechanical strength of the soldering point. (According to Cromtryck AB.)

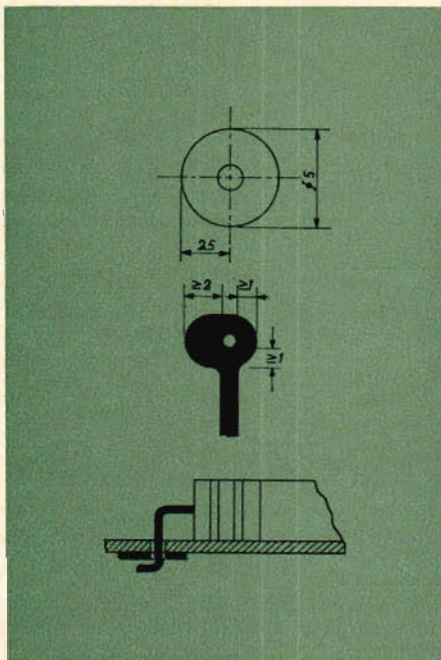


Fig. 4

Ett sätt att öka lödytan är att göra folie-ringen asymmetrisk, varvid man tänjer ut ringen åt det håll komponentens tillledning skall böjas. (Enligt Philips.)

The soldering area can be increased by making the conducting-ring around the hole asymmetric. The ring is stretched out in the direction in which the component's lead is bent. (According to Philips.)

4) Med utgångspunkt från komponent-placeringen ritas sedan ledningsmönstret för kretskortet.

Ritningsoriginalet

Antingen framställningen av kretskorten baserar sig på ett fotoetsförfarande eller mönstren överförs till kopparfoliet med någon tryckmetod måste ett fotografiskt negativ framställas från ritningsoriginalet. Originalets noggrannhet kommer i båda fallen att bestämma det färdiga kretskortets utseende och toleranser.

Ritningen bör göras i tusch på ett måttbeständigt underlag, exempelvis vit kartong med aluminiumfoliemellanlägg, styv polyvinylklorid eller polyesterfolie. Sådana material finns i marknaden; tillverkare av kretskort kan antingen tillhandahålla det eller ge uppgift om var det kan anskaffas. Tejp som klistras på ritkartong är mindre lämplig att använda då mönstret ritas upp, eftersom den inte lämnar ett måttbeständigt mönster.

I de fall, man ämnar anpassa kretskortet till någon av de två moduler som finns —

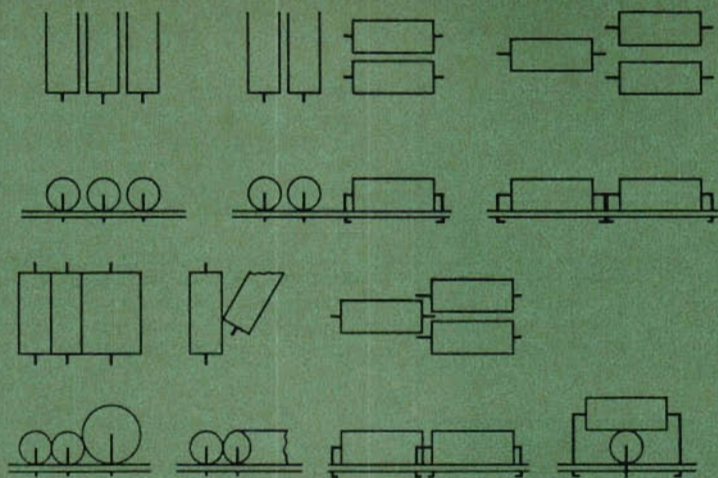


Fig. 5

Figurerna i de övre två raderna visar lämplig komponentplacering sedd dels uppfifrån, dels från sidan. Observera att alla komponenter ligger orienterade i 90° vinkel mot varandra. Fig. i de undre två raderna visar mindre lämplig komponentplacering för det fall man utgår från IEC- eller DIN-modulerna. Många tillverkare av kretskort tillåter dock helt valfri placering av komponenterna. (Philips.)

An appropriate way of mounting components is shown in the two upper rows of the figure. Notice that all components are mounted with a 90° angle to each other. The method of mounting, shown in the two lower rows are not so suitable, especially when IEC- or DIN-modules are used. However, several manufacturers permit an optional method of mounting. (According to Philips.)

enligt IEC- resp. DIN-normer — väljer man lämpligen ritningsunderlag med inlagt, svagt blått rutnät. De båda modulerna är 2,54 mm=0,1" (IEC) resp. 2,5 mm (DIN). Vissa tillverkare av kretskort föreskriver att hål i den färdiga folieplattan endast får förekomma i rutnätets skärningspunkter; detta måste man naturligtvis då ta hänsyn till redan när ritningen görs upp. Om man inte använder rutnät och ritar i skala måste ritningen förses med två riktmått, ett horisontellt och ett vertikalt, till hjälp vid avfotograferingen av originalet.

Originalritningen bör utföras i skala 2:1 eller 3:1. Eftersom de kameror, med vilka originalritningen överföres till negativ, inte kan användas för hur stora original som helst, maximerar tillverkarna av kretskorten ritningsoriginalets storlek. Oftast är 70 cm maximimåttet för den längsta sidan av en rektangulär ritning.

I detta sammanhang kan nämnas att materialkostnaden i regel blir lägst om den

färdiga plattan är rektangulär, eftersom denna form ger minst spill och innebär minsta mekaniska bearbetning. Oregelbundet formade kretskort kan man alltså endast erhålla till priset av ökat spill och därmed förbundna högre kostnader.

Erforderlig ledningsbredd

I regel finns två huvudtyper av laminat att välja på, nämligen med 70 resp. 35 μ tjocklek på kopparbeläggningen. Den nödvändiga bredden på de färdiga ledningarna måste väljas med hänsyn till den ström som skall passera ledaren samt den temperaturförhöjning som kan tillåtas. I allmänhet rekommenderar man en minsta ledningsbredd av 1,5 mm och ett minsta avstånd mellan ledarna av 1 mm; en absolut nedre gräns för ledningsbredden ligger vid ca 0,8 mm. Tab. 1 anger tillåten belastning och ungefärlig temperaturstegring för tryckta ledningar med varierande ledningsbredd och folietjocklek. Skarpa hörn måste undvikas; en grenad ledning bör i

själva förgreningspunkten ges mjuka konturer, som framgår av fig. 2.

Ledningsmönstret kring varje hål bör vara minst 0,8 mm brett. Om man ämnar dopplöda kretskortet bör man undvika stora kopparytor — max. 15×15 mm kopparyta är tillåten — detta för att blåsbildning inte skall inträffa. Antingen måste man behandla oundvikliga större ytor med ett antilöd-lack eller också får ytorna utföras i rastermönster.

Även ledningsresistansen är självfallet beroende av folietjocklek och ledningsbredd. I de flesta fall kan sannolikt ledningsresistansen försummas; skulle detta för en viss konstruktion inte vara fallet, kan erforderliga uppgifter om ledningsresistansen hämtas ur tab. 2.

Genompläterade hål eller ej?

Med en speciell teknik är det möjligt att, sedan hålen i plattan stansats eller borrarats, förse insidan av hålen med en metallbeläggning. Förfarandet kallas genompläte-

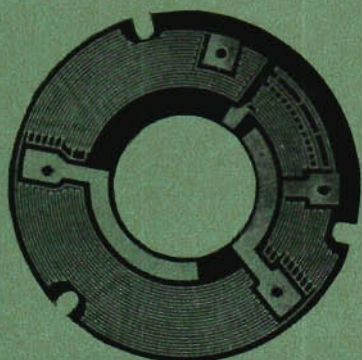


Fig. 6

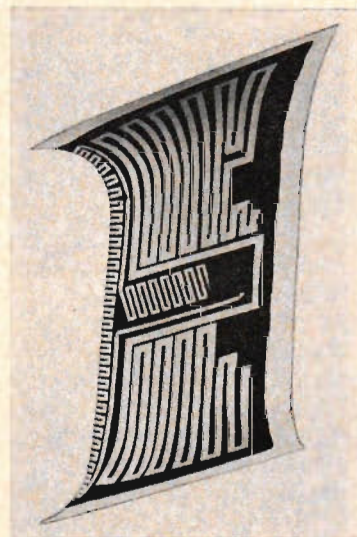
Tre seriekopplade motstånd samt motsvarande omkopplarkontakter utförda med tryckt ledningsdragning. Motståndsbans längd anpassas så att önskat resistansvärde erhålles. (Cromtryck AB.)

Three etched resistors and corresponding switch contacts. The length of the resistance tracks is adjusted to give the desired resistance value. (Cromtryck AB.)

Fig. 7

Med basmaterial av termoplast kan man framställa böjliga kretskort, här ett som används som avisningselement. (Technograph.)

Flexible printed circuit made from etched thermoplastic. The circuit shown in the figure is a de-icing element. (Technograph.)



Max. tillåten belastning (i ampère) för ej dopplödda kopparledare vid 20°C rumstemperatur.				
Ledningsbredd (mm)	Ungefärlig temperaturstegring 70° C		Ungefärlig temperaturstegring 35° C	
	Standard-tjocklek 35 μ	Standard-tjocklek 70 μ	Standard-tjocklek 35 μ	Standard-tjocklek 70 μ
1	5	8	2,5	4
1,5	6,5	10	3	5
2	8	12	4	6
3	10	15	5	8
6	23	35	12	17,3

Kopparfoliens tjocklek (mm)	Ledningsbredd			
	1 mm	2 mm	3 mm	6 mm
0,035	0,0048	0,0024	0,0016	0,0008
0,070	0,0024	0,0012	0,0008	0,0004

Tab. 1. Belastning och ungefärlig temperaturstegring i tryckta ledningar vid olika ledningsbredd. (Enligt Cromtryck AB.)

Table 1. Load versus temperature rise for different conductor widths in printed circuits. (According to Cromtryck AB.)

Tab. 2. Ledningsresistans i ohm per cm ledningslängd vid olika ledningsbredd. (Enligt Cromtryck AB.)

Table 2. Wiring resistances in ohms per cm of length for different conductor widths. (According to Cromtryck AB.)

ring och användes huvudsakligen där man önskar stor motståndskraft mot vibrationer eller mot andra mekaniska påkänningar. Som framgår av fig. 3 kommer en komponent som löts in på ett kretskort utan genompläterade hål att »hänga» i en liten del av själva foliet. Efter dopplöddning kan det då inträffa att foliet vid vibration eller chock lossnar från plattan, varvid man riskerar avbrott i den tryckta ledningen.

Vid genompläterade hål bringas av kapillärkraften lödtennet vid dopplöddningen att sugas upp i hålet och att tillsammans med komponenttiledningen helt fylla ut detta. Riskerna för mekaniska skador elimineras därmed.

I de fall man inte använder sig av genompläterade hål måste man särskilt noga se till att folieytan i lödpunkten blir tillräckligt stor för att medge en korrekt lödförbindning med rimliga krav på hållfasthet. Av denna anledning kan folie-ringen runt det borrarade hålet inte göras för smal; vid 1,3 mm hål bör man, om så är möjligt,

välja folie-ringens radie 2—2,5 mm. Skulle detta krav inte kunna innehållas, kan man gå ner till 1 mm foliebredd på smalaste stället och i stället öka bredden i den riktning, åt vilken komponenttiledningen skall bockas, se fig. 4.

Kretskort för automatisk komponentinplockning

Åtskilliga större tillverkare av kretskort kan numera leverera kretskorten med komponenterna inlödda på sina platser. Ibland använder man sig härvid av automater för inplockningen av komponenterna. I sådana fall måste man naturligtvis redan före ritningsarbetets början konsultera leverantören om tillåtna komponentstorlekar, erforderliga avstånd mellan näraliggande komponenter och tillåten orientering i kretskortets plan. Exempel på dels rekommenderad, dels mindre god komponentplacering visas i fig. 5. Det är alltså i allmänhet inte lämpligt att placera komponenter sida

vid sida tätt intill varandra, inte heller är det tillrådligt att lägga dem diagonalt på kretskortet.

Spolar och kondensatorer

I många fall går det utomordentligt bra att infoga mindre spolar och kondensatorer direkt i kretskortets tryckta mönster. Induktanser upp till ca 20 μ H vid arbetsfrekvenser upp till 20 MHz kan sålunda tryckas med gott resultat, varvid man även vinner god reproducerbarhet vid »induktans-tillverkningen».

Kapacitanser kan framställas antingen enkelsidigt genom ett kamliknande mönster, där »pinnarna» i två kammar får skjuta in mellan varandra, eller också på dubbelsidig folieplatta, varvid de båda beläggens placeras på varsin sida av plattan. I detta fall bestämmes kapacitansen — förutom av storleken av beläggens yta — även av basplattans tjocklek och dennas dielektricitetskonstant.

► 102

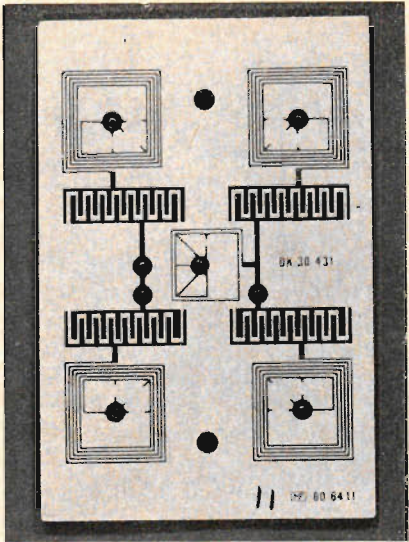


Fig. 8
Exempel på kontaktbanor för omkopplarkontakt tillverkad i tryckt ledningsdragning. (Technograph.)

Rotary switch disk in printed circuit design. (Technograph.)

Fig. 9 ►
Exempel på HF-filter med induktansspolar och kondensatorer utförda i tryckt ledningsdragning. (Cromtryck AB.)

Printed circuit high frequency filter with etched inductances and capacitances. (Cromtryck AB.)



En av de 6000 tons pressar som nyligen installerats vid Formico Ltd. i Tynemouth — en av Europas största fabriker för tillverkning av kopparlaminat för kretskort.

Snabbtillverkning

Vid laboratorieförsök med sådana elektronikapparater, som i färdigt skick skall byggas på kretskort, blir det i allmänhet alltför tidsödande och dyrbart att först göra noggranna ritningsunderlag och därefter beställa tillverkning av enstaka prototypkort hos en specialfirma. Prototyper för kretskort i enstaka exemplar kan emellertid utföras med enkla hjälpmedel på vilket elektroniklaboratorium som helst, och förfaringssättet skall beskrivas här.

På en kretsplatta av lämpligt format klistras det blivande ledningsmönstret på kopparfoliet med hjälp av s.k. kurvtejp och färdiga tejpringar. Se fig. 1. Tejpen häftar mycket bra vid kopparbeläggningen om man pressar fast den ordentligt.

Etsning

Etsningen sker bäst i en plastskål av den typ man använder vid fotografiskt förstöringsarbete. Se fig. 2. Rostfria skålar angrips av etsvätskan och bör inte komma till användning.

Som etsvätska använder man järnklorid, eventuellt med en tillsats av saltsyra. Järnklorid levereras i form av korn eller små stycken av varierande storlek. En lämplig etsvätska får man om man löser 0,5 kg järnklorid i 1 liter vatten. Etsningen påskyndas om etsvätskan värms upp; vid ca 50° C och med en tillsats av en mängd motsvarande några matskedar saltsyra ger ovanstående blandning en färdigetsad platta på ca 15–20 minuter.

För att etsningen skall ske så jämnt som möjligt bör man hålla plattan i rörelse i etsbadet — se fig. 2. Genom ett hål i plattan träs en tunn plastisolerad tråd eller ett snöre, med vars hjälp man kan manövrera plattan utan att få etsvätska på fingrarna.

En god regel är att ha en flaska ammoniak tillhands när man sysslar med etsning. Skulle man råka spilla ut etsvätska neutraliserar man den med ammoniak, varefter man sköljer noga med rent vatten.

Efter etsningen sköljer man plattan noga i rinnande vatten ungefär 10 minuter, varefter den får torka. Kvarvarande trycksvärta avlägsnas med en trasa, som man dränkt in med trikloretylen.

Borrning

Först sedan alla andra arbetsprocedurer är färdiga, borrar man upp hålen i plattan. Om hålen inte är tydligt utmärkta efter etsningen körnar man, med ledning av ritningen, upp märken direkt i folien. Då folieplattan har lätt för att spricka måste man slå ganska lätt på körnaren. Om ritningen med kretsen är gjord i skala 1:1 kan man även lägga ritningen direkt på plattan och slå körnmärken tvärs genom ritningen.

Prototyper för kretskort kan även tillver-

Engelsk jättefabrik för tillverkning av kopparlaminat

En av Europas största specialfabriker för tillverkning av laminat för kretskort är Formica Ltd. i Tynemouth. Ett 50-tal olika laminat tillverkas av detta företag, bl.a. ett laminat som tål stansning vid rumstemperatur med konventionella stansverktyg.

Utgångsmaterialet för den isolerande plattan är limimpregnerat papper eller glasfiberplattor, som under värme och högt tryck pressas till ett homogent material. Plattorna förses med kopparfoliebeläggning på ena eller båda sidorna.

Stora krav ställs på de färdiga plattorna, som måste tåla varierande temperatur och fuktighet. Vidare måste materialet vara lätt att stansa, borra eller skära och måste vara motståndskraftigt mot fukt och mot den etsvätska och de alkaliska lösningar som användes vid kretskortens framställning.

Kopparfoliet måste ha hög ledningsförmåga, det måste vara god vidhäftning mel-

lan folie och isolerande underlag vid olika temperaturer, och vidare får inte blåsbildning uppstå vid dopplödnigen. Basmaterialet måste ha god isolationsresistans och låga dielektricitetsförluster. Slutligen måste basmaterialen vara fritt från metalliska eller elektrolytiska föroreningar, som skulle ge upphov till läckströmmar mellan ledarna i kretskortet.

Kopparfoliet måste befrias från alla spår av olja. Vidare måste det oxideras genom att det får passera genom en het alkalisk lösning av sodaklorid, så att det skall få en aktiv yta för limmet. Sedan elektrolyterna avlägsnats genom tvättning, täcks kopparfoliet med lim. Foliet får sedan utgöra yttre belägget i en packe impregnerade papper, som sedan under uppvärmning pressas ihop till ett homogent material.

Lamineringsprocessen sker i jättestora pressar, av vilka en del kan ta 17 skivor samtidigt.

iv prototyper för kretskort

kas med utnyttjande av vanlig tejp¹. Man kan då åstadkomma kretskort med mönster som inte är möjliga att få fram med kurvtejp.

¹Se SÖDERBERG, B: *Amatörtillverkning av kretskort*. RADIO och TELEVISION 1962, nr 10, s. 61.

Kurvtejpen finns i bl.a. följande bredder: 0,4 — 0,5 — 1,0 — 1,6 — 2,0 — 3,2 — 5 — 6,35 — 7,5 — 10 — 12,7 — 25,4 — 50,8 mm. Kretskorten som visas i fig. 1 är utförda med 1,6 mm tejp som kostar ca 6:50 per rulle om ca 16 m längd. Ringar finns i bl.a. följande dimensioner (yttre diameter/innerdiameter): 3,18/0,78 —

4,75/1,57 — 6,35/1,57 mm. De ringar som använts för kretskorten i fig. 1 är av storleken 3,18/0,78 mm; pris för 1000 st. 32:— kronor.

Svensk representant för kurvtejpen, som är av engelsk tillverkning, är *AB Alerma*, Fack, Bromma 19.

Fig. 1
Till vänster ett kort med ledningsdragningen utförd med hjälp av kurvtejp; till höger det färdigetsade och borrarade kretskortet. De små felaktigheterna — ojämna kanter etc. i ledningarna — saknar i regel betydelse vid laboratorieprov och prototyparbete.

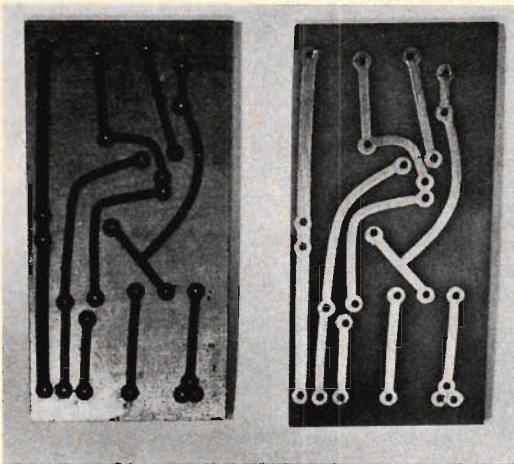


Fig. 2
Etsningen sker med järnklorid i en plastskål av lämpligt format. Kretskortet måste hållas i rörelse under etsningsprocessen för att etsningen skall bli så jämn som möjligt.



Universalkretskort från Facit

Facit Electronics AB använder för laboratoriearbete, prototypbygge och mindre serier ett etsat »universalkort» med måtten 207×105 mm, gjort av dubbelsidigt laminerad bakelit eller glasfiber, se fig. 1.

Kortet har samma mönster på båda sidorna med elva långgående skenor (varav tio är förbundna med kortets kontaktfält) liggande på var sida om 70 mindre kopplingsfält och en central skena, vilken lämpligen kan användas för jordanslutning. Skenor och kopplingsfält är vågmönstrade och har anvisningar för håltagning. Ca 35 hål kan borraras per skena och 6 per kopplingsfält. Vågmönstringen underlättar håltagningen och medger dessutom en tilltalande placering av komponenterna.

Varje fält är numrerat. Numren kan med fördel sättas direkt på principskissen över kretsen om monteringen sker direkt efter schema, eller eljest uppsättas i monterings-tabell.

Korten är avsedda att användas i 22-poliga kontakter (t.ex. »Amphenol Blue Ribbon»). Möjlighet finns att förena kontakterna på fram- och baksidan, så att två kontaktpunkter per stift erhålles. Kontaktfälten är rodiumpläterade.

Då en prototyp färdigställs för serieproduktion ritas ett specialmönster, baserat på den krets som lagts ut på universalkortet. Specialkortet får sedan samma dimensioner och samma anslutningskontakter

som universalkortet, så att direkt utbyte kan ske.

Universalkortet är patentsökt och saluföres av *Facit Electronics AB*.

TK-platta, strömtryck, kretskort

Någon svensk nomenklatur är ännu inte fastställd när det gäller plattor med tryckt ledningsmönster med eller utan tryckta komponenter. Förkortningen »TK-platta» har förekommit för platta med tryckt ledningsdragningsmönster, benämningen »strömtryck» har föreslagits för ledningsmönstret på dessa plattor.

I engelskspråkig fackpress har man uttrycket »PC-board» eller »PC-card», där »PC» står för *printed circuits*; Philipskoncernen använder beteckningen »p.w.-board» där »p.w.» står för *printed wiring*.

Efter samråd med *Teknisk Tidskrift* lanserar nu *ELEKTRONIK* benämningen »kretskort» för plattor, försedda med ett tryckt ledningsmönster.

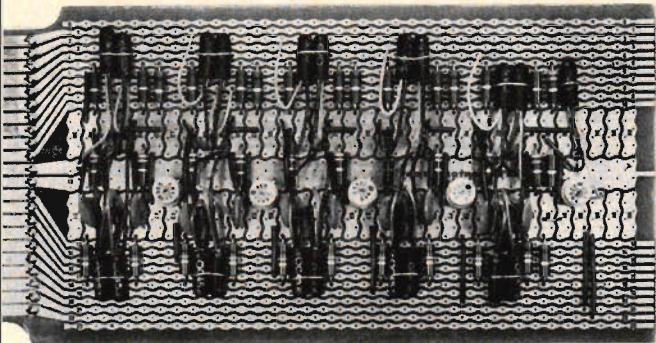


Fig. 1
Universalkretskortet från *Facit Electronics* kan användas för att rationalisera experiment- och prototypbygge, där kostnaderna för framställning av enstaka kretskort annars kan bli ganska höga.

DOCENT OVE MATTSSON

Radioaktiva isotoper i diagnostikens tjänst

Ett värdefullt användningsområde för isotoper inom medicinen är för att åstadkomma s.k. scintigram, dvs. ett bildmässigt diagram som visar det radioaktiva ämnets fördelning i kroppen. Ett scintigram ger i bildform upplysning om storleken, formen och läget av de organ eller vävnader, som upptar de tillförda isotoperna, och avslöjar avvikelser i fråga om isotopernas upptagande.

Sedan en s.k. spårados av det radioaktiva ämnet tillförts patienten placeras denna under en s.k. radioisotopscanner, dvs. en

apparat med en rörlig scintillationsdetektor, som, när den ställes in över den aktuella kroppsregionen, automatiskt av söker ett visst område genom fram- och återgående rörelser under stegvis förflyttning.

Gammastrålarna från isotopen i vävnaderna träffar en kristall som ingår i scintillationsdetektorn. Denna är genom ett kollimatorsystem väl avskärmad, så att den endast reagerar för strålning från en skarpt avgränsad riktning. Vid detektorns rörelse över kroppen registreras koncentrationen av den radioaktiva isotopen och dess

läge i vävnaderna genom att detektorn ger scintillationspulser, som via en elektrisk krets och en solenoid mekaniskt ger en punktregistrering på ett papper. Scintillationspulserna kan på elektronisk väg även styra ljusflödet från en liten lampa, som ger fotografisk registrering av den radioaktiva intensiteten på ett ljuskänsligt papper. Genom sammankoppling av scintillationsdetektorns rörelse och det registrerande systemet kan de radioaktiva registreringarna rent geometriskt överföras till ett diagram, som i önskad skala ger en kart-

Genom att införa radioaktiva spåradoser i kroppen och registrera dessas fördelning har man möjligheter att bestämma formen på och läget av de organ som upptar de tillförda isotoperna.

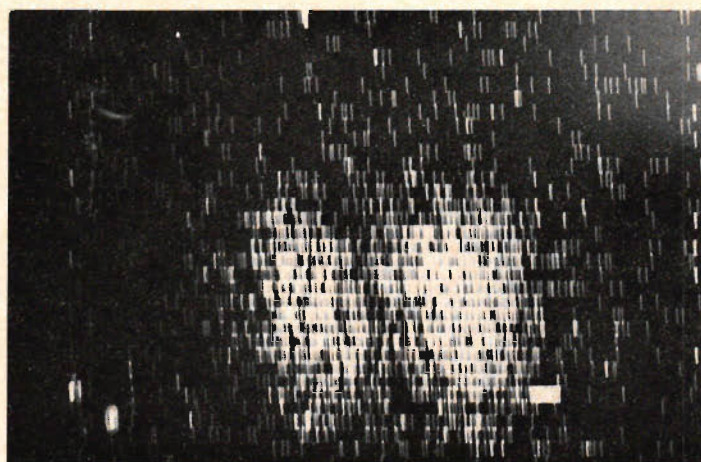
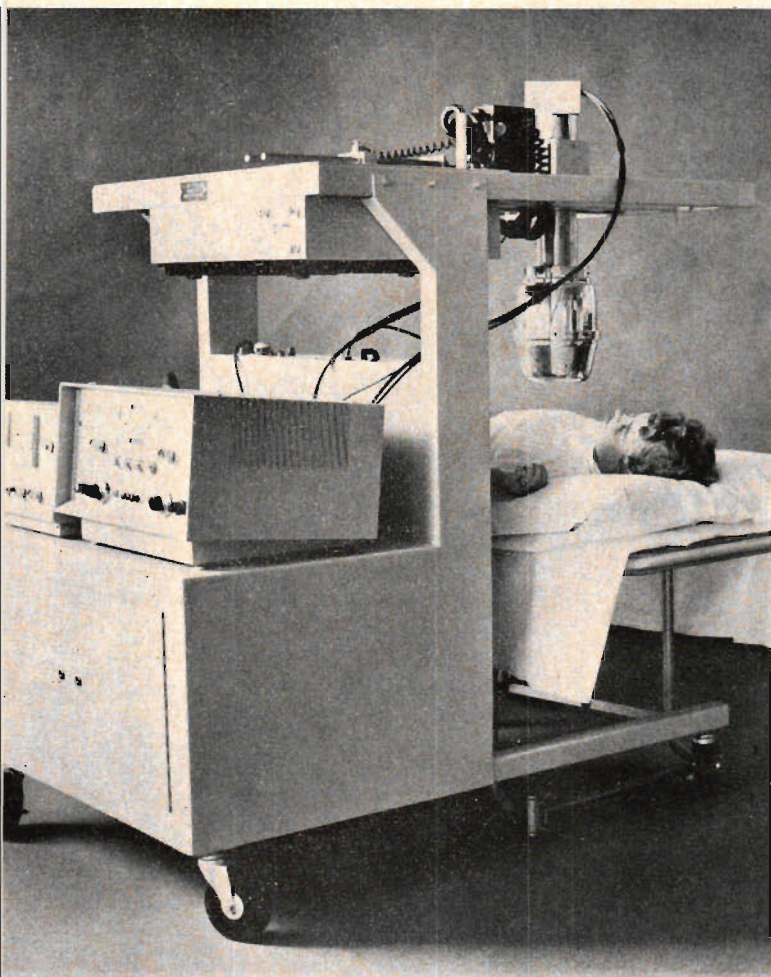


Fig. 2
Scintigram av normal sköldkörtel.

Fig. 1
Scanning-detektor från Nuclear, Chicago för både fotografisk och mekanisk registrering. Scintillationsdetektorn — synlig över patienten — är upphängd i ett ramsystem. Scintigrammet erhålles genom en identisk rörelse hos registreringsenheten.

liknande bild av den undersökta regionen. De isotoprika områdena avbildas härvid som ytor med täta punkter eller streck, eller som ytor med högre svärtning. Man erhåller sålunda en bild av radioaktivitetens fördelning. Om man vill göra en noggrannare analys av områden med hög radioaktivitet och hög pulsfrekvens, är det även möjligt att spela in pulserna på band och sedan göra analyser under långsam avspelning.

Den i fig. 1 visade scanning-detektorn medger såväl fotografisk som mekanisk registrering av scintigrammen. Patienten ligger på en bår och scintillationsdetektorn — synlig ovan patienten — är upphängd i ett ramsystem, där den automatiskt utför avsökningen. Scintigrammet erhålles genom en identisk avsökningsrörelse hos registreringsenheten.

Bland de organ som kan komma i fråga för radioaktiv undersökning kan nämnas sköldkörtel, lever, mjälte, njurar och hjärna. Vanligast är undersökning av sköldkörteln med radioaktiv jod. Ett scintigram av en normal sköldkörtel visas i

fig. 2. Undersökningen av sköldkörteln förenas även med kvantitativ mätning av såväl jodupptag i körteln efter olika intervall som mätning av utsöndrade jodsalter genom urinundersökning.

Användandet av isotoper vid medicinsk diagnostik är inte begränsad till kvantitativ och topografisk information om fördelningen av isotoper i olika vävnader i form av scintigram. Man kan även hos organ med utsöndringsfunktion, som t.ex. njurarna, göra en tidsmässig undersökning av utsöndringen i var njure för sig med hjälp av lämpliga radioaktiva substanser och scintillationsdetektorer över njurregionerna.

Detta sätt att studera njurfunktionen introducerades 1955 och har snabbt utvecklats och kommer för närvarande enligt amerikanska rapporter som nummer två bland diagnostiska isotopmetoder.

Det radioaktiva spårämne som visat sig speciellt lämpat för njurundersökningar är *Hippuran*, som tillverkas av *Mallinckrodt Chemical Works* i USA. Tillförsel av radioaktiv jod i form av detta ämne ger en

momentan ökning av njurarnas radioaktivitet, som sedan avtar i takt med utsöndringen. Undersökningen sker med hjälp av två scintillationsdetektorer, som riktas in, en mot varje njurregion, samt ett registreringssystem, som i diagramform anger pulshastigheten i relation till tiden. Detektorernas kollimatorsystem är så utformat att det ger dem ett tämligen stort »synfält» så att detektorerna utan en mera noggrann injustering uppfångar den totala radioaktiviteten i varje njure.

Diagrammen som erhålles för varje njure anger radioaktiviteten, registrerad såsom antalet pulser per tidenhet från scintillationsdetektorerna, kontinuerligt under observationsperioden, som börjar strax innan det radioaktiva ämnet tillföres kroppen genom injektion. Exempel på ett sådant diagram visas i fig. 4. Den ena kurvan — höger njure — har normalt förlopp med hög radioaktivitet under utsöndringsfasen. Den andra, lägre kurvan tyder på hinder för utsöndringen — i detta fall genom en sten i urinledaren.

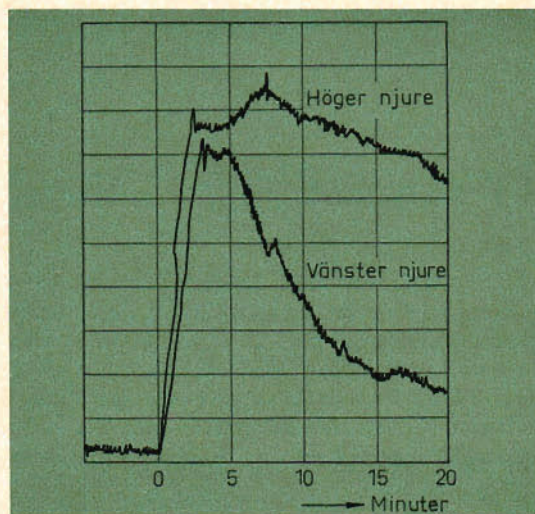
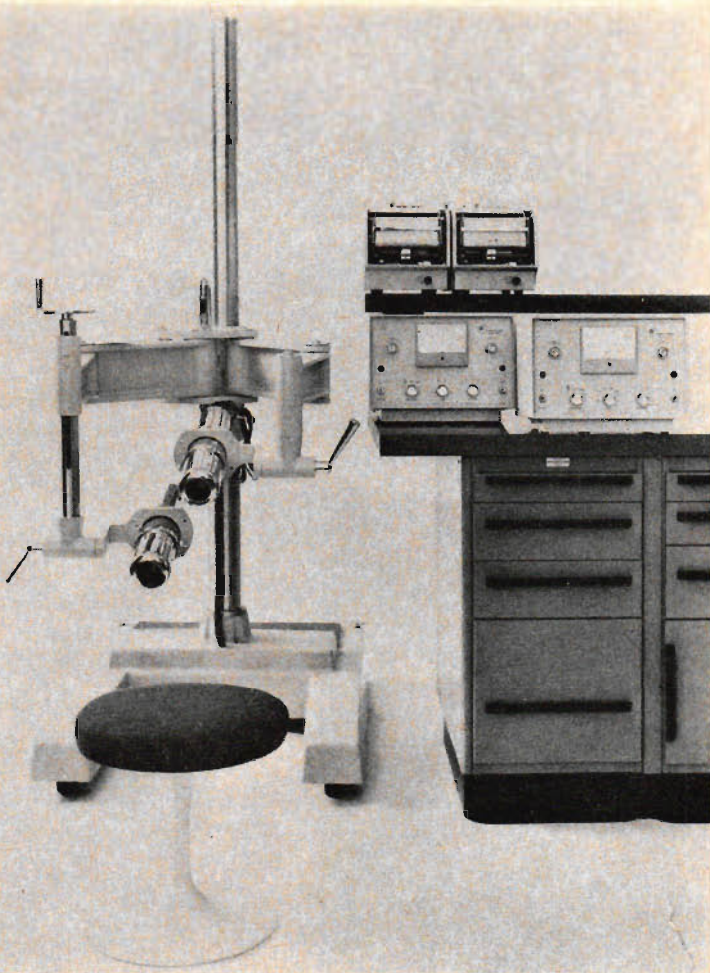


Fig. 4

Diagram över radioaktiviteten i njurarna, registrerad såsom antalet pulser per tidenhet. Den ena kurvan — höger njure — har normalt förlopp med hög radioaktivitet under utsöndringsfasen. Den andra och lägre kurvan tyder på hinder för utsöndringen — i detta fall genom en sten i urinledaren.

Fig. 3

Apparatur från Nuclear, Chicago för undersökning av utsöndringen hos njurarna. De två scintillationsdetektorerna riktas en mot vardera njuren.



Fig. 1

Den av Telefunken tillverkade medicinska radiosonden är inte tjockare än en ordinär blyerts-penna.

