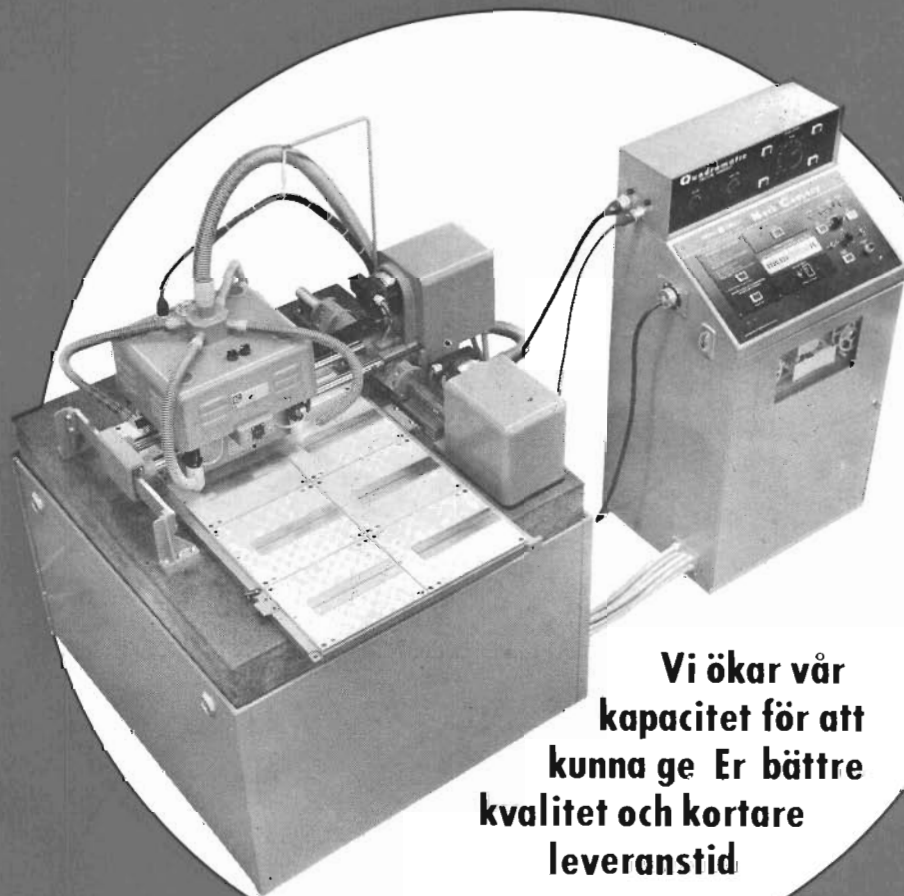


TRYCKT LEDNINGSDRAGNING



Vi ökar vår
kapacitet för att
kunna ge Er bättre
kvalitet och kortare
leveranstid

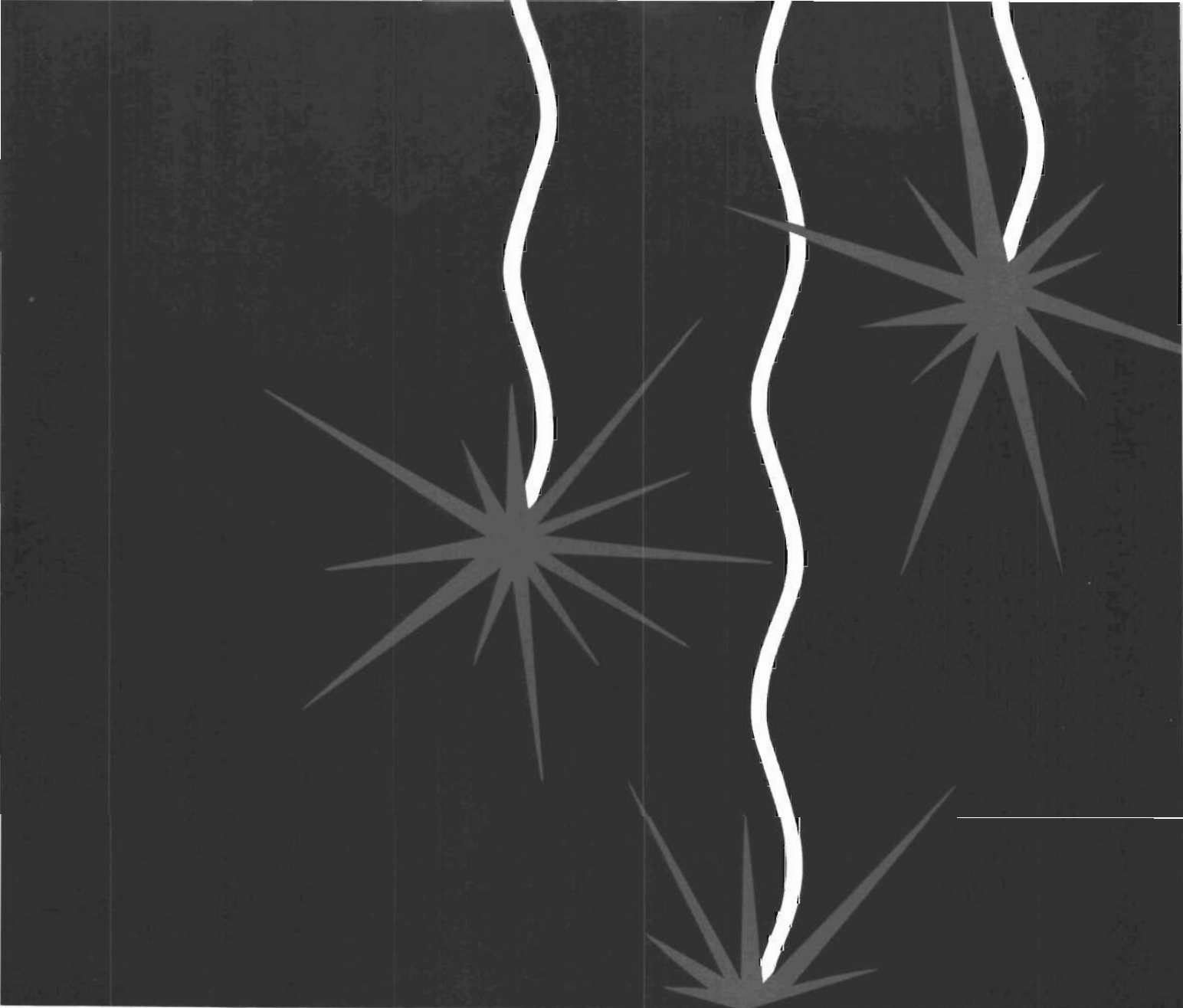


Kontakta oss för närmare informationer om priser och leveranstider

AB TELEREPRODUKTION

Häradsvägen 107, Huddinge. Tel. 757 41 02





206/II-S

Scintillations-Kemikalier

för tillverkning av flytande och plastiska scintillatorer.

Antracen
Kadmiumpropionat, vattenfri
Dimetyl-POPOP
2,5-Difenyloxazol (PPO)
4,4'-Difenylstilben [1,2-Bis(difenylyl)-etylen]
Naftalin
2-[Naftyl-(1')]-5-fenyloxazol (ANPO)
2,2'-p-Fenylen-bis(5-fenyloxazol) (POPOP)
trans-Stilben
p-Terfenyl
1,1,4,4-Tetrafenylbutadien-(1,3) (TPB)

Ytterligare scintillationskemikalier är under förberedande. Lämpliga lösningsmedel av hög renhet (Toluol, Metanol, Dioxan etc.) kan också levereras.