Fig. 2

Vid undersökningar med hjälp av den medicinska radiosonden har patienten en antenn anbrindad runt livet. På bordet t.h. står den registrerande mottagaren.

Medicinsk radiosond mäter pH-värdet i magen

Den metod som hittills använts vid undersökning av magsaft har bl.a. bestått i att patienten fått svälja en tunn gummislang, vilket är en mycket oangenäm procedur. I Sverige har på försök tillverkats s.k. medicinska radiosonder¹ i form av små subminiatur-sändare i kapslar som lätt kan sväljas. *Telefunken* har nu tagit upp tillverkningen av sådana radiosonder.

¹ Se JACOBSSON, B. NORDBERG, L: *Medicinska radiosonder*. RADIO och TELEVISION 1957, nr 9, s. 30.

Kapseln, som har måtten 18×8 mm, har ett motståndskraftigt plexiglashölje. Den lilla sändaren är bestyckad med transistorn AF128 och har en nominell frekvens på 1,9 MHz. För kollektorströmmen finns ett inbyggt 1,5 V miniaturbatteri som innehåller magnesium och en silverkloridelektrod i fysiologisk koksaltlösning som elektrolyt. Batteriet för basströmmen som är pH-beroende, består dels av en utanpå kapseln placerad antimonelektrod, dels av en inre elektrod av silverklorid. Vid pH-värden

som varierar mellan 2 och 7 ändrar sig batteriets spänning nästan linjärt mellan 150 och 450 mV. Denna spänningsändring medför en ändring i sändarens frekvens på upp till 5 %.

Signalerna från sändaren tas upp av en antenn som placerats om livet på patienten. Mottagaren har såväl visarinstrument som skrivare, som visar avvikelserna från den nominella frekvensen och därmed även pH-värdet.

TV-kontroll för strålningsbehandling av patienter

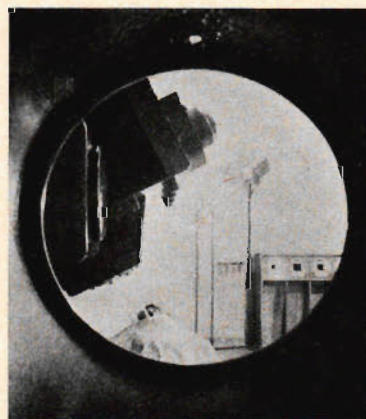
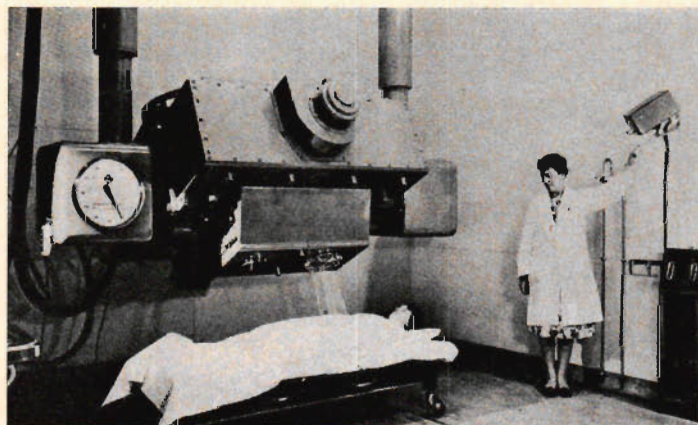
Bilden visar en av RCA levererad televi-sionsanläggning, använd vid *Wairakei Hos-pital* i Dunedin på Nya Zeeland för att övervaka strålknippet från en betatron. Från två manöverrum kan man kontrollera patienten på TV-monitorer. Vid behand-ling av detta slag är det absolut nödvändigt

att patienten är stilla, så att strålknippet träffar de rätta organen.

Även i Sverige användes TV för liknan-de ändamål. Två anläggningar finns vid *Radiumhemmet* i Stockholm, och använ-des för att kontrollera patienter som be-handlas med koboltkanon. På *Sahlgrenska*

Sjukhuset i Göteborg användes TV i sam-band med behandling av matstrupstumör, varvid patienten sakta roterar runt med ett smalt knippe av röntgenstrålar riktat mot tumörens centrum; kontroll av strålknip-pets inriktning sker därvid med utnyttjan-de av en special-TV-anläggning.

O M



Färgtelevision i operationssalen

En färgtelevisionskamera har utvecklats av E. M. I. i Hayes, England. Bilden visar denna kamera, uppställd i ett London-sjukhus för överföring av en operation till flera i andra rum uppställda färg-TV-mottagare. Operationsfältet, som belyses av de lampor som syns till vänster ovanför kameran, tillföres kamerans objektiv via en spegel.

En komplett kamerautrustning (färgkamera och synkaggregat samt förstärkare och monitor för svart-vita bilder, dock utan färgmottagare) kostar ca 250 000 kronor. Kameran arbetar med tre vidikonrör samt med ett system av optiska filter och halvgenomskinliga speglar. Från vart och ett av vidikonrören erhålles en elektrisk sig-



Fig. 1

Kamera för färg-TV, använd i operationssal. Bilden tillföres objektivet via en spegel. Färg-TV-mottagare är uppställda i närgränsande rum.

nal, som svarar mot den andel som ifrågasvarande grundfärg har i bilden. Överföringen i detta slutna TV-system sker genom tre skilda färgkanaler.

Kameran är förvånansvärt ljusstark (erforderlig belysning=min. 500 lux), men är rätt stor. Den väger omkring 70 kg.

K T

Elektroniskt flerkanalstetoskop

Vid undervisning i användandet av stetoskop har det alltid varit svårt för läraren att direkt visa på det speciella ljud han vill att studenterna skall lägga märke till. Ett nyutvecklat elektroniskt flerkanalstetoskop, som tillverkas av den engelska firmen *Amplivox Exports Ltd.*, eliminerar dessa svårigheter.

Stetoskopet är så konstruerat att upp till sju personer samtidigt kan lyssna på samma patient. Studenterna kan använda sina vanliga stetoskop, vilka lägges an mot sex artificiella »bröstorgar» på flerkanalstetoskopet. Lärarens stetoskop är fast monterat till apparaten.

Hjärtljuden tas upp med en speciell elektromagnetisk »pick-up» som med en sugkopp fästes på patientens bröst. Hjärtljud förstärkes utan distorsion med upp till 40 dB. Stetoskopet är försett med frekvenskontroll, så att det kan göras speciellt selektivt för olika frekvenser. De artificiella bröstorgarna består av gummiuddar anslutna till en elektrodynamisk anordning som reproducerar de av pick-up-anordningen upptagna och i apparaturen förstärkta ljuden.

Läraren har även möjlighet att med en mikrofon ge studenterna anvisningar, som de kan höra genom stetoskopen.

Apparaturen är monterad i en fiberglaslåda 35×35×9,5 cm och väger ca 5 kg. Sju transistorer ingår och inbyggda 9 V-batterier ger ca 100 timmars drifttid.

Fig. 1

Elektroniskt flerkanalstetoskop för undervisningsändamål. Tillverkare: *Amplivox Exports Ltd.*, Wembley, Middlesex, England.

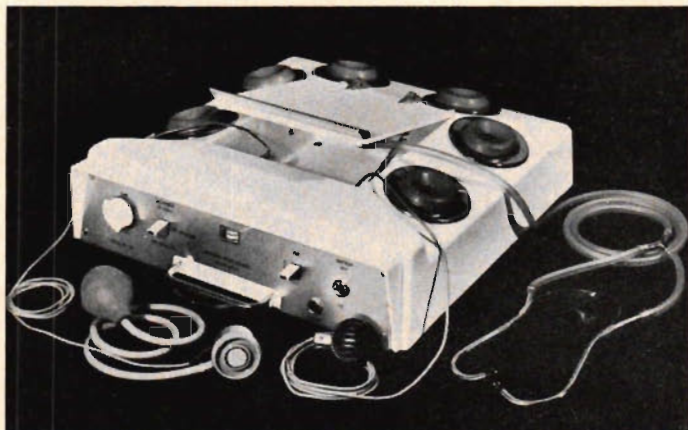
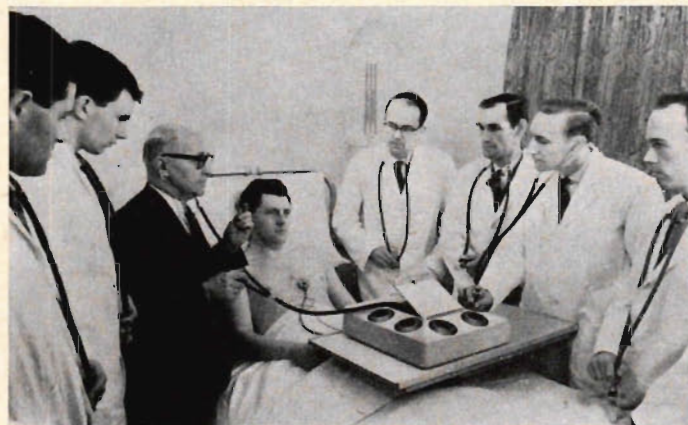


Fig. 2

Flerkanalsstetoskopet i användning. Sex studenter kan lyssna samtidigt med läraren.



Ny maskin för teknisk-vetenskapliga beräkningar

IBM har nyligen introducerat ett nytt hel-transistoriserat datasystem, »IBM 7094», vilket är avsett för teknisk-vetenskapliga beräkningar. Det nya systemet har en mycket hög intern bearbetningshastighet vilken har uppnåtts genom att grundtidenhe-

ten har minskats till $2 \mu s$ och att antalet erforderliga instruktioncykler kunnat reduceras med nästan 50 %. Till IBM 7094 kan de snabba magnetbandstationerna »IBM729VI» och »7340 Hypertape» anslutas.



Fig. 1

Datasystemet IBM7094 för teknisk-vetenskapliga beräkningar.

Fig. 2

Den till IBM7094 applicerbara bandstationen 7340 Hypertape. Observera att magnetbandspolarna sitter i kassetter som kan bytas mycket snabbt — på ca 20 sekunder.



Talstyrd räknemaskin

En räknemaskin, »Shoebbox», som utför muntligen beordrade räkneoperationer, har framställts vid *International Business Machines Corp. (IBM)*, USA.

Shoebbox har utvecklats för att man vid IBM:s laboratorier skall kunna studera de tekniska möjligheterna för maskiner att ta emot och operera efter muntligen givna instruktioner. En person talar in uppgifterna i en mikrofon, varvid de olika elektriska pulserna klassificeras i maskinen efter olika typer av ljud.

Räknemaskinen kan identifiera upp till sexton ord, bl.a. de nio entalssiffrorna samt »plus», »minus» och »total». Apparaten är bestyckad med endast 31 transistorer.

Någon ytterligare tillverkning av räknemaskinen är inte planerad.

Datamaskin från Telefunken

Telefunken visade på Hannovermässan 1962 för första gången sin automatiska datamaskin »TR-4». Datamaskinen som är uteslutande bestyckad med halvledare — 63 000 dioder och 9000 transistorer — är avsedd lika mycket för kommersiell databehandling som för teknisk-vetenskapligt beräkningsarbete.

TR-4 kan användas för in- och utmatning av magnetband, hålkort och hållrensor samt även för »läsmaskiner», avsedda för magnetskrift. Till centralenhetens åtta parallellt arbetande in- och utgångskanaler kan 64 tillsatsenheter anslutas. Anläggningen har i grundutförandet två från varandra oberoende arbetsminnen, som var-

dera har en kapacitet av 4096 ord med 52 bitars längd. Kapaciteten för det ena av de två minnena kan utökas till 24 576 ord. Totala minneskapaciteten är max. 32 768 ord. Arbetshastigheten är hög. Accesstiden är $1 \mu s$, operationstiden för en addition är $5 \mu s$ och för en multiplikation $30 \mu s$.

Telefunkens datamaskin kan arbeta med flera program samtidigt, dvs. den kopplar de olika räknestegen hos programmet i varandra så att inga pauser uppstår. Man får på detta sätt en mycket effektiv körningstid på maskinen.

Stativdörrar av teak och en liten och okomplicerad manöverenhet gör anläggningen mera kontorsmässig än vad man är van vid när det gäller datautrustningar.

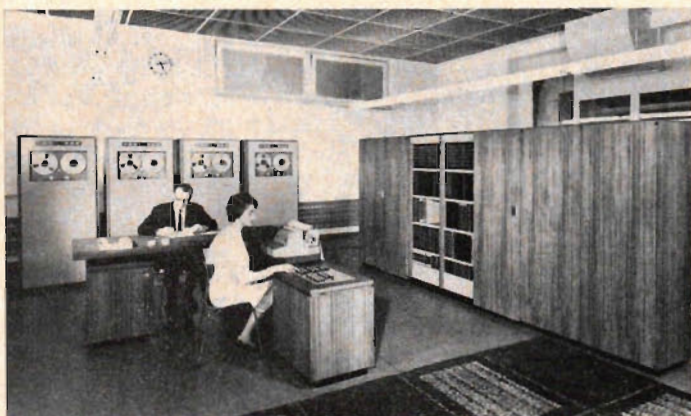


Fig. 1
Installation med Telefunkens nya datamaskin TR-4.

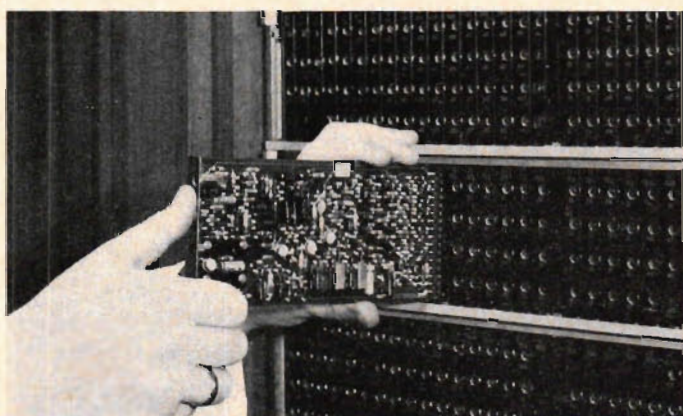
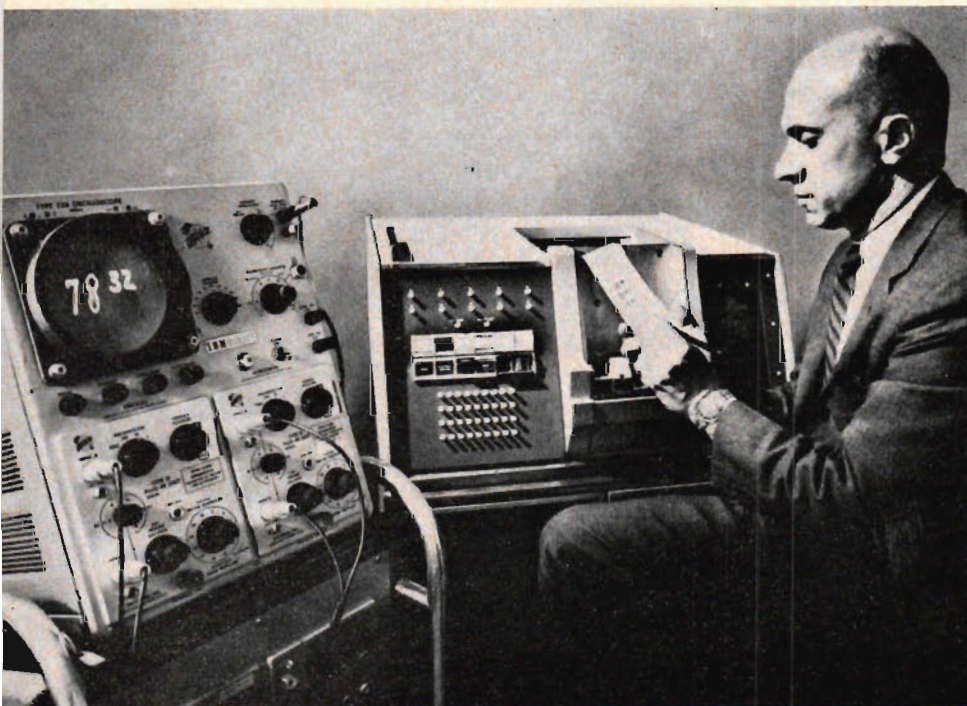


Fig. 2
Tryckt ledningsdragning har tillämpats i Telefunkens datamaskin TR-4.



IBM:s läsmaskin för handskrivna siffror är här kopplad till ett oscilloskop på vars skärm man kan se de siffror läsmaskinen uppfattar.

Läsmaskin för handskrift

Maskiner som kan läsa handskrift har länge stått på datamaskinanvändarnas önskelista, då en sådan maskin betydligt skulle minska kostnaderna för överföring av informationer till datamaskiner. Maskiner som kan läsa maskinskrivna bokstäver och siffror finns redan. Svårare har det varit att tillverka maskiner som kan läsa handskrift.

IBM har emellertid nu gjort en experimentmodell på en maskin som kan läsa handskrivna siffror. Maskinen konstruerades på grundval av 3000 handskrivna siffror som skrivits av 30 personer med olika handstil.

Provning av maskinen utfördes i samarbete med institutionen för psykologisk forskning vid Tuft-universitet i USA. Därvid fick maskinen läsa 100 000 siffror, som skrivits av 150 personer. Det visade sig att maskinen läste 98,5 % av alla de 100 000 siffrorna rätt. Största delen av de siffror som maskinen läste fel var skrivna av 10 % av de deltagande, mindre än 1 % av felen förorsakades av maskinen själv.

Maskinen är ännu på experimentstadiet och kommer därför inte att marknadsföras.



Datamaskin för flygförsvaret

Svenska, schweiziska och engelska försvaret har beställt robotvapensystem av den engelska typen »Bloodhound», i vilket ingår datamaskinen »Ferranti-Argus». Denna datamaskin, vilken tidigare i stor utsträckning använts för processreglering, är av siffertyp och konstruerad för olika styrningsändamål. Beräkningshastigheten är 50 000 additioner eller 10 000 multiplikationer per sekund.

Tillverkaren har även utarbetat förslag för andra användningsområden för Ferranti-Argus, exempelvis inom den kemiska industrin.



Digital registreringsutrustning vid oljeraffinaderi

The Solartron Electronic Group Ltd. i England har till ett sydafrikanskt oljeraffinaderi levererat en digital registreringsutrustning för kontroll och övervakning av arbetsprocesser. Utrustningen skall ersätta en tidigare analog registreringsutrustning vid raffinaderiet.

Utrustningen kan samtidigt övervaka och registrera 50 kanaler. Registreringen skrives ut automatiskt av en elektrisk skrivmaskin. Förutom de nämnda 50 kanalerna kan man manuellt avsöka 50 ytterligare kanaler och erhålla en visuell presentation.

Hålkortstyrd betongstation

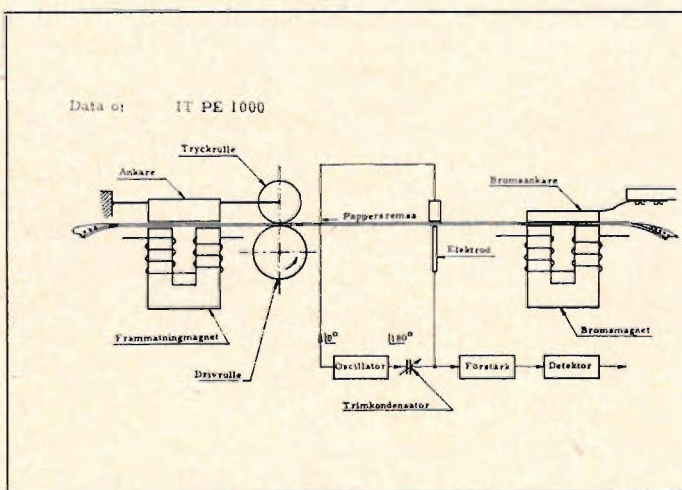
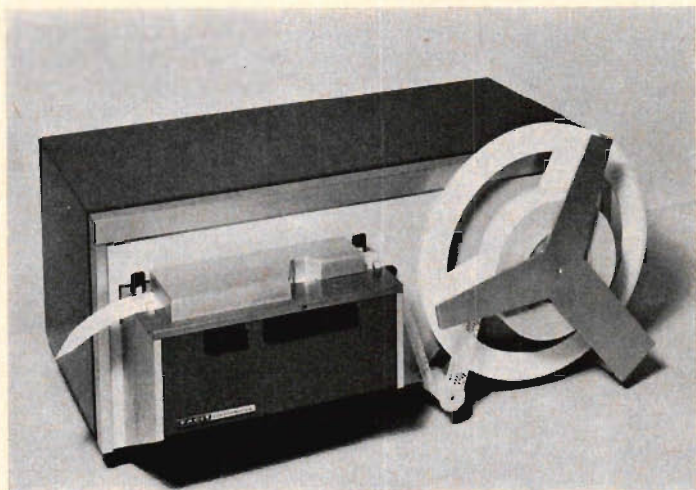
A-betong i Strängnäs, som tillverkar betongelement, har nyligen kört igång en hålkortstyrd automatiserad betongstation.

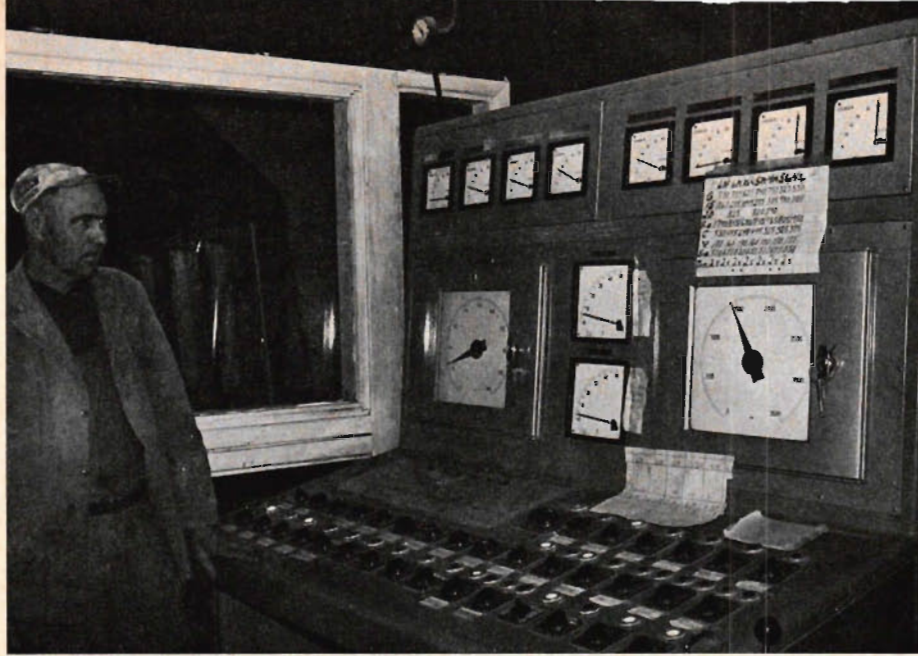
Uppvägning av de olika materialen, liksom tillsättning av cement och vatten görs i denna anläggning helt automatiskt på elektronisk väg. Betongstationen består av tre markfickor, rymmande 75 m³, samt ett 85 m långt betongtransportband med en kapacitet av 100 m³/tim. Materialsilon rymmer 150 m³, som fördelats på sex materialfraktioner samt två cementsilos om vardera 50 m³. Betongstationens översta del ligger 25 m över markplanet. På 12-metersnivån finns all vågutrustning, cementskruvar, kompressorer etc. och på 9,5-metersnivån själva blandarplanet, där två blandare svarar för betongframställningen. På detta plan ligger också manöverrummet, varifrån all betongframställning, material- och cementuppförsel kontrolleras och fjärrmanövreras.

I anläggningen ingår också en automatisk betongtransportanordning med vagnar som går ut över de olika maskinerna och gjuthallarna i fabriksanläggningen. Även betongvagnarna centraldirigeras från manöverplatsen. Genom ett speciellt elektroniskt kontrollsystem kan blandarskötaren se vid vilken maskin det behövs betong. Från maskiner och gjuthallar kan även genom en särskild signalanordning beställas önskad mängd och önskad kvalitet betong.

Med en arbetsstyrka av endast två man uppnås med denna anläggning en dagskapacitet av över 400 m³ betong.

Snabb remsläsare





Elektronisk datum- och prismärkning

Många livsmedelsindustrier och paketeringscentraler har gått över till att använda en elektronisk utrustning vid datum- och prismärkning av sina paketerade färskvaror. Utrustningen, som tillverkas av *Antonson-Avery AB*, Göteborg, kan anslutas till flertalet elektroniska vågar och består av ett tangentbord, ett elektroniskt multiplikationsaggregat samt ett texttilltryckningsaggregat med etikettframmatare. När ett paket lägges på vågen avläses vikten, som sedan manuellt slås in på tangentbordet, som är programmerat med kilopriset. Multiplikationsaggregatet räknar ut priset som sedan tryckes på etiketten, vilken sedan manuellt fästes på paketet. Kapaciteten för detta system är 15–18 »etiketteringar» per minut. Processen kan även automatiseras så, att vikten inte behöver slås in på tangentbordet; kapaciteten stiger då till 25 etiketteringar per minut. Utrustning för helautomatisk märkning av paket tillverkas även.

◀ Fig. 1

Utrustning från Antonson-Avery AB för datum- och prismärkning av livsmedel.

ALGOL-kommitté

Det internationella samarbetsorganet för databehandlingsfrågor *International Federation for Information Processing (IFIP)* har tillsatt en arbetsgrupp, vars uppgift är att utveckla, specificera och förbättra det internationella »programmeringsspråket» för datamaskiner, kallat »ALGOL» (*Algo-rithmic Language*).

Följande 20 länder är representerade i IFIP: Argentina, Australien, Belgien, Danmark, England, Finland, Frankrike, Italien, Japan, Kanada, Nederländerna, Norge, Polen, Schweiz, Sovjet, Spanien, Sverige, Tjeckoslovakien, Tyskland och USA.

Facit Electronics AB, Solna har utvecklat en snabb transistoriserad remsläsare, *Facit PE1000*, med dielektrisk avkänning — 1000 tecken/s.

Facit PE1000 är baserad på principen med dielektrisk avkänning, vilken radikalt eliminerar de annars vanliga riskerna för felläsning. Denna princip — som *Facit Electronics* f.ö. är ensam om — innebär bl.a. att inga lampor och fotoceller åldras. Vidare blir läsningen av remsan okänslig för damm, smuts och störande ljus, remsan kan ha vilken färg som helst och även vara genomskinlig eller av plast.

Principschema för remsläsaren visas t.v. Remsläsaren startas med hjälp av en startpuls varvid en elektromagnet låter en tryckrulle pressa pappersremsan mot ett kontinuerligt roterande drivhjul. Samtidigt släpper en bromsmagnet sitt grepp om remsan. Papperet matas härvid fram till dess

att en hålkombination avkännes av läshuvudet. När hålraden passerat huvudet utsänder remsläsaren en klarsignal, samtidigt som frammatningen av remsan upphör — såvida inte ny startpuls omedelbart inkommer.

Avläst information utmatas som pulser på 8 parallella linjer med en pulslängd motsvarande den tid det tar för en hålkombination att passera.

Facit PE1000 är konstruerad så att den passar alla slags datamaskiner, den kan också användas vid inläsning till magnetbandsminnen, utskriftsanordningar och kurvritare. Remsläsaren kan vidare användas för digital styrning av maskiner och processer och vid kopiering av slitna remsor samt vid omvandling mellan olika kanalmaterial och kodtyper.

Sigvard Bernadotte och *Acton Björn* har stått för apparatens sobra formgivning.

Datamaskin styr pappersmaskin

Vid den internationella datamaskinutställningen »Interdata» i München, som hölls under tiden 26/8–2/9, demonstrerades för första gången en datamaskinstyrd pappersmaskin.

Datamaskinen — *IBM1710* — är hopkopplad med papperstillverkningsprocessen över 23 mätinstrument och påverkar 10 reglerbara variabler. Datamaskinen räknar dessutom ut sex viktiga driftvärden, som ej kan mätas direkt, och skriver automatiskt ut en drift rapport. Farliga avvikelser från processens normala tillstånd indikeras genom ljussignaler.

*Numera kan två förlopp
samtidigt övervakas tack vare
en nyutvecklad, lätt
bärbar STV-monitor.*

Elektronisk spegel

Hughes Aircraft Co. i USA har utvecklat en liten bärbar monitor, som gör det möjligt att övervaka två saker på en gång.

Monitorn, som kallas »Electrocular», består av ett L-format rör, som kan bäras på huvudet som en hörtelefon. I den långa delen av röret finns inmonterat ett 13/8" bildrör av miniatyrtyp, vikt 120 g, och i den kortare delen en spegelanordning, som speglar bildröret så att användaren kan betrakta den däri uppträdande bilden samtidigt som han obehindrat kan se på något annat. Bildröret, som är anslutet till en STV-mottagare, får videosignal från en TV-kamera, uppställd på den plats varifrån man vill ha »insyn».

Militär användning

Electrocular har främst utvecklats med

¹ STV = specialtelevision, dvs. television för icke publika ändamål.

tanke på att användas i militära sammanhang. Marinofficerare behöver exempelvis inte gå till kommandorummet för att följa flottdispositionerna, utan kan följa det hela från godtycklig plats. Stridsvagnspersonal kan medelst Electrocular och en på stridsvagnen utvändigt monterad TV-kamera ges ett avsevärt större synfält. Även flygare kan ha stor nytta av den lilla monitorn, exempelvis i situationer då man behöver ha uppmärksamheten riktad åt flera håll samtidigt.

Även de framtida rymdfararna kan tänkas behöva titta på flera olika saker på samma gång, varför Electrocular kan komma till nytta även vid rymdfärder.

Civila användningsområden

Även inom industrin kan man förvänta att Electrocular skall komma till användning. Man kan exempelvis tänka sig att arbetare som är sysselsatta med komplicerade mon-

teringsarbeten som kräver noggranna instruktioner erhåller nödvändiga anvisningar med hjälp av Electrocular, varvid behovet av ritningskopior och andra skrivna instruktioner elimineras. Det är ju en stor fördel att användaren kan röra sig fritt och jämväl ha arbetsinstruktionerna framför sig hela tiden.

Även inom läkarvetenskapen kan Electrocular tänkas komma till nytta. Under operationer kan kirurgen hela tiden hålla sig informerad om patientens tillstånd genom att puls, blodtryck etc. projiceras på katodstråleröret i monitorn. På detta sätt kan man spara många dyrbara sekunder, vilka vanligtvis går åt genom att den opererande läkaren hela tiden måste fråga någon av de assisterande läkarna om patientens kondition.

Utförda undersökningar har visat att man kan utnyttja en Electrocular längre tid utan att ögonen tröttnas.



Fig. 1

En flygledare i kontrolltornet på en flygplats kan, om han använder Electrocular, röra sig fritt och samtidigt följa det som sker på exempelvis radar-skärmen.

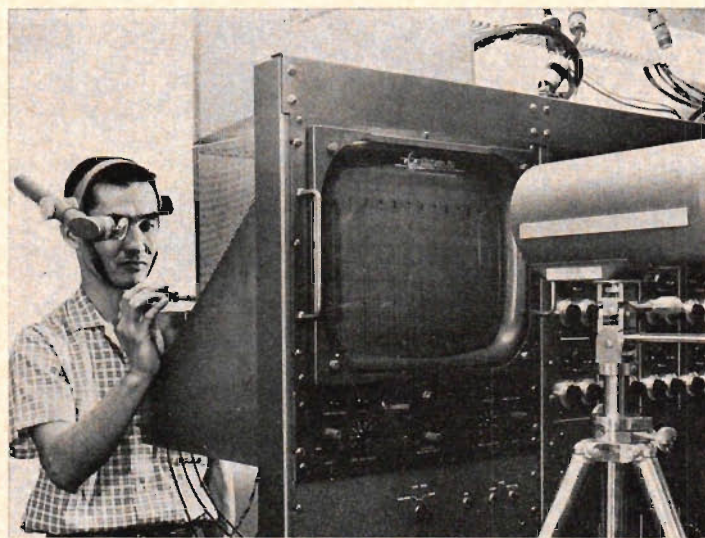


Fig. 2

Om man kopplar en STV-utrustning till en Electrocular-enhet kan man, samtidigt som man arbetar på baksidan av en utrustning, följa vad som sker på bildskärmens framsida.

Långsam lokal-TV

För TV-överföring av rörliga scener, dokument, fotografier osv. över vanliga telefonledningar har företaget *Compagnie des Compteurs* i Paris utvecklat ett system, »Te vex».

Förlagan tas upp med hjälp av en vidikamera, se fig. 1. Videosignalen modulerar en bärfrekvens och överföringen sker med enkelt sidband; andra sidbandet utnyttjas för en telefonförbindelse mellan kamerans uppställningsplats och mottagaren.

Den för televisionsöverföringen önskvärda bandbredden hos kanalen mellan kamera och mottagare är beroende av bildpunkttalet per tidenhet. För en normal 625-linjers TV-bild med ca 400 000 bildpunkter per bild och en bildväxlingsfrekvens av 25 bilder per sekund, erfordras ca 5 MHz bandbredd (varje bildpunkt motsvaras då av ena halvperioden hos en sinusvåg). Om man vill ha en upplösning av 240 000 bildpunkter, motsvarande 600 punkter per rad och 400 rader, kan man, om man förlänger överföringstiden till 80 sekunder, överföra bilden i en vanlig telefoni-kanal med standardbredd enligt CCIT, dvs. 300 Hz—3400 Hz. Kan man öka den till förfogande stående bandbredden hos överföringskanalen till 10 kHz minskas överföringstiden till 6 sekunder.

På mottagarsidan arbetar man med en monitor med ett s.k. »Skiatron»-bildrör, dvs. ett bildrör som håller kvar en upptecknad bild. Bilden kan magasineras under godtycklig tid, se fig. 2, eller kan omedelbart »utraderas». Vid radering upphetas ett bakom bildskärmen anbringat fint trådgaller, som genomflytes av en på lämpligt sätt avpassad elektrisk ström, vilket medför att den magasinerade bilden elimineras. Skiatron-rörets bild kan magasineras även vid dagsljus och är fullt synbar även under den relativt långsamma uppbyggnaden av bilden.

Ytterligare en möjlighet är att uppteckna bilden på en faksimilmottagare med vanligt faksimilpapper. Detta förfarande ger god halvtönsåtergivning. Formatet för den upptagna bilden kan väljas godtyckligt, emellertid är storleken också beroende av den önskade bildskärpan.

Tack vare att den för bildöverföringen erforderliga bandbredden är så liten kan signalen utan vidare spelas in på en vanlig tonbandspelare. Bilden kan sedan avspelas antingen på ett Skiatron-rör eller på en faksimilmottagare.

KT

Fig. 1

Te vex-kamera för långsam överföring av bildförlaga med 400 linjer och 600 bildpunkter per linje.

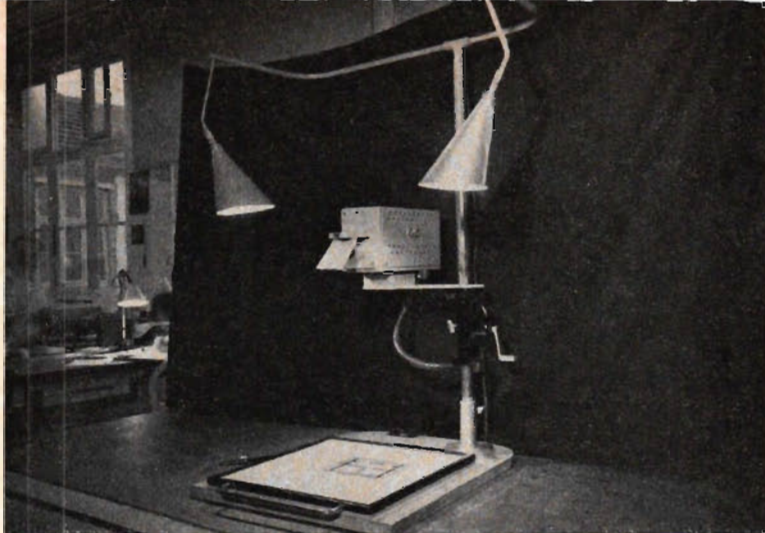


Fig. 2

Monitor med Skiatron-bildrör för långtidslagring av en bild.

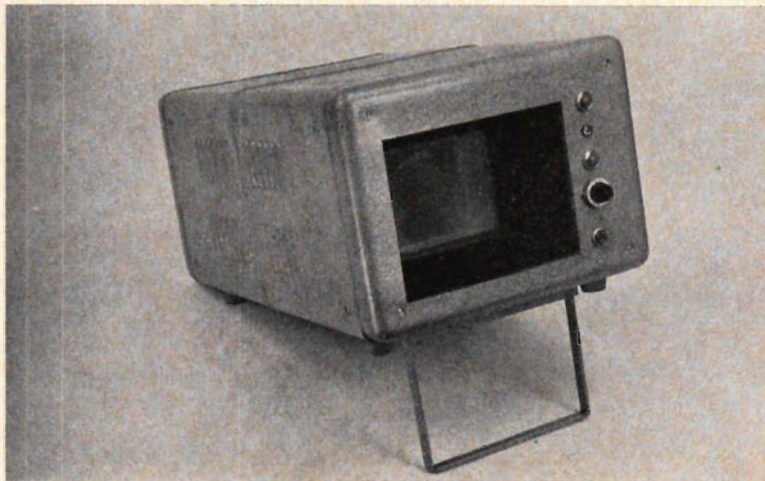
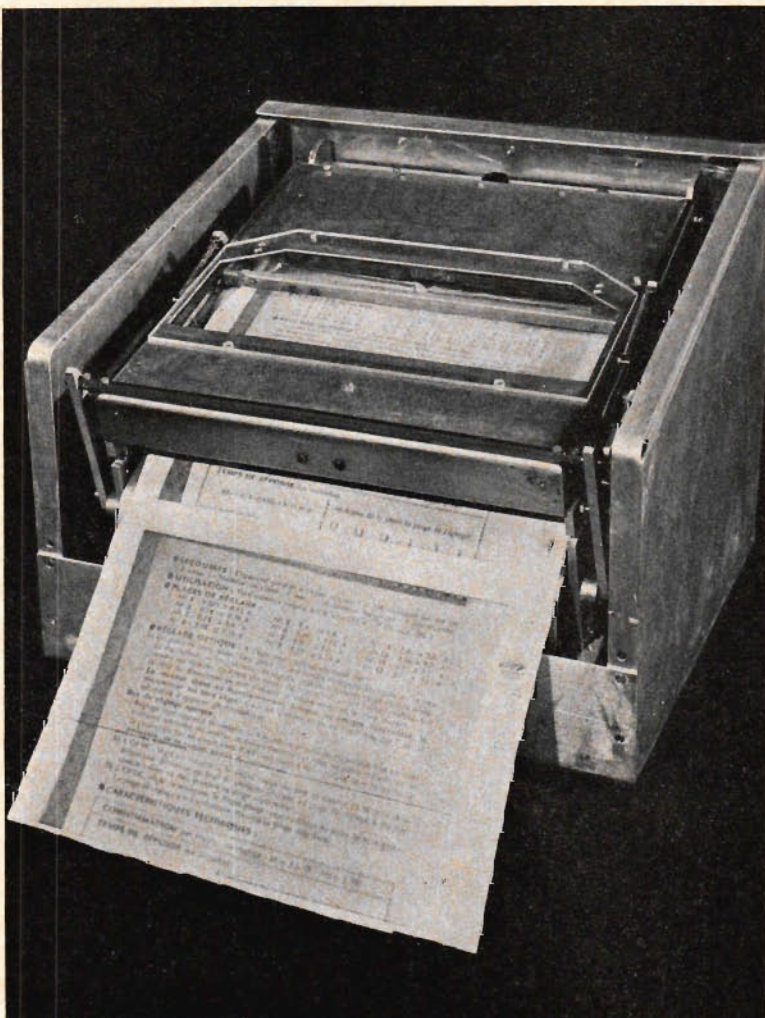


Fig. 3

Faksimilmottagare för uppteckning av en under ca 80 sekunder överförd bild.



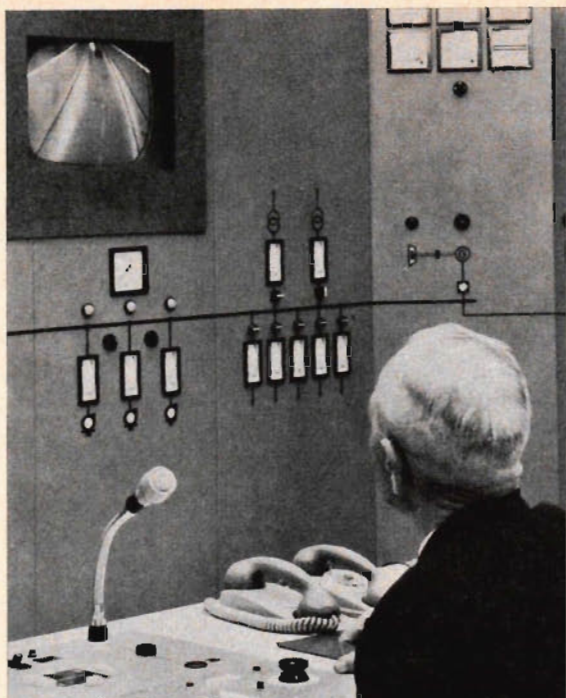
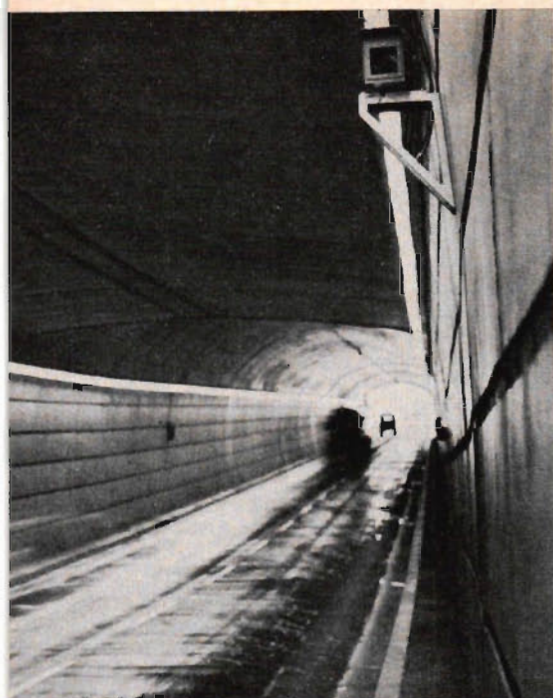


Fig. 1

TV-kamerorna har utplacerats i vägtunneln med ca 150 m mellanrum.

Fig. 2

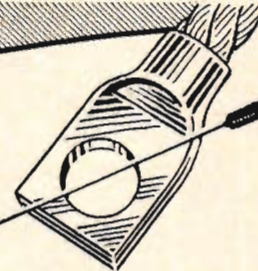
I ett kontrollrum kan man koppla om mellan de utplacerade kamerorna samt eventuellt ge informationer till fordansförarna via i tunneln utplacerade högtalare.

TV-övervakning av trafik i vägtunnel

TV-övervakning har införts av trafiken i den 640 m långa, livligt trafikerade vägtunneln vid Rendsburg i Västtyskland. Sex TV-kameror har placerats ut i varje rikt-

ning med ca 150 m mellanrum. Genom att koppla om mellan de olika kamerorna kan man i ett kontrollrum övervaka trafiken genom tunneln och informationer kan vid

behov ges till fordansförarna över 42 utplacerade högtalare.



STYRDA KRAFTDIODER

NU ÄVEN FÖR

HÖGA EFFEKTER

70 A 25—500 V

150 A 25—400 V

Kontakta oss för tekniska
data och priser
Telefon 010/50 12 10

INTERNATIONAL

WIVALLIUSGATAN 17



I R



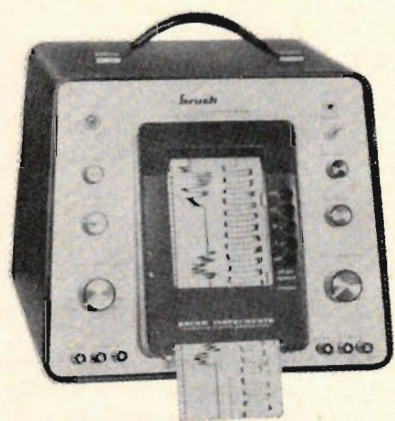
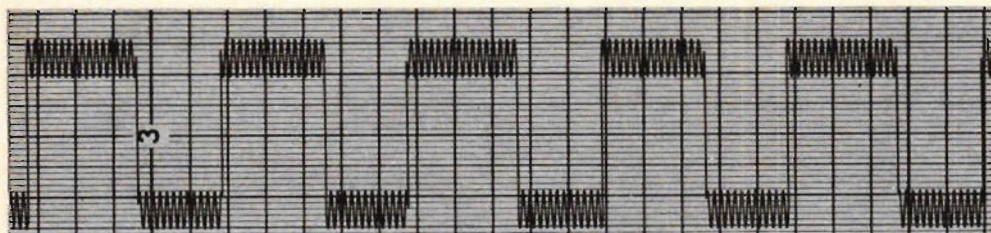
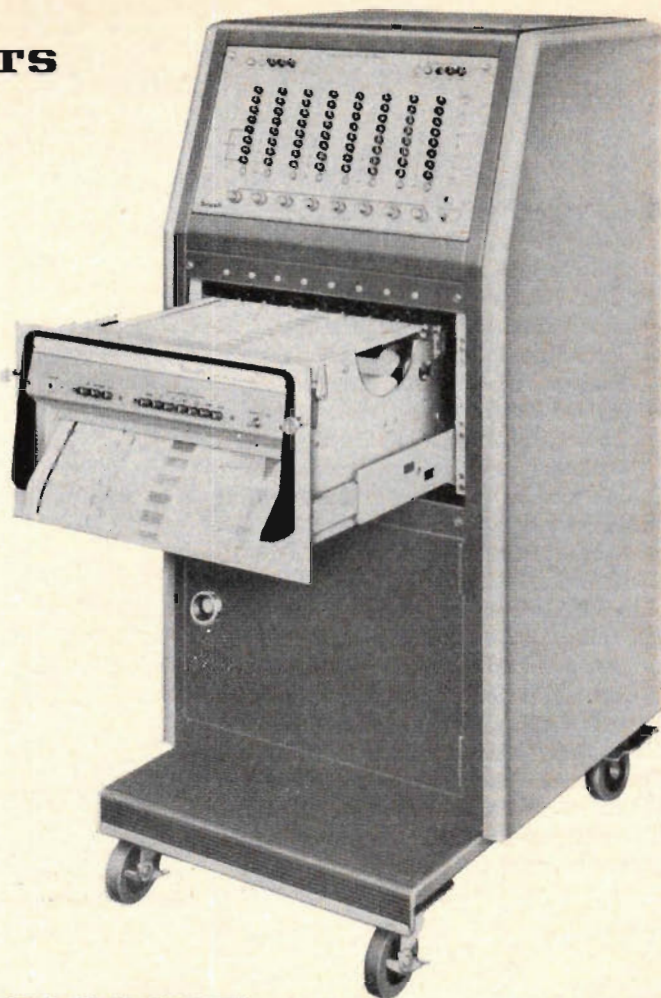
RECTIFIER AS

STOCKHOLM K. TELF. 50 12 10

MARK 200

- Nytt system med rätvinkliga koordinater
- Innehåller Brush Metriscite feedback
- Total noggrannhet 0,5 %
- Synnerligen skarptecknande
- 8 kanaler + 2 markeringskanaler
- Olika förförstärkare kan väljas
- Horisontal- eller vertikalutförande

Användes för olika industriella, vetenskapliga och militära ändamål, exempelvis telemetri och analogmaskiner. Väderlekskartan från Tiros II ritas direkt med Brushinstrument.



MARK II

Populär »allt-i-ett» och bärbar 2-kanalskrivare med 2 förstärkare och 2 markeringskanaler.

Känslighet: 10 mV/skaldel (mm). Fullt skalutslag från popperets mitt ± 200 mV.

Mätområden: 0,010—400 V i nio områden.

Ingångsimpedans: 10 megohm balanserad; 5 megohm asymmetriskt.

Bandbredd: Likström—100 Hz.

Registreringskanaler: Fyra; varav två vridspolemätsystem plus 2 tidmarkeringspennor.

Registreringsmetod: Med bläck eller på elektrisk väg allt efter önskan.

Pappershastigheter: 1, 5, 25 och 125 mm/s eller mm/min.

Nätanslutning: 220 V, 50 Hz.

GENERALAGENT:

M. STENHARDT AB

Björnsonsgatan 197, Bromma 3, Tel. 875135

Industriell TV-anläggning arbetar med 875 linjer

Grundig har utvecklat en heltransistoriserad liten TV-kamera »Fernauga FA30» med 875 linjer, som är avsedd att användas för överföring av speciella uppgifter vid dokumentation, t.ex. namnteckningar, kartor m.m. Utrustningen, i vilken även ingår två lampor och stativ för kameran, utgör en mycket behändig arbetsenhet, lämplig för kontor, banker och bibliotek.

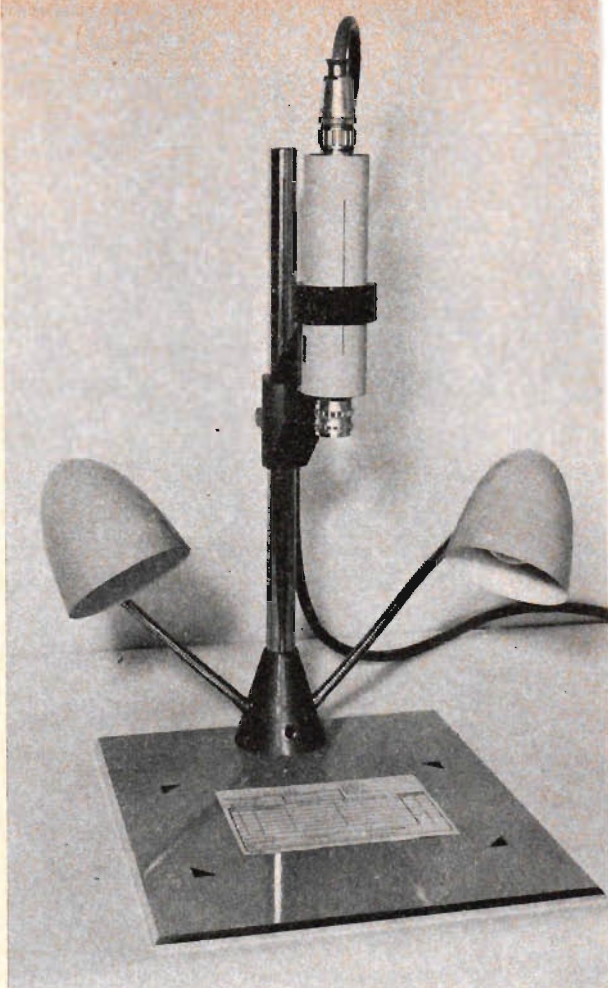
Monitoren i anläggningen innehåller ett bildrör med en efterlysande skärm, vilket medför att man får mycket god bildbriljans och bildhållning. Efterlysningen är här införd när det inte är fråga om rörliga föremål. Tack vare upplösning och efterbelysning på bildskärmen erhåller man mycket god kvalitet vid överföringen.

Grundig har också utvecklat en relativt billig utrustning, »Fernauga FA40», avsedd att användas tillsammans med mikroskop. Den kan användas vid undervisning, varvid en större åskådarkrets med en normal TV-mottagare kan betrakta preparat, som placerats under mikroskopet.

K T

Fig. 1

Kameran »Fernauga FA30» från Grundig med 875 linjer är försedd med lampa och stativ.



**ULTRA-
RENT
ULTRA-
SNABBT
MED
ULTRA-
LJUD!**



»Disintegrator» ultraljudutrustningar har löst många intressanta rengöringsproblem.

En av våra kunder, Göteborgs Elverk, rengjorde under år 1961 19.139 st. räkneverk till elektriska abonnenträknare. Därav har endast 5,6 % erfordrat manuell demontering. Detta visar att man med ultraljudmetoden sänker kostnaderna betydligt vid renovering av elektromekaniska och elektriska utrustningar.

Ultraljud används med fördel vid rengöring av all slags elektrisk apparatur, såväl vid nyttillverkning som vid renovering.

Kontakta oss för vidare information.

TELEINVEST  **AB**

Rosenlundsgatan 8, Göteborg C, Telefon 1317 00



-information

om

ORIGINAL
UNIGOR
UNIVERSAL
INSTRUMENT

unigor 4,

högohmigt all-roundinstrument
100 000 Ω/V —, 20 000 $\Omega/V \sim$.

INBYGGD AUTOMATSÄKRING

Spännbandsupphängt mätverk
Noggrannhet $\pm 1,5\%$ —,
 $\pm 2,5\%$ ~

30 mätområden

0—100 mV till 5000 V—

0—10 μA till 1 A—

0—10 V till 1000 V~

—20 dB till +10 dB

1 Ω till 500 M Ω

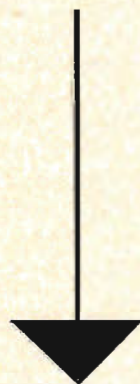
2000 pF till 5 μF

25—20.000 Hz

Gemensamma linjära skalor för
ström och spänning

Dim: 210×110×85 mm

Extra tillbehör



TILLVERKARE:

C.P.

GOERZ

ELECTRO AG

WIEN

unigor 1

Alla med spännbandsupphängda mätverk och gemensamma linjära skalor för ström och spänning, lik- och växelström.

Inbyggd automatsäkring 3333 Ω/V —

Noggrannhet $\pm 1\%$ — $\pm 1,5\%$ ~

42 mätområden

0 12 mV till 1200 V—

0 300 μA till 30 A—

0 0,6 V till 1200 V~

0 300 μA till 30 A~

0,1 Ω till 10 M Ω

0—220° C (för termoelement)

Frekvensområde: 25—10.000 Hz

unigor 2

25.000 Ω/V —, 2000 $\Omega/V \sim$

Noggrannhet $\pm 2,5\%$

34 mätområden

0 60 mV till 1200 V—

0 60 μA till 30 A—

0 6 V till 1200 V~

0 0,6 mA till 30 A~

—20 till +18 dB

5 Ω till 100 M Ω

0,005 μF till 10 μF

Frekvensområde: 25—10.000 Hz

unigor 3

Inbyggd automatsäkring

25.000 Ω/V —, 2000 $\Omega/V \sim$

Noggrannhet $\pm 1\%$ —, $\pm 1,5\%$ ~

48 mätområden

0 100 mV till 5000 V—

0 40 μA till 5 A—

0 0,5 V till 5000 V~

0 0,5 mA till 5 A~

—20 till +10 dB

1 Ω till 50 M Ω

100 pF till 5 μF

Frekvensområde: 25—20.000 Hz

Generalagent:

STOCKHOLM
A/B TRANSFER
SWEDEN

Huvudkontor: Box 57 Stockholm-Vällingby — Tel. Växel 87 02 50

Filialer:

Service-
Reservdelar:

SUNDSVALL
Tel. 142 75

FALUN
Tel. 175 85

STOCKHOLM
Tel. 2115 32, 33, 37, 40

GÖTEBORG
Tel. 13 30 30, 13 30 41, 42

MALMÖ
Tel. 299 88

VÄLLINGBY
Tel. 87 02 50

► 63 Om elektroniska...

$$dy/dx = -1 + 2x = 0$$

ger $x=1/2$. För $x=1/2$ blir $y=3/4$.

$d^2y/dx^2 = 2 > 0$ dvs. punkten $x=1/2$; $y=3/4$ är en minimipunkt. För randpunkterna $x=0$ och $x=2$ blir $y=1$ resp. $y=3$. Det största värde som y antar då $0 \leq x \leq 2$ är alltså 3 och då det tillgängliga pappersutrymmet i y -led är 35 cm kan 35/3 cm väljas som enhet för y . Denna siffra rundas lämpligen av nedåt till 10.

Det är nu mycket lätt att rita upp funktionssambandet (57) och att avläsa y -värden för olika x -värden. Man bör välja skalfaktorerna så stora som möjligt inom ramen för tillgängligt utrymme på papperet för att avläsningsnoggrannheten skall bli god.

Amplitudskalning av variabler i en analogmaskin tillgår på ett sätt liknande det ovan beskrivna. Skillnaden är endast den att det »tillgängliga utrymmet», dvs. analogmaskinens signalspänning, kan variera i området ± 100 volt.

Sedan man valt skalfaktorerna måste dessa introduceras i ekvationerna. Detta är en relativt enkel procedur, om man väljer lämpliga beteckningar, exempelvis de som använts i fig. 46, t.ex. —[100 θ] på utgången av förstärkare 05. Principen för dessa beteckningar är att en spänning i analogi-

maskinen, som representerar en variabel x och som har en skalfaktor S betecknas $[Sx]$, och man har relationen

$$Sx = [Sx] \quad (58)$$

Eftersom ekvationerna från början är skrivna utan skalfaktorer måste de skrivas om med variabler innehållande skalfaktorer, de så kallade maskinvariablerna. Ur ekv. (58) erhålles

$$x = [Sx]/S \quad (59)$$

och man substituerar $[Sx]/S$ för x i de ursprungliga ekvationerna. Observera att $[Sx]$ är en beteckning för en ny variabel. Den är bekväm därför att den innehåller information om vilken variabel, x , den representerar och den skalfaktor S , som har valts för variabeln. Den formella överensstämmelsen i ekv. (58) är också bekväm att arbeta med. Om t.ex. den spänning $[Sx]$, som representerar variabeln x , har värdet U volt så är motsvarande variabel x enligt ekv. (58) U/S . Amplitudskalningen har alltså två syften, nämligen 1) att introducera variabler som har tillåtet variationsområde, ± 100 volt, och 2) att möjliggöra tolkning av ett erhållet resultat.

Man kan nu göra den invändningen att det är svårt att uppskatta maximalvärdena för alla i ekvationerna förekommande variabler. Sådana problem kan uppstå, men som regel ger problemets fysikaliska bak-

grund goda ledtrådar för skalfaktorvärdet. I det tidigare behandlade exemplet om fjädringssystemet i en bil är det helt uppenbart att t.ex. variabeln z , framhjulsnävet avstånd från vägbanan, inte bör överstiga hjulradien, ty om så vore fallet skulle hjulaxeln t.ex. kunna släpa mot marken. Ett sådant tillstånd kan ej vara intressant för det ursprungliga problemet att dimensionera stötdämpare och däck. Hjulradien kan i detta tas som övre gräns för variabeln.

Efter det att man uppskattat värdena på skalfaktorerna är det lämpligt att »köra» problemet med dessa. Man kan, sedan man fått fram en lösning ur vilken maximalvärdena av de olika variablerna kan avläsas, ev. välja nya skalfaktorer som ger ännu bättre utnyttjande av det tillgängliga arbetsutrymmet 5100 volt. Anledningen till att man vill arbeta med bästa möjliga skalfaktorer är att noggrannheten i beräkningarna då blir bättre.

Om man inte kan få fram uppskattningar av maximalvärden för vissa variabler ur fysikaliska rimligheter som beskrivits ovan, kan man välja skalfaktorerna så att koeficienterna i de ekvationer som innehåller maskinvariablerna blir av samma storleksordning. Denna regel kan väl knappast be-

► 96

TELE
reproduktion
Hägersten, Sweden

*Vi har
erfarenhet
resurser
för framställning av*

TRYCKTA KRETSAR

*till Edra utrustningar
militära som civila
där höga krav ställs
på driftsäkerheten.
Fullständig bearbetning
inklusive ytbehandling.
Stora som små serier.
Vi levererar experimentkretsar
omgående.
Stort urval av material.
Konkurrenskraftiga priser.
Korta leveranstider.
Specialutrustad kamera för
förminskning.*

*Ing. T. Lindström Tel. 46 96 31
ger Er med nöje alla önskade
upplysningar.*

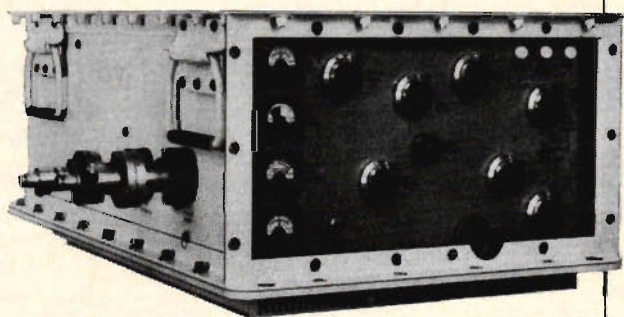
TELEREPRODUKTION

Klubbacken 20, Hägersten

DATA från RYMDEN

Parametriska förstärkarsystem vid NASA:s satellitspårningsstationer i Australien, Afrika och Kalifornien bidrog till framgångsrik ackumulering av data från RANGER III.

HUGHES parametriska förstärkarsystem utvecklades för Jet Propulsion Laboratory och har installerats vid varje DSIF-station (Deep Space Instrumentation Facility).



Förstärkarsystemet är inneslutet i Peltier-kylt, temperaturkontrollerat kabinett och utrustat med brustemperaturmonitor och andra självtestande anordningar.

PRESTANDA OCH KARAKTERISTIK

Mottagare RF Threshold:	-162 dbm vid 20 Hz brusbandbredd
Nominella signal-frekvenser:	960 MHz och 2295 MHz
Brustemperatur:	Mindre än 125°K vid 960 MHz och mindre än 150°K vid 2295 MHz
Bandbredd (3 db):	Mellan 10 och 25 MHz
Nominell effekt-förstärkning:	20 db
Förstärknings-stabilitet:	± 0,5 db (10 min) ± 1,0 db (12 tim) ± 2,0 db (30 dagar)
Dynamiskt område:	-65 dbm till -162 dbm

Tag kontakt med oss för ytterligare informationer om denna och andra av HUGHES parametriska förstärkare, ferritkomponenter och vandringsvågrör.

HUGHES

HUGHES INTERNATIONAL
Husint S.A.

Strandvägen 23 Stockholm Ö
Tel. 61 62 96, 61 62 94

► 94 Om elektroniska...

visas, men erfarenheten har visat, att den är mycket användbar.

Om amplitudskalningen skall avslutningsvis sägas att endast de variabler som återfinnes på utgången av integratorerna behöver uppskattas med avseende på variationsområden. Alla övriga variablers extremvärden bestäms av variablerna vid integratorutgångarna. Detta innebär att betydligt färre variabler behöver uppskattas än vad som kan tyckas vara fallet vid ett första påseende av ett kopplingsschema.

Innebörden av den andra typen av skalning, tidskalningen, framgår om man betraktar en integrator. Den hastighet varmed en signal på utgången av en integrator varierar beror på den förstärkningsfaktor, $1/R_1 C_0$ — jfr ekv. (34) och fig 17 (i ELEKTRONIK nr 2/62) — varmed en ingångssignal förstärks. Genom att öka eller minska samtliga ingångsförstärkningar till integratorerna i en analogmaskin kan det förlopp som genereras fås att utspelas i snabbare eller långsammare takt. Ett sätt att smidigt ändra förstärkningsfaktorerna för integratorerna är att låta integrationskondensatorerna anta olika värden. Moderna analogmaskiner är därför som regel utrustade med en dubbel uppsättning integrationskondensatorer i samtliga integratorer. Omkoppling mellan dessa kondensatorer sker som regel centralt med hjälp av

reläer. Ändring av tidsskalan tillgripes om någon enhet med dålig följsamhet, t.ex. en servomultiplikator, inte förmår följa en viss styrsignal. En ändring av tidsskalan så att lösningsförloppet utspelas i snabbare takt än det verkliga förlopp som beskrivs av de representerade ekvationerna kan vara lämplig då man studerar långsamma processer. Det verkliga händelseförloppet kan ta timmar och dagar, medan analogmaskinen med lämpligt vald tidsskala genererar ett förlopp på några få sekunder.

Något om noggrannhet i analogiberäkningar

I den tidigare behandlingen av förfaringsättet vid en grafisk framställning av ett funktionssamband framkom det, att ett gott utnyttjande av tillgängligt arbetsområde medger bättre möjligheter till en noggrann avläsning av funktionsvärden. På samma sätt förhåller det sig med noggrannheten i en analogiberäkning. Som påpekats tidigare kan detta föranleda att man skalar om ett problem efter att ha gjort en provkörning av det.

Den möjliga noggrannheten i en analogmaskin är begränsad, beroende på dess arbetsprincip. Ingångs- och återkopplingsmotstånd i en förstärkare kan inte föras med godtyckligt små toleranser. 0,01 % är ett praktiskt rimligt värde som moderna analogmaskiner arbetar med.

Om de värden på noggrannhet som uppges av fabrikanten är tillräckliga för alla problem kan man naturligtvis inte yttra sig. Som allmän regel kan man säga att för de differentialekvationer som kan representeras med de i denna och den tidigare artikeln behandlade räkneenheter, är den noggrannhet som finns hos moderna analogmaskiner tillräcklig. Men man bör påminna om, att — liksom vid alla slags beräkningar — felet i slutresultatet kan bli avsevärt om man använder olämpliga räknetekniker, trots att de enskilda räkneoperationerna utförts med mycket hög precision.



Laboratoriefolk behöver ELEKTRONIK för att orientera sig om nyheter på det mättekniska området. Prenumerationspris helår 11:- (4 nr) ELEKTRONIK i teori och praktik Stockholm 21 - postgiro 65 11 10

NÄR ÄR DET MOTIVERAT ATT ANVÄNDA DIGITALVOLTETER?

Inköp av digitalvoltmeter innebär i regel en större investering än vad som gäller för motsvarande visarinstrument. Som vägledning presenterar vi här några fakta, som kan vara värda att beakta vid utredning av instrumentbehov.

Digitalvoltmeters (DVM) visar mätresultatet direkt i sifferform, och avläsning kan ske på avstånd upp till 10 m, i dagsljus såväl som i mörker. I de flesta modeller sker placering av decimalkomma, val av mätområde och polaritetsindikering automatiskt. Ingångsimpedansen är hög, 10—1000 megohm. De flesta DVM har en noggrannhet av upp till 0,01 % vid såväl 4- som 5-siffrig utläsning. En av de stora fördelarna är möjligheten att registrera mätvärden via printer, punch, skrivmaskin m.m. Mät hastigheten är hög, från några sekunder till mikrosekunder per

mätning. DVM är oömt för slag och vibrationer och tål överspänningar som skulle bränna upp ett visarinstrument.

Inköpspriset för de flesta DVM ligger högre än för visarinstrument. Non-Linear Systems har dock en del modeller som ligger i visarinstrumentens prisklass, t.ex. V64B, som kostar 5.400:— fritt Sthlm. En DVM är mer komplicerad i konstruktionen än ett visarinstrument. NLS-instrumenten är dock genom sin praktiska uppbyggnad med plug-inenheter, lätta att underhålla och reparera även av mindre erfarna tekniker. Den höga driftsäkerheten har bidragit till NLS framgångar, speciellt i militära sammanhang.

Vi välkomnar Era mätproblem och assisterar Er gärna vid utredning av lämpligaste mätmetoder för Era speciella behov.

NON-LINEAR SYSTEMS, INC., USA — först och störst när det gäller DVM



Ur NLS omfattande program visar vi här modell V60A, millivoltmeter:

Spänningsområde: $\pm 99,99$ millivolt (utan förstärkare)
Noggrannhet: $\pm 0,1$ % av utläst värde, eller ± 10 mikrovolt.
Impedans: 100 megohm.
Balanseringstid: 1,5 sek. (medelvärde).
Känslighet: 10 mikrovolt.
Försedd med printeranslutning och ingångsfilter.
Pris: 11.760:— kr. fritt Sthlm.

AMERIKANSKA
teleprodukter
AKTIEBOLAG

NYBOHOVSGRÄND 48, STOCKHOLM SV
TELEFON: 18 29 30, 18 29 39



AVANCERAD FORSKNING KRÄVER AVANCERAD SPÄNNINGSSTABILISERING FÖR AVANCERADE MÄTNINGAR

Sorensen — ett RAYTHEON-företag
leder utvecklingen inom området för spänningsstabilisering.

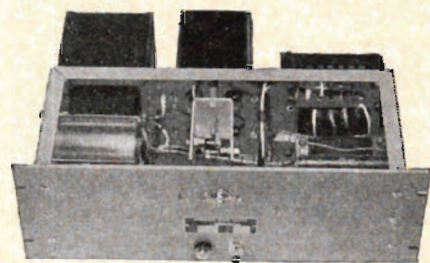
Sorensens produkter har funnit en given plats i forskningslaboratorier
— världen över, från Cap Canaveral till svenska forskningscentra.

Modellerna till höger är ett axplock ur den Europeiska serie-
tillverkningen av **SORENSEN-produkter**.

Generalagent

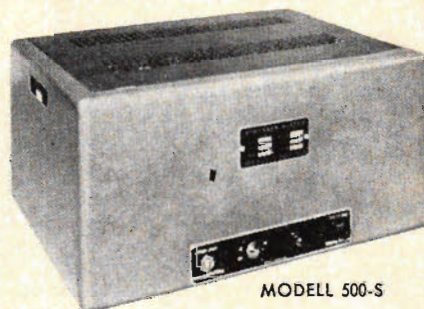


KLN TRADING CO Ltd AB
Slånbärsvägen 2, Danderyd. Tel. 55 56 00—10



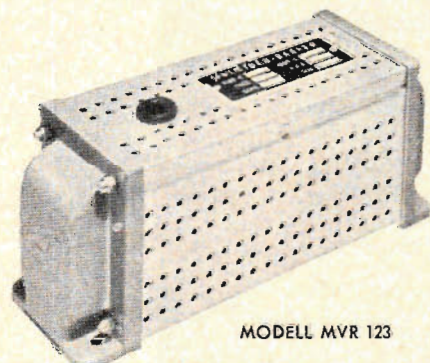
MODELL MD 24-15.5

Sorensen Nobatroner. Rörlösa, stabiliserade lik-
spänningsaggregat, t.ex. Typ MD för
fixerade likspänningar mellan 3—1000
Volt för 50—3000 Watt.



MODELL 500-S

Sorensen Elektroniska växelspänningsregulato-
rer. Serie 2S med $\pm 0,1$ % reglerings-
noggrannhet för 500—10.000 VA.



MODELL MVR 123

Sorensen Magnetiska växelspänningsregulato-
rer. Typ MVR/MVRH (med övertonsfil-
ter) med $\pm 0,5$ % regleringsnoggrann-
het vid nätspänningsvariationer (180—250 V) med
konstant belastning och ± 1 % vid belastningsvara-
tioner från 0—full last. Max. effekt 60—500 VA.

Fig. 13a

Utgångsspänningen per lindningsvarv $\hat{U}_2/N_2$ som funktion av pålagd resulterande styrström $(I_{st1}N_{st1} - I_{st2}N_{st2})$ med ingångsströmmens magnetisering $\hat{I}_1N_1$ som parameter, gällande för tvåhålstransfluxor (Siemens, typ Zub. spk 273a), inkopplad enligt schema i fig. 13b. Helt dragna kurvor anger förhållandena vid kontinuerligt pålagd ingångsväxelström I_1 , streckade kurvor förhållandena då denna ström är bortkopplad under blockerings- och öppningsförloppen.

Output voltage, $\hat{U}_2/N_2$ of two-aperture transfluxor as a function of net control voltage, $(I_{st1}N_{st1} - I_{st2}N_{st2})$. The drive current, $\hat{I}_1N_1$ is parameter. The circuit is shown in fig. 13b. Solid lines indicate continuous drive current, dashed lines indicate that the drive current is off during blocking and setting.

Fig. 13b

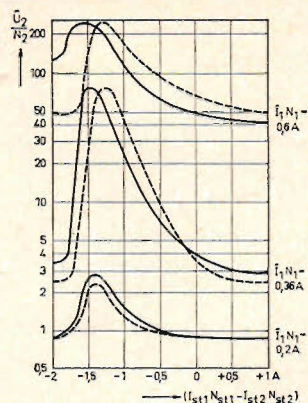
Lindningarnas anordning vid tvåhålstransfluxor, representerad av kurvorna i fig. 13a och c.