Representation i Sverige: E. Merck Svenska AB, Nybrogatan 23, BOX 5137, Stockholm Ö
Tel.: 08/639481-84, Telex: 10677

E. MERCK AG



DARMSTADT



© FACKPRESSFÖRLAGET AB 1969

Verkst dir: Lars Wickman
Förlagschef och ansv utgivare:
Carl-Adam Nycop
Marknadsdirektör: Gunnar Högborg

Fackpressförlaget utger även:
Inköp, Korrosion och Ytskydd,
Modern Datateknik, Modern Kemi,
Moderna Sjukhus, Moderna Transporter,
Pack, Plastvärlden, Radio & Television,
Storkök samt Teknisk Information

elektronik

REDAKTION

Chefredaktör: Clas-Göran Wanning
I redaktionen: Gunnar Christiernin,
Stig Malmström
Konsult (reglerteknik): Rolf E Wagermark
Konsult (handelsnytt): Berit Christiernin
Sekretariat: Jeanette Norell

Layout: Christina Magnusson

ANNONSAVDELNING

Annonsschef: Rune Wannerberg
Sveavägen 53, tel 34 00 80
Annonsmaterial: Annonsskontor F,
Sveavägen 53, tel 34 90 00
postadress: Box 3193,
103 63 Sthlm 3

POSTADRESS

Box 3177, 103 63 Stockholm 3
Telefon: 08/34 00 80

TELEGRAMADRESS

Fackpress

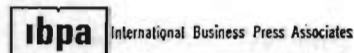
TELEX

10027

PRENUMERATION

Se sid 108

Member of



Elektronik utges i redaktionellt
samarbete med:

EDN Magazine, USA
Electronics Weekly, England
Elektronik Zeitung, Tyskland
Design Electronics, England
Inter Electronique, Frankrike

Advertising representatives:

BRD Kontinenta Anzeigen-Verwaltung
GmbH 4 Düsseldorf, Grafen-
berger Allee 271
France Compagnie Française D'Editions,
40 Rue du Colisée, Paris 8^e
Great Iliffe-NTP Overseas Ltd,
Britain 161-166 Fleet Street,
London E C 4
Italia Etas-Kompass,
Via Mantegna 6, 201 54 Milano
Schweiz Publicité Scandinave,
8008 Zürich, Bellerivestrasse 38
USA Iliffe-NTP Inc
300 East 42nd Street,
New York, N Y 100 17

elektronik

I TEORI OCH PRAKTIK

nr 3 - 1969 - årgång 9

Energiöverföring med mikrovåg 35

Ett helikoptersystem som drivs av en mycket smal mikrovågsstråle från marken har utvecklats av Raytheon, USA.

Nya komponenter för mikrovågtekniken 39

Användningen av integrerade kretsar inom mikrovågtekniken har undergått en betydande utveckling under de senaste åren.

Mikrovågförstärkare med koncentrerade kretselement 42

Utvecklingen inom mikroelektroniken har gjort det möjligt att konstruera tunn-filmkretsar med »lumped components» för frekvenser upp till ca 1 GHz.

Nya halvledare för mikrovåg 44

Artikeln ger synpunkter på tillgängliga halvledartyper för mikrovåg och utvecklingstendenser. Den bygger på ett föredrag som hållits vid Mullard i Stockholm.

Blanchard-diagrammet 46

I artikeln presenteras ett nytt sätt att grafiskt lösa krets- och ledningsproblem.

Ny samplingteknik ger ökad bandbredd 48

Med en ny teknik, kallad random sampling, kan man eliminera de bandbredds-begränsande fördröjningsledningarna i samplingoscilloskop.

Mätning av snabba pulser med oscilloskop 51

Vid mätning av snabba pulser kan oscillogrammen påverkas av egenheter hos oscilloskopen.

Oscillogram 54

Svensk reglerutrustning för svårt njurskadade 55

Samarbete mellan sjukhus och industri har resulterat i en utrustning som kanske kan komma att låta svårt njurskadade få leva och fungera nästan som vanligt.

Reglerteknik:

Kockums stiger in i dataåldern 69

Automatiskt stångmateriallager ger snabbare godshantering 71

Installationer 73

In this issue 4

Nytt från industrin 17

Dopplerradar för hastighetsmätning 53

Nya produkter 58

Nya böcker 97

Utställningar och konferenser 101

Microwave power transmission 35

Wireless transmission of power is regarded as almost science fiction. However, it is now possible to power a small helicopter by sending a microwave power beam from a ground station to the helicopter. This interesting research is carried out at Raytheon, USA.

Microwave semiconductor assemblies 39

Phases-array radar with group antenna systems similar to the MERA-system has developed a new trend in microwave systems design. Monolithic and hybrid integrated circuits play an important role for future developments.

A microwave amplifier with lumped components 42

Latest microelectronic techniques now make possible the design of lumped-constant circuits at Microwave frequencies. Where earlier a few hundred megacycles appeared to be the limit for lumped-constant "conventional" circuits, new methods can now increase this to cover 1 Gc.

Recent advances in microwave semiconductors 44

A brief survey of Mullard semiconductors intended for low-noise microwave receiver applications.

Using the Blanchard chart 46

A new microwave engineering aid, the Blanchard chart, allows an increase in plotting area for small values of VSWR over the Smith chart. The new chart also allows the presentation of the phase length of a line.

Random sampling 48

Random sampling, a new sampling technique, makes possible the elimination of the bandlimiting delayline in ordinary sampling oscilloscopes. This gives an increased bandwidth and the opportunity to work at higher impedance levels.

Oscilloscopes for fast pulse techniques 51

When used for measuring fast pulses, oscilloscopes act often like individuals rather than objective measuring instruments. In the article some common oscilloscopes are examined.

Swedish-built control equipment for patients with severe kidney disturbances 55

Co-operation between physicians, hospital engineers and industry has made possible the development of an equipment that may permit patients with severe kidney malfunctions to survive and to conduct an almost normal life. Methods and equipment, however, are still in an experimental stage.

BELL & HOWELL

till den minsta . . .

Från den största . . .



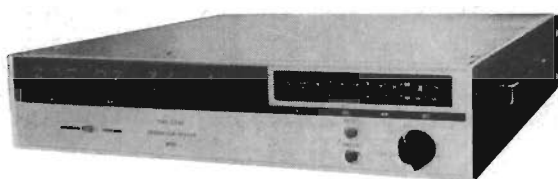
SAAB ELECTRONIC

BALDERSGATAN 2 • FACK. 100 41 STOCKHOLM 26 • TEL. 08/24 07 70

**Digitalvoltmeter 9200**

- * DC/MV/AC/ohm
- * Auto Polarity
- * Noise rejection—to 80 db.
- * $\pm 0,01\%$ avläsning
- * Ingen balansering
- * Conversiontime 6/sek
- * $10\mu\text{V}$ upplösning på DC
- * 4 fulla dekader + 20% overrange
- * Konstant, hög inimpedans

Systron Donner har nu 12 olika modeller av digitalvoltmetrar, alla uppbyggda på integrerade kretsar och konstruerade enligt principen »Dual slope integrating technic». Priserna varierar från den minsta multimetermodellen 2 500 kronor till den mest avancerade modellen 10 900 kronor.

**Time code generator**

Dagar, timmar, minuter och sekunder i BCD code.



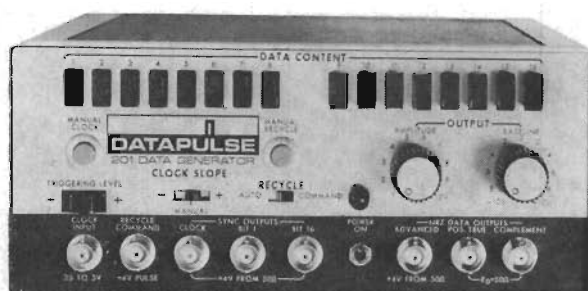
DC — 250 MHz.

Pulsgeneratorer

Datapulse a division of Systron Donner.



DC — 40 GHz.

Elektroniska tid- och frekvensräknare

1 — 500 bits NRZ och Rz.

Datageneratorer

Datapulse a division of Systron Donner.

* Begär Systron Donners nya samlingskatalog *

SCANTELE AB

Tengdahlsgatan 24, Stockholm Sö. Tel. 24 58 25

I morse hade hon inte sett den nya kurvtracern Nu provar hon 220 transistorer i timmen Det är fortfarande förmiddag



Så enkelt är det med Philips nya kurvtracern PM 6507. Programmera den och den är en halvautomatisk "klar/inte klar" satsprovare för FET, MOST eller vilken annan fyrpolig halvledare som helst. För precisionsmätningar av individuella parametrar ritar den upp enstaka kurvor eller familjer på upp till åtta. Den visar transistorens beteende i genombrottsområdet, utan att skada komponenten under provet — och naturligtvis kan Ni fotografera resultatet. Användningen av **pulsteknik** gör det möjligt att prova hög-effekt-komponenter utan att använda kylsystem. PM 6507 används av tillverkare av halvledare och elektronikutrustningar och finns i utvecklingslaboratorier, universitet och tekniska skolor.

Se på dessa fördelar:

Ritar dynamiska arbetskurvor för FET- och MOST-transistorer.

Känslighet 10 nA. 3 kV spänning för diodprovning.

Kollektorström upp till 5 A/cm.

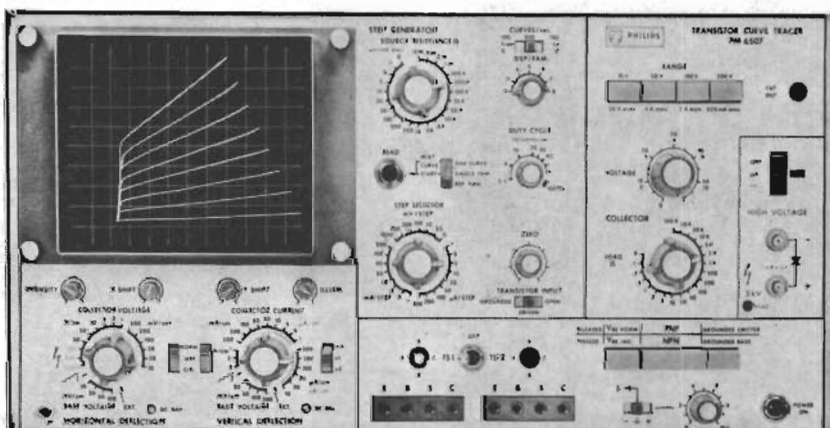
Polaritetsomkopplare för båda indikatoraxlarna.