Arrangement of windings of two-aperture transfluxor, represented by curves of figs. 13a and c.

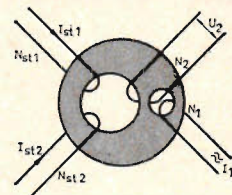
Fig. 13c

D som funktion av växelströmsmagnetiseringen $\hat{I}_1N_1$. Helt dragna resp. streckade kurvor har samma betydelse som i fig. 13a.

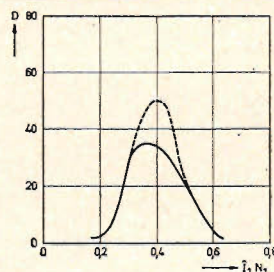
The quantity D, which is the ratio of signals "1" and "0", as a function of the drive current $\hat{I}_1N_1$. Solid and dashed curves have the same meaning as in fig. 13a.



13 a



13 b



13 c

► 69

runt styrhålet ommagnetiseras av en styrström i motsatt riktning (moturs kring styrhålet) blir de magnetiska flödena i ben 2 och 3 delvis motriktade. Påföres i detta fall ingångslindningen N_1 en växelström, som ger upphov till ett fält runt kopplingshålet, blir det möjligt att ommagnetisera området vid kopplingshålet och därmed att överföra energi från ingångs- till utgångslindningen. Transfluxorn

är nu »öppen». Optimalt arbetsförhållande erhålles, när styrströmmen I_1 är så stor att hela arean i ben 2 ommagnetiseras, se fig. 12.

En överblick av transformatoregenskaper hos en transfluxor får man av de karakteristiska kurvor som framställer utgångsspänningen per lindningsvarv, $\hat{U}_2/N_2$, som funktion av resulterande styrströmsmagnetiseringen med ingångsväxelström-

► 100

sesco

41, RUE DE L'AMIRAL-MOUCHEZ • PARIS-13e - POR.32-47 & 37-00

Société Européenne
des semiconducteurs

Högkvalitativa Kisel- och Germaniumtransistorer

GERMANIUM PNP	V_{cb}	P_c	f_{α}	β	pris/st
2N524	45	255mW	2 mc	35	4:50
2N525	45	255mW	2,5 "	52	4:75
2N526*	45	255mW	3 "	73	4:90
2N527	45	255mW	3,2 "	91	5:25
KISEL NPN GROWN DIFFUSED					
10T2	30	150mW	20 "	31	10:—
11T2	30	150mW	20 "	63	11:—
12T2	30	150mW	20 "	100	16:25
2N337	45	125mW	30 "	35	16:25
PLANAR MESA					
2N696*	60	600mW	150 "	40	15:25
2N698	60	600mW	150 "	80	18:25
2N699	120	800mW	70** "	40	21:50
PLANAR EPITAXIAL					
2N2193	80	800mW		80	105:—
2N2194	60	800mW		40	30:—
2N2195	45	600mW		20	25:—

* mil.spec.

** Gain bandwidth

Ur programmet:

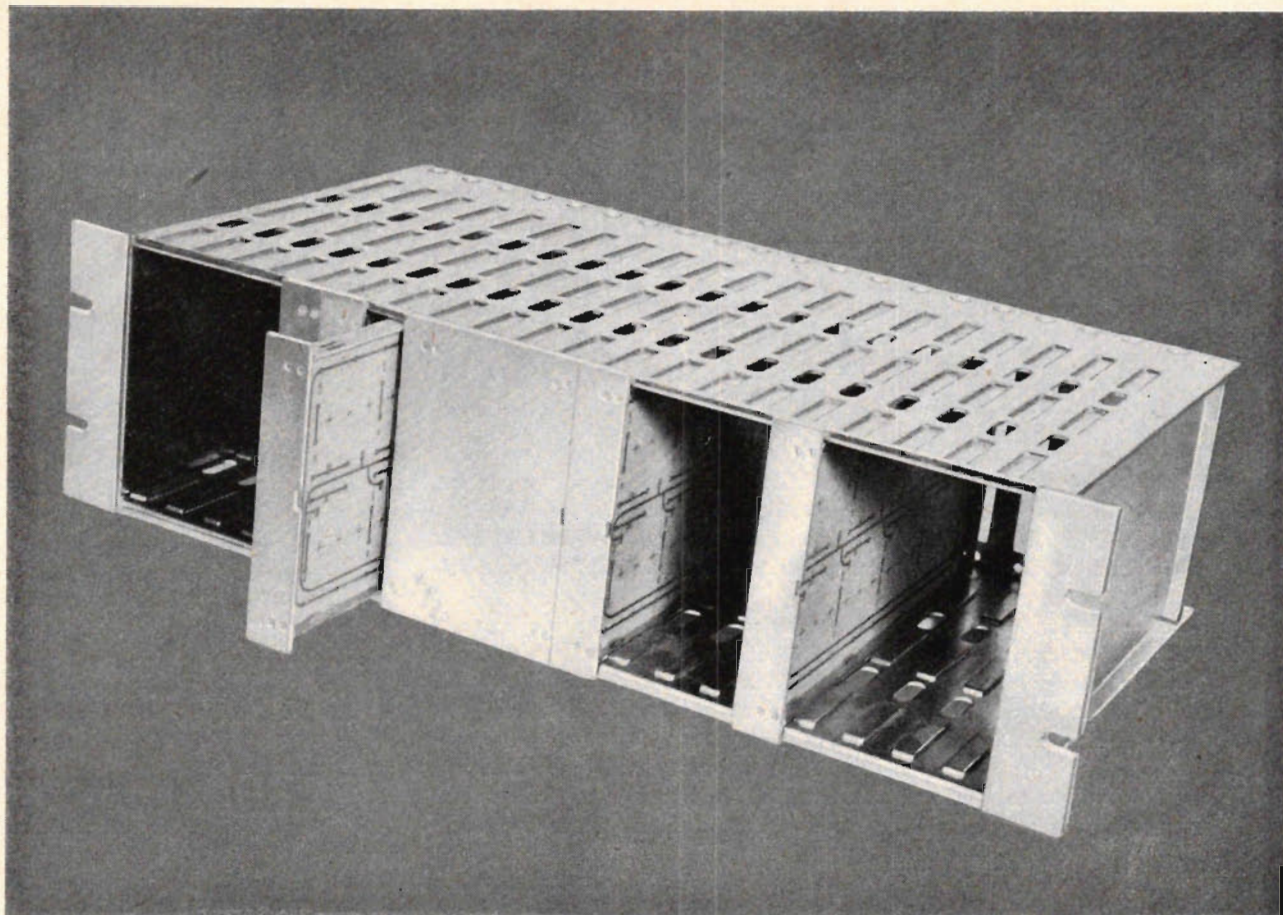
Miniatyrdioder
Fotodioder
Tunneldioder
Junctiondioder
Zenerdioder
Likriktare
Transistorer
Tetroder
Tyristorer
Ringmodulatorer
Micromoduler

För civilt och militärt bruk

ELEKTROHOLM

— bar allt inom halvledare!

FAK SOLNA 1 • 010/82 02 80

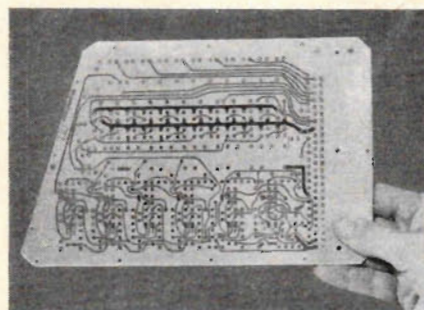


SAAB ELECTRONIC INTRODUCERAR FÖR MODERN ELEKTRONIK

KRETSLÅDA MED MODULSYSTEM

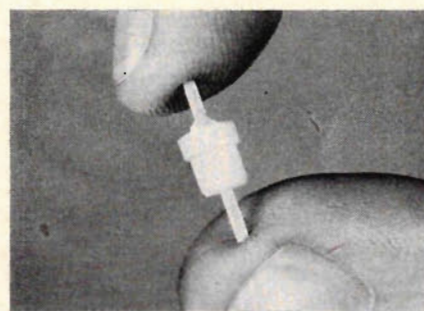
Kretslådan är avsedd för kortramar till kort med tryckt ledningsdragning. Kortramarna är försedda med frontplåtar enligt modulsystem med 21, 42, 63 och 84 mm bredd. Modulsystemet tillåter montering av olika slags komponenter på kretskort eller fästplattor.

Kretslådan tillverkas för standard 19" stativ.



Kretskort för högsta krav på kvalitet. Saab har resurserna för konstruktion av ledningsmönster, tillverkning av kretskort samt montering av komponenter.

Lödstöd och lödgenomföringar av teflon med förgyllda metallstift för stabil, vridsäker infästning.



SVENSKA AEROPLAN AKTIEBOLAGET

SAAB ELECTRONIC

HUVUDKONTOR BALDERSGATAN 2 STOCKHOLM TELEFON 240770

AVD-KONTOR MÖLNDALSVÄGEN 89 GÖTEBORG TELEFON 200330

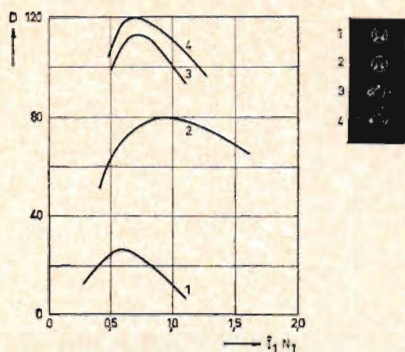


Fig. 14

Storheten D , dvs. förhållandet mellan signalerna »1» och »0», som funktion av ingångsströmmens magnetisering, $I_1 N_1$ (vid 30 kHz och $+25^\circ \text{C}$) för några olika trehålstransfluxorer, 1, 2, 3 och 4 (t.h. i fig.), av fabrikat Siemens.

The quantity D as a function of the a-c magnetizing force $I_1 N_1$ for some three-aperture transfluxors, 1, 2, 3 and 4 (see inset) of Siemens' manufacture.

98

mens magnetisering, $I_1 N_1$, som parameter, se fig. 13 a. Hur lindningarna är anordnade framgår av fig. 13 b. Slutligen visar fig. 13 c D som funktion av växelströmsmagnetiseringen.

När transfluxorn användes i digitala kretsar, representeras »0» av transfluxorns blockerade tillstånd och »1» av det »öppna» tillståndet. Betraktar man transfluxorn som omkopplare, får blockerade tillståndet beteckna läget »från».

Beroende på vilken typ av transfluxor som användes, uppgår förhållandet D mellan signalerna »1» och »0» till 30—120, se fig. 14.

Någonting som är ganska speciellt för transfluxorn är, att läsning medelst in-

gångsströmmen kan utföras *många gånger*, utan att kärnans informationstillstånd ändras. En ändring av informationstillståndet kan endast göras med hjälp av styrströmmen I_{st} .

Det är naturligtvis också möjligt att ställa in alla transfluxorerna på något mellanläge mellan blockerat och öppet tillstånd. Därmed blir det möjligt att använda transfluxorer som räknekärnor i magnetiska och integrerande förstärkare. De karakteristiska kurvorna för transfluxorn (fig. 13) ger förutsättningarna härför.

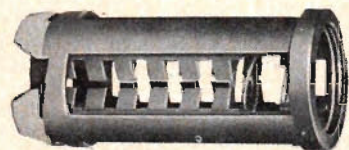
Slutligen kan nämnas att flerhålstransfluxorer med många lindningar kan ersätta komplicerade grindkretsar.

Litteraturförteckning:

- (1) WANG; WOO: *Static Magnetic Storage and Delay Lines*. Journal of Applied Physics 1950, vol. 21, jan., s. 49—54.
- (2) FORRESTER: *Digital Information Storage in three Dimensions using Magnetic Cores*. Journal of Applied Physics 1955, vol. 22, jan., s. 44—48.
- (3) RAJCHMAN; LO: *The Transfluxor—a magnetic gate with stored variable setting*. RCA-Review 1955, vol. XVI, nr 2, juni, s. 303—311.
- (4) TÖRNQUIST: *On the Temperature Margins of a Transistor-Driven Coincident Current Ferrite Core Memory*. Elteknik 1959, juni, s. 95—98.
- (5) TANCRELL; Mc MAHON: *Studies in Partial Switching of Ferrite Cores*. Journal of Applied Physics 1960, vol. 31, maj, s. 762—771.

IERC
International Electronics
Research Corporation

Värmeavledande skärmar för rör och transistorer



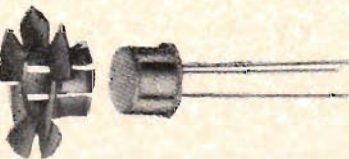
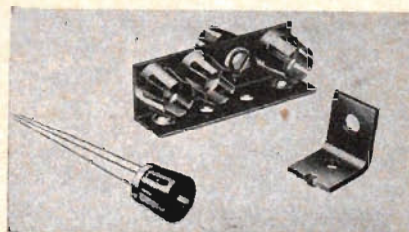
Dessa värmeavledare fungerar i huvudsak genom att öka den värmeutstrålning ytan till den omgivande luften eller genom att leda värmen till chassi-plåten då sådan finns.

För elektrorör medför en IERC-skärm avsevärt ökad livslängd och för transistorerna ökad möjlighet att belasta maximalt.

Rörskärmarna tillverkas för snart sagt alla moderna rörtyper och för miniatyr- och novalrör finns skärm och hållare sammanbyggda till en enhet avsedd att monteras i tryckt ledningsdragning.

Värmeavledare för transistorer tillverkas också i stort urval passande de flesta förekommande typerna och anpassade till olika montagesätt. I vissa utföranden fungerar värmeavledaren samtidigt som mekanisk fästsättningsanordning för transistor.

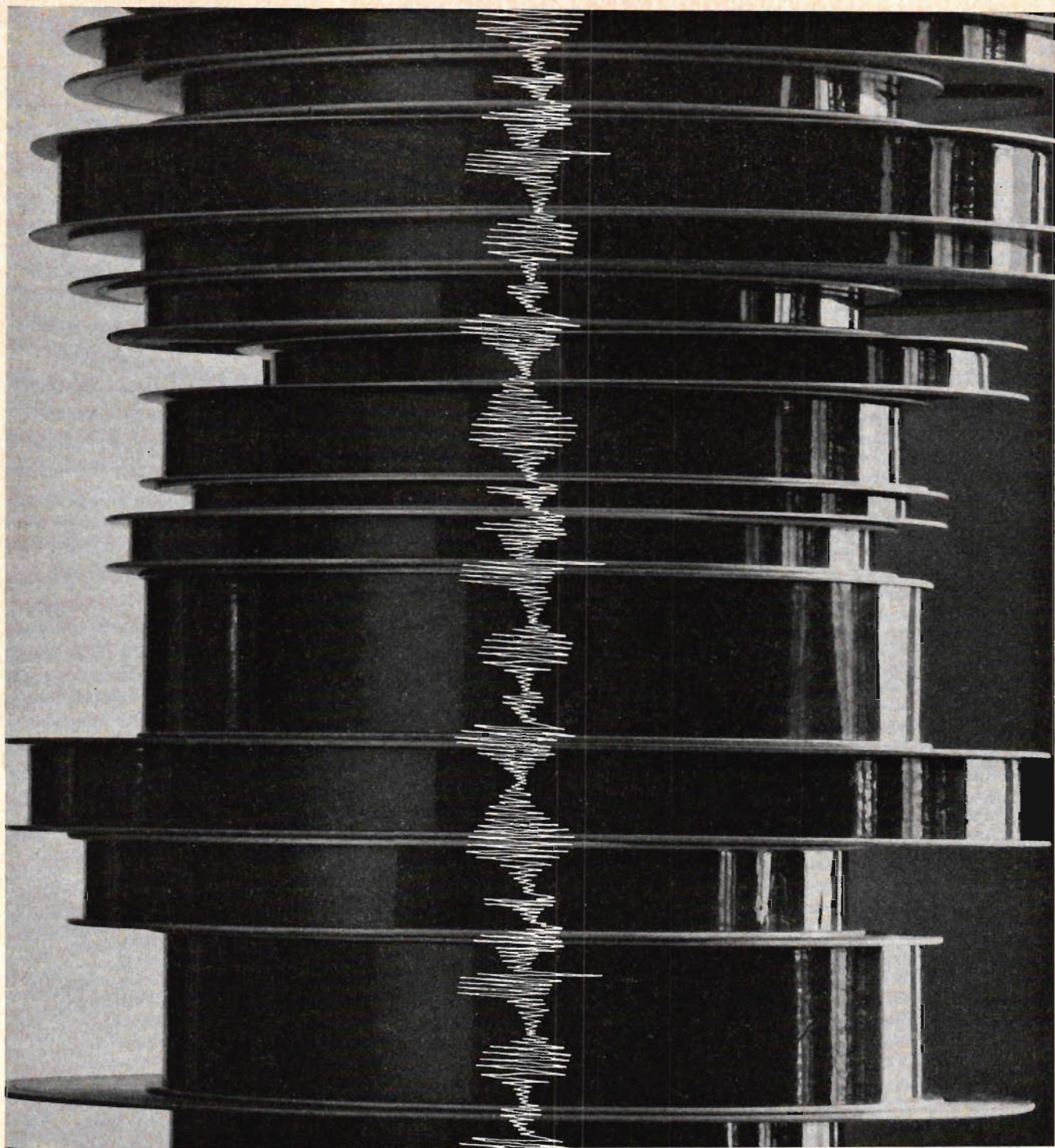
Av vidstående figurer framgår utseendet på några olika typer, från mera komplicerade och utrymmeskrävande utföranden, avsedda för effekttransistorer, till enkla modeller. Ett av de senaste tillskotten till IERC:s tillverkning är den s.k. »fan-top», som passar till alla transistorer med hölje av TO-5-typ, d.v.s. med diameter 0,305"—0,335" (ca 7,75—8,50 mm). »Fan-top» är utförd av kadmierad berylliumkoppar, som givits en matt, svart yta och trycks fast över transistorhöljet med ett enda handgrepp.



Rekvirera specialkatalog från generalagenten:

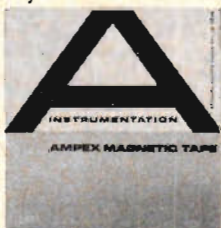
BO PALMblad AB

Hornsgatan 58 — Stockholm Sv — Tel 24 61 60



Vem har tillräcklig erfarenhet för framställning av magnetband för varje ändamål? **AMPEX.**

Räknar man efter finner man att Ampex gör 153 olika slags magnetband. Resultat: Ampex kan erbjuda magnetband för varje ändamål. Och inte vilka band som helst utan band som garanterar perfekt funktion — varje gång. De bästa magnetbanden kommer från Ampex: företaget med den största tillverkningen av studiobandspelare, företaget som är pionjär när det gäller magnetisk inspelning. Varje bandspole är tillverkad i enlighet med en



mycket avancerad teknik inom tonbandsområdet. Tillverkningen grundas på ett omfattande forskningsarbete i avsikt att kunna ge bästa möjliga lösning av varje problem. Ampex magnetband finns nästan överallt. För detaljupplysningar vänd er till det enda företag som kan erbjuda band och bandspelare för varje behov: Ampex International S.A., 1, rue des Pilettes, Fribourg, Switzerland. Försäljning och service över hela världen.

Motstånd

Motstånd kan framställas med samma teknik som vid framställning av tryckt ledningsmönster. Därvid utnyttjas en legering av koppar och nickel för kretskortets metallbeläggning. Man kan genom lämplig utformning av motståndets ledningsmönster få fram ökade resistansvärden med en noggrannhet av $\pm 1\%$ för resistansvärden upp till 5 ohm och $\pm 0,5\%$ för värden över 5 ohm. Man kan till och med komma upp till en noggrannhet i resistansvärdet på $\pm 0,1\%$.

Man kan också framställa motstånd för hög effekt genom att utnyttja resistiv foliebeläggning med en temperaturkoefficient ca $20 \cdot 10^{-6}$ per $^{\circ}\text{C}$. Genom att limma folierna med lämpligt lim på ett metallchassi som fungerar som värmeavledare, kan man förbruka effekt upp till ca 1 W per cm^2 folieyta. Överbelastning med 1,5 W per cm^2 under 2000 timmar har prövats utan att skador uppstått på foliemotståndet.

Man har använt resistiva folier med nickellegering i motståndsfolien för att framställa element för avisning. Motståndselement åstadkommer vid strömgenomgång värme som höjer temperaturen på de ytor som skall avisas.

Resistiva trådtöjningsgivare kan med fördel framställas med tryckt ledningsdragnig. Dessa tillverkas därvid med re-

sistansfolien på böjligt isolerande underlag.

Omkopplare

Omkopplare lämpar sig också att framställas i tryckt ledningsdragnig. I kombination med tryckta motstånd kan man få fram variabla spänningsdelare eller dämpsatser med mycket enkel och robust uppbyggnad.

Omkopplarkontakter som skall användas i kontinuerlig drift kan tillverkas enligt ett speciellt förfarande. Därvid utformas den tryckta ledningsdragningen på sådant sätt att kontaktytan kommer att ligga i nivå med isoleringsmaterialet, varigenom kontaktfjädrarna kommer att glida från kontakt till isolering och vice versa med minimum av slitage och utan risk för att kontaktarmen skall studsas. Mycket invecklade kontaktytor kan självfallet utformas med denna tillverkningsmetod.

Ytbehandling av ledningsmönstret

Kopparfolien kan — före eller efter etsprocessen — pläteras med olika metaller för att erhålla önskade egenskaper. För att man skall uppnå bättre lödbarhet och som oxidationsskydd kan en plätering med lödtenn förekomma; det pläterade skiktets tjocklek är ca 20 μ . Andra pläteringsämnen är koppar, nickel, rodium, guld eller silver. De olika användningsområdena och

El-plätering	Tjocklek (μ)	Användning
Lödtenn	20	För bättre lödbarhet och skydd mot oxidation.
Koppar	25	Som underlag för pläterade hål.
Nickel	10 före Au 20 före Rh	För ytor som kräver hög slitstyrka. Skyddar mot oxidation. Används som förbehandling före förgyllning (Au) och roddering (Rh).
Rodium	0,1—2	Pålägges för högsta slitstyrka. Skyddar mot oxidation.
Guld	2—3	Hög ledningsförmåga. Skyddar mot oxidation. Ököslog för kemisk påverkan.
Silver	5—20	Högsta ledningsförmåga.

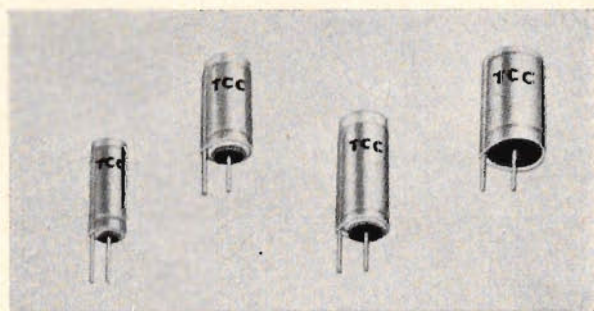
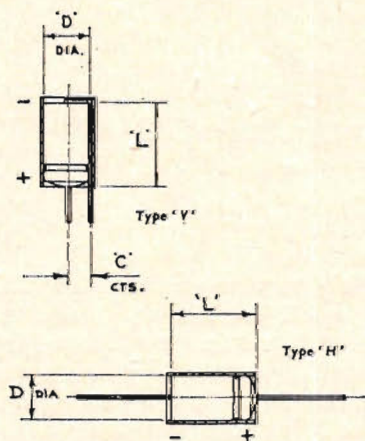
Tab. 3. Pläteringsmetaller och deras användningsområden. (Enligt Cromtryck AB.)

Table 3. Metal platings and their special uses. (According to Cromtryck AB.)



SUB-MINIATYRELEKTROLYTER FÖR TRANSISTORKRETSAR

Anslutningstrådarna är svetsade och förtenta. Kondensatorelementet är hermetiskt förseglat i en aluminiumtub med gummiförslutningar.

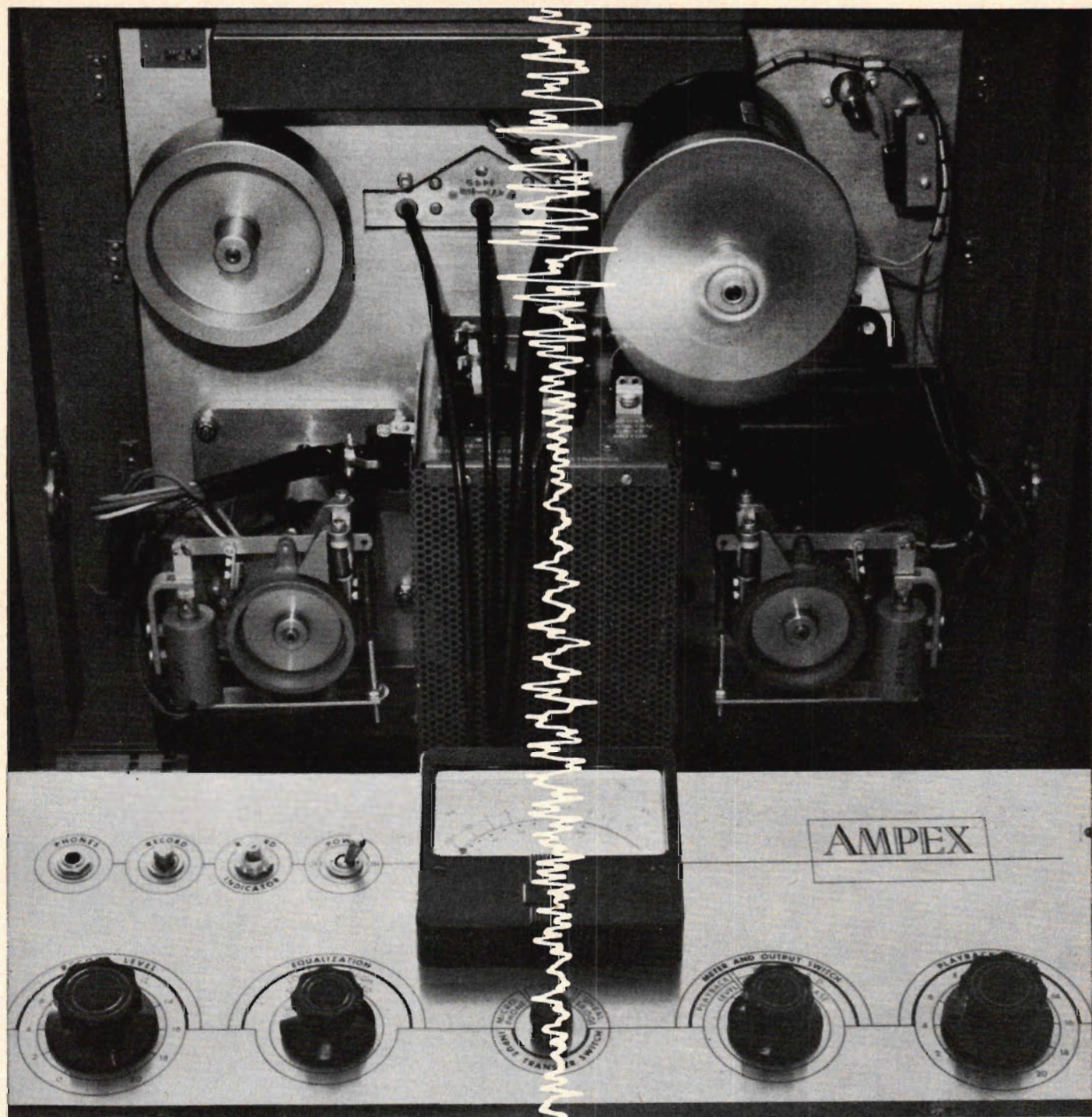


TCC s typ nr	Dimensioner i mm			Arbetsspänning och kapacitet i μF					
	D	L	C	3 V	6 V	9 V	12 V	15 V	25 V
CE 2 V eller H	3,2	12,7	1,78	8	6	4	3	2	—
CE 3 V eller H	4,8	11,1	2,54	25	20	15	10	6	4
CE 4 V eller H	4,8	12,7	2,54	40	30	20	15	8	6
CE 5 V eller H	6,4	11,1	3,56	50	40	25	20	10	8
CE 6 V eller H	6,4	12,7	3,56	80	60	40	30	15	12
CE 7 V eller H	7,9	12,7	4,57	100	75	50	40	20	15

Generalagent:

FORSLID & CO AB

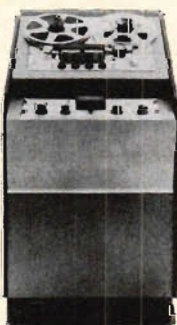
Rädmansgatan 56, Stockholm VA. Tel. 32 92 45, 30 16 75, 30 17 37



Vilka professionella bandspelare har världens pålitligaste bandtransport? **AMPEX** 350 Line

Titta noga på undersidan av en Ampex 350 och dess bandtransportsystem! Lägga märke till tekniska enkelheten! Endast fem rörliga delar. Ju färre delar desto färre justeringar. Den förenklade konstruktionen garanterar tusentals gångtimmar med ett minimum av översyn. Önska bevis? Hör efter hos någon av de 5000 radio- och inspelningsstudios som nu använder denna apparatur. Detta transportsystem finns på alla Ampex 350 Line-bandspelare — som förekommer i mer än 125 modeller för varje tänkbart inspelningsändamål. Där finns Universal 351-serien

och den 352 för mono eller stereo playback. Där finns också 354-serien stereobandspelare med elektroniken för två kanaler i ett enda bekvämt hölje. Alla modeller har konstruerats med tanke på största tillförlitlighet, enkel skötsel och översyn. Samtliga ger bästa tänkbara professionella kvalitet och kommer från det enda företag som kan erbjuda bandspelare och band för varje ändamål: Ampex International S.A., bd de Pérolles 2, Fribourg, Switzerland. Försäljning och service över hela världen.



AMPEX

▶ 102 Så konstrueras kretskort

egenskaperna för pläteringsmetallerna framgår av tab. 3.

Val av basmaterial för kretskorten

Val av lämpligt basmaterial för ett visst ändamål måste självfallet baseras på så-

väl tekniska som lönsamhetsbestämmande grunder. Olika basmaterial har ganska varierande egenskaper, som gör dem mer eller mindre lämpliga i skilda applikationer. Vattenabsorption, brandsäkerhet, isolationsresistans och dielektriska förluster är några av de egenskaper som måste tas i betraktande vid val av basmaterial; den

mekaniska hållfastheten och foliets vidhäftningsförmåga kan också vara av vikt. Vissa basmaterial tillåter stansning vid håltagningen under det att andra material endast kan borraras eller sågas. En koncentrerad översikt över de vanligaste basmaterialen och deras egenskaper och användningsområden ges i tab. 4.

Tab. 4. Olika slag av basmaterial, deras egenskaper och användningsområden. (Enligt Cromtryck AB.)

Table 4. Characteristics of various types of base materials. (According to Cromtryck AB.)

Typ	Arbetstemp. (°C)	Max. vattenabsorb. i % (24 tim. 1,5 mm tjockt material)	Brandsäkert	Mekaniska och elektriska egenskaper
Superperf. Papper Fenol	120	1,2	Nej	Högt isolationsmotstånd och låga dielektriska förluster. Kan varmstansas.
Papper Epoxy	150	0,5	Ja	Högt isolationsmotstånd och låga dielektriska förluster. Kan varmstansas.
Glasfiber Epoxy	150	0,35	Ja	Högt isolationsmotstånd och låga dielektriska förluster. Högsta mekaniska hållfasthet. Utmärkt dimensionell stabilitet och folievidhäftning. Bör ej stansas.
Glasfiber Teflon	200	0,2	Nej	Låga dielektriska förluster, hög överlagsspänning och moderat mekanisk hållfasthet. Bör ej stansas.

Detta är nr 1 i en serie annonser om Varian Associates potentiometerskrivare.

VARIAN G-10

—idealisk potentiometerskrivare för laboratoriebruk

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



VIKTIGARE TEKNISKA DATA:

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

Utgående drivaxel möjliggör synkron drift av yttre mekanisk anordning.

För ytterligare upplysningar begär datablad INS 1299 Et 1.

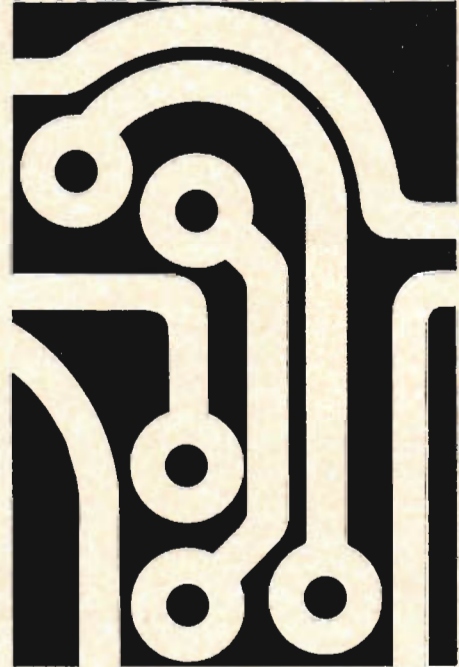
Generalagent för Sverige:



— ett företag
i vetenskapens tjänst

LKB-PRODUKTER AB — Fack 12 220 — Stockholm 12
Tel: 08/28 91 60

CROMTRYCK PRESENTERAR



STRÖMTRYCK

TRYCKTA KRETSAR
FÖR HÖGA
ANSPRÅK
PÅ KVALITET
OCH SERVICE

Alla företag som arbetar med tryckta kretsar har nytta av att känna till Cromtrycks resurser på området. Med vår senaste utbyggnad i Vällingby har vi fått en hypermodern anläggning för produktion av strömtryck — tryckta kretsar som uppfyller exceptionella krav på driftsäkerhet.

Det har varit naturligt för Cromtryck att ta upp denna produktion. Vår speciella tryckmetod och våra färger lämpar sig särskilt väl för framställning av strömtryck. Sedan många år betjänar vi redan den elektriska och mekaniska industrin, som är vår huvudkundkrets för skalor och skyltar. Slutligen samarbetar nu Cromtryck AB med den internationellt ledande gruppen inom om-

rådet tryckta kretsar: Photocircuits Corporation, New York; Technograph Printed Circuits Ltd, London; Ruwel-Werke, Geldern; Printélec Circuits Imprimés, Paris och Mathias & Feddersen, Köpenhamn.

Genom licensavtal med dessa företag tillförsäkras Cromtryck AB alla metoder och erfarenheter inom gruppen, full teknisk hjälp och rätt att på svenska marknaden producera och erbjuda alla specialprodukter från dessa företag.

Med dessa resurser, erfarenheter och kontakter som bakgrund är vi väl rustade att producera strömtryck, som uppfyller de högsta anspråk på kvalitet och service.

Vårt program omfattar bl.a. enkla tryckta kretsar, dubbelsidiga tryckta kretsar, kretsar för dopplödning, kretsar med kontaktfingrar, tryckta kretsar pläterade med guld — silver — nickel — tenn — rhodium, kretsar med genompläterade hål, kretsar i flush, kretsar i multilayer, tryckta motstånd, tryckta spolar, miniatyrkretsar, flexibla tryckta kretsar, motorer med tryckt ankare, kretsar på keramik, chemical milling strain gauges (töjningsmätare), bimetallelement.

Ring eller skriv så får Ni trycksaker och närmare informationer.

CROMTRYCK AB JÄMTLANDSGATAN 151, VÄLLINGBY. TEL. VÄXEL 372640

Bandspelare underlättar kabeldragning

Bilden visar en interiör från *Telefunkens* kabelfabrik i Backnang/Württemberg i närheten av Stuttgart. Arbeterskan får här via en bandspelare anvisningar om hur en komplicerad kabelstam, som användes i stativ för bärfrekvens- och radiolänkanläggningar, skall förläggas. Den stora arbetsplattan är försedd med nedslagna stift med positionsnummer för tråddragningen. I bandspelaren ges exempelvis instruktionerna: »från stift 17, över 117 till 219 med tråd 3», vilket innebär att trådsort 3 skall dras från stift 17 över 117 till 219. När instruktionen är uppfattad stoppas bandspelaren med en fotomkopplare, varefter arbetet utförs och bandspelaren kopplas på igen för nästa anvisning. Tidigare måste man utföra arbetet med ledning av tabeller, som vid komplicerad kabelläggning kunde omfatta många sidor. Förväxlingar kunde därvid ske då det var lätt att se fel på linjerna i tabellen. Det nya förfarings-sättet lär ge säkrare arbetsresultat.