Systemnoggrannhet $\pm 3\%$.

Inbyggd matning för fjärde anslutningen.

10x12 cm plan bildskärm.

Variabel pulskvot för prov med lägsta effektförlust.



Begär utförlig information från
Philips Industri Elektronik,
Avd. Mätinstrument, Fack.
102 50 Stockholm 27. Tel. 08/63 50 00

PHILIPS

Industri Elektronik



DARCY 440 digital multimeter

Darcy 440 — marknadens förmånligaste digitala multimeter när det gäller pris kontra prestanda — är till 80 % uppbyggd med integrerade kretsar. Den kan utrustas för mätning av lik- och växelspänning, resistans och likspänningsförhållande. Indikering sker med 4 siffror plus en siffra för "over-range". Avläsning sker 10 ggr/s, dock har instrumentet sifferminne, varför indikeringen kvarstår stabilt om inte mätvärdet ändras. Darcy 440 har flytande ingång och är dubbelskärmad. Kalibrering kan ske utan att man bryter skärmen. Områdesomkoppling sker automatiskt. Mätprincipen är "dual-slope"-integrering. I grundutförandet är Darcy 440 en likspänningsvoltmeter med nedanstående tekniska data.

Mätområde

$\pm 0,001$ till $\pm 1\ 000\ V$
(3 omr.)

Noggrannhet

$\pm 0,01\ % \pm 1$ siffra

Lästid

100 ms vid full skala

In impedans

10 000 Mohm (10 V-omr.)
10 Mohm (100 och 1 000 V-omr.)

Differentialgodhetstal

Oändligt vid likspänning och
140 dB upp till 1 kHz med
1 kohm obalanserad in-
gångsimpedans.

Utbyggnad av Darcy 440 kan ske med följande instickskort:

mV-likspänning

för mätning från 10 mV till 1 000 mV full skala. Upplösning 1 μV /siffra på lägsta området och 100 μV på högsta.

Resistansmätning

Möjliggör resistansmätning med 4 anslutningar (enl. Kelvin) från 1 kohm till 10 Mohm.

Växelspänningsmätning

för mätning av växelspänning från 10 till 1 000 V (600 V vid frekvenser över 47 Hz). Frekvensområde upp till 100 kHz.

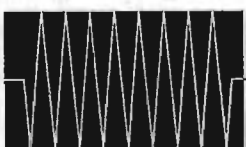
Likspänningsförhållande

Möjliggör direkt avläsning av förhållandet mellan två likspänningsvariabler. Referensspänning +10 V. 100 kohm in impedans på referensingången, 10 000 Mohm på signalingången.

Dessutom

Möjligheter för fjärrmanövrering. 10 linjers utgång för radtryckare, 8421. BCD kodad parallell utgång. Adapter för stativmontage.

Begär närmare upplysningar hos generalagenten:

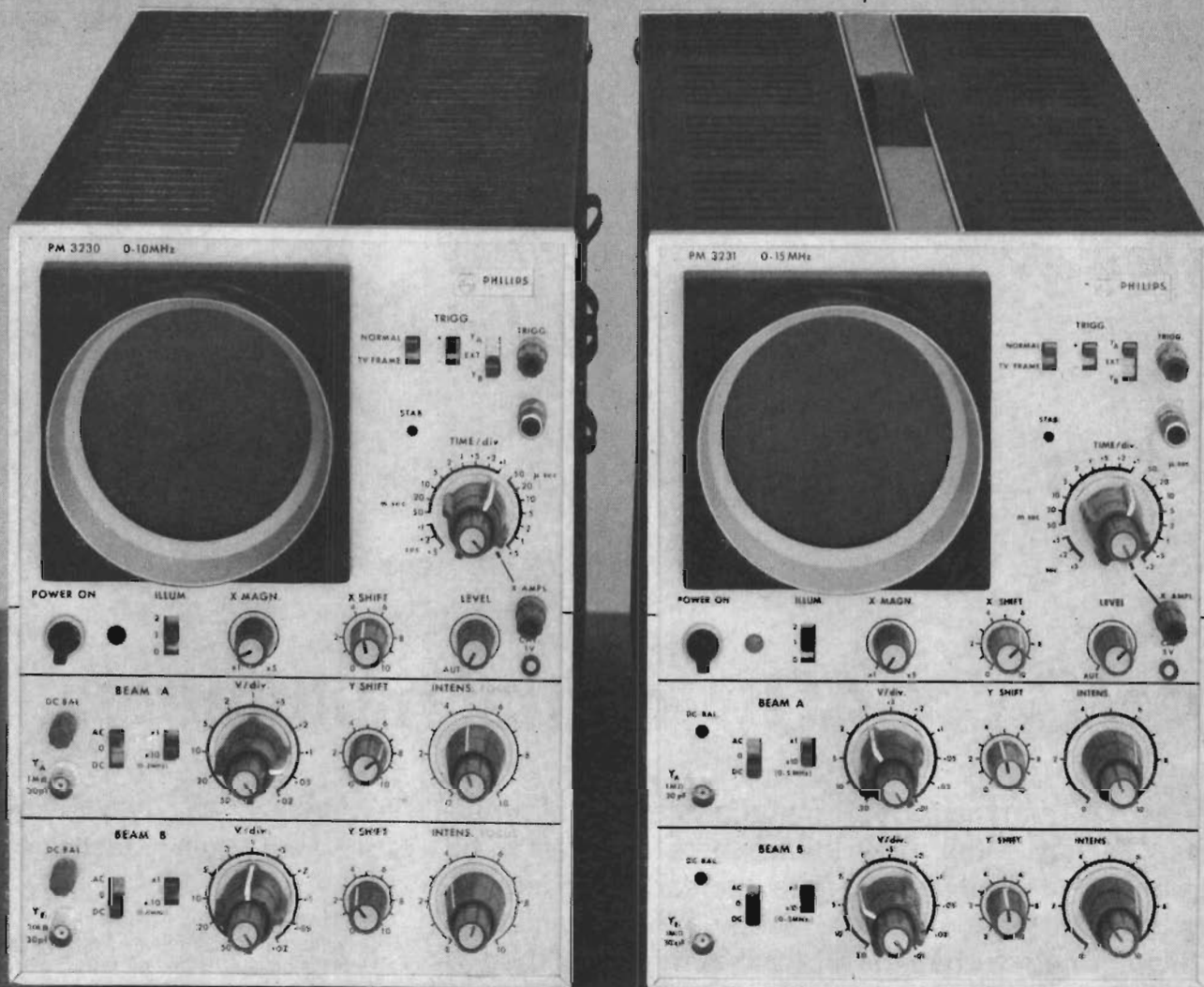


teleinstrument ab

Box 14 · 162 11 Vällingby 1 · Telefon 08/87 03 45

Informationstjänst 6

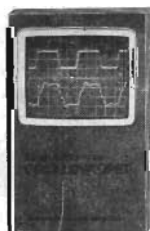
Ny! PM 3231 15 MHz



Nu är det lätt att välja rätt oscilloskop

PM 3230 eller PM 3231? Med PM 3230 får ni ett beprövat oscilloskop med garanterat goda egenskaper. Mer än 2 500 har redan köpts i Sverige. Med PM 3231 får ni dessutom 15 MHz bandbredd och signalfördröjning. En vidareutveckling av PM 3230. Vilka mätdata behöver Ert oscilloskop? Vilket av de två ni än väljer, får ni ett **dubbelstråle-oscilloskop med två separata kanoner**, goda data, prisvärt och med extra förmåner. Bl. a. full returrätt inom 14 dagar.

PM 3230 2 990 kr	Bandbredd: 0—10 MHz	Känslighet: 2 mV/skd Noggrannhet: ± 3 %	Svephastighet: 0,5 μ s—0,5 s/skd
PM 3231 4 250 kr	Bandbredd: 0—15 MHz	Känslighet: 1 mV/skd Noggrannhet: ± 3 %	Svephastighet: 0,2 μ s—0,5 s/skd Signalfördröjning: effektiv $\geq$ 50 ns



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

Begär utförliga informationer från Philips Industrielektronik, Mätinstrument, Fack, 102 50 Stockholm 27. Tel. 08/63 50 00.

PHILIPS
Industrielektronik

UV-SKRIVARE 3006



graphs
SE LABORATORIES

Galvanometrar

SE Laboratories levererar galvanometrar med en maximal känslighet av 12 500 mm/mA

och egenfrekvenser från 35 Hz–13 kHz

Pris från 450: –

Med magnetbänk för 6 alternativ, 12 kanaler.

3 st. olika växellådor, alla med 8 hastigheter.

Typ A 5 mm/min.– 125 mm/sek.

Typ B 10 mm/min.– 250 mm/sek.

Typ C 50 mm/min.–1 250 mm/sek.

Tidsmarkering: 0,1 och 1 per minut samt 0,01 0,1 och 1 per sekund över hela papperet.

Ljus och gridkontroll oberoende av varandra.

Fjärrkontroll av registrering och Event Marker samt extern trigging av tidsmarkeringen.

Storlek: 38×18×41 cm

Vikt: 19 kg

Pris: cirka 6 500: –

Begär fullständig information från

ELEKTRISKA INSTRUMENT AB 

Huvudkontor: LÖVASVÄGEN 40–42, FACK 1237, 161 12 BRÖMMA, TEL 08/26 27 20

Göteborg: Jungmansgatan 28, Box 11026, 400 30 Göteborg 11, Tel. 031/42 33 00

VÄLJ

GENERAL RESISTANCE INC.

för 0,0015 % noggrannhet

DIAL-A-VOLT



VARIABEL SPÄNNINGSREFERENS

- 1 mikrovolt till 10 volt
- 6 dekader, 1 PPM upplösning
- 2 PPM/°C temperaturkoefficient
- 10 PPM stabilitet
- Digital inställning och avläsning
- Priser från 2 860: —

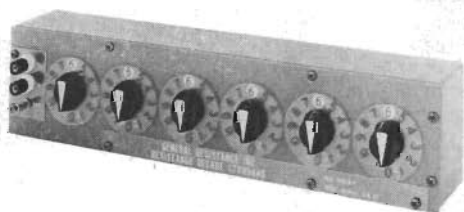
ELLER...

DIAL-A-SOURCE

- 0,0025 % noggrannhet
- 1 mikrovolt till 10 volt
- Belastningsbar 20 mA
- Remote sensing
- 10 PPM stabilitet
- 1 PPM upplösning
- Priser från 6 250: —

ELLER...

RESIST-O-STAT



- 4, 5 eller 6 dekader
- 25 PPM stabilitet per år
- Epoxykapslade kvalitetskomponenter
- Uppfyller MIL-R-9991
- 0,01 % noggrannhet
- 0,0015 ohm nollresistans per dekad
- Bords eller rackmodeller
- Priser från 680: —

Ring eller skriv

OLTRONIX

Jämtlandsgatan 125

•

162 20 Vällingby

•

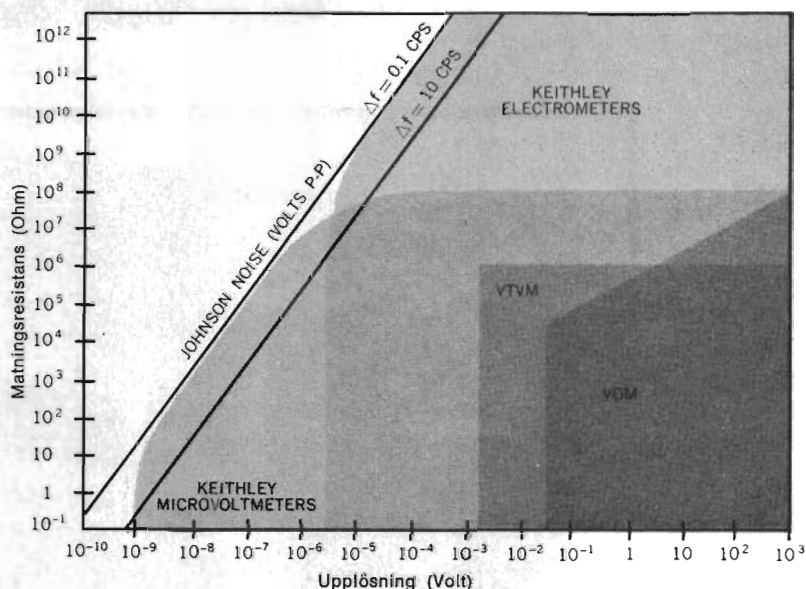
Tel. 08/87 03 30

Informationstjänst 9



KEITHLEY
INSTRUMENTS

VAD ÄR DET?*



Tabellen visar de områden som täcks av fyra olika typer voltmetrar.

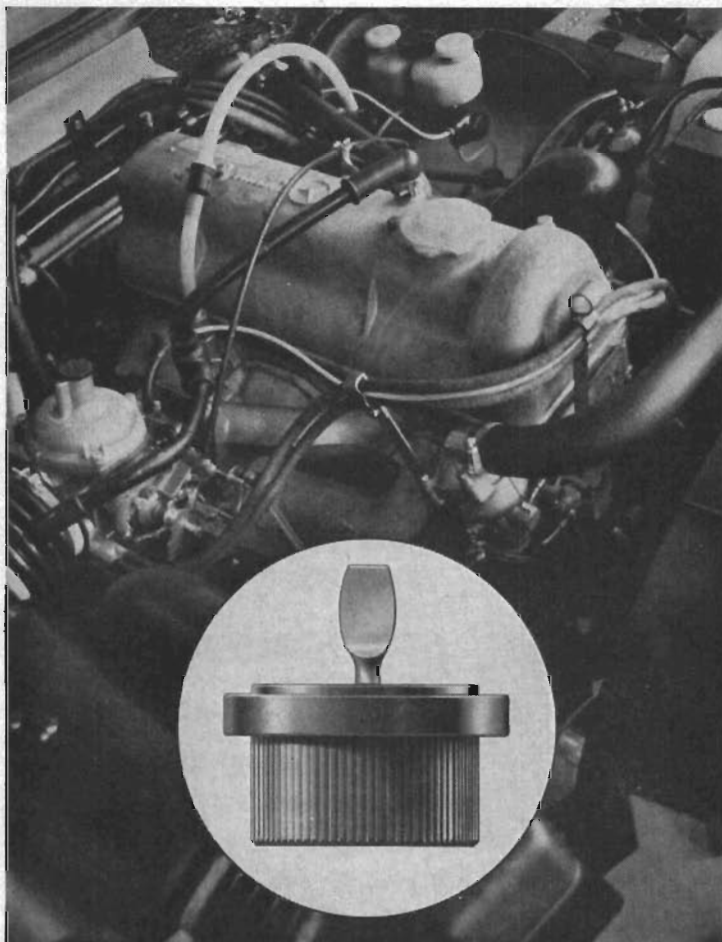
- Elektrometer modell 640 med vibrerande kondensator, mäter från 30 μ V FS och från 10^{-15} A FS. Pris: 12 140: —
- Elektrometer modell 602 med MOS-FET ingång, mäter från 1 mV FS och från 10^{-14} A FS. Pris: 4 410: —
- Elektrometer modell 610 C med MOS-FET ingång, mäter från 1 mV FS och från 10^{-14} A FS. Pris: 3 900: —
- Mikrovoltmeter modell 150 B med ett brus på mindre än 5 nV rms, mäter från 0,3 μ V FS och från $3 \cdot 10^{-10}$ A FS. Pris: 5 740: —
- Mikrovoltmeter modell 153 med ett brus på mindre än 0,06 μ V rms, mäter från 10 μ V FS och från 10^{-11} A FS. Pris: 3 840: —
- Nanovoltmeter modell 148 med ett brus på mindre än 0,2 nV rms, mäter från 10 nV FS till 100 mV. Pris: 9 200: —
- Nanovoltförstärkare modell 140, mycket lämplig tillsammans med en digitalvoltmeter för mätning av signaler i mikrovolt- och nanovoltområdena. Pris: 11 750: —
- Pikoamperemeter modell 414 A mäter från 10^{-10} A FS till 10^{-2} A i 17 områden. Pris: 2 210: —

* J_0 = förbättrad teknik till gränsen för det teoretiskt möjliga!

Ring eller skriv

OLTRONIX

Miljöskadade? Nej, men hårt skolade.



Värre driftmiljö än en bilmotor får man leta efter

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

Några typiska användningsområden

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

Ekonomi

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

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

Swd 2-683

Siemens bildioder - en ekonomisk lösning även för Er

G.E.C.