NEOSID LTD.,

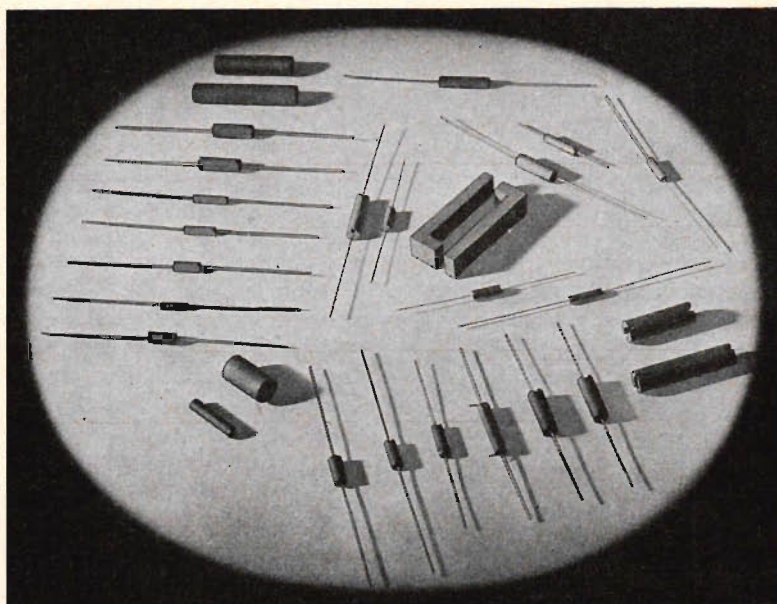
Stonehill's House,
Howardsgate,

Welwyn Garden City,
Herts-England

Vår huvudfirmas program omfattar ett stort antal olika standardtyper av kärnor och spolstommar.

Illustrationen visar ett urval av järnpulver- och ferritkärnor, som är speciellt avsedda som störningsskydd för televisions- och andra frekvensband.

Specialutförande på beställning.

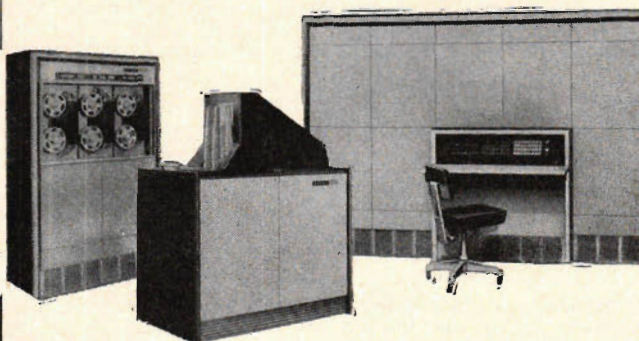


GENERALAGENTER

FORSLID & CO A-B

RÅDMANSGATAN 55 — STOCKHOLM — TEL. 32 92 45, 30 17 37, 30 16 75

en given plats i framstegsbilden..



BULL

GAMMA 30

Sparbankerna har i dagens moderna samhälle en ständigt ökande arbetsbörda och har gentemot allmänhet och företag påtagit sig alltmer krävande service-uppgifter.

För att bl.a. hålla de administrativa kostnaderna nere har Sparbanksföreningen startat ett nytt bolag — Sparbankernas Datacentraler AB — som med upp till sex dataanläggningar på skilda platser skall ta hand om sparbankernas bokföring. Varje anläggning skall kunna betjäna max. 2 miljoner konton. Till de bägge första anläggningarna, i Stockholm och Göteborg, har man beställt BULL-anläggningar av typ Gamma 30 med magnetbandsutrustning.

Gamma 30 är en heltransistoriserad automatisk dataanläggning, som genom sin byggbarhet successivt kan anpassas efter behovets skiftande art. Den läser in data från olika inorgan, behandlar dem och levererar resultaten till utorganen. Kombinationen av in- och utorgan kan varieras. En Gamma 30-anläggning karakteriseras väsentligen av

- Kort accesstid till snabbminnet.
- Sann variabel ordlängd.
- Decimal adressering
- Time-sharing — behandling av data samtidigt med in- eller utläsning.

*För rationell databehandling —
sätt in BULL!*

SNÖRMAKARVÄGEN 35 • BROMMA 1 • TEL.: 25 27 30
Kontor även i Göteborg, Malmö och Sundsvall

Svenska **BULL** Maskin AB



Vakuumbätning med epoxiharts för höga temperaturer

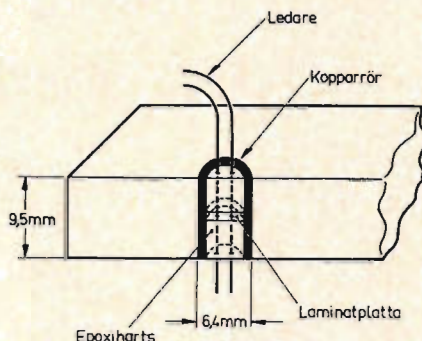
I ett forskningsprogram för halvledare hos *Westinghouse Electric Corp.* i USA gällde det att få fram vakuumbätning till en ugn, som arbetade i temperaturområdet 20–550° C. Det invändiga trycket hölls vid 10⁻⁴ mm Hg. Ugnsflänsen, där genomföringen anbringats, hade temperaturen +250° C. Kommersiellt tillgängliga tätningar befanns vara olämpliga för ändamålet, då — på grund av den stora skillnaden mellan den inre och yttre temperaturen — de glasomgjutna metallstiften alstrade alltför stora termoströmmar. Tätningar, som var gjorda av metallrör med keramisk isolering, var för klumpiga och för svåra att få täta.

Det visade sig emellertid att problemet kunde lösas med epoxiharts, »Stycast 2762», tillverkat av *Emerson o. Cuming, Inc.* vilket applicerades enligt fig. Först löddes med silverlod en muff av 1/4" kopparrör till ugnsflänsen av mässing. En tunn laminatskiva med hål för ledarna presspassades sedan i röret för att skilja ledarna åt vid gjutningen. Ledarna, röret och laminatplattan rengjordes grundligt, därefter fylldes den ena rörhalvan med epoxihartset. Konstruktionen utsattes därefter för

härddning under 6 timmar vid + 150° C och 18 timmar vid rumstemperatur. Samma åtgärder vidtogs sedan med den andra rörhalvan.

Värmeutvidgningskoefficienten för det använda epoxihartset passar ganska väl ihop med den för koppar och tätningen visade sig hålla mot åtskilliga temperaturecykler vid tryck ned till 10⁻⁴ mm Hg. Gjutmassan uppvisade utmärkt vidhäftning till metall och obetydlig krympning vid härddning.

Svensk representant: *AB Galco*, Gävlegatan 12 A, Stockholm Va.



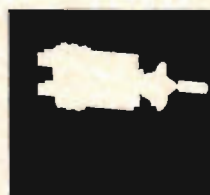
Nytt system för omvandling av solenergi

Ett nytt system för omvandling av solenergi till elektricitet har provats av *General Electric* i USA. Systemet, som kallas »STEPS» (*Solar Thermionic Electrical Power System*), har visat sig ha egenskaper som torde göra det mycket användbart i satelliter och eventuella andra rymdfarkoster.

En spegel, 5 m i diameter, koncentrerar värmen från solstrålarna i en termisk konverter av en knapps storlek. Temperaturen på konverterns yta går därvid upp till 1150° C och förorsakar en »avkokning» av elektroner från metallen på ena sidan av konvertern. Elektronerna passerar vakuum och samlas upp på konverterns »kalla» sida för att sedan ledas till den punkt där energin skall användas.

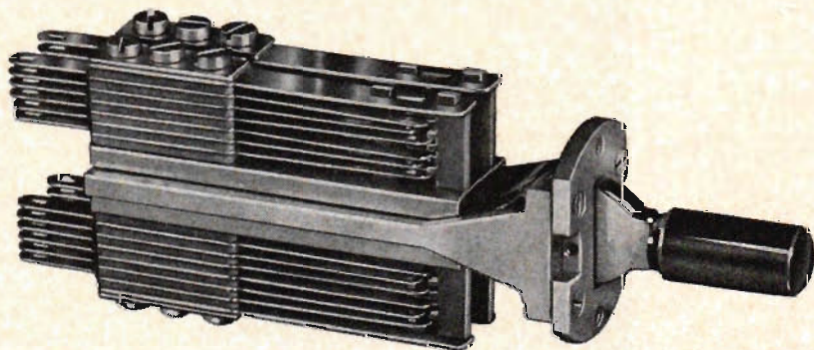
En utrustning som f.n. provas i Arizona, där solstrålningen motsvarar ca 800 W per m², lämnar en effekt av 12 W, men man tror att det skall vara möjligt att konstruera utrustningar som skall kunna producera 1000 W per 50 kg systemvikt.

STEPS, som i första hand är avsedd för olika rymdändamål, kan eventuellt komma att få praktisk betydelse även i mera jordbundna sammanhang.



koppla in SINUS !

Denna två- eller trelägesomkastare, typ BFC, är utrustad med max. 4 fjädergrupper vardera med 2–9 kontaktfjädrar. Kontakterna tål en belastning av 400 mA vid 50 V. Blankförnicklad hävarm med skaft av svart eller röd bakelit. BFC är normalt utförd med tre lägen: ett mittläge och två ytterlägen. Ytterlägena kan utföras antingen låsta eller återfjädrande. Genom att spärra det ena ytterläget erhålles en tvålägesomkastare. Kan levereras med en svartoxiderad monteringsplåt, som avsevärt förenklar montage i en panel.



Försäljningskontor: Stockholm 23, Ynglingagatan 14, Box 230 39, Tel. 24 01 50 • Göteborg S, Tegnérsgatan 15, Tel. 20 06 20

Begär vår kataloginformation med ytterligare uppgifter om BFC!

TELEDATA AB

SG-5000

PLANAR EPITAXIAL DIOD

Transitron kan nu erbjuda konstruktörer inom elektroniken en synnerligen tillförlitlig skivdiod av kisel i miniatyrutförande, framställd i epitaktisk teknik och försedd med glashölje. SG 5000 är resultatet av ett ingående utvecklingsarbete, vilket följts upp med hårda klimat- och livslängdsprov och resulterat i en produkt, som tillfullo motsvarar militära specifikationer.

Samtidigt har Transitron ytterligare förbättrat de utmärkta egenskaper, som kännetecknar epitaktiska skivdioder av kisel. Utöver sådana önskvärda egenskaper som högre konduktans i framriktningen, större hastighet i switch-applikationer och lägre spärrenskiktscapacitans ger den epitaktiska tekniken jämnare data. Transitron SG-5000 har noga kontrollerade framspänningar vid specificerad ström och kan erhållas med siffermärkning för att underlätta typidentifikation.

Ytterligare ett steg i Transitrons ansträngningar att tillhandahålla bredast möjliga urval av kiseltyper är de nya serierna IN3604-06

TENTATIVE DATA — SPECIFICATIONS AT 25°C

Type	Maximum Forward Voltage at 200 mA	Maximum Inverse Current at -75 V	Minimum Inverse Voltage at 100 μ A	Maximum Capacitance at 0 V at 1 Mc	Maximum Reverse Recovery Time*
SG-5000	1.0V	0.1 μ A	100 V	2 pf	2 nsec

*($I_F = 10$ mA, $V_R = -6$ V, recovery to 1 mA, $R_L = 100$ ohms)

och IN3062-69(Även dessa är skivdioder av kisel i epitaktisk teknik. Alla dioder från Transitron — även de nyaste typerna — kan erhållas i matchade multipler enligt kundernas specifikationer.

TCR 3 — TCR 43



7/16" Bulbtyp

är Transistorns lågprisserie av 3 Amp styrda likriktare speciellt utvalda för industriellt bruk

SPECIFICATIONS and CHARACTERISTICS

Maximum forward voltage (V_F) at 3 amps	at 25°C	2 Volts
Maximum forwards and reverse currents at rated voltage (I_S & I_R)	at 25°C	.25 mA
	at 100°C	1 mA
Maximum gate voltage to fire (V_{GF})	at 25°C	3 Volts
Maximum gate current to fire (I_{GF})	at 25°C	50 mA
Typical gate current to fire (I_{GF})	at 25°C	25 mA
Typical holding current (I_H)	at 25°C	25 mA
Typical turn-on time ($t_d + t_r$)		1 Microsecond
Typical turn-off time (t_o)		5 Microseconds

TYPE	Minimum Forward Breakover Voltage at 100°C (volts)	Peak Reverse Voltage at 100°C (volts)
TCR3	50	50
TCR13	100	100
TCR23	200	200
TCR33	300	300
TCR43	400	400

Transitron
electronic corporation



Ensamrepresentant:

AJGERS ELEKTRONIK AB

Stockholm 32 — tel. 46 42 46, 46 42 62

Elektronisk övervakning av elverk

Det brittiska företaget *Solartron Electronic Group Ltd.*, har nyligen till ett polskt ångkraftverk levererat ett 50-kanals elektroniskt övervakningssystem, bestående av programverk, registrerings- och utläsningsapparat. Principen är följande: Sådana storheter som temperatur, tryck, uttagen energi etc. omvandlas till elektriska signaler och registreras på en snabbskrivare i händelse fel uppstår. Normalt avsökes kontinuerligt 4 kanaler per sekund, men möjlighet finns att öka eller minska avsökningshastigheten så att olika grad av alarmberedskap kan erhållas. Uppstår ett fel någonstans, kan man från snabbskrivaren avläsa felets art, när det inträffade och på vilken kanal det registrerats.

Hela förloppet styrs av ett programverk, i vilket även ingår ett antal »digitala» klockor, vilka startar entimmesrutiner, som skrivs ut på en elskrivmaskin, se fig. 1.

En liknande anläggning för 400 kanaler har nyligen levererats till Holland, se fig. 2.

Fig. 1

Solartrons elektroniska övervakningssystem. I mitten programverket. Upptill i stativet syns fönster för de tre »digitala» klockorna. T.h. snabbskrivaren och framför denna elskrivmaskinen.



Fig. 2

400-kanalinstallationen i Holland. Resultatet av den periodiska övervakningen är under utskrivning på remsan i förgrunden.



SEALECTOBOARD är ett sladdlöst X/Y kopplingsbord med jackar förbundna i rader eller individuella, monterade på 2,3 eller 4 däck, mellan vilka förbindning sker med proppar av varierande längd och utförande. Propparnas skaft kan erhållas i olika färger och med plats för t.ex. en diod, varvid även transparent hölje kan erhållas, så att komponentens eventuella färgmärkning kan ses. Flerpoliga proppar för anslutning av sladdar tillverkas även.

Kopplingsborden kan erhållas i ett flertal olika storlekar, men som grundelement räknas en enhet med 10x10 jackar. Dessa kan erhållas från lager och går givetvis att sammanbygga till större enheter. För användningsområden där lågt kontaktsmotstånd är av stor vikt kan såväl kopplingsbord som proppar erhållas med förgyllda kontaktytor.

Kopplingsborden, som huvudsakligen är avsedda för olika programmeringsuppgifter kan mycket lätt kopplas upp eller ändras genom att man använder för detta ändamål avsedda schabloner med hål för de jackar som ingår i ett visst program.

PRESS-FIT genomföringar, stand-offisolatorer, subminiaturkontakter och hållare för transistorer. Kännetecknande för Press-Fit är det högvärdiga materialet teflon och den elasticitet som detta material besitter, vilket möjliggör montage genom att delen pressas i ett något underdimensionerat hål.

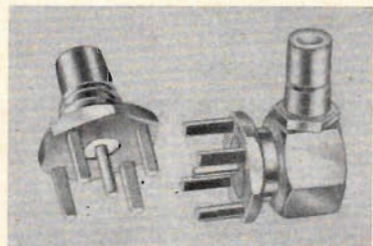
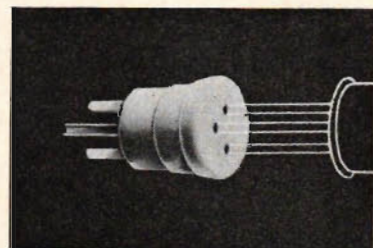
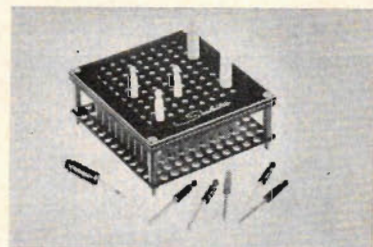
CONHEX subminiatur koaxialkontakter med teflonisolering och förgyllda metall-delar. Chassikontakterna tillverkas nu även med speciella fästordningar för tryckta kretsar (se fig. 1).

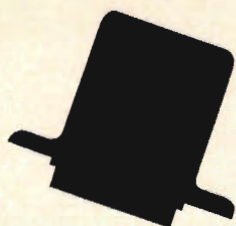


Generalagent:

BO PALMBLAD AB

Hornsgatan 58 — Stockholm Sv — Tel 24 61 60





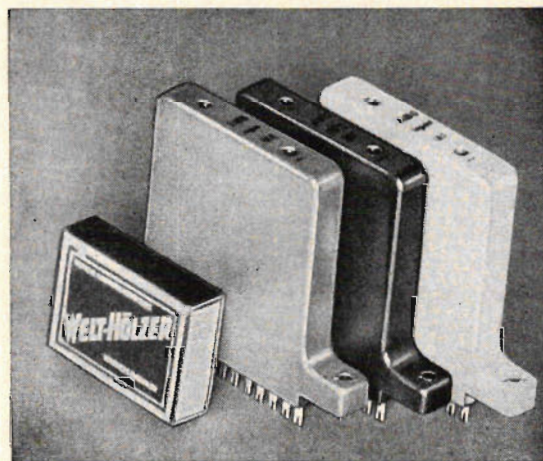
hatten av för

AEG

LOGISTAT

- det kontaktlösa systemet för industriella styrningar

- löser alla uppgifter för vilka konventionella reläer har brukat användas — och åtskilliga därutöver.
- tål extremt hög kopplingsfrekvens
- har ingen kontaktförslitning
- är okänsligt för vibrationer och aggressiv atmosfär
- har kompakt och robust uppbyggnad
- ger lättöverskådligt montage
- har normaliserade in- och utgångsanspassningar för valfri inbördes anslutning.



LOGISTATSYSTEMET

bygger på transistoriserade enheter för grundfunktionerna. Enheterna, som är platingjutna med tryckta kretsar, kan levereras separat eller som kompletta utrustningar.

ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET AEG

STOCKHOLM GÖTEBORG MALMÖ NORRKÖPING

010/22 58 00 031/17 45 40 040/711 40 011/344 40

SUNDSVALL SKELLEFTEÅ KARLSTAD

060/558 25 142 10 054/157 15

Mer — bl.a. om AEG Logistatsystem — får Ni veta i civilingenjör Einar Welins "Automationen och dess elteknik", som vi gärna tillställer Er om Ni sänder in nedanstående kupong.

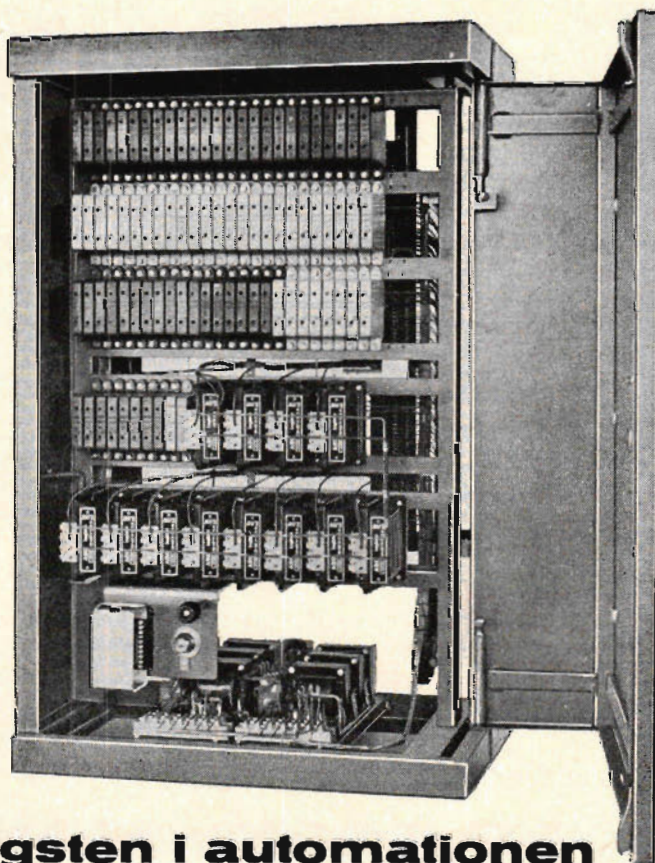
ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET AEG

Reklamavdelningen, Fack, Stockholm 3
Var god sänd "Automationen och dess elteknik" till:

Firmanamn

Adress

Postadress



LOGISTAT — vital byggsten i automationen

T 850.10

Problem

Att göra ett vätskebad
AKTIVARE vid:

- AVFETNING före ytbehandling.
- RENGÖRING av prec. detaljer
- BORTTAGNING av lötlösa
- ETSNING av tryckta kretsar

Lösning: Kräsna

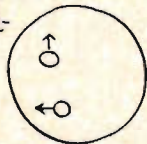
och kvalitetsmed-
vetna kunder

använder i
stora utsträck-

ning ULTRALJUD

för snabbare, billigare
och effektivaste lösning
av samtliga ovanstående
problem.

Beris: Ring eller skriv
till SCIANDIA AB Box 314
Göteborg (tel 237322) eller
Box 425 Solna (tel 270045)
som skickar en komplett
referenslista. SCIANDIA
erbjuder ett komplett pro-
gram av standardaggregat
från DYNASONICS, NATIONAL
ULTRASONICS och RAYTHEON
m fl. Begär broschyr!



Utställningar

1962

15-20/10: »British Electronic Component and Instrument Exhibition» i Basel, Schweiz.

24-26/10: »Electronic Equipment Reliability Symposium», London.

5-7/11: »Conference on Electronic Technology in Medicine and Biology», Chicago.

12-15/11: »IRE Conference on Magnetism and Magnetic Materials», Pittsburg, USA.

3-4/12: »International Conference on Satellite Communication», London.

1963

21-24/1: »9. National Symposium on Reliability and Control», San Francisco, USA.

6-12/2: »Salon International des Composants Electroniques», Porte de Versailles, Paris.

10-15/2: »Congrès d'Electronique Quantique», Unesco-huset, Paris.

26-31/3: »Salon Interélectronique», i Centre International Rogier, Brüssel.

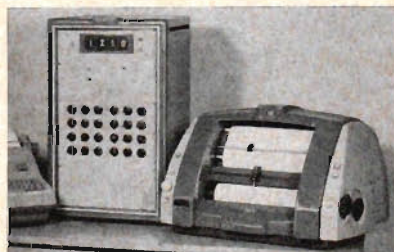
17-19/4: »International Conference on Non-linear Magnetics», Washington, USA.

28/4-7/5: Hannovermässan 1962.

21-24/5: »Radio & Electronic Component Show», Olympia, London.

Nya produkter

Kurvläsare för papper och film



Southern Instruments Ltd. i England har konstruerat en kurvläsare, typ N. TRE12, som förklarar analysen av registreringar på papper och film. Kurvläsaren omvandlar registreringarna till digital form, presenterar värdet visuellt på ett digitalinstrument och skriver ut det på skrivmaskin eller hålremsa/hålkort.

Kurvläsaren kan matas med papper med max. 30,5 cm bredd och max. 61 m längd. Vid analys av kurvor på 35 och 70 mm film måste en speciell tillsatsenhet användas.

Med N. TRE12 kan max. 12 kurvor på sam-

► 114

Electra

PRECISIONS- MOTSTÅND

METALLFILM-MOTSTÅND av högsta kvalitet, gjorda att tåla full belastning upp till +125° C. Typ MH med metallfilm på en steatitkärna i ett hermetiskt, keramiskt ytterhölje tillverkas för 1/8, 1/4, 1/2, 1 och 2 Watt. Typ MFS med metallfilm på steatitkärna, flera gånger doppad i epoxyharts, som ger ett mekaniskt starkt, värme- och fukttåligt skydd. Tillverkas för 1/20, 1/10, 1/8, 1/4, 1/2, 1 och 2 Watt. Typ MF som föregående, men ingjuten i ett fukttätt, värmetåligt plasthölje. Tillverkas för 1/10, 1/8, 1/4, 1/2, 1 och 2 Watt. Samtliga typer finns med flera olika temperaturkoefficienter och har tillverkats att uppfylla kraven enligt norm MIL-R-1050D. Standardtoleranser $\pm 1\%$, $0,5\%$ och $0,25\%$. På specialbeställning ner till $\pm 0,05\%$.

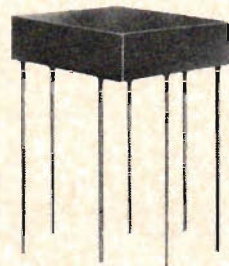
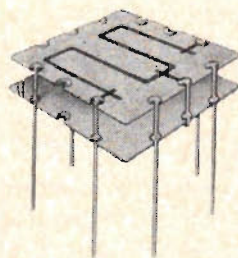
KOLFILM-MOTSTÅND, som tål full belastning upp till +125° C och med standardtolerans $\pm 1\%$. Typ CF med kolskiktet på en steatitstav överdragen med ett skyddsskikt av epoxyharts, tillverkas för 1/10, 1/8, 1/4 och 1/2 Watt. Typ DCM som föregående, men ingjuten i ett fukt- och värmetåligt plasthölje. Tillverkas för 1/8, 1/4 och 1/2 Watt samt dessutom 1 och 2 Watt vid max. 70°C. För extrema fuktförhållanden finns typ HC i hermetiskt slutet hölje.

MIKROMODULER, som kommer till allt större användning inom mikrominiatyriseringen. Består av metallfilm-motstånd på keramiska plattor, som skyddas mot fukt och annan åverkan genom att ingjutas i plast. Genom att utnyttja plattans båda sidor kan den rymma fyra 2-% motstånd för 1/8 Watt inom en kvadratisk yta med 10 mm sida. Provas 2000 timmar med full belastning vid +100° omgivningstemperatur.

För fullständiga data, kontakta generalagenten:

AB RECTRONIC INC

Hornsgatan 58 - Stockholm Sv - Tel. 24 6160



ITT Standard

DUBBELPENTOD

— slutrör för mottaktslutsteg eller tvåkanalsförstärkare, 8 eller 2x3 Watt, 6,3 eller 12 volt glödspänning i noval-sockel. Erbjuder nya lösningar för kompakta förstärkare.

SIFFERINDIKATORRÖR

för presentation av siffrorna 0—9
Sifferhöjd: 16 mm
Max. höjd inkl. stift: 35 mm
Max. diameter: 27 mm
Arbetsspänning: 170—300 V =

7,5 WATT ZENERDIOD

för spänningsstabilisering. Spänningsområde 6,8—51 volt. Spänningstolerans: ± 5 , 10 och 20 %. Max temperatur: 125° C
Diffunderad typ för bultmontering i kylplåt

TANTALKONDENSATOR

för temperaturområdet: -40° — $+125^{\circ}$ C
Min. lagringstemperatur: -60° C
Vibrationssäkra upp till 85 g vid 900—2000 Hz
Spänningsområden 6, 12, 25, 50 och 100 volt
Kapacitansområde 0,4—200 μ F
Polariserade och opolariserade
Tolerans: ± 20 %

MINIATYRKONDENSATORER

elektrolyter av aluminiumtyp utförda enligt IEC 565
Arbetsspänning: 3—250 V
Kapacitetsvärden: 1—500 μ F
Högvärdiga egenskaper med hermetisk kapsling och lågt pris medger mångsidig användning vid sidan av tantal-kondensatorer.

KVARTSKRISTALLER, LÅGFREKVENTA TYPER

i glashållare, $\varnothing$ 10 mm, för inlödning

Frekvens	Längd mm
57—62,9 KHZ	72
63—71,9 KHZ	62
72—99,9 KHZ	52
100—150 KHZ	37

Tolerans: $\pm 0,01$ % vid 24° C
Stabilitet: $\pm 0,2$ % inom -20° — $+70^{\circ}$ C

LABORATORIEPLINT

av instickstyp för experimentuppkopplingar av kretsar med miniatyrkomponenter.

Uppkopplingarna göres snabbt och överskådligt och sockelns fästeanordning medger uppbyggnad av större system enligt underenhetsprincipen.



Typ ELL 80
PLL 80



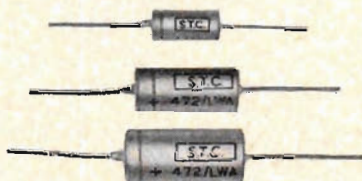
LS 942



Typserie Z 5



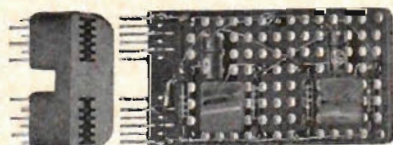
Typserie 472/LWA



Z 6176



Typ
4432—4435



ZN

Standard Radio & Telefon AB

Avd. ELEKTRONRÖR och KOMPONENTER
Framnäsbacken 2, Solna, Tel. 82 04 60

Problem:

Att sammanfoga smådetaljer vid tillverkning av:

- elektroder o transistorer
- motstånd o kondensatorer
- reläer, termoelement, finmekaniska detaljer

Lösning:

RAYTHEON

precisions-

srets-

aggregat

av kondensatorer

typ

("stored energy welding")

och RAYTHEON kompletta

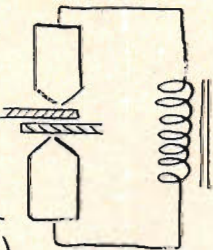
program av srets-

sretsstänger, kraftaggre-

gat, kalibreringsdon

och elektroder.

Beris: Insänd material för
provretsning till SCIANDIA AB
Box 314 Göteborg (tel 237322)
och öretygna även själv!



► 112

ma papper analyseras. I den tillhörande programmenheten bestäms decimalkommats placering för var och en av de kurvor som skall analyseras. N. TRE12 kan analysera mer än 1000 punkter/tim. Pris: 36 800:—.

Svensk representant: Allmänna Handelsaktiebolaget (Allhabo), Alströmergatan 20, Stockholm K.

(E88)

Bullergränsindikator



A/S Brüel & Kjær, Köpenhamn, har utvecklat ett instrument, typ 2211, avsett att användas när man vid tillverkning av t.ex. hushållsapparater, oljebrännare, växlådor etc. vill kontrol-

lera att buller- och vibrationsnivån ligger inom föreskrivna gränser.

Instrumentet är utrustat med två ingångsförstärkare, tolv utgångsförstärkare, visarinstrument, reläer och strömförsörjningsenhet. Till varje utgångsförstärkare kan kopplas ett bandpassfilter (1/3 oktav) så att mätningen kan ske samtidigt i tolv band. Om någon bullergräns överskrids indikeras detta av lampor på frontpanelen. Mätområdet för ljudnivå är 32 till 140 dB. Frekvenskurvan är rak från 2 Hz till 35 kHz. Pris: 14 000:— exkl. filter och mikrofoner.

En specialversion av instrumentet är avsett att användas som bullerövervakare vid flygplatser.

Svensk representant: Svenska AB Brüel & Kjaer, Brunnsgård 4, Stockholm C.

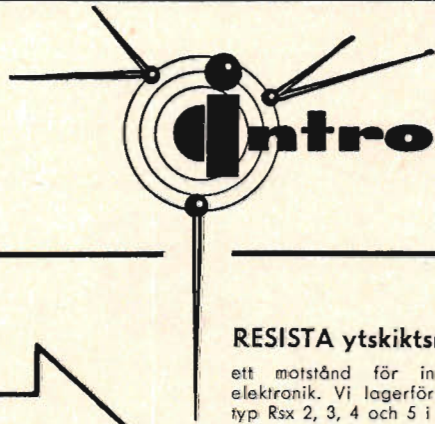
(E86)

Kontaktfett

Som ett komplement till den av den engelska firmen Electrolube Ltd. tillverkade kontaktoljan »Electrolube», finns nu ett kontaktfett, »Electrolube Grease No. 2G», som bl.a. har den fördelen att det inte tenderar att försvinna p.g.a. för höga temperaturer eller andra ogynnsamma arbetsförhållanden.

Liksom Electrolube löser kontaktfettet oxider och föroreningar på kontaktytorna. Electrolube Grease No. 2G har en specifik vikt på 1,04 och kan användas inom temperaturområdet

► 116



Intronic AB

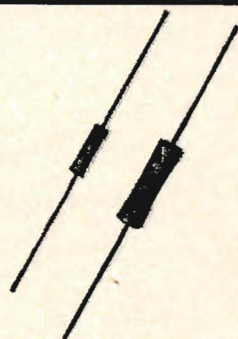
presenterar

Birkagatan 17
Stockholm Va
Tel. 30 82 20
32 00 24

RESISTA ytskiktsmotstånd

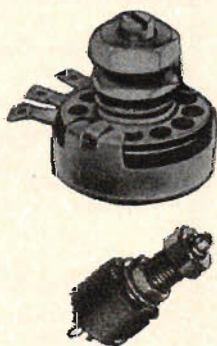
ett motstånd för industriell elektronik. Vi lagerför Resista typ Rxx 2, 3, 4 och 5 i klass 5, tolerans $\pm 5\%$ och klass 2, tolerans $\pm 2\%$. Klass 0,5 tolerans $\pm 0,5$ eller 1% , MIL-utfäranden m.fl. kan erhållas på beställning.