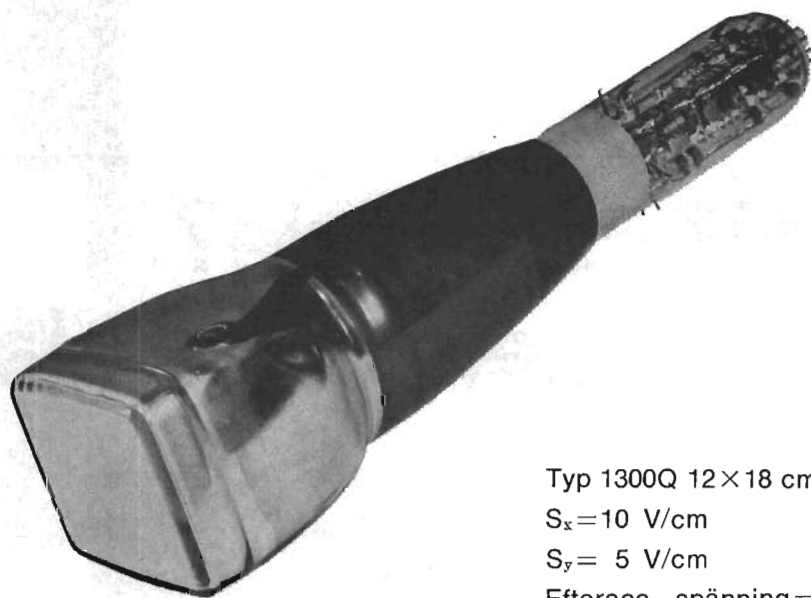
THE M-O VALVE COMPANY LIMITED

Högekänsliga katodstrålerör för:

OSCILLOSCOPE

RADAR

MONITORER m.m.



Enkel eller dubbelstråle
Efter acceleration av PDA el. Mesh-typ
Fiberoptik
Olika fosfortyper
Cirkulära eller rektangulära

Kontakta

Typ 1300Q 12×18 cm
 $S_x = 10$ V/cm
 $S_y = 5$ V/cm
Efteracc. spänning =
max. 12 kV
Glödspänning = 6,3 V
Sockel = B 12 F

SCANTELE AB

Tengdahlgatan 24, Stockholm Sö. Tel. 24 58 25

Informationstjänst 11

STABIL LIKSPÄNNING

NYA C40-08D

LABPAC är uppbyggd av anodoxiderade aluminiumprofiler, vilket ger stor kylyta åt värmeavgivande komponenter, som transformatorn och effektt transistorer, samtidigt som de ger LABPAC ett tilltalande yttre.

Nya C40-08D är ett tvåväxlat stabiliserat likspänningsaggregat som är en ersatt och förbättrad version av tidigare mycket populära D40-08D. Nya C40-08D har kvar alla de övertygande fördelar från den tidigare modellen, men har också utöver detta, grov- och fininställning av utspänningen, justerbar strömbegränsning, rak strömbegränsning på halva området samt bättre data! Till samma pris!



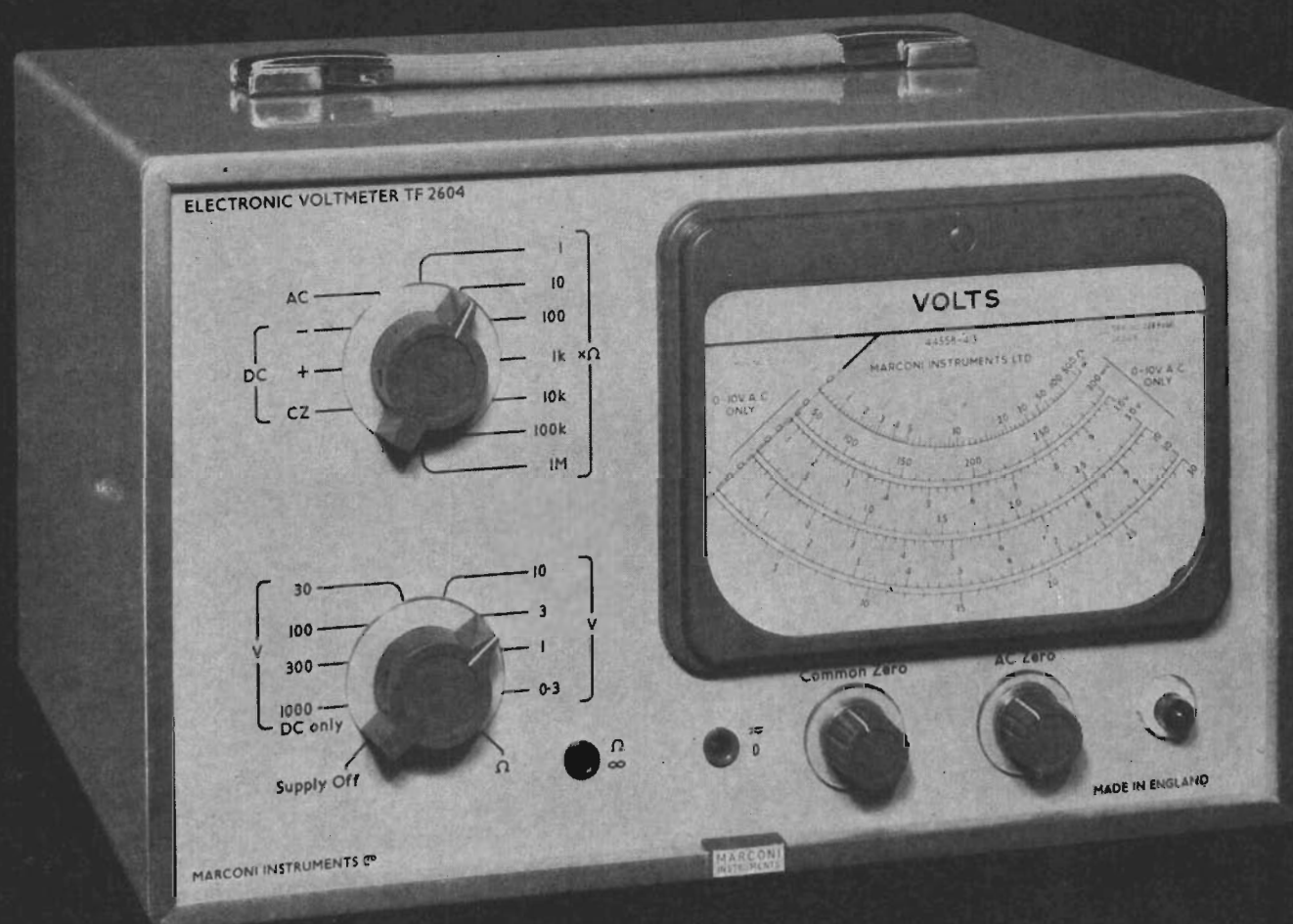
- Tvåväxling dvs. 0–40 V 0,8 A eller 0–20 V 1,6 A
- Justerbar strömbegränsning
- Grov- och fininställning av utspänningen
- Omkopplingsbar volt/ampere-meter
- 0,005 % stabilitet
- 0,3 mV brum
- Uttag även baktill
- Kompakt uppbyggnad
- Programmering
- Konstant ström
- Helt i kisel
- Små dimensioner
- Lågt pris

OLTRONIX

OLTRONIX AB · JÄMTLANDSGATAN 125 · 162 20 VÄLLINGBY · TEL. 08/87 03 30
KÖPENHAMN (01) 33GE8030 · OSLO 37 29 40 · HELSINGFORS 71 77 99

Informationstjänst 12

NI HITTAR INGEN ANNAN RÖRVOLTMETER



SOM GER ER SÅ MYCKET FÖR

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

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

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

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

1330:-

SRA SVENSKA RADIO AB

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

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

Informationstjänst 13



EAI 580 Analog/Hybrid Computer System

**Lunds Tekniska
Högskola köpte
det första
580-systemet
i Sverige.**

EAI 580

**används där
med framgång
i avancerade
undervisnings-
sammanhang.**

EAI 580 är en Analog/Hybrid Computer som relativt nyligen introducerades på marknaden. Den har snabbt blivit en framgång. Ett trettiotal maskiner har hittills levererats inom Europa.

Den första köparen i Sverige av det nya 580-systemet var Lunds Tekniska Högskola som skaffade anläggningen till sitt Kemicentrum där den används vid simulering av processer i en speciell kurs i kemisk processteknik. Kursen har blivit en uppenbar framgång och i hög grad uppskattad av eleverna.

EAI 580 är ett avancerat system med upp till 88 förstärkare och 70 servoinställda potentiometrar. Det har många av de egenskaper man annars bara finner i stora och kostsamma system — elektronisk adressering via tangentbord, elektronisk modkontroll och åtskilligt annat. EAI 580 är färdigkablade för successiv utbyggnad. EAI 580 är lätt att bygga vidare på, ett idealiskt system att växa med.

EAI 580 har en plug-in logikmodul som ger hybridkapacitet. Den kan till måttlig kostnad anslutas till en digitalmaskin.

EAI 580 har förberett kablage för utbyggnad till ett fullständigt hybrid-system.