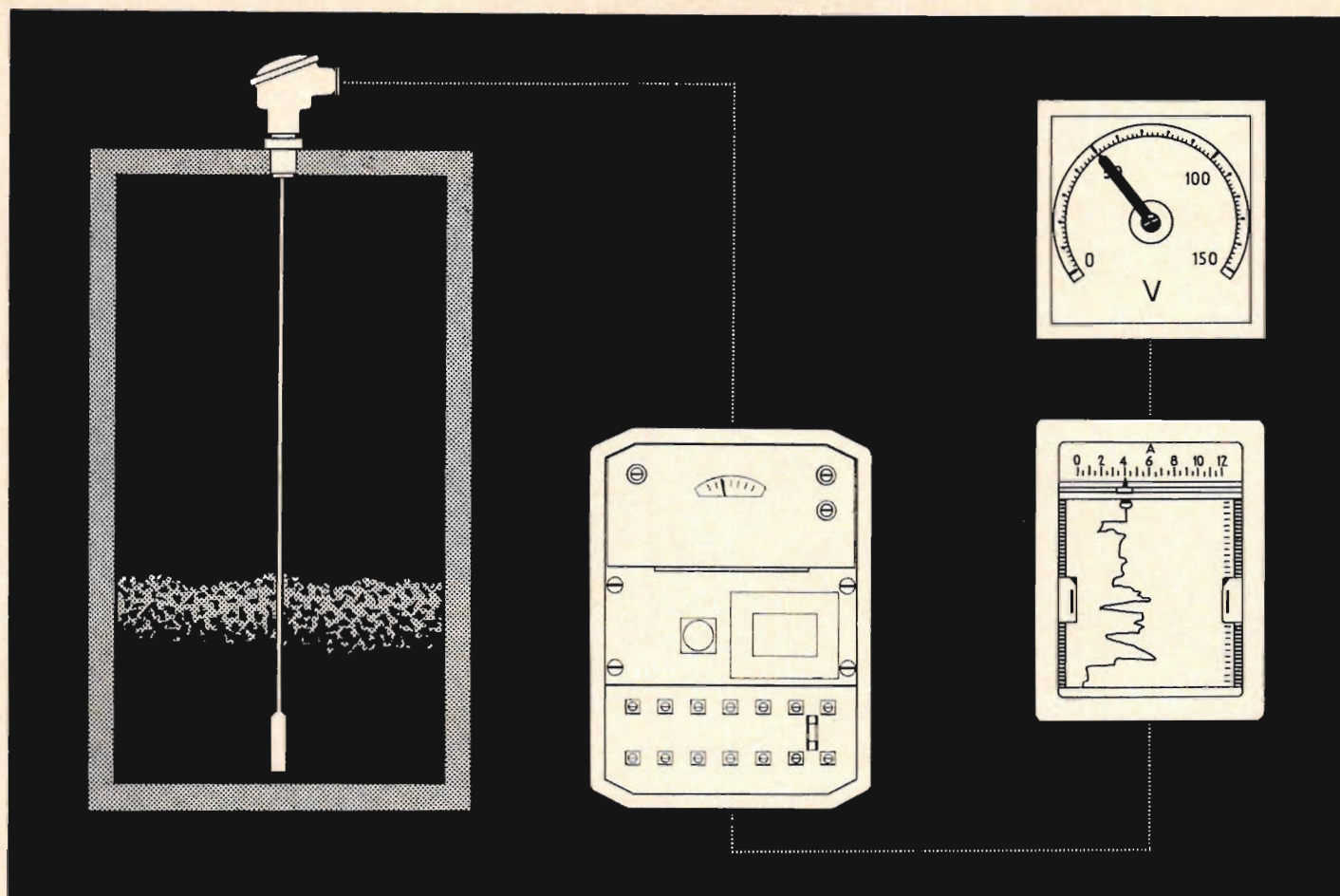
Typ	Effekt	Tol.	Dimensioner
Rxx 2	0,3 W	$\pm 5\%$	2,9x10 mm
Rxx 3	0,5 W	$\pm 5\%$	4,1x10 mm
Rxx 5	1 W	$\pm 5\%$	6,2x20 mm
Rxx 6	2 W	$\pm 5\%$	8,2x30 mm
Rxx 3	0,3 W	$\pm 2\%$	4,1x10 mm
Rxx 5	0,5 W	$\pm 2\%$	6,2x20 mm



OHMIC POTENTIOMETRAR

Med gjuten kolbana enligt MIL-R 94 A
MP 1 normalutförande
MP 2 med mejselspår och axellåsning
MP 3 normalutförande med tätningsring
2 Watt vid $+70^{\circ}\text{C}$
Temperaturområde -60° till $+125^{\circ}\text{C}$. Diameter 27,7 mm.
djup bakom panel 13,5 mm. MP-serien finnes också som dubbelpotentiometrar på gemensam axel, även med koncentriska axlar.
RV 6 N minialyrtyp, diameter 12,7 mm.
djup bakom panel 11,5 mm.
RV 6 L med axellåsning
RV 6 C för tryckta kretsar
0,5 Watt vid $+70^{\circ}\text{C}$. Övriga data som MP-serien
Samtliga serier kan erhållas i standardvärden mellan 50 ohm till 5 Mohm med logaritmisk eller linjär kurvform.
Priser, övriga data m.m. på förfrågan.





KAPACITIV NIVÅMÄTARE



TYP 9304 En svensk kvalitetsprodukt för mätning, registrering och reglering av såväl flytande som granulerat och pulvrerat material, malmer, sten, etc.

För effektiv rationalisering, automatisering eller processreglering fordras noggranna mätmetoder. En storhet som ofta måste mätas är nivå.

NIVÅMÄTARE TYP 9304 är ett svar på industrins krav på funktions-säker och exakt nivåmätning.

Tekniska data:

Mätområde Min. 0—10 pF

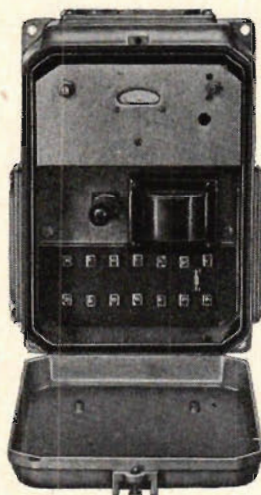
Max. 0—10 000 pF

Min. isolationsmotstånd 6 000 ohm

Mättnoggrannhet 1 % av mätområdet

Utsignal:

0—10 mA över max. 10 000 ohm.



NIVÅMÄTARE TYP 9304 arbetar enligt en ny princip. Givaren eller elektroden, som elektriskt sett är en kapacitans, laddas upp och laddas ur periodiskt. Urladdningsströmmen är ett mått på kapacitansens storlek. Då mätaren ej innehåller någon bryggkoppling, blir kapacitansen linjär från noll upp till mycket höga värden. Genom lämpligt val av kurvform och frekvens kan mätaren belastas mycket lågohmigt. Givarens isolationsmotstånd kan vara så lågt, att det helt skulle omöjliggöra mätning med konventionella mätmetoder.

ALLHABO

ALLMÄNNA HANDELSAKTIEBOLAGET

Alströmergatan 20 Stockholm K

Telefon 52 00 30

Problem!

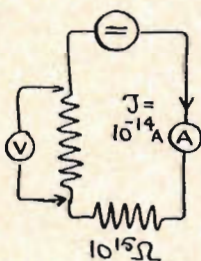
Att mäta 10^{-14} A, 10^{-6} V eller 10^{15} ohm med fullständig precision.

Lösning!

Skaffa ett KNICK-instrument och jämför själv linearitet, nollpunktsdrift, beträffande och utförande. Ni kommer dessutom att bli angenämt överraskade över KNICK:s priser.

Beris: Allt fler kunder kan verifiera KNICK-instrumentens förmåga att presterar och gedigna utförande. KNICK:s garanti gäller minst 3 år!

Kontakta: SCIANDIA AB
Box 314 Göteborg (tel 232911)
eller Box 425 Solna (tel 270045)
och begär datablad!



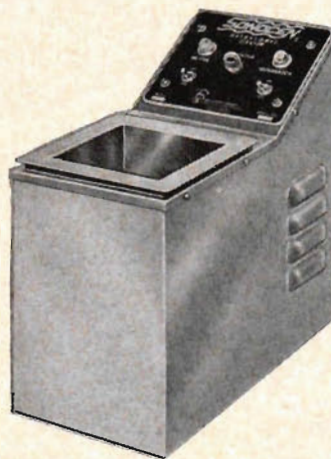
► 114

—50°—+200° C. Priset är 7:— för en förpackning, innehållande 20 cm³.

Svensk representant: Bo Palmblad AB, Hornsgatan 50, Stockholm Sö.

(E82)

Ny utrustning för rengöring med ultraljud



Branson Instruments, Inc., USA, tillverkar en kompakt utrustning, typ LT-4, för rengöring med ultraljud. Den transistoriserade generatoren är sammanbyggd med tanken, som har termostatstyrd uppvärmning. De keramiska Z-svängarna består av blyzirkonattitanat (PZT) med frekvensen 25 kHz, vilket ger god verkningsgrad och tillåter temperaturer hos badet

på upp till 93° C. Pris: utan värme 1850:—, med värme 2050:—.

Svensk representant: AB Salvénsonic, Kungsgatan 1, Halmstad.

(E85)

Ny xy-skrivare



Houston Instrument Corp., Texas, USA, introducerar en ny xy-skrivare, typ HR-95-T, utförd som en automatisk kompensator med två servosystem för de båda koordinaterna. Skrivaren har utbytbara manöverenheter av plug-in-typ, inbyggd tidsbasgenerator samt en referensspänning som är stabiliserad med zenerdiod. Noggrannheten är bättre än 0,25 % av fullt skalutslag och inställningshastigheten är 37,5 cm/s. Fastsättning av papperet — som finns i A3- och A4-format — sker med vakuum. Pris: 8050:—.

Svensk representant: Svenska AB Philips, Mätinstrumentavdelningen, Gävlegatan 16, Stockholm 6.

(E87)

► 118

Birkagatan 17
Stockholm Va
Tel. 30 82 20
32 00 24



Intronic AB

TRYCKTA KRETSAR

• enkel- eller dubbelsidiga • alla förekommande material • mekanisk bearbetning med snäva toleranser •

Konstruktionsarbeten utföres

Som ett led i vår strävan för utökad teknisk kundservice utför vi numera utvecklings- och konstruktionsarbete, prototypbygge etc., i samband med konstruktion och ritning av tryckta kretsplattor eller i andra sammanhang. Våra tekniker utför efter Er idé, skiss eller blockschema, konstruktionsarbeten, kretsplanering, klichéritningar för tryckta kretstillämpningar inom

Transistorteknik

Mätteknik

Reglerteknik

Ni får offert
på en del
eller hela arbetet
innan det
påbörjas.



AKTUELLA FÖRKORTNINGAR

NYHET



10 000
INITIALORD

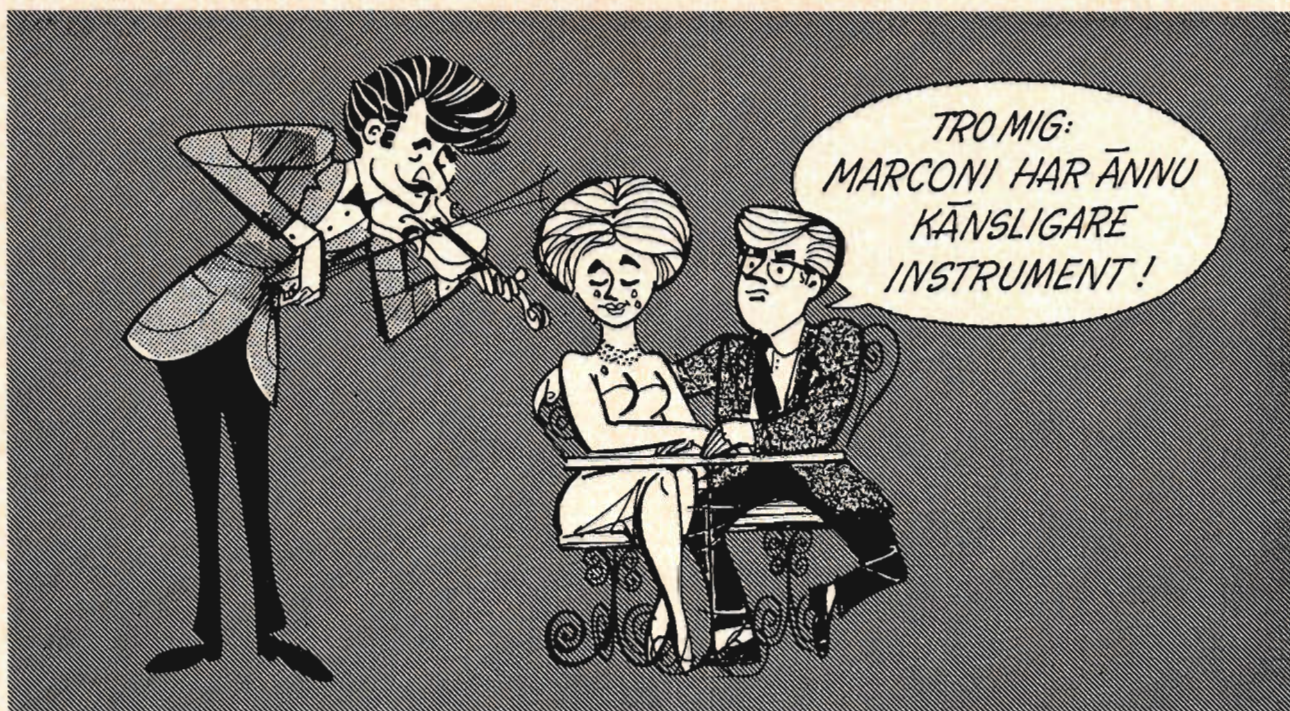
14:50

SAMMANSTÄLLDA AV ERIK TROELL

Över 10 000 svenska och internationella förkortningar och deras betydelse — aktuella s.k. initialord, som förekommer i dags- och fackpress, tekniska och vetenskapliga tidskrifter, rapporter och böcker.

en oundgänglig uppslagsbok för kontor, bibliotek, lärum, olika institutioner, skolor, redaktioner, tidningsläsare och korsordslösare

EN HANDBOK NI INTE KAN UNDVARA
NORDISK ROTOGRAVYR



MARCONI AM Signalgenerator typ TF 144H

En förnämlig, helt ny signalgenerator för frekvensbandet 10 kHz — 72 MHz. Data i korthet:

- 1 V utspänning över 50 Ω
- Konstant utspänning över hela frekvensområdet
- Stabilitet 0,002 %
- Kristallkalibrator, 400 kHz och 2 MHz
- Robust uppbyggnad
- God vågform vid alla frekvenser
- Mod. frekv. 400 Hz och 1 kHz

Pris Kr. **5.950:-**

MARCONI tillverkar ett 20-tal signalgeneratorer, av vilka några presenteras i korthet i nedanstående tablå:



Typ	Frekvensområde	Utspänning	Övriga data
TF 801D/1	10—485 MHz	0,1 μ V—1V	Sinusvåg AM upp till 90 %. Pulsmod. Kristallkal. 6.620:-
TF 867/2	15 kHz—37 MHz	0,4 μ V—4V	AM upp till 100 % med 400 Hz o. 1 kHz. Kristallkal. Fininställning. EXTREMT GOD VÅGFORM. 9.900:-
TF 995A/2M	1,5—220 MHz	0,1 μ V—0,1V	FM mod. inre o. yttre upp till ± 600 kHz. AM mod. inre o. yttre upp till 50 %. Kristallkal. Låg oavsiktlig FM vid AM. Strålningen försunbar. 4.190:-
TF 995A/5	1,5—220 MHz	0,1 μ V—0,1V	Samma som ovanst. men för smalband. Mod. frekv. 400 Hz, 1 kHz och 1,5 kHz. Fininställn. 5.450:-
TF 1066B	10—470 MHz	0,2 μ V—0,2V	FM mod. upp till 100 kHz. Inre mod. frekv. 1 o. 5 kHz. Yttre mod. 30 Hz — 15 kHz. 6.530:-
TF 1064B/2	30—50, 118—185 o. 450—470 MHz	0,5 μ V—10mV	Kristalloscillator för MF. 5 valfria frekv. mellan 290 kHz och 16 MHz kan erhållas med extra kristaller. 3.520:-

SRA

Begär prospekt och närmare upplysningar om dessa och andra MARCONI-instrument.

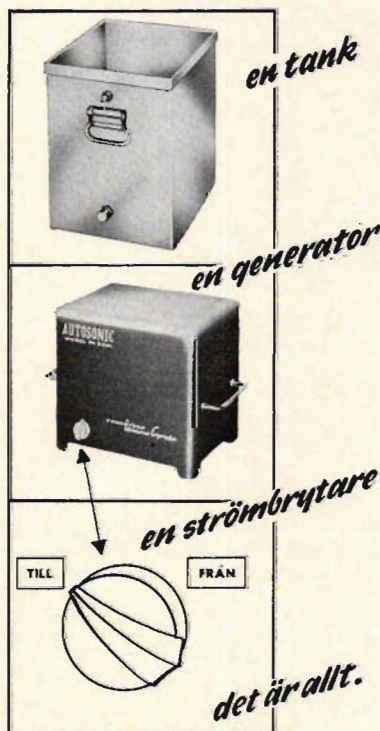
SVENSKA RADIOAKTIEBOLAGET

Fack, Stockholm 12, Tel. 22 31 40

Filialer i Göteborg, Malmö, Norrköping, Sundsvall, Örebro

POWERTRON
Autosonic
ULTRALJUD
 med självstabiliserande
 generator gör
RENT EKONOMISKT

Tusentals företag runt om i världen har konstaterat att ultraljud rengör bättre och snabbare till lägre kostnad. POWERTRON AUTOSONIC, marknadens moderna ultraljudutrustning är försedd med självstabilisering — effektivare och enklare att sköta, ingen avstämningsanordning som behöver passas — har endast en vanlig till/från strömbrytare.



**TYPISKA DETALJER
SOM RENGÖRAS I
POWERTRON**

Reläer, kontakter, tryckta kretsar, potentiometrar, släpningar, roterande delar, precisionsväxlar, oljepumpar, oljefilter, instrumentdetaljer, rullar, plattor, rörledningar, gatlyktor, parkeringsmätare, medicinska utrustningar, munstycken, fjädrar, lager.

**TYPISKA FÖR-
ÖRENINGAR SOM
AVLÄGSNAS I
POWERTRON**

Olja, fett, damm, rost, oxid, läppningsmedel, paraffin, rostskyddsmedel, salt, verkstadsdamm, färg, lack, fingeravtryck, bläck, grafit, gjuterisand, flägor, kol, lödmedel, slipmedel, polermedel, plastrester.

Begär
närmare
upplysningar

AKTIEBOLAGET
Sveatrade

JAKOBSTORG 3
 STOCKHOLM C
 TELEFON: 24 42 60



George A Philbrick Researches, Inc., Boston, USA, tillverkar ett flerkanalets presentationssystem, modell 5934, som är självkalibrerande och därför distorsionsfritt. Systemet möjliggör registrering av åtta funktioner samtidigt i rektangulära koordinater, med tiden eller en yttre funktion som abscissa. Genom att såväl funktionerna som x- och y-koordinaterna erhålles genom jämförelse med en svepspänning av televisionstyp blir systemet oberoende av distorsion hos katodstråleröret och kretsarna och en noggrannhet bättre än 0,5 % uppnås. Repetitionsfrekvensen kan varieras mellan 25 ms och 50 s. Pris: ca 60 000:—.

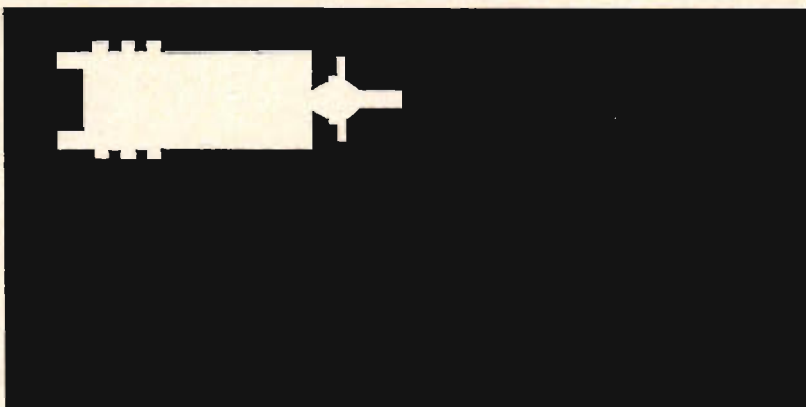
Svensk representant: Svenska AB Oltronix, Ångermannagatan 122, Vällingby.

(E84)

3-kanals miniatyrbandspelare

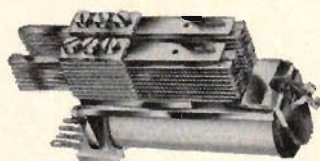


En 3-kanals bandspelare »PS-303M» tillverkas av Precision Instrument Co. i USA. Bandspelaren, som uppges tåla svåra klimatiska och mekaniska påfrestningar, arbetar i godtyckligt

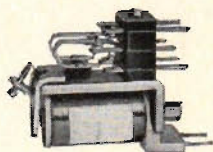


SINUS-programmet

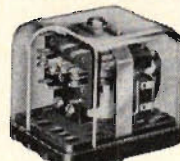
Har Ni problem på komponentsidan? SINUS-programmet — ett av landets mest omfattande i reläer — och våra tekniker kan ge Er lösningen, vilka krav i fråga om data, kvalitet och driftsäkerhet Ni än har. Snabba leveranser och full service är extra favörer som en SINUS-kontakt ger Er.



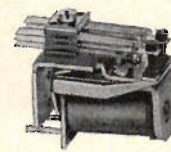
Telefonrelä BAB 40, som är av Kungl. Televerkets modell, kan manövrera upp till 18 separata strömkretsar och används i telefon-, signal- och alarmanläggningar.



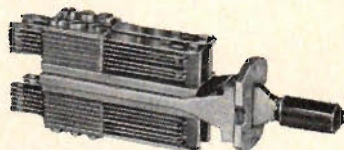
Manöverrelä BAM 20 för lik- och växelström med telefonreläets känslighet men med mindre dimensioner.



Manöverrelä BAE-10 för lik- och växelström med upp till 4 växlingskontakter för starkström kan levereras i dammskyddande plastkåpa.



Miniatyrrelä BAE-20 manövreras med likström och finns med kontakter för svag- och starkström. Kan levereras med dammskyddande plastkåpa.



Hävmkastare BFC är en 2- eller 3-lägesomkastare utrustad med max 4 fjädergrupper för upp till 4 funktioner/grupp.



Impulsräkneverk BMB 30 drivs elektromagnetiskt och finns för både lik- och växelström. Räkneverket är inbyggt i baskelitikåpa.

Vårt försäljningsprogram omfattar:

- Telefonreläer
- Signalreläer
- Manöverreläer
- Mellanreläer
- Miniaturreläer
- Impulsreläer
- Tidreläer
- Kvicksilverreläer
- Väljare
- Programverk
- Kontakter
- Omkastare
- Räkneverk
- Lägesvisare
- Sumrar
- Kontaktidon
- Lister (knapp-, lamp-, jack-)
- Säkringshållare
- Transformatorer för TL
- Tryckta kretsar
- Kopplingselement
- Kåpor, boxar, centraler
- Stativ, skenor
- Stabiliserade likriktaraggregat

Vi representerar:

Svenska Reläfabriken AB, Stockholm
Kirks Telefonfabriker A/S, Danmark
Rausch & Pausch, Västtyskland
Befa, Väst-Berlin
Fritz Kübler, Västtyskland
D.S.G., Västtyskland
Wilhelm Sihm, Västtyskland
Werma, Västtyskland
Benedikt & Jäger, Österrike

Försäljningskontor: Stockholm 23, Ynglingagatan 14, Box 230 39, Tel. 24 01 50 • Göteborg S, Tegnérsg. 15, Tel. 20 06 20



TELEDATA AB



MAGNETMATERIAL

är väsentliga element i elektrotekniken. De genom mångårigt arbete vunna erfarenheterna har lett till förbättrade och nya material.

Dessa material står liksom vår tekniska rådgivning till förfogande vid lösningen av Edra magnetiska problem.

KOERZIT

sintrade och gjutna permanentmagneter av järn-nickel-aluminium-(kobolt)-legeringar

KOERZIT T - KOERZIT H

metalliskt permanentmagnetmaterial, böj-, skär- och stansbart

KOEROX VS 31

icke metalliskt permanentmagnetmaterial, böj- och skärbart

KOEROX

sintrade permanentmagneter av icke metalliskt material (ferriter)

THERMOPERM

material med temperaturberoende magnetiserbarhet

HYPERM

magnetiskt-mjukt material av rent järn, järn-silicium och järn-nickel-legeringar

HYPEROX

magnetiskt-mjukt icke metalliskt material (ferriter)

FRIED. KRUPP WIDIA-FABRIK
ESSEN (Tyskland)

Representant för Sverige:
Scandinavian Phoenix AB, Per Veijersgatan 2, Malmö,
Telefon 978407

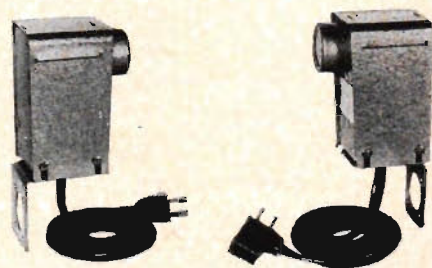
► 118

läge och väger inte mer än 0,9 kg, inkl. 0,2 kg band. Effektförbrukning: 0,75 W. Dimensioner: 127×102×51 mm. Speltiden är 1 timme vid bandhastigheten 4,75 cm/s. Frekvensområdet är 100—5000 Hz och signalbrusförhållandet > 30 dB. Pris: 21 850:—.

Svensk representant: *Firma Erik Ferner*, Box 56, Bromma.

(68)

Fotorelä

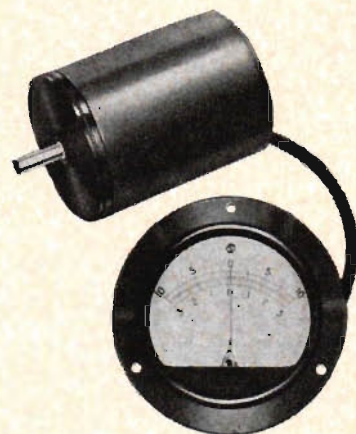


Den amerikanska firman *Sigma* har nyligen introducerat ett lättinstallerat fotoelektriskt bevakningssystem, modell 8PL2, bestående av en ljuskälla med optik och en mottagarenhet med fotocell. Det i mottagarenheten inbyggda reläet kan vid 120 V bryta eller koppla in 3 A ström vid resistiv belastning. Avståndet mellan strålkastare och mottagande fotocell får uppgå till max. ca 7 m. Systemet kan t.ex. användas för att räkna arbetsstycken på löpande band, öppna dörrar, släcka eller tända belysning etc.

Ytterligare upplysningar kan erhållas från *Ad. Auriema-Europe SA*, 172A Rue Brogniez, Bryssel, Belgien.

(17)

Faskänslig voltmeter



En faskänslig voltmeter för panelmontage tillverkas av *Theta Instrument Corp.*, 520 Victor Street, Saddle Brook, New Jersey, N.Y., USA.

► 122.

ADCOLA

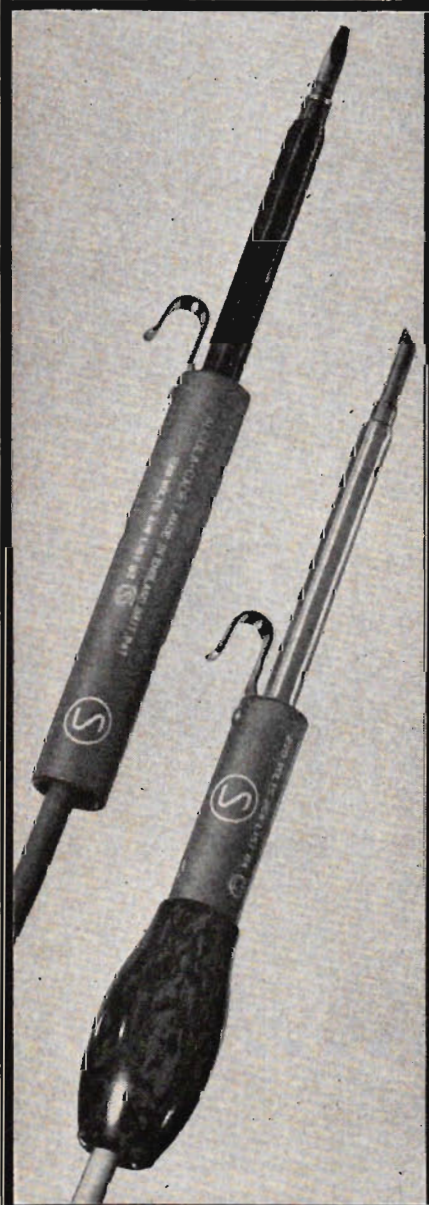
PRODUCTS LIMITED
(Regd. Trade Mark)

LEDER UTVECKLINGEN INOM

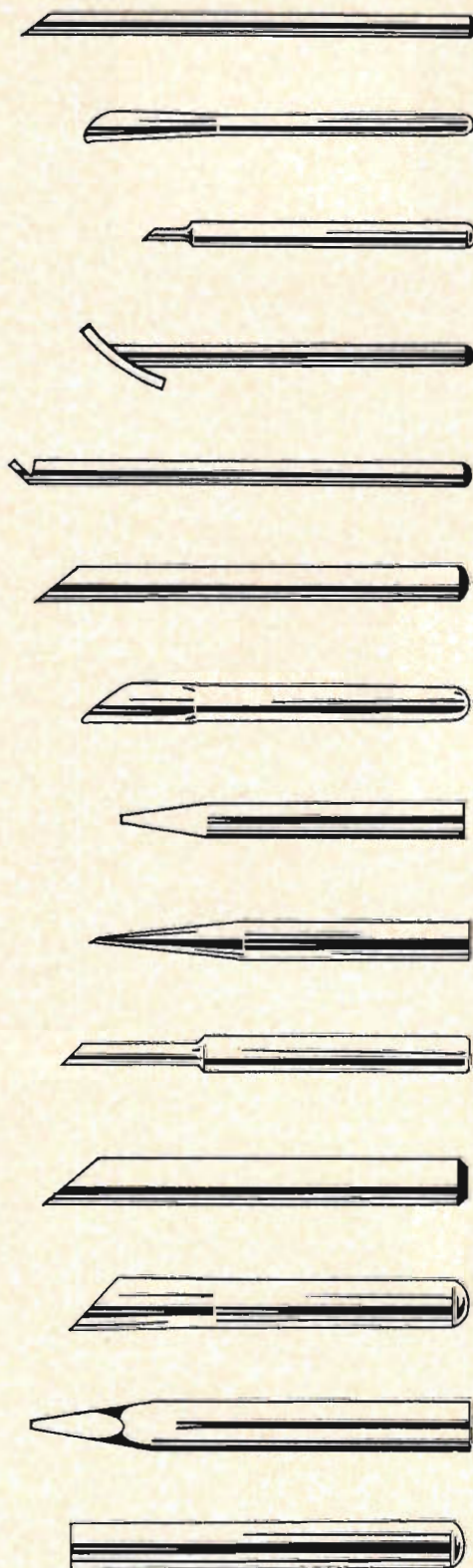
LÖDTEKNIKEN ADCOLA-kvalitetslödkolvar finns i ett flertalet typer med effekt från 19—40 W och spänningar 6, 12, 24, 110, 130, 220 och 240 volt, lämpade för såväl hobby som service och produktionslödning.

Till ADCOLA lödkolvar finns ett komplett program lödspetsar såväl kopparspetsar som de berömda long-life-spetsarna.

Spetsarna har konstruerats för att möjliggöra lödning inom de mest skiftande områden. De smidiga och driftsäkra ADCOLA-kolvarna gör lödarbetet lättare och rationaliserar produktionen.



ADCOLA-pyrometer typ 114 för mätning av spets-temperatur är även användbar för temperaturmätning i dopplödningsgrytor, vaxbad etc.



ADCOLA i spetsen när det gäller lödning.

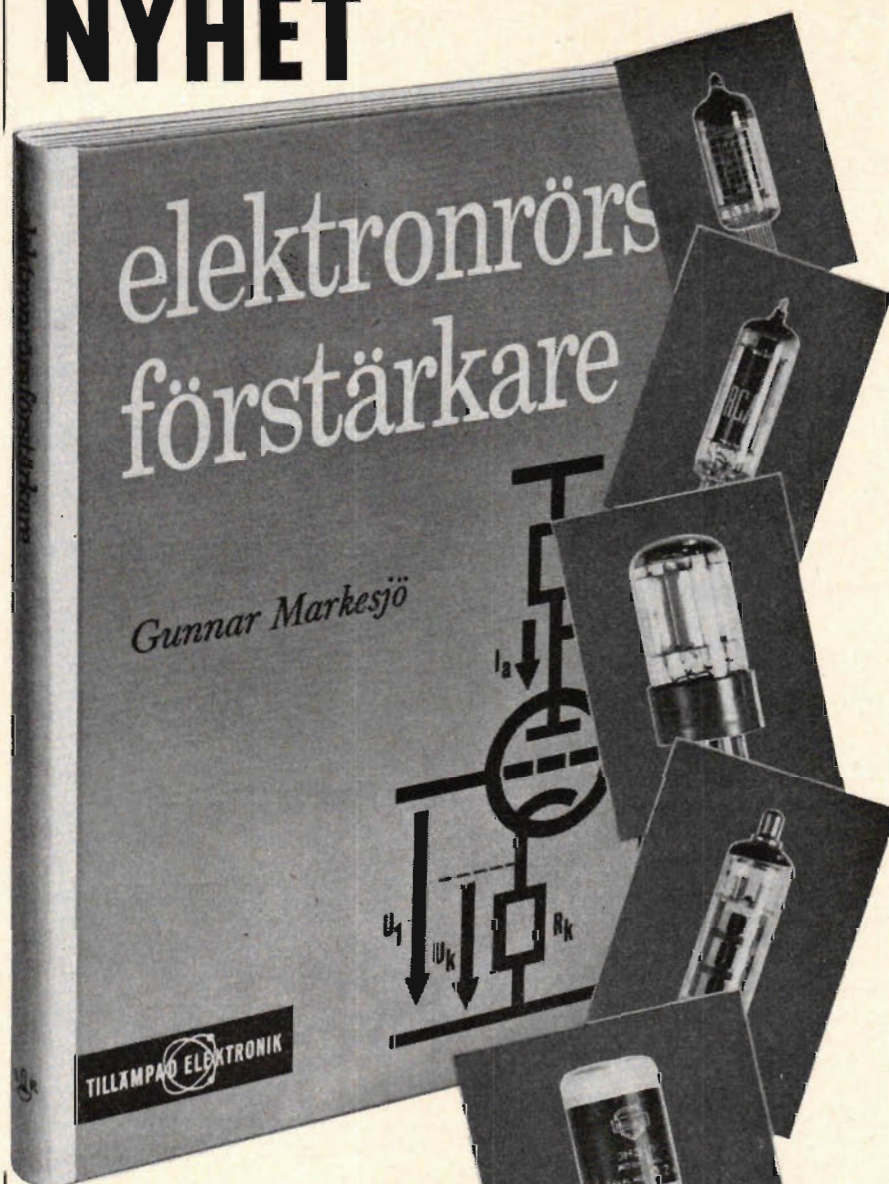
Begär vår specialfolder som ger Er närmare informationer om ADCOLA löddon och som ger anvisningar om hur Ni lämpligen löser Era lödproblem.

SKANDINAVISKA TELEKOMANIET AB

Valhallavägen 114, Stockholm Ö, tel. 635260

st

NYHET



Pris **28:-**

I koncentrerad form anges i denna bok principerna för elektronrörens användning i olika förstärkare. I fristående appendix behandlas också några för förstärkartekniken viktiga hjälpmedel, t.ex. singularitetsdiagram, flödesscheman och distorsionsberäkningar.

Bokens disposition är utarbetad för att underlätta jämförelser med transistorförstärkare, vilka behandlas i den kommande boken TRANSISTORFÖRSTÄRKARE.

ELEKTRONRÖRSFÖRSTÄRKARE är främst avsedd att vara en lärobok, som skall ge den teoretiska grunden för de många praktiska problem våra dagars tekniker ställs inför.

Ur bokens innehåll

- Rörets diagram och egenskaper
- Lågfrekvensförstärkare för små signaler
- Motkoppling
- Likspänningsförstärkare
- Videoförstärkare
- Högfrekvensförstärkare
- Slutförstärkare
- Sändarförstärkare

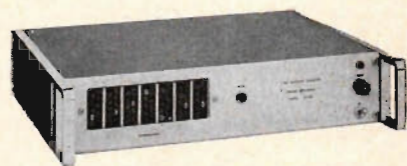
NORDISK ROTOGRAVYR

► 120

Verknings sättet för apparaten, vilken innehåller 8 transistorer, är inte känt. Den kan användas bl.a. för att mäta fasdifferensen mellan två signaler inom frekvensområdet 60 Hz — 4 kHz. Pris i USA: 250 dollar.

(21)

Noggrann tidintervallmätare



En nyhet från Hewlett Packard Co. i USA är en siffrerande tidintervallmätare, typ 5275A, som mäter tidintervaller upp till 0,1 s med en noggrannhet av 10 ns. Instrumentets egen räknefrekvens är 100 MHz vid styrning från yttre tidgenerator med frekvensen 1 MHz. Mätresultaten presenteras i ns med 7 siffror med automatiskt placerat decimalkomma. Instrumentet kan även levereras med fyrpolig utgång, som ger binärt kodad utsignal till registrerande instrument, t.ex. Hewlett Packards »Digital Recorder 562A». Pris: 20 250:—.

Svensk representant: Firma Erik Ferner, Box 56, Bromma.

(20)

Noggrann ljudnivåmeter



En ny batteridrivna och transistoriserad ljudnivåmeter, typ 2203, presenteras av A/S Brüel & Kjær, Danmark. Utrustad med kondensatormikrofon kan ljudnivåmätaren mäta ljudnivåer från 22 till 134 dB inom frekvensområdet 20 Hz—15 kHz med en noggrannhet av ± 1 dB.

Den inbyggda, linjära förstärkaren ger 110 dB förstärkning och fullt skalutslag för 10 μ V inspänning. Instrumentet motsvarar de specifikationer för ljudmätning som utarbetats av International Electroacoustical Commission (IEC).

Med tillsatser kan instrumentet användas för vibrationsmätningar eller som frekvensanalysator. Pris: 2150:—.

Svensk representant: Svenska AB Brüel & Kjær, Brunnnsgränd 4, Stockholm C.

(6)

► 124



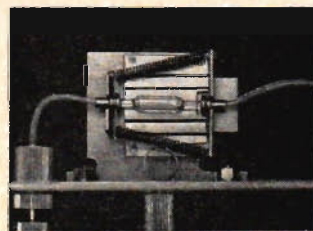
Mångsidigt ISOLERINGS MATERIAL

LÄTTARE ATT SÄTTA DIT

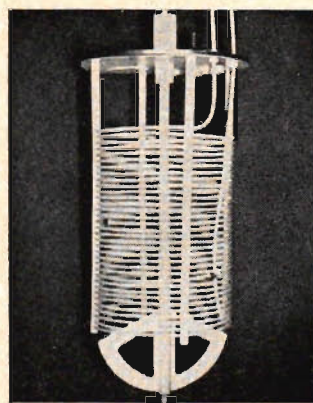
Tunnväggiga Teflonrör från HABIA vinner ständigt ny terräng inom den elektriska industrin och kemisk laboratorieutrustning. — Utomordentliga elektriska isolationsegenskaper, särskilt inom högfrekvens. Genomslagshållfasthet vid 0,3 mm gods upp till 11 kv. Värmebeständighet upp till 270° gör att rören ej skadas av lödkolv. Mycket låg friktionskoefficient gör att Ni kan arbeta snabbare — med ett bättre isolationsmaterial. — Här är några egenskaper som har gjort Tunnväggiga Teflonrör från HABIA mycket efterfrågade som material i laboratorier där det ställs höga krav: kemiskt inerta, därför mycket lämpliga för alla syror och lösningsmedel. Ingen vidhäftning mot smetande material som lim och tjära. — Dimensioner från Ø 0,6×Ø 0,3 mm till Ø 78×Ø 75 mm. Korta leveranstider. Gå också Ni över till Tunnväggiga Teflonrör från HABIA. Beställ gärna prover redan idag. Var säker på, det kommer att löna sig.



Standard Radio & Telefon AB, Stockholm: Vid fastlödning av kabelstammar i trånga kontakter används Tunnväggiga Teflonrör från Habia för att isolera lödställena.

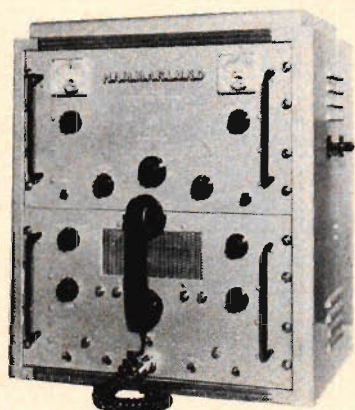


LKB-Produkter, Stockholm: Tunnväggiga Teflonrör från Habia i mätceller i en Uvicord.



AB Pharmacia, Uppsala: Tunnväggiga Teflonrör från Habia i kylare med omrörare för hormonframställning.

Hammarby Bakelit Industri AB, Brantshammar, Knivsta, tel Uppsala 018/810 00



NY KOMMERSIELL SÄNDARE-MOTTAGARE FÖR SSB

★ Tillförlitlig ★ Mångsidig ★ Ekonomisk

Typ CSB 100 TR med 100 Watts sändare och mottagare för SSB på sex kristallstyrda kortvågsfrekvenser. Nu i nytt utförande.

SSB-modulering har under mer än 30 års användning för radiotelefonförbindelser över stora avstånd visat sig vara mycket överlägsen den vanliga AM-moduleringen. Vid SSB-modulering överförs endast det ena sidbandet meddelandet med hela utgångseffekten. Genom att praktiskt taget helt eliminera den effektkrävande bär-vågen, får den sända signalen ungefär 8 gånger högre effektivitet jämfört med konventionell AM-sändning med samma effekt.

+ Sex kristallstyrda frekvenser inom området 2—30 MHz för telefoni eller tele-grafi. + Förenklat handhavande med alla kontrollorgan lätt åtkomliga på front-panelen medger att stationen kan användas av personal utan speciell teknisk ut-bildning. + Förenklad konstruktion genom SSB-modulering nedbringar kostnaderna jämfört med en standard AM-modulerad station med samma effekt. + Ger längre räckvidd med låg effektförbrukning. + Överlägsen konventionell AM i tre viktiga avseenden: mindre distorsion, mindre störningar och större sekretess. + Det låga priset och det mångsidiga utförandet medger utvidgning av eventuellt förekom-mande AM-system och möjliggör stegvis övergång till enbart SSB-kommunikation.

SSB MOTTAGNINGS- UTRUSTNING

för kommersiellt och militärt bruk

HÖGTALARE

Hammarlund SP-300 med panel för rackmon-tage. En 8" kvalitetshögtalare för 600 ohm.

CONVERTER

Hammarlund SPC-10 SSB-converter, som kan användas till alla trafikmottagare med mellanfrekvens 450—500 kHz. Ger även förbättrad selektivitet vid mottag-nig av AM/MCW.

MOTTAGARE

Hammarlund SP-600-serien. Finns i tre versioner täckande olika delar av frekvens-området 10 kHz till 54 MHz. Typ SP-600-JX17 även för diversitymottagning. Alla tre typerna är 20-rörs dubbelsuprar.

STATIV

Med gälar för god värmeavledning. Tillverkas för olika kombinationer av ovan nämnda tre enheter.

Hammarlund erbjuder här en komplett serie mottagarutrustningar för kommersiellt/ militärt bruk, som kännetecknas av hög kvalitet och goda prestanda. Skriv eller ring för ytterligare information till:

GENERALAGENTEN:

BO PALMBLAD AKTIEBOLAG

Hornsgatan 58

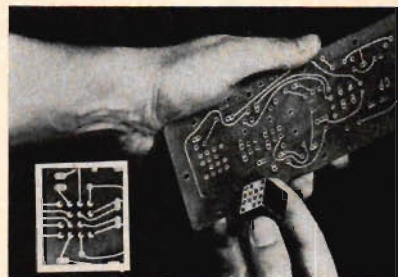
Stockholm Sv

Tel. 24 61 60



Fig 1

Fig 2



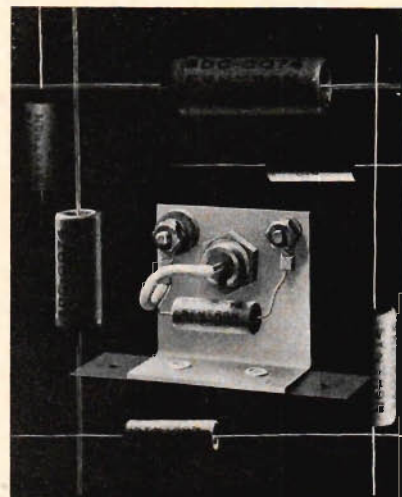
Reläer, speciellt lämpade för tryckta kretsar, tillverkas av *Hi-G Inc.*, USA. Fig. 1 visar ett tvåpoligt relä av »hålltyp» med balanserat ankare, som tål extremt kraftiga mekaniska påfrestningar. Erforderlig styreffekt är 25 mW för enpoliga reläer och 40 mW för tvåpoliga. Fig. 2 visar ett fyrapoligt relä. I samtliga reläer kan anslutningarna utföras som stift, vilket underlättar reläernas montering på plattor med tryckt ledningsdragnig.

Kontakterna tål 2 A resistiv belastning vid 32 V likspänning. Temperaturområdet är —65 —+125°C. Prisuppgift på begäran.

Svensk representant: *Dage Corporation AB*, Fack, Stockholm 32.

(3)

Överspänningsskydd för kiseldioder



För att skydda kiseldioder mot höga backspän-ningar, t.ex. under insvängningsförlöpp, till-lämpar *Syntron Co.*, USA, en metod att pa-rallellkoppla dioderna med en selenlikriktare,

Jämsides med en rationell fabrikation
bedriver TELEFUNKEN ett intensivt
utvecklings- och forskningsarbete för
ständigt bättre produkter.



Mottagarrör
Sändarrör
Förstärkarrör
TV-bildrör
Germaniumdioder
Kiseldioder
Transistorer
Specialrör
Mikrovågsrör
Oscillografrör
Små-tyratroner
Kallkatodrör
Fotoceller
Stabilisatorer
Vakuum-
kondensatorer

TELEFUNKEN

rör och halvledare

är alltid driftsäkra och utmärkes av hög
precision. De är resultatet av alla de tekniska
landvinningar som TELEFUNKEN gjort under
ett snart 60-årigt utvecklingsarbete.

Begär närmare informationer från

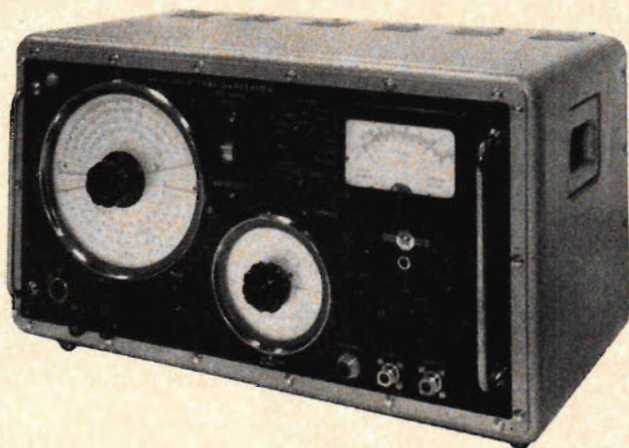
S 310. 02

SATT
RÖRAVDELNINGEN

SVENSKA AKTIEBOLAGET TRÅDLÖS TELEGRAFI

Tel. 010/24 02 70 – Box 7080 – Stockholm 7

UKV – SIGNALGENERATOR Typ 1173



Ett oombärligt instrument vid utvecklings- och underhållsarbeten på mottagarutrustningar för UKV 1173 levererar en kontinuerligt reglerbar högfrekvensspänning inom frekvensområdet 4–250 MHz. Max. utgångsnöd: 0,4 V.



METRIMPEX
Ungarisches Aussenhandelsunternehmen
für die Erzeugnisse der Instrumentenindustrie,
Budapest 62, Postfach 202, Ungern.
Telegramadress: INSTRUMENT BUDAPEST.

Skandinavisk representant: General Instruments
Østre Paradisvej 26
Holte
Danmark

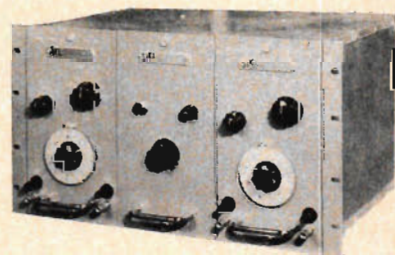
► 124

se fig. Firman räknar med att man med denna metod skall kunna reducera inköpspriset med 30 %. Man slipper nämligen köpa likriktare, som tål 200 % överbelastning — en överdimensionering som annars är nödvändig till följd av spänningsstopparna under insvängningsförloppet. Utan selenlikriktare måste en koppling för 220 V nätspänning tåla 800 V; med parallellkoppling räcker det att dimensionera kiseldioden för 400 V. Pris i USA: 1,29 dollar för en 220 V-koppling (0,74 dollar vid beställning av poster större än 1000 st).

Svensk representant: Dage Corporation AB, Fack, Stockholm 32.

(2)

Variabelt LF-filter

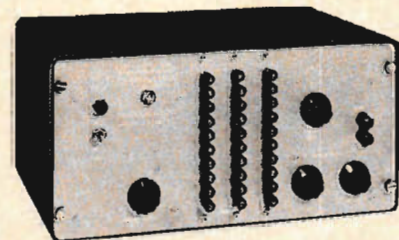


Ett variabelt inställbart, elektroniskt filter, »SKL modell 308», tillverkas av det amerikanska företaget *Spencer-Kennedy Laboratories*. Det består av två identiska, av varandra oberoende, filtersektioner, som fungerar som hög- resp. lågpassfilter. Genom att kaskadkoppla de båda filtersektionerna kan man få fram bandpass- eller bandspärreverkan. Bandkurvan är synnerligen brant, den faller med 24 dB/oktav utanför 3 dB-gränserna, vilka är kontinuerligt variabla mellan 0,2 Hz och 20 kHz. Ingångsimpedansen är 2 Mohm och belastningen bör vara >10 kohm.

Svensk representant: Thure F Forsberg AB, Molkomsbacken 37, Farsta 1.

(18)

Stabil LF-oscillator med tryckknappsavstämning



En tryckknappsavstämmd LF-oscillator, modell 446, för frekvensområdet 1 Hz–100 kHz tillverkas av *Krohn-Hite Corp.*, USA. Den har en frekvensnoggrannhet av 1 %. Amplitudkonstanten är 0,01 %, distorsionen 0,01 % och brumspänningen vid godtycklig utnivå 0,01 %. Ut-effekten är 40 mW över 2000 ohm. Pris: 9850:—.

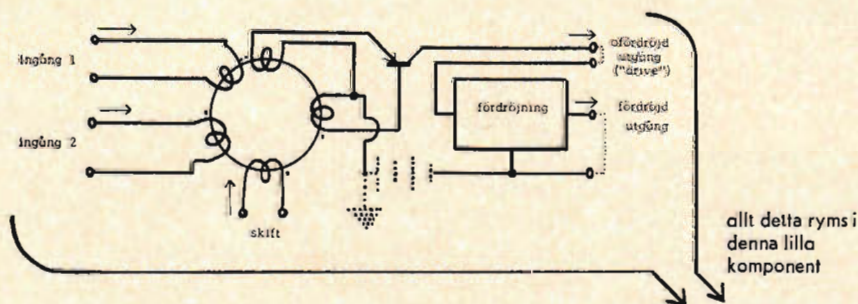
Svensk representant: Teleinstrument AB, Vällingby.

(27)

KOMPONENTER FÖR

DIGITALTEKNIK

di/an — logiska element



begär ytterligare
upplysningar om

di/an — logiska komponenter

di/an — magnetiska minnen

di/an — digital system

A. KARLSON
METALL- OCH MASKINAKTIEBOLAG

Instrumentavdelningen
Box 7005,
Stockholm 7
tel. 010/44 07 30

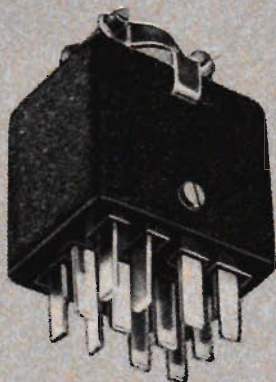


FLATSTIFTKONTAKTER

2-33 POL. UTFÖRANDE

*explock ur vår katalog

STANDARD RANGE 2 to 33 Poles



The Painton Standard range of plugs and sockets has become an established feature of the Radio, Telecommunications and Electronic industries, where reliable multiway connections are to be made simply and efficiently between separate elements of a circuit or equipment.

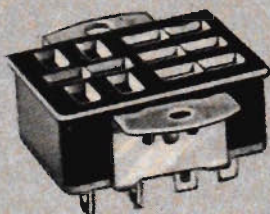
The range covers 2 to 33 way.

All contacts are housed in an electrical grade bakelite moulding and are polarized to prevent incorrect insertion. Socket contacts are enclosed so that provided the direction of feed is from socket to plug, the maximum voltage can be safely utilised.

Both female and male contacts are produced from phosphor bronze and are heavily silver-plated.

Plugs or sockets are fitted either with mounting brackets for attachment to a chassis or panel, or with covers and cable clamps for top or side entry of the cable. Covers are treated with a hard wearing black wrinkle finish and have a moulded polythene liner.

A retaining device can be supplied with the 4 to 24 way.



SPECIFICATION

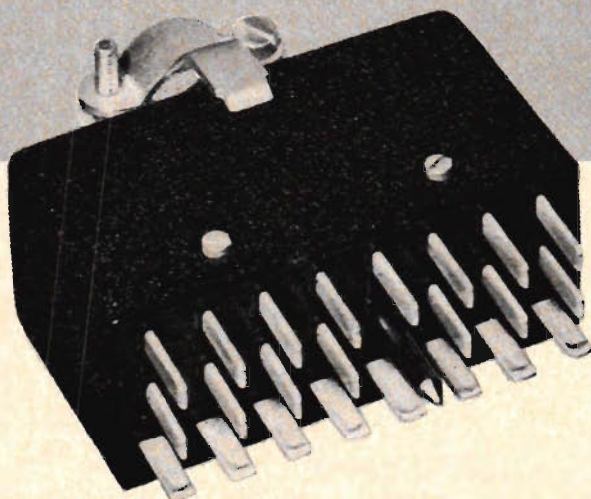
Voltage ratings—Tropical: 500 volts D.C. or A.C. peak.

Under dry conditions in temperate climates the voltage rating may be increased to 750 volts.

Current carrying capacity—5 amperes D.C. or A.C. (RMS) per contact.

Average temperature rise 35° C. when passing 5 amperes.

Average contact resistance 0.005 ohm.



FÖRDELAKTIGA PRISER
KORTA LEVERANSTIDER

SVENSKA PAINTON AB

ÅKERS RUNÖ
Tel. Vaxholm 0764/20110

ELEKTRONIK 3 - 1962 127

Induktiva givare



Electro Products Laboratories, USA, har konstruerat en serie induktiva givare, som lämnar en mot mekaniska storheter analog växelspanning. De avger en spänning om givarfältet påverkas av rörligt metallföremål; metallisk kontakt mellan givare och det rörliga föremålet är alltså inte nödvändig. Givarna kan t.ex. användas för att indikera varvtal, sekvenser, tröghetsmoment, vinkeläge m.m. samt för att styra elektroniska räknare, skrivare, magnetiska förstärkare, reläer, servomekanismer och varvräknare, eller för att trigga oscilloskop, starta maskiner och andra mekaniska förlopp. Givarna är så robusta att de tål att användas vid teleöverföring av data från flygplan, missiler och satelliter. Pris: 425:—.

Svensk representant: *Civilingenjör Robert E O Olsson*, Trädgårdsgatan 7, Motala. (25)

Analysator för transistorbrus

En analysator för transistorbrus, modell 310, tillverkas av *Quan-Tech Laboratories, USA*. Det av transistorerna avgivna bruset mätes samtidigt vid tre olika frekvenser: 100 Hz, 1000 Hz och 10 kHz. Instrumentet korregerar automatiskt för sådana mätfel som kan uppstå till följd av olika grad av strömförstärkning hos transistorerna. Brusspänningar från 0,01–1 μ V kan mätas.

Instrumentet levererar kollektorspänningar upp till 30 V vid en uttagen kollektorström från 1 till 100 mA. Förutom brus kan man mäta kollektorströmmen, emitternollströmmen samt strömförstärkningsfaktorn i JE-koppling. Instrumentet kan även levereras för andra mätfrekvenser. Pris: 11 300:—.

Svensk representant: *Civilingenjör Robert E O Olsson*, Trädgårdsgatan 7, Motala. (26)

Kataloger och broschyrer

Scientia Scandia AB, Kvillegratan 9 B, Göteborg 1: broschyrer över ultraljudutrustningar, mätförstärkare, byggenheter m.m.



För radio- UKV- och TV-teknik:

Signalgeneratorer
LF-generatorer
Rörvoltmetrar
Oscilloskop
Serviceinstrument m.m.

För telefon- och bärfrekvensteknik:

Pegelmesser
Mätlådor för telefonteknik
Kabelfelsökare
Dämpsatser m.m.

Utrustning för mikrovågsteknik:

Mätutrustningar för
våglängderna 10, 8 och 6 cm.
bestående av:
Signalgenerator
Stående vågmeter och -indikator
Frekvensmeter av precisionstyp.
Effektmeter m.m.



METRIMPEX

METRIMPEX
Ungarisches Aussenhandelsunternehmen
für die Erzeugnisse der Instrumentenindustrie,
Budapest 62, Postfach 202, Ungern.
Telegramadress: INSTRUMENT BUDAPEST

Skandinavisk representant:

General Instruments
Østre Paradisvej 26
Holte
Danmark

Att läsa – att prenumerera i

elektronik

I TEORI OCH PRAKTIK

– det har alltid lönat sig!

DELCO

Ny serie kiseleffekttransistorer N-P-N

Delco 2N2340, 2N2341, 2N2342 och 2N2343 är diffunderade kiseltransistorer för medeleffekter. De är lämpliga för applikationer där det krävs maximal effekt i förhållande till det tillgängliga utrymmet. De är avsedda att arbeta vid en spärrskiktstemperatur från -65°C till 175°C och har mycket god stabilitet över hela området. Lineär strömförstärkning, låg mättningsresistans och hög gränsfrekvens i GE-koppling gör dessa transistorer speciellt lämpliga för likspänningsomvandlare, regulatorer, servoförstärkare m. m.

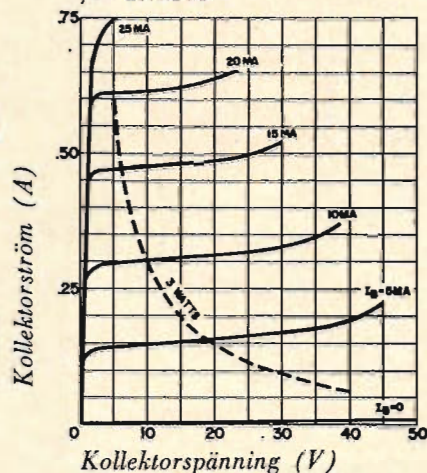
Elektriska data för 2N2340 ($T = 25^{\circ}\text{C}$ om ej annat anges)

	Min.	Typ	Max.
Kollektordiodström I_{CBO} ($U_{CBO} = 50\text{ V}$, 25°C)			500 μA
Kollektordiodström I_{CBO} ($U_{CBO} = 50\text{ V}$, 175°C)			3 mA
Kollektordiodström I_{CBO} ($U_{CBO} = 2\text{ V}$, 100°C)		6	μA
Emitterdiodström I_{EBO} ($U_{EBO} = 4\text{ V}$, 25°C)		2,5	μA
Emitterdiodström I_{EBO} ($U_{EBO} = 2\text{ V}$, 100°C)			5 mA
Kollektor-emitter-spänning U_{CEO} ($I_C = 50\text{ mA}$, $I_B = 0$)	40		volt
Strömförstärkning h_{FE} ($U_{CB} = 6\text{ V}$, $I_C = .75\text{ amp}$)	10	40	
Basspänning U_{EB} ($U_{CB} = 6\text{ V}$, $I_C = .75\text{ amp}$)			3,5 volt
Mättningspänning U_{EC} ($I_B = 150\text{ mA}$, $I_C = .75\text{ amp}$)	1,5	4	volt
Cut-off frekvens f_{ae} ($I_C = 250\text{ mA}$, $U_{CE} = 6\text{ V}$)	900		KC

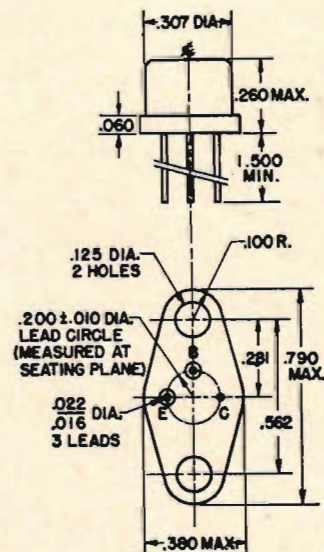
Maximivärden

Typ	U_{CBO} V	U_{EBO} V	I_C A	I_B A	Termisk resistans $^{\circ}\text{C/W}$	Max. kontinuerlig spärrskiktstemp. $^{\circ}\text{C}$	Lägsta spärrskiktstemp. $^{\circ}\text{C}$
2N2340	50	4	1	0,2	8	175	-65
2N2341	50	4	1	0,2	8	175	-65
2N2342	100	4	1	0,2	8	175	-65
2N2343	100	4	1	0,2	8	175	-65

Utgångskaraktäristika (25°C)
för 2N2340



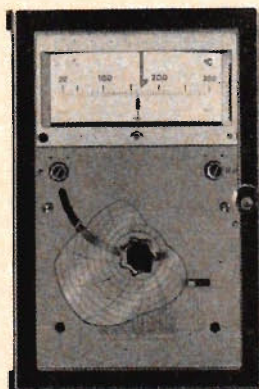
Dimensioner och anslutningar
(Engelska tum)



GENERAL MOTORS NORDISKA AB

Stockholm 20. Avd. för transistorer

PROGRAM-REGULATOR



- Omloppstider 0,5—864 tim.
- Korsspole- eller vridspoleinstrument
- Dimensioner 192x288 mm
djupet 304 mm
- Korta leveranstider

Elimpuls' program upptar bl.a.

Elicond

Regulatorer
HF-anläggningar
Monövertavlor
Kappmätare



Insticksreläer
Spårreläer
Kleinreläer
Starkströmsreläer
Reläer för kall-
katalog- och tyra-
tröror



Programverk
Industrireläer
Impulsreläer
Tidreläer
Fördröjnings-
reläer
Wischreläer
Spänningsreläer



Värmeteknik
Instrument
Regulatorer
Skrivare
Måttällesomk.



Skjuttransforma-
torer
Ringtransforma-
torer
Skjutmotstånd
Potentiometrar
Anslutnings-
klämmor

För vidare upplysningar -
skriv eller ring till

TELEFON 031/22 41 64, 22 58 78, 23 15 13
BOX 440 30 GÖTEBORG 44

AB Elimpuls

Tel. 010/94 96 18, Ullerudsbacken 61
STOCKHOLM, FARSTA

► 128

The Telesco International Corp., 171 Madison Avenue, New York 16, N.Y., USA:
broschyr över en portabel enhet för språkundervisning med bandspelare, mikrofoner, hörtelefoner sam en distributionsenhet för 30 elever, från *Edu-Tronics, Inc.*, 459 Broadway, Hicksville, N.Y., USA.

Theta Instrument Corp., 520 Victor Street Saddle Brook, New Jersey, USA:
broschyr med en elementär orientering om »computing resolvers».

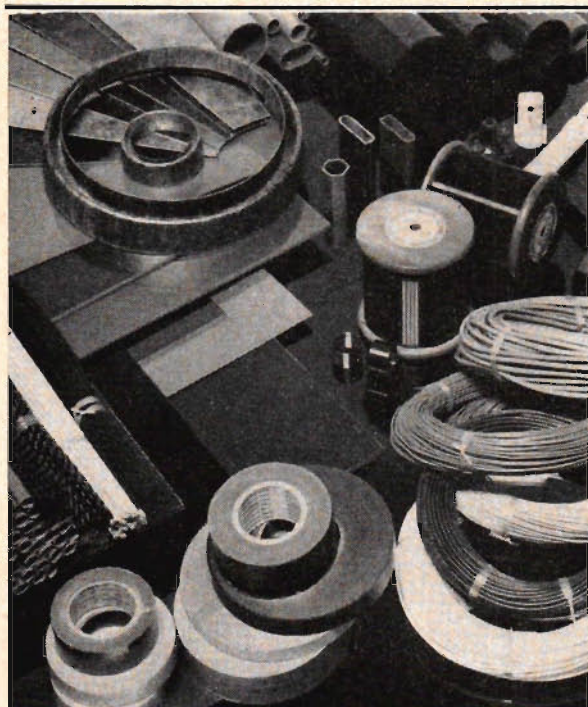
Brüel & Kjaer, Naerum, Danmark:
beskrivning på en bullermätare, avsedd att användas på flygplatser. (Svensk representant: *Svenska AB Brüel & Kjaer*, Brunnsgatan 4, Stockholm C)

Sivers Lab. Box 42018, Stockholm 42:
katalog över instrument och komponenter för mikrovåg.

Aktiebolaget Bromanco, Sveavägen 25—27, Stockholm C:
prislista och broschyr över halvledare från *Intermetall G.m.b.H.* i Västtyskland.

International Rectifier AS, Wivalliusgatan 17, Stockholm K:
katalog över likriktare från *International Rectifier Corp.* i USA.

Ingenjörfirman Sigurd Holm AB, Olshammarsgatan 89, Stockholm-Bandhagen:
huvudkatalog över mikrobrytare från *Burgess Products Co., Ltd.* i England.



elektriskt isolations- material

- Pappers- och vävbakelit i plattor, bult och rör
- Kopparfolierade laminat för tryckta kretsar
- Kopplingstråd och -liits
- Lackerad koppartråd
- Polyester- och acetatfilm
- Isolerslang
- Formsprutade och -pressade detaljer

ALLHABO

**ALLMÄNNA
HANDELSAKTIEBOLAGET**

ALSTRÖMERGATAN 20 • STOCKHOLM K
TELEFON 520030

Branschnytt

Samarbete General Electric — Mullard i England

En ny firma, *Associated Semiconductor Manufacturers, Ltd.*, (ASM) har bildats i England i samarbete mellan *Mullard* och engelska *General Electric*. Det nya företaget skall tillverka halvledarkomponenter.

Två tredjedelar av aktierna i det nya företaget äges av *Mullard* och en tredjedel av *General Electric*. Två direktörer, en från vardera företaget, bildar ledning i det nya bolaget. All försäljning skall ombesörjas av *Mullard*.

Bull köper RCA Sweden AB

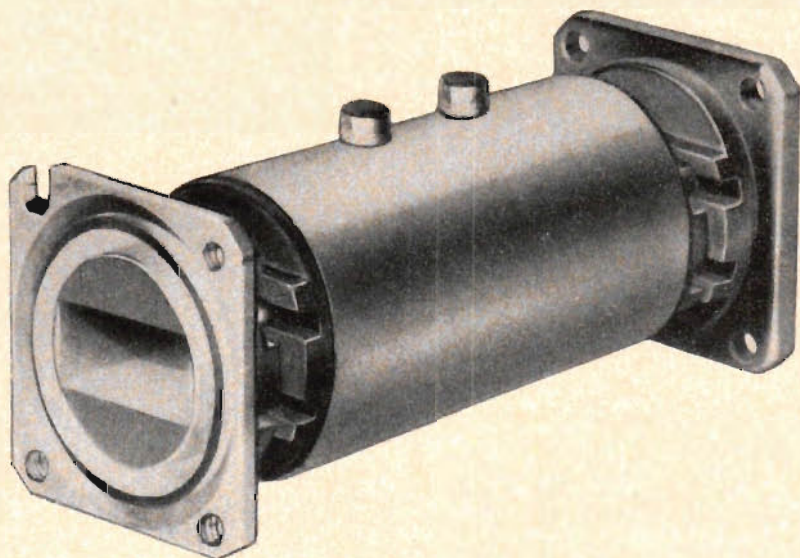
Compagnie des Machines Bull har förvärvat samtliga aktier i *RCA:s* svenska dotterbolag *RCA Sweden AB*. Hela den övertagna organisationen för försäljning, programmering, tekniskt underhåll och service kommer att drivas i intimt samarbete med *Bulls* dotterföretag, *Svenska Bull Maskin AB*, vilket bl.a. innebär en fördubbling av de personella resurserna.

Stora order för "Stril 60"

Flygvapnet har hos *Standard Radio & Telefon AB* samt *Facit Electronics AB* lagt ut beställningar på utrustningar för sammanlagt ca 45 Mkr, avsedda att ingå i stridsledningssystemet »Stril 60». *Standard Radio* skall leverera bl.a. indikatorutrustningar och *Facit* ett stort antal databehandlingsenheter.

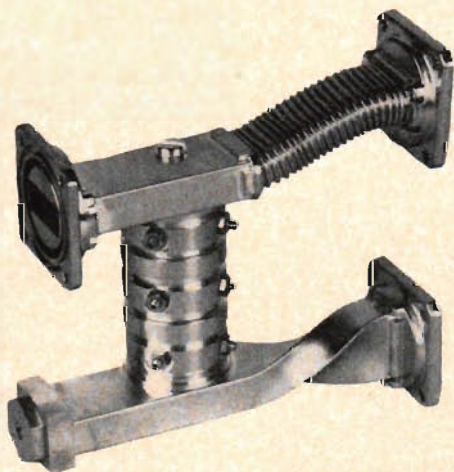
MD IL

har utvecklat det första **MIKROVÅGSFILTRET** med högt Q-värde och låg förlust



Microwave Development Laboratories, Inc., USA har ökat prestandan inom mikrovågsområdet genom utveckling av ett WR-90 mikrovågsfilter med högt Q-värde och låga förluster — det första i sitt slag i marknaden. Filtret, typ 90FP166, är uppbyggt kring en cirkulär vågledare, vilket ger högt Q-värde och låga förluster. Förlusten vid mittfre-

kvensen f_0 är 0,7 dB, vid $f_0 \pm 8$ MHz 3 dB och vid $f_0 \pm 58$ MHz 27 dB. Mittfrekvensen f_0 kan erhållas fabriksstrimmad till valfri frekvens mellan 9,2 och 10,0 GHz. Användning av invar-legering vid konstruktionen medger användning av filtret från $+15^\circ \text{C}$ till $+85^\circ \text{C}$.



**DIPLEXER
MED CIRKULÄRT
POLARISERAT
KAVITETSFILTER**

Begär komplett katalogmateriel från
Ensamrepresentanten

AJGERS ELEKTRONIK AB, STOCKHOLM 32, TEL. 46 42 46, 46 42 62

JAMES KNIGHTS CO.

Termostatreglerade ugnar för styrkristaller och andra temperaturkänsliga komponenter.



James Knights Co., som är en världsbekant tillverkare av styrkristaller av högsta kvalitet, har också specialiserat sig på termostatreglerade ugnar för dessa. Ugnarna tillverkas i ett flertal olika typer, av vilka vissa utförts med tanke på att hysa även andra temperaturkänsliga komponenter och kompletta transistoroscillatorer inbyggda i en sådan ugn kan erhållas.

Bland kristallugnar märks typ JK-09S, som rymmer två kristaller av typ H-17. Ugnen, som har octalsockel mäter endast 32 mm i diameter och är 42 mm hög.

Som exempel kan nämnas att denna ugn vid en omgivningstemperatur av -55°C når sin nominella arbetstemperatur inom 10 minuter och därefter håller denna med en avvikelse av högst 1° . Vid en omgivningstemperatur av $+25^{\circ}\text{C}$ är temperaturvariationen i ugnen högst $\pm 0,1^{\circ}$.

Uppvärmningslindningen kan erhållas för 6,3—12—24—48—110 V lik- eller växelspanning och effektförbrukningen är högst 10 W. Termostaten är av långlivstyp med momentbrytning. Alla ingående detaljer har tillverkats av material med hög kvalitet. Höljet är av anodoxiderad aluminium, sockeln är av glimmerbäskelit och bottenplattan med kristallhållarna av värmebeständig glasfiberlaminat.



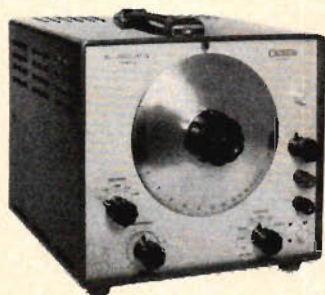
Rekvirera specialkatalog med alla data!