*För upplysningar och offertförfrågningar tag kontakt
med EAI:s Sverigekontor:*

EAI
PACE

ELECTRONIC ASSOCIATES AB

Hagavägen 14 • 171 53 Solna • Telefon 08/82 40 96, 82 40 97

Informationstjänst 14

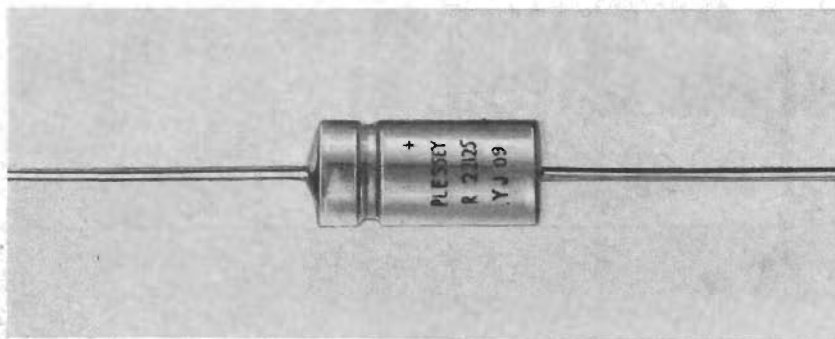
"TYP R", VÅT MINIATYRTANTAL UPPFYLLANDE MIL-C-3965 C OCH DEF 5134-A4, I TRE STORLEKAR

"Typ R" har hög kapacitans och spänning med tanke på dess lilla volym. Med en läckström av 0,2 μ A är den idealisk för tidskret-

sar. De är robust konstruerade och har utmärkt temperatur och långtidsstabilitet.

"Typ R" tillverkas i två tempera-

turklasser: -55°C till $+85^{\circ}\text{C}$ och -55°C till -125°C . Kapacitans 1,7 μF —560 μF , spänning 6V—125V likspänning.



KNIVSTRÖMSTÄLLARE FÖR DECIMALA OCH BINÄRA TILLÄMPNINGAR

Plessey EECo sortiment möjliggör bekväm avläsning i rak linje (i direkt följd) och upptar mycket litet utrymme i tablån i jämförelse med konventionella brytarkonstruktioner. Dessa strömställare möjliggör en påtaglig minskning av kostnaden för ledningsdragning samt antalet lödpunkter. EECo sortimentet.

som tillhandahålles i fyra olika utföranden, lämpar sig utomordentligt väl för flerkrets brytning vid låg nivå. Belysning, inkapsling samt miniaturisering kan erhållas på beställning.



PLESSEY KVALITETS- KOMPONENTER

Se det stora urvalet av komponenter med många nyheter i Plesseys monstrar på

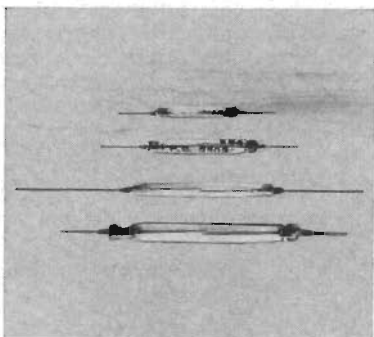
**Salon
International
des Composants
Electroniques**

Parc des Expositions
Porte de Versailles
PARIS
28 mars—2 april

TUNGELEMENT — MÅNGSIDIGARE ÄN NÅGON ANNAN TYP AV OMKOPPLARE OCH RELÄ

Till skillnad från många andra känsliga elektriska komponenter manövreras tungelementet magnetiskt. Detta förenklar monteringen och man kan erhålla höga toleranser mellan fasta och rörliga delar. Genom tung-

elementens höga tillförlitlighet och långa livslängd är dessa idealiska för användning under svåra miljöförhållanden. Tungelementen tillverkas både för låg- och högnivå tillämpningar.



Jag önskar ytterligare upplysningar om:

- ☐ Typ R
☐ EECo
☐ Tungelement

Namn _____

Adress _____

Telefon _____



HAMMAR & Co AB
Vanadisvägen 24
113 46 Stockholm

ESD/1

Sorry chaps-

**Transitron's new linear range
just outdated
a lot of competition***



Good news for design engineers—new voltage regulator TVR 2000, short circuit proof, with current capacity up to 150 MA, built in temperature compensated reference and featuring maximum loop gain, minimum output impedance and wide bandwidth. In 10 pin TO-5 package.

Two new operational amplifiers, TOA 1741 for military temperature

range and TOA 2741 for industrial use. They require no external components for frequency compensation, and an internal 6 dB/octave roll off ensures closed loop stability. Full short circuit protection, high common mode voltage range and no tendency to "latch-up!" In TO-99 now—Flat pack and dual in-line shortly.

New sense amplifiers with a Flip-Flop

output, TSA 1150 for the military temperature range, and TSA 2150 for the commercial field. Designed to convert low level differential pulses from core memories into higher level data, compatible with digital logic circuitry. Available in ceramic flat pack or dual-in-line.

Send for data on the full range of Transitron linear circuits including differential comparators and decoder drivers.

***Lower prices too!**



Transitron Electronic Sweden AB, Bagarfruvägen 94, 123 55, Farsta. Tel : 08/93 73 73, 93 63 50 Telex : 17165

Distributor : Svenska Deltron AB, Fack, 163 02 Spånga 2. Tel : 08/366957

Informationstjänst 16

Generatorer utan rörliga delar

Svenska Dagbladet publicerade nyligen en artikel med titeln »Generator utan rörliga delar ger mindre vattenutsläpp». Artikelken behandlar en magneto-hydrodynamisk generator, en s.k. MHD-generator, som i stället för en konventionell generators kopparledare använder en gasstråle som får passera ett kraftigt magnetfält. Fördehlen med en MHD-generator framför konventionella turbin-drivna uppges vara att den totala verkningsgraden blir större.

En försöksanläggning finns i München och ytterligare en är under uppförande utanför Moskva.

Lägesgivare med stort linjäritetsområde

Det engelska Rank Precision Industries har konstruerat några lägesgivare med mycket stort linjäritetsområde. Den minsta mäter lägesförändringar mellan 0 och ca 2,5 mm med en noggrannhet av 1,5 tusendels millimeter. Den största mäter mellan 0 och ca 1 m med noggrannheten 25 tusendels millimeter.

LSI-patent till RCA

Enligt Electronics Weekly har RCA tagit ut patent på en metod att tillverka LSI-kretsar. Metoden uppges reducera framställningskostnaderna till ca en tiondel av kostnaderna med nu använda metoder samt framställningstiden till en tredjedel av den tid det nu tar. Patentet avser i första hand MOS-kretsar.

Metoden går ut på att man använder ett underlag med ett bestämt antal olika kretsfunktioner, som kan kombineras på olika sätt. Dessa underlag med

sina kretsfunktioner tillverkas i ett mycket stort antal och bildar halvfabrikat på vilka sedan olika kunders förbindningsmönster appliceras.

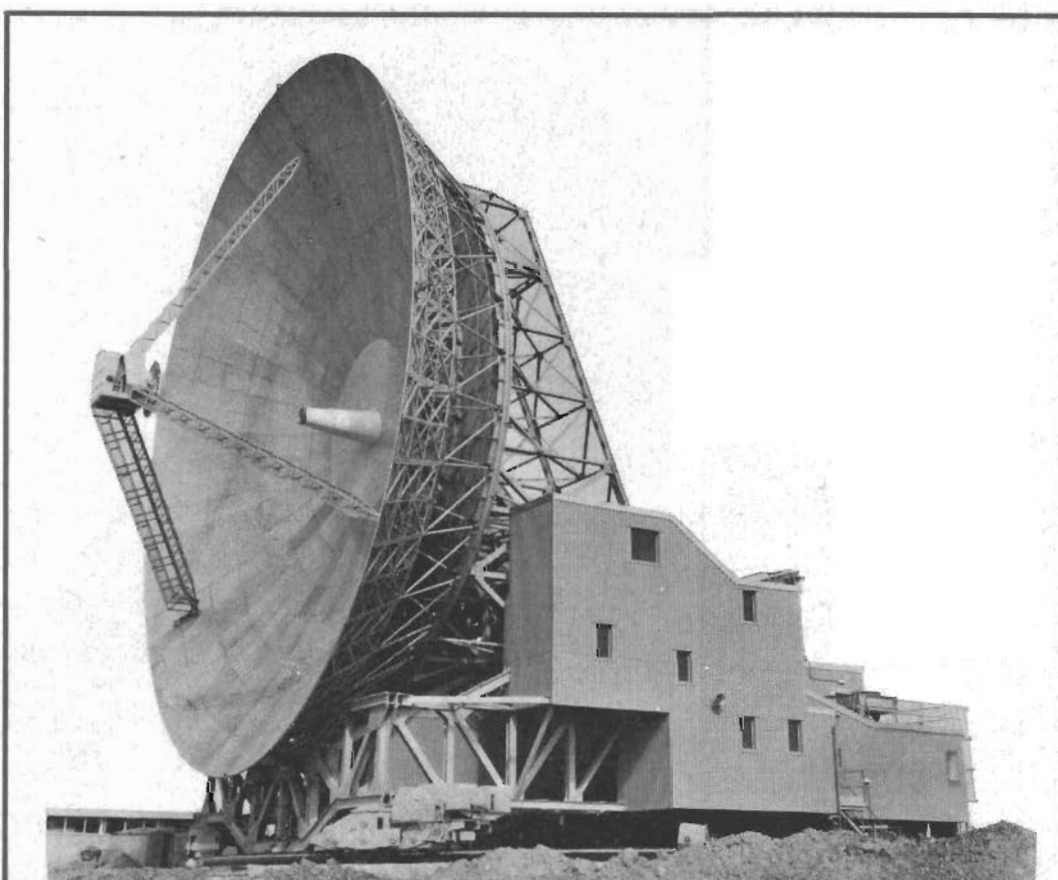
Radarbilder med två färger

Det engelska GEC-AEI har utvecklat en radarutrustning med en presentationsenhet, som ger bilder i två färger. En sådan utrustning kommer att installeras

på det engelska Cunard-rederiets nya fartyg Queen Elizabeth II. På detta använder man den ena färgen för den vanliga radarbilden, som visar kustlinjer, mötande fartyg, bojar m.m. Den andra färgen används för att presentera omgivande fartygs förutsagda kurser. Om något av dessa fartyg ligger på kollisionskurs med QE II avger utrustningen larm, samtidigt som det aktuella fartygets symbol på radarskärmen pekas ut med en lysande ring.

Man har ytterligare en mycket värdefull möjlighet med den nya utrustningen. Den tillåter nämligen att man utför simuleringar med den egna kursen. Den nya situationen redovisas snabbt och man kan på detta sätt undersöka verkan av olika tänkta manövrer.

Den nya utrustningen heter Compact (Computer-Predicting and Automatic Course Tracking). Den är sannolikt världens första tvåfärgsradar med automatisk plottingfunktion.



Goonhilly 2 tagen i bruk

Engelsmännens senaste och största markstation för rymdkommunikation, Goonhilly 2, togs i bruk under december samtidigt som satelliten Intelsat III sköts upp och placerades över Atlanten.

Goonhilly 2 skall användas för kommunikation mellan Europa och USA/Kanada. Kommunikationskapaciteten är 1 000 talkanaler och en TV-kanal, vilka alla kan användas samtidigt.

Föregångaren, Goonhilly 1, som har varit i bruk nästan sju år, har tillfälligt tagits ur drift. Den skall användas för kommunikation med Fjärran Östern och kommer att sättas i gång när den planerade kommunikationssatelliten över Indiska Oceanen skjuts upp.

Se vidare Electronics Weekly, 29 jan. 1969, där en hel sida ägnas åt uppbyggnaden hos Goonhilly 2.

Det här är en flicka med mikroskopiska chanser



Tjugotreåriga Marianne Westholm, operatris vid SGS fabrik i Märsta, har mycket små chanser att finna några fel på de transistorer hon avsynar innan de kapslas. Hon stickprovskontrollerar nämligen den visuella avsyning som sker efter den elektriska skivmätningen. Dess uppgift är att eliminera transistorer med fel som menligt kan påverka deras livslängd och tillförlitlighet. Om hon hittar en felaktig av hundra måste hela avsyningen göras om.

Avsyningen är emellertid effektiv — Mariannes chanser att hitta fel vid sin kontroll är ungefär en på tusen. Det gäller till exempel för den epitaxiella NPN-transistorn BFY 56A och dess komplementära PNP-typer BFX 38—41...

BFY 56A

BFY 56A är en NPN kisel Planar epitaxiell transistor som tillverkas i vår fabrik i Märsta. Transistorn har utvecklats för användning i förstärkar- och switchtillämpningar inom ett stort strömområde (0,1 mA–1 A) och för matningsspänningar upp till maximalt 55 V. Genom det epitaxiella utförandet är bottenpotentialen låg. Samtliga h-parametrar av intresse är specificerade vid $I_C = 1$ mA. BFY 56A är testad enligt SGS speciella tillförlitlighetsprogram (SURE). Som komplementära typer bör BFX 39 och 41 användas.

BFX 38, 39, 40 och 41

BFX 38–41 är epitaxiella PNP-transistorer tillverkade enligt Planar II processen. Samtliga transistorer har strömförstärkningen specificerad från 100 μ A till 1 A. BFX 38 och 40 har dock högre strömför-

stärkning. Transistorerna är speciellt användbara som komplementära drivförstärkare (BFY 56A är ett bra komplement) och som vanliga icke-komplementära drivförstärkare med matningsspänningar upp till 75 V. Även som bottnade respektive icke-bottnade switchar för hög spänning och hög ström är de synnerligen användbara. Bottenpotentialen är lag $V_{CE(SAT)}$ 0,5 V max. vid 0,5 A. Den flacka strömförstärkningskurvan (figur 1) gör att BFX 38–41 kan användas i en mängd tillämpningar inom ett stort strömområde, både som klass A förstärkare och switchar för till exempel mellaneffektsteg och drivsteg. Transistorerna är testade enligt SGS speciella tillförlitlighetsprogram (SURE).

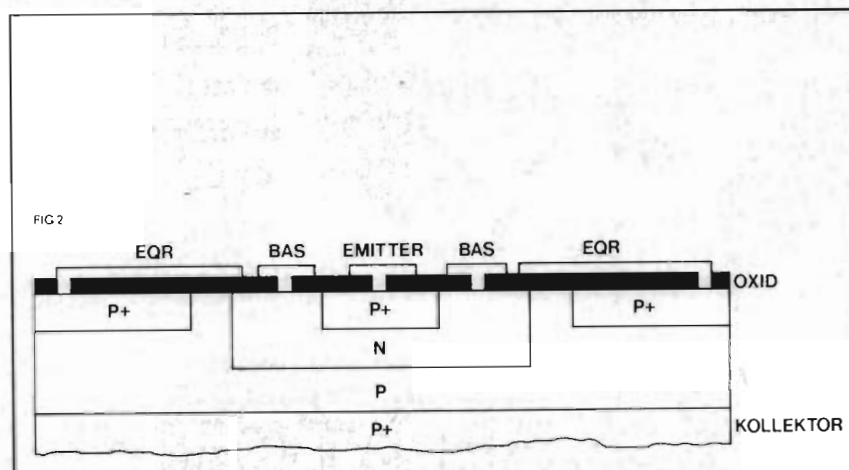
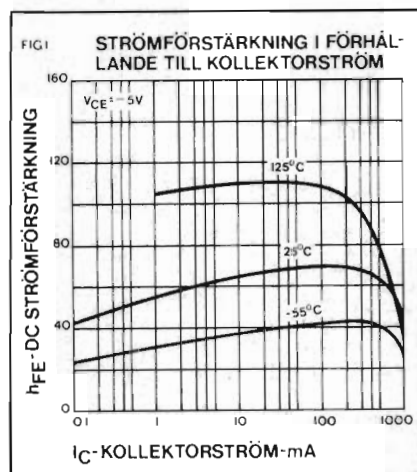
Vad är Planar II?

Koncentration av fria joner i oxiden kan leda till problem som resulterar i in-

stabila PN-övergångar och katastroffel. Planar II minimerar antalet sådana joner genom att ultrarena material och förbättrade metalliserings- och bondningsförfaranden används. Vidare har den grundläggande processen utökats med steg som resulterar i avsevärt mycket renare oxidskikt. Härigenom erhålles en stabil tröskelspänning och ökad tillförlitlighet hos komponenten.

Nära besläktad med Planar II processen är användningen av en ekvipotentialring (EQR) som förebygger jonvandring i PNP-transistorer. Genom att påverka fördelningen av elektriska fält i oxidskiktet motverkar EQR laddningsförändringar som på grund av jonvandring kan uppstå i området under baskontakten. Resultatet är ökad stabilitet och tillförlitlighet. (Figur 2)

BFX 38–41 är Planar II transistorer.