Generalagent:

BO PALMBLAD AB

Hornsgatan 58 — Stockholm Sv — Tel 24 61 60

NYHET



RCO 6K

SINUS + KANTVÅG
3 Hz — 300 kHz

SINUSVÅG

Frekvensomr.: 3 Hz—300 kHz
 $\pm 2\%$ $\pm 0,5$ Hz
Utspanning: 0—125 V i sex områden
Uteffekt: 1 W inom omr. 20 Hz—75 kHz
Distorsion: 0,5 % inom omr. 100 Hz—20 kHz

KANTVÅG

Frekvensomr.: 3 Hz—300 kHz
Utspanning: 0—20 V
Utimpedans: 2 kohm vid 20 V
Stigtid: 0,1 μs

PRIS: 1175:—

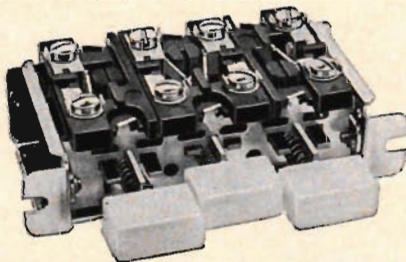


Jämtlandsgatan 125, tel. 010/87 01 35

UR VÅRT PROGRAM

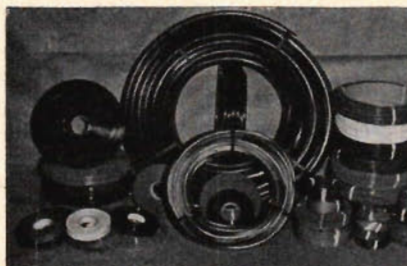
SEUFFER

Tryckkopplare för kommersiellt bruk



BARNIER

glasfibersystoflex- och duk värmebeständig plastslang textiltape — plasttape



VOLTAMPEREMÄTARE

nya praktiska fickinstrument

ISOLCO TRADING

Tranebergsvägen 62, Bromma — Tel. 25 24 10

► 130

Fusion inom neonbranschen

Avtal har träffats mellan Philips Neon AB och Hiss AB Asea-Graham, enligt vilket Philips Neon AB övertar Asea-Grahams tillverkning av neonskyltar och andra ljusreklamläggningar. Övertagandet omfattar även Asea-Grahams neonavdelnings personal, verkstäder och försäljningskontor.

Fusion inom brittiska data-maskinindustrin

Avdelningen för kommersiell elektronisk databehandling inom EMI Electronics Ltd. i England uppgick i juli 1962 i International Computers & Tabulators Ltd. (ICT), som är Europas största tillverkare av hållkorts- och datamaskiner. ICT representeras i Sverige av L. M. Ericssons Driftkontroll AB, Industrivägen 10, Solna.

Svenska AB Philips har övertagit samtliga aktier i Elektro IWO AB, en av Mariestads största industrier med närmare 400 anställda. Elektro IWO, som tillverkar frysskåp och fryssboxar, kombinerade kyl- och frysskåp samt laminatprodukter, hade 1961 en omsättning av 32 miljoner kronor.

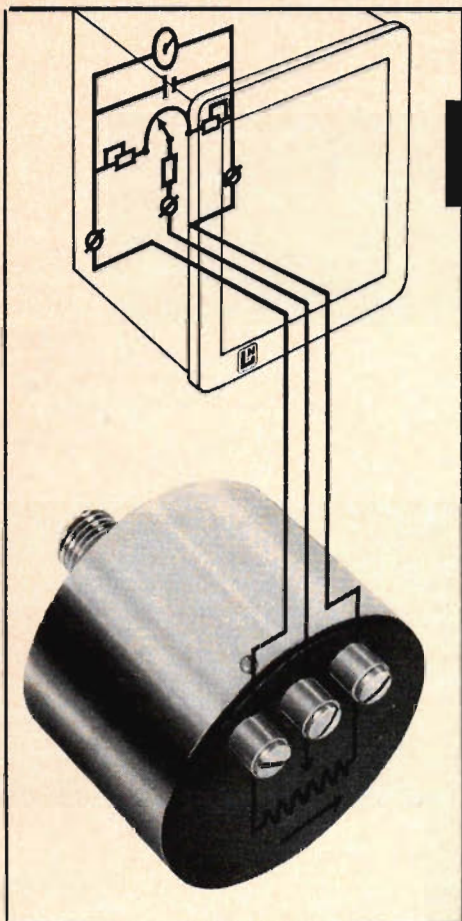
Det ingår i den långsiktiga planeringen att vid tillräcklig produktionskapacitet också kunna exportera svensktillverkade produkter till Philips-företag i andra länder, i första hand på Europa-marknaden.

Svenska AB Philips har, för att möta den ökade efterfrågan på elektronisk apparatur för industriellt bruk, bildat en grupp, kallad Industrigruppen, bestående av mätinstrumentavdelning, svetsavdelning, en avdelning för industriapparater och en industriell röntgenavdelning. Industrigruppen kommer att bedriva applikations- och projekteringsverksamhet för exempelvis kontroll och reglering av industriprocesser m.m. Tillverkningen har koncentrerats till det nybildade dotterbolaget Philips Industrielektronik AB, som vid årsskiftet flyttar till nybyggda lokaler i Solna.

AB Elektrisk Malmletning, ABEM, Danderydsgatan 11, Stockholm Ö, representerar nu även Smiths Industrial Division, England, angående deras program för registrerande industriella instrument. Den engelska firman är kanske mera känd under namnet Smiths and Kelvin Hughes.

Den amerikanska firman FXR Inc., som bl.a. tillverkar mikrovågskomponenter, representeras i Sverige av Firma Johan Lagercrantz, Värtavägen 57, Stockholm.

AB Transfer, Ångermannagatan 158, Vällingby, representerar bl.a. följande utländska tillverkare av el-utrustningar och förbränningsmotorer: Aspera Motors, Italien, (portabla bensinmotorer), W H Dorman & Co. Ltd, England, (dieselmotorer), C P Goerz Electro AG, Österrike (elektriska mätinstrument), Per-



Kontinuerlig tryckmätning med



MÄTGIVARE för tryck med elektrisk utsignal

Mäter absolut tryck, övertryck, tryckdifferens, vakuum m.m.

Inom mät- och reglertekniken föreligger ofta behov att omvandla vätske- eller gastryck till en elektrisk signal. Med IRC-givare kan en signal i form av en likspänning sändas över små eller stora avstånd och registreras, eventuellt på samma diagram som andra storheter, t.ex. temperatur, effekt, vikt etc. Relationerna mellan de olika storheterna blir härigenom lättare avläsbara än om registreringarna skulle göras på olika diagram. Vidare kan antalet erforderliga instrument minskas.

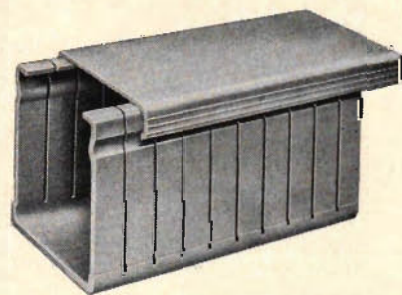
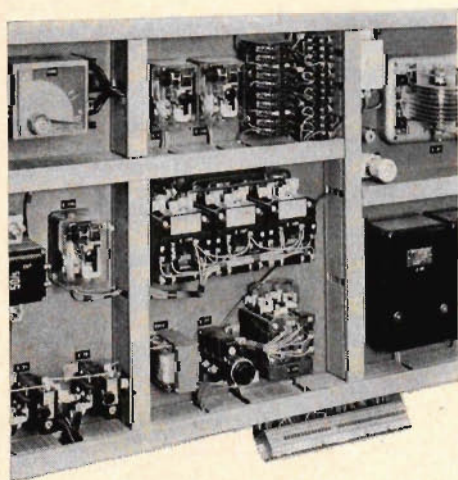
IRC-givarna har bl.a. följande fördelar:

- Stor noggrannhet tack vare liten hysteresis, samt god linearitet och upplösning
- Skydd mot övertryck
- Oberoende av temperaturvariationer
- Okänslighet för vibrationer
- Mätområden från 0,1 till 350 kp/cm²

AB Max Sievert

Stockholm—Bromma • Telefon: 010 - 37 25 40

TEHALIT kabelrännor



Tehalit kabelrännor underlättar Ert montage av manöverledning. TEHALIT-rännorna lagerföres i olika utföranden och dimensioner från 14×14 mm till 60×120 mm.

Patents. nr 5088/1959.



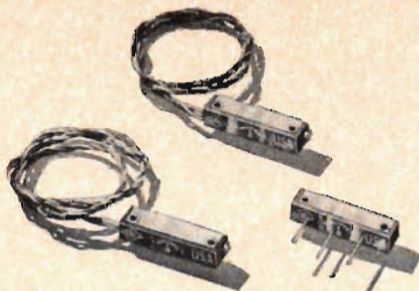
GENERALAGENT

AKTIEBOLAGET ELEKTRONOM

BOX 457 - SOLNA 4 - TEL. 82 03 30

CENTRALAB

"modell 7 Radiohm" trimpotentiometer



En högklassig trimpotentiometer i miniatyruutförande, tillverkad och provad enligt militära normer, lämplig även för högkvalificerade användningsområden. I Amerika har modell 7 bl.a. kommit till användning i luftförsvarsroboten »Falcon», som nu inköpts av svenska flygvapnet.

Elektriska data: Kolbana 0,01—2,5 megohm, trådlindad 10 ohm—20 kiloohm, båda typerna 0,25 watt vid +40°, max arbetstemperatur +125°. Specialutförande »High Temp» med kolbana 0,25 watt vid +70° och trådlindad 0,8 watt, vid +70°, för de senare max arbetstemperatur +175°. Samtliga med linjär motståndskurva.

Mekanisk data: Utförande för tryckta kretsar eller med anslutningstrådar (nylon eller teflonisolerade) enligt bilden ovan. Ungefärliga dimensioner för standardutförandet 32×6×8 mm och för kapslat utförande 34×7,5×9 mm. Varv på inställningsskruven för hela regleringsområdet 12,5 eller 25.

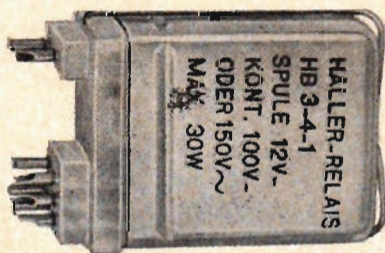


REKVRIRERA SPECIALKATALOG MED ALLA DATA!

GENERALAGENT:

BO PALMBLAD AB

Hornsgatan 58 — STOCKHOLM SÖ — Telefon 24 61 60



Hermetiskt kapslat typ HB 3

**Ingenjörfirman
ELEKTRO-RELÄ AB**

Fjugestagränd 3 — Stockholm—Bandhagen
Telefon: 010 - 47 83 76 — 47 84 76

För Er som kräver

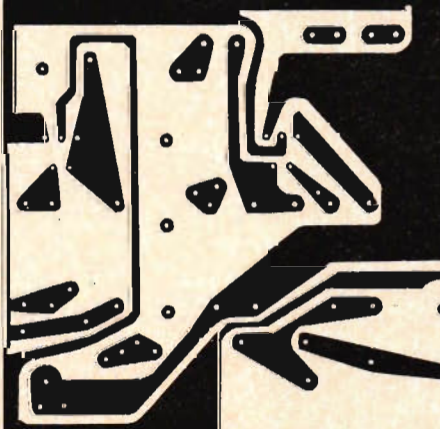
kvalitet

erbjuder vi

*reläer och
mikrobrytare*

av fabr. E. Haller & Co. och H. Kissling

**Begär katalog över vårt
omfattande program!**



**KOPPARFOLIERAT MATERIAL
TRYCKTA KRETSAR**

Kopparfolierade laminater:		Flexibla material:
Fenol	Papper	Vulkanfiber
Epoxy	Papper	Teflon
Teflon	Glasväv	
	Glasväv	

AB GALCO

Gävlegatan 12 A — STOCKHOLM — Tel. 34 93 65

► 132

kins Gas Turbines Ltd, England, (förbränningsturbiner) samt Thermotank, Ltd, Skottland, (luftkonditioneringsanläggningar för fartyg).

Dage Corporation AB, Fack, Stockholm 32, representerar numera följande amerikanska firmor: Microtran Co. Inc. (transformatorer), Nugent Electronics Co. Inc. (anslutningsdon, kontakter och tryckta kretsar), Hi-G Inc. (reläer och temperaturkontrollsystem), Zell Products Corp. (hermetiska kapslar och glasmetallförbindningar för halvledare), Pyrofilm Resistor Co. Inc. (kvalitetsmotstånd), Video Instruments Co. Inc. (instrument för industriell regleringsteknik), Radio Industries Inc. (MF-transformatorer, spolar, keramiska kondensatorer och genomföringar), The Keystone Electronics Co. (kristaller, termostattugnar, kristallfilter och subminiaturkristaller), PCA Electronics Inc. (toroider och pulstransformatorer), Electronics Metals and Alloys, Inc. (legeringar för olika komponenter, även halvledare), Borg Equipment Division, som tillhör Amphenol-Borg Electronics Corp. (potentiometrar, skalor och frekvensnormaler m.m.), Crystalonics Inc. (fälltransistorer av kisel samt switch-transistorer) samt Solid State Products Inc. (styrda kiselkikriktare av pnpn-typ, switch-transistorer och fotostyrda switchar, s.k. photrans).

Nya män på nya poster



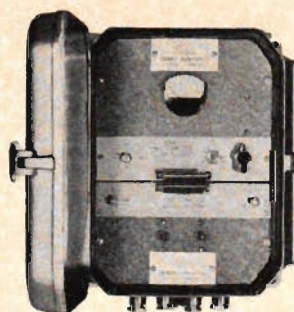
**Kai
Sandberg**



**Lennart
Myrén**

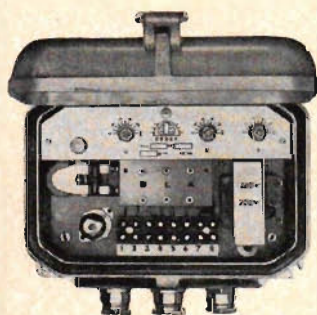
Till försäljningschef vid Conserton Radio TV har från den 10 februari utsetts ekon. lie. Lennart Myrén, som tidigare varit chef för marknadsavdelningen vid Svenska AB Philips. Lie. Myrén efterträder herr Kai Sandberg, som samma datum ingick i ledningen för Svenska AB Philips' produktavdelning »Ljus».

► 136



Nivåmätare typ M med
signalenhet för 1 till 4
nivåer

Begär prospekt



Nivårelä typ B och C

Kapacitiva nivåmätare och nivåregulatorer



för nivåmätning eller reglering av alla slags ämnen
såsom fasta, pulverformiga, flytande, kemiskt aggres-
siva, explosionsfarliga m.m.

GIVARE finns i ett trettiofem olika typer, isolerade såväl
som oisolerade.

AVSTÅND givare — mätare eller nivårelä 50 m eller
mer, mätare — sekundärinstrument 10 km eller mer.
Mätaren kan även utföras som **proportionell regulator**
med pneumatiskt, hydrauliskt eller elektriskt ställdon.

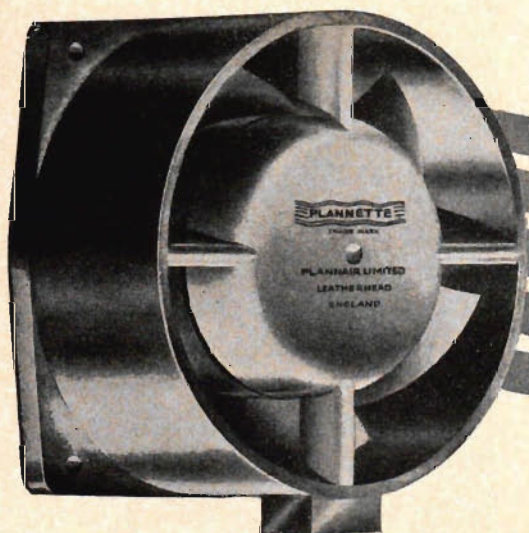
DEBER är en svensk uppfinning från 1949. Som pion-
järer på kapacitiva nivåregulatorer kan vi ställa de
bästa erfarenheterna i landet på detta område till
Edert förfogande. Över 2.500 DEBER sålda i Sverige.

AB DEBER-KONTROLL

Merkuriusvägen 11
Box 806, Lidingö 8
Tel. 66 18 10, 66 18 11, 66 18 12

Friska vindar med "Plannette"

En ny fläkt från Plannair för effektivare kylning



*Finns i storlekar 4½" och 6" diameter
därför särskilt lämplig för inbyggnad*

Begär offert!

INSTRUMENTAKTIEBOLAGET METRON

Tulegatan 15 -- STOCKHOLM Va -- Tel. vx 241250



WILH. QUANTE

WUPPERTAL-E.

SPECIALFABRIK FÖR TELEKOMMUNIKATIONS KOMPONENTER



179 mm

Kopplingslister - 40 poliga
Typ 60681 60682 60680

Ur vår tillverkning:

Apparatlådor - kabelför-
greningar - kabeländboxar
- kopplingslister - telefon-
jackor.



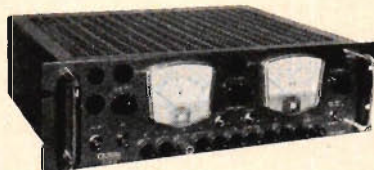
Generalagent:

AKTIEBOLAGET

RENIL

STUREGATAN 18 STOCKHOLM 5
TEL. 62 07 50 - 62 57 50 - 62 57 12

NYHET



LS 120R

UNIVERSELLT LIKSPÄNNINGS- AGGREGAT FÖR ELEKTRON- RÖRSKOPPLINGAR

ANODSPÄNNING	a. 0—500 V 250 mA
HJÄLPSPÄNNING	b. -150 V 100 mA
GALLERSPÄNNING	c. 0—150 V 0,1 mA
HJÄLPSPÄNNING	d. 0—170 V 100 mA
GLÖDSPÄNNING	e. 6,3 V 50 Hz 6 A
GLÖDSPÄNNING	f. 6,3 V 50 Hz 2 A

PRIS 1650:—

Förutom LS 120R har vi nu 8 olika typer av stabiliserade likspänningsaggregat för elektronrörskopplingar.

Hög stabilitet! Lågt brum!

Begär prospekt!



Jämtlandsgatan 125, tel. 010/87 01 35

134



Sten
Wikström

Styrelsen för Svenska Siemens AB har utnämnt fil. lic. Sten Wikström till överingenjör i företaget. Överingenjör Wikström anställdes hos Siemens år 1956 som ledare för försäljningsgruppen »Telekomponenter» och kommer nu därutöver att ha hand om försäljningen av databearbningsutrustning.



Nils
Backmark

Till teknisk chef och platschef för det nybildade företaget Philips Industrielektronik har utsetts överingenjör Nils Backmark.



Bengt
Ando

Till chef för den inom Svenska AB Philips bildade Industrigruppen har bolaget från den 1 juli 1962 utnämnt överingenjör Bengt Ando, tidigare försäljningschef hos Elektroskandia.

Till chef för utvecklingslaboratoriet hos Philips Industrielektronik AB har utsetts överingenjör Jan Kinberg och till tillverkningschef överingenjör Erik Björkhem. Den samlade industriverksamheten hos Svenska AB Philips företrädes i koncernledningen av direktör Henric Egnell.

Rättelser

I artikeln »Matlagning med mikrovågor» i ELEKTRONIK nr 2/61 står i formeln på s. 66, högra spalten:

$$P_v = E_f^2 \dots; \text{ skall vara } P_v \sim E_f^2 \dots$$

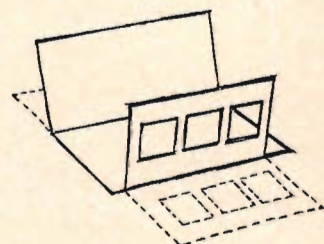


färgbilder!

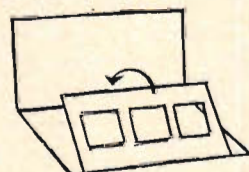
Skicka dem alltid i

fotos DIA-PAC

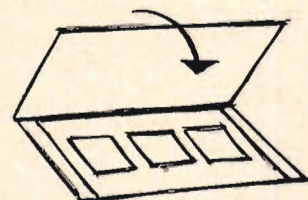
»skräddarsytt» emballage för tre diapositiv 5x5 eller 7x7 cm.



DIA-PAC tillverkas av kraftig wellpapp och levereras i ett sammanhängande stycke.



Fliken med öppningarna för bildramarna viks in och färgbilderna placeras lätt i urstansningarna.



DIA-PAC försluts med häftklammer, tejp eller klisterrmsor. Skickas utan kuvert eller annat omslag.

DIA-PAC rymmer 3 bilder och säljs i satser om 10 st.

10 **DIA-PAC** för 5x5-bilder kostar 2.50 inkl. oms. och porto.

10 **DIA-PAC** för 7x7-bilder kostar 2.75 inkl. oms. och porto.

Kan enbart beställas genom inbetalning på pg 35 72 70, Foto, Stockholm 21.

Notera på talongen antalet

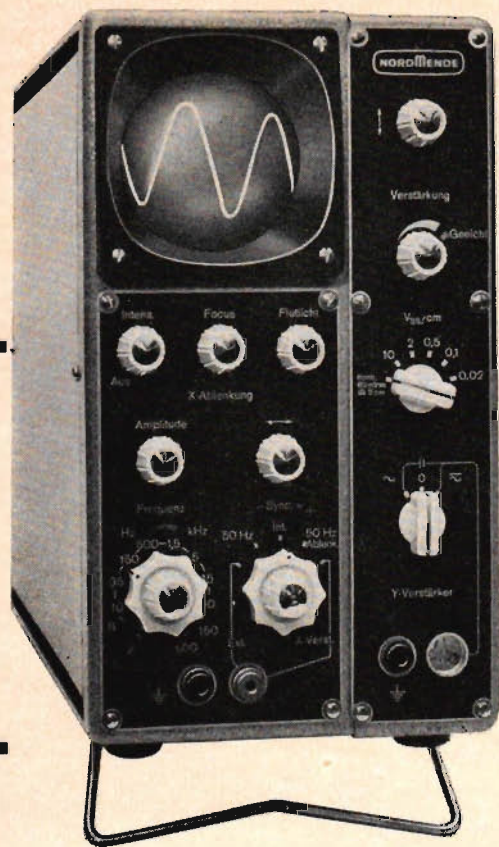
DIA-PAC och formatet 5x5 eller 7x7 cm samt ange tydligt namn och adress.

NORDMENDE

... de rätta instrumenten

NORDMENDE UNIVERSALOSCILLOSKOP UO 963

är ett bredbandsoscilloskop uppbyggt med tryckta kretsar. Instrumentet är delbart och alla komponenter lätt åtkomliga. Det praktiska, utfällbara stödet gör att instrumentet kan riktas snett uppåt för bekväm inställning och avläsning.



TEKNISKA DATA:

KATODSTRALERÖR: DG7-74 med grön planskärm, diam. 70 mm.

VERTIKALFÖRSTÄRKAREN: Omkopplingsbar lik- och växelspanningsförstärkare. Avböjningsfaktor: 20 mV_{tt}/cm. Dämpning: 5 steg (2 %), kontinuerligt reglerbar (1:5). Frekvensområde: 0 Hz—5 MHz (—3dB). Stigtid: mindre än 0,08 μs. Översvängning: mindre än 1 %. Mätspänning mV_{tt} (1 %). Ingångsimpedans: 1 Mohm/35 pF. Ingångsspänning: till 200 V_{tt}.

VIPOSCILLATORN: Frekvensområde: 10 Hz—600 kHz i 9 steg och kontinuerligt reglerbar. Tidsaxelförstärkning: 4 gånger skärmdiametern, vilket erbjuder

der lika tydlig avläsning som om bildrätet hade 28 cm diam.

HORIZONTALFÖRSTÄRKAREN: Avböjningsfaktor 800 mV_{tt}/cm. Kontinuerligt reglerbar dämpning 1:500. Ingångsimpedans: 0,1 Mohm/35 pF. Frekvensområde: 1 Hz—1,5 MHz (—3dB). Inre och yttre synkronisation, inre synkronisation kontinuerligt samt förändringsbar från + till —, 50 Hz nätsynkronisation, 50 Hz sinusavböjning av tidsaxeln (inre), X-förstärkare. Strålförskjutning: horisontal och vertikal. Återgångssläckning. Anslutning för ljusmodulering.

Nätanslutning: 110/125/220/235 V 50 p/s växelström. Effektförbrukning: 90 W. Dim: 156×260×340 mm. Vikt: 9,5 kg.

AB GYLLING & Co

NORDMENDE UNIVERSALOSCILLOSKOP
UO 963 NETTO 1.430:—

STOCKHOLM
Tel. 010/18 00 00

GÖTEBORG
Tel. 031/17 58 90

MALMÖ
Tel. 040/707 20

SUNDSVALL
Tel. 060/504 70

LULEÅ
Tel. 108 10

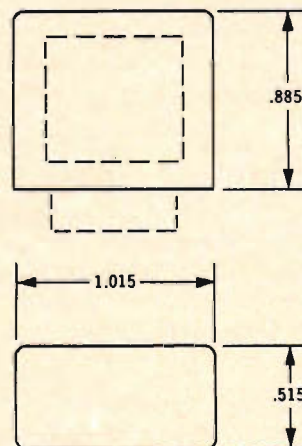
C 200 — ett nytt tillskott till

LEACH relä-familj



C 200 serien har utvecklats speciellt för 10 amp. 2 polig omkoppling att användas där ett tillförlitligt relä erfordras, och där storlek och vikt är avgörande.

Trots de små dimensionerna, volymen är knappt 1/2 kubiktum, uppfyller det mer än väl fordringarna enl. Mil R 5757D. Den låga höjden som inverkar fördelaktigt mot vibrationer och chocker samt ett omsorgsfullt val av material och arbetssätt har bidragit till att ge reläet dess stora tillförlitlighet.



LITA PÅ LEACH

AB BIL-AERO ELECTRIC

Birger Jarlsgatan 66 - Tel. 23 10 50 - STOCKHOLM

Reflex

Det världspatenterade

Reflex-uret



Kopplingsur och rastsignalur för vecko-program • Impulsreläer • Programverk • Elektriska timers • Reflex-mikroströmbrytare • Timräknare • Automatikutrustningar • Nivåreläer • Termoreläer

INDUSTRI AB REFLEX

Flystogränd 3-5, Stockholm-Spånga
Tel. 36 46 38, 36 46 42

ANNONSÖRSREGISTER nr 3/62

Aeromateriel AB, Stockholm	4	LKB-Produkter AB, Sthlm	104
AEG Elektriska AB, Sthlm	111	Magnetic AB, Bromma	8, 14, 15
Aigers Elektronik, Sthlm	91, 109	Metrimex, Budapest	126, 128
Allmänna Handels AB, Sthlm	29, 115, 130	Metron Instrument AB, Sthlm	135
Amerik. Teleprodukter AB, Sthlm	96	Nordisk Rotogravyr, Sthlm	116, 122, 136
Ampex International, Schweiz	19, 101, 103	Oltronix Svenska AB, Vällingby	136, 138
Bil-Aero Electric AB, Sthlm	137	Palmblad, Bo, AB, Sthlm	100, 110, 112, 124, 132, 134
Billmanregulator & Instrum. AB, Sthlm	6	Philips Svenska AB, Sthlm	16, 42
Bofors AB, Bofors	139	Phoenix AB, Scandinavian, Malmö	120
Brüel & Kjaer AB, Sthlm	33	Reflex Industri AB, Spånga	138
Bäckström, Gösta, AB, Sthlm	38-39	Renli AB, Sthlm	136
Champion Radio AB, Sthlm	10	Rifa AB, Bromma	21
Cromtryck AB, Sthlm	105	Rohde & Schwarz, Sthlm	13
Deber-Kontroll AB, Lidingö	135	Sievert, Max, AB, Bromma	133
Ekelund, L., ing.f.a, Bromma	138	Svenska Painton AB, Åkers Runö	127
Elit Elektr. Instrument AB, Bromma	40	Svenska AB Trådlös Telegraf, Sthlm	125
Elimpuls AB, Göteborg	130	Svenska Mullard AB, Sthlm	5
Elfa Radio & Television AB, Sthlm	41	Stenhardt, M., AB, Bromma	91
Elektro-Relä, ing.f.a, Sthlm	134	Skandinav. Telekompaniet AB, Sthlm	121
Elektronom AB, Solna	133	Svenska Radio AB, Sthlm	36, 117
Elektroholm, Solna	98	Standard Radio AB, Bromma	113
Facit Elektronik AB, Solna	22	Svenska Bull, Maskin AB, Bromma	107
Ferner, Erik, AB, Bromma	23	Saab Electronics, Sthlm	99
Forslid & Co AB, Sthlm	102, 106	Scantele AB, Sthlm	35
Galco AB, Sthlm	134	Stork, D. J., AB, Sthlm	32
General Electric AB, Sthlm	26	Salchow, U., AB, Sthlm	31
General Motors Nordiska AB, Sthlm	129	Siemens Svenska AB, Sthlm	28
Gylling & Co AB, Sthlm	137	Solartron AB, Sthlm	27
Hammar & Co, Sthlm	30, 37	Scienta Scandia, Vällingby	112, 114, 116
Hammarby Bakelit Industri AB, Sthlm	25, 123	SESCO, Paris	34
Holm, Sigurd, ing.f.a, Bandhagen	20	Svea-Trade AB, Sthlm	118
Hughes Internation. Husint S.A. Sthlm	95	Telare AB, Sthlm	17
IFÖ-Verken AB, Bromölla	24	Teleanstrument AB, Vällingby	9
Intronic AB, Bromma	78, 114, 116	Teleinvest AB, Göteborg	92
International Recifier A S, Sthlm	90	Teledata ABN, AB, Sthlm	108, 119
Isolco Trading, Bromma	132	Telereproduktion, Hägersten	94
Karlsson, A, f.a, Sthlm	120	Tillquist, Hugo, ing.f.a, Solna	140
K.L.N. Trading & Co AB, Sthlm	97	Transfer AB, Vällingby	93
Kullbom, G., AB, Sthlm	18	Universal-Import AB, Sthlm	2
Lagercrantz, Joh., f.a, Sthlm	7, 11, 12		

NYHET



Lågspänningsaggregat

LS 40 0-40 V 0,5 A

Brum: 500 μ V

Stabilitet: ± 40 mV för nät- och belastningsändringar

Pris: Kr 695:-

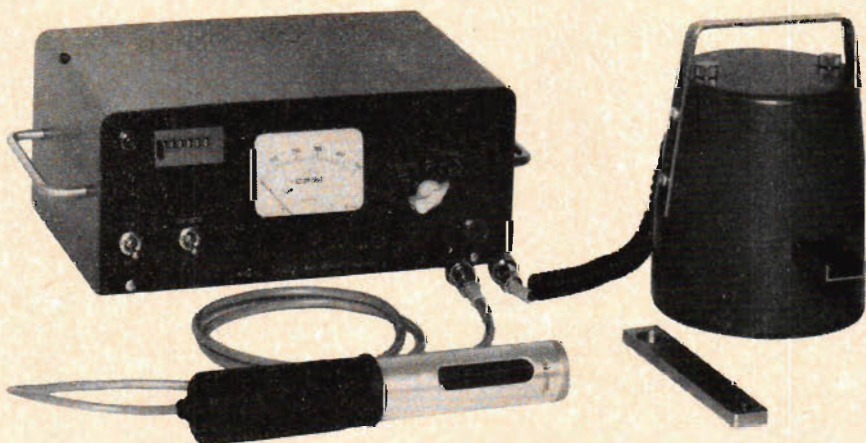
LS 40 är försedd med elektronisk säkring med vilken den maximala strömmen kan begränsas ned till 10 %. Flera aggregat kan såväl serie- som parallellkopplas.

OLTRONIX
VÄLLINGBY STOCKHOLM

Jämtlandsgatan 125, tel. 010/87 01 35

nytt från wallac oy

AKTIVITETSMÄTARE FÖR LIVSMEDEL

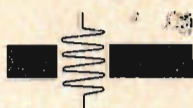


Contamination
Scaler-Ratemeter typ RDC
för övervakning av
radioaktiva utfallet
i livsmedel.

Begär specialprospekt

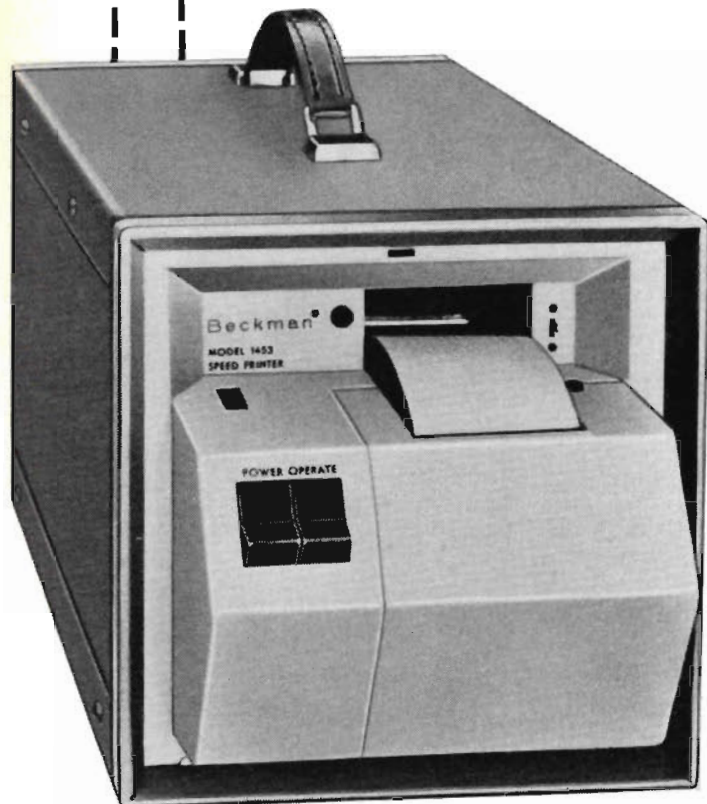
- Ratemeter med 3 mätområden 0-50 000 c/min
- Räknehastighet för scaler max 3 000 c/min
- Bakgrund med blymantel bättre än 5 c/min
- Indikerar aktivitet från 1 picocurie/cm³
- Inbyggd automatisk timer i modell RDC-22

Pris: Aktivitetsmätare i standardutförande kr 1540:-



Ingenjörssfirma L. EKEKUND - Bromma

Tyska Bottens väg 38 - Tel. 010/87 38 00



DIGITAL AUTOMATISK MÄTVÄRDES- REGISTRERING

är i dag mycket aktuell

Beckman

leder sedan flera år denna utveckling vare sig det gäller registrering av 15 000 eller 1 mätvärde/sekund med en noggrannhet av upp till 99,99 %.

Beckman

har ett stort program av digitalinstrument i form av »byggstenar», som ger Er möjlighet att till ett lågt pris lösa Era mätproblem. Bilden visar ett 29-kanalsystem med en mät-noggrannhet av 99,99 % till ett pris som understiger 20.000:— Kr.

Kontakta oss gärna för ytterligare information

Ingeniörsfirma Hugo Tillquist

Södra Långgatan 21, Solna. Tel. 010/83 01 00

Riddaregatan 4, Göteborg 6. Tel. 031/19 10 15

Lundavägen 52, Malmö 12. Tel. 040/97 48 20

Storgatan 65 A, Sundsvall 1. Tel. 060 180 85

BOFORS

*egentillverkade
hårdtestade*

ELEKTRONISKA MÄTUTRUSTNING



Elektronisk mätutrustning har alltmär ingått i medvetandet som nödvändigt hjälpmedel vid forskning och inom industrin. Bofors har under många år använt sig av dylik instrumentering vid sin högklassiga produktion av artillerimateriel, materiel som är utsatt för oerhörda påfrestningar i form av kraft, tryck och rörelse. Ett eget laboratorium för mätteknik har utvecklat den mätutrustning som erfordrats för att möta de högt ställda kraven. De precisionsgivare för kraft, tryck och rörelse som blivit resultatet av denna verksamhet har vi nu möjlighet att ställa till den allmänna marknadens förfogande.

BÄRFREKVENSSYSTEM

för mätsignalförstärkning vid dynamiska mätningar inom frekvensområdet 0—1500 Hz.



TRYCKGIVARE

avsedda att användas vid mätning och registrering av såväl statiska som dynamiska gas- och vätsketryck (0—700 kp/cm²).

KRAFTGIVARE

för bestämning av såväl tryck- som dragkrafter i storleksordningen 5 kp—100 Mp.

RÖRELSEGIVARE

att användas för läges- och rörelsemätningar i området 0—50 mm.

INDIKERINGSGIVARE

är under utveckling.



BALANSERINGS- och KALIBRERINGSENHET

för matning, balansering och kalibrering av resistiva mätgivare vid mätning av statiska och dynamiska förlopp.



SIGNALSKÅP

att tillsammans med mät huvuden av elektrisk typ användas vid kontroll av måttoleranser på mekaniska detaljer i serietillverkning.

AB BOFORS
Bofors