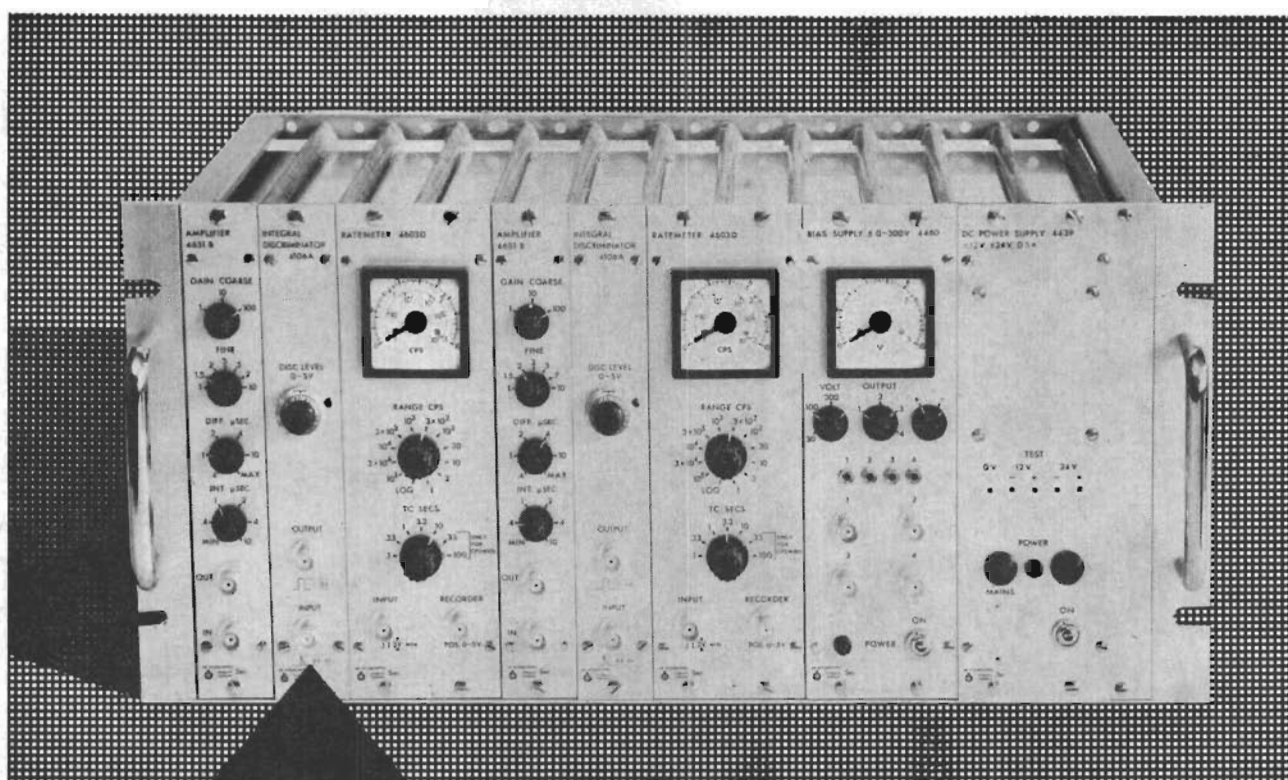
SGS Semiconductor AB

Postbox • 195 01 Märsta • 0760/401 20

Svensk distributör: AB Nordqvist & Berg

Kvarngatan 14, 116 26 Stockholm 08/44 99 80

Informationsjäms 17



NIM (NUCLEAR INSTRUMENT MODULES) ELEKTRONIK

för ISOTOPTEKNIK
och NUKLEÄRMEDICIN

AB Atomenergi kan nu erbjuda följande
moduler, som ses inplacerade i apparat-
stommen på bilden:

- Förstärkare 4631 B
- Integralsdiskriminator 4106 A
- Differentialdiskriminator 4105 C
- Ratemeter 4603 D
- Förspänningsenhet för halvledardetektorer,
Bias Supply 4460
- Likströmsaggregat, DC Power Supply 4439



Ytterligare enheter kommer att introduceras på
marknaden under våren 1969.

AB ATOMENERGI

FÖRSÄLJNINGSKONTORET, BOX 43 041, 100 72 STOCKHOLM TELEFON 08/18 80 20

17 ►

N-B Expo — Vandringsutställning från Nordqvist & Berg



Under våren kommer AB Nordqvist & Berg i Stockholm att låta en vandringsutställning besöka större industristäder: Göteborg, Linköping, Jönköping, Uppsala, Västerås, Ludvika och Bofors. Man kommer att visa produkter från Beckman Helipot, SGS-Semiconductor, International Rectifier, Hughes Aircraft, San Fernando, Sälzer, Agastat och Aga Transold.

Utställningen redovisar de senaste utvecklingarna inom nämnda företags program. Detta gäller främst med avseende på halvledarkomponenter.

På N-B Expo kommer att finnas tekniker tillgängliga för närmare information om produkterna.

Sinfdok utser utredningsman för dokumentationsfrågor

Statens institut för vetenskaplig information och dokumentation, Sinfdok, har till utredningsman för nomenklaturfrågor utsett professor Nils Göran Sjöstrand vid Chalmers tekniska högskola.

Utredningsmannen skall undersöka nomenklaturfrågornas nuvarande behandling och granska Tekniska Nomenklaturcentralens ställning, arbetssätt och organisation.

personnytt

VVD till Gylling Elektronik-Produkter

Till vice verkställande direktör inom Gylling Elektronik-Produkter AB, chef för den tekniska avdelningen och platschef i Oskarshamn har utnämnts direktör Hans Eriksson, som inom koncernledningen varit ansvarig för produktionsenheternas utveckling och företagets flyttning till Oskarshamn.

Svenska Philips

Till chef för en ny datamaskinförsäljningsavdelning inom Svenska Philips AB har utsetts direktör Birger Lövgren, tidigare marknadsdirektör inom Areco Electronics AB.

● Överingenjör Sven-Olof Reftmark vid Philips försäljningsavdelning för kontorsdatamaskiner har utnämnts till försäljningsdirektör.

● Överingenjör Ebbe Sjögren har från huvudkontoret i Stockholm flyttat till Philips Norrköpings-företag Nefa, vid vilket han har övertagit ansvaret för de tekniska utvecklingsfunktionerna.

Elema-Schönander

Ingenjör Gunnar Baarsen, som närmast kommer från Roosevelt Hospital i New York, har utsetts till chef för en inom Elema-Schönander ny avdelning för strålterapi och nuklearmedicin.

Nordqvist & Berg

Såsom produktansvarig för AB Nordqvist & Bergs halvledarprogram från International Rectifier har anställts ingenjör Bernt Flodmark, som närmast kommer från ITT Standard.

Transintro

Vid Aktiebolaget Transintro har till avdelningsdirektör utnämnts ingenjör Bernhard Sundqvist, tidigare avdelningschef inom företaget.

Philips Högfrekvensvärme AB

Till chef för det nya Philipsföretaget Philips Högfrekvensvärme AB har utsetts ingenjör Ivar

Andersson, som tidigare var direktörsassistent inom Aga-Philips.

Chefbyte förestår hos Svenska Siemens

Direktör Johan Bottheim vid Siemens Norge A/S har utsetts till vice verkställande direktör vid Svenska Siemens AB. Han tillträder sina nya befattning den 1 april.

Avsikten är att Johan Bottheim den 1 oktober skall överta befattningen som Svenska Siemens verkställande direktör efter dir Arne Feichtinger, som då blir styrelseordförande i företaget.

25 ►



Birger Lövgren



Sven-Olof Reftmark



Johan Bottheim



Ivar Andersson



Bernt Flodmark

Efter strömbrottet uppstod en talande tystnad.

Nåja, det var kanske inte ett totalt strömbrott, men det var tillräckligt för att våra konkurrenter och kunder skulle tystna.

Vi har utvecklat en ny typ av lågeffekts-TTL som bara drar en tiondel så mycket ström som vår standard - TTL.

Den snabbhet som en vanlig TTL-krets har behövs nämligen långt ifrån alltid. Vår nya lågeffekts-TTL är tillräckligt snabb i flera sammanhang. Den vanliga typen av TTL är bara tre gånger snabbare.

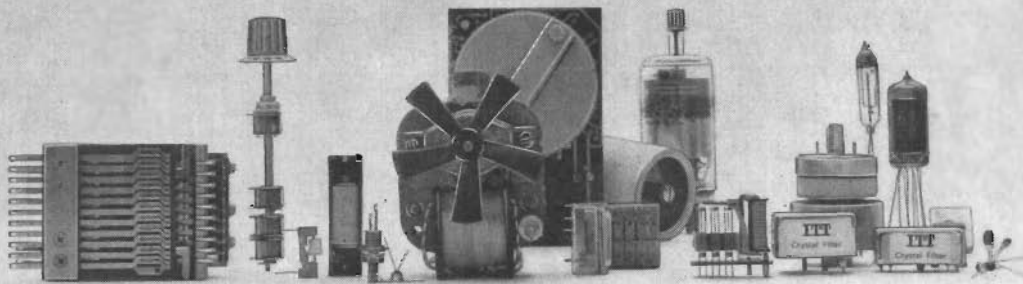
Vi erbjuder er andra fördelar i stället. En av dem är ekonomi. Med lågeffekts-TTL kan en datamaskin med 1000 grindar köras i flera månader på ett vanligt 6-voltsbatteri.

Enklare värmeavledning är ytterligare en fördel. Lägre effekt innebär en betydligt förenklad kraftförsörjning. Den lägre strömförbrukningen medför en ytterligare sänkning av störnivåer. Driftsäkerheten blir större. Den temperatursäkra "N-packen" gör dessutom vår lågeffekts-TTL praktiskt

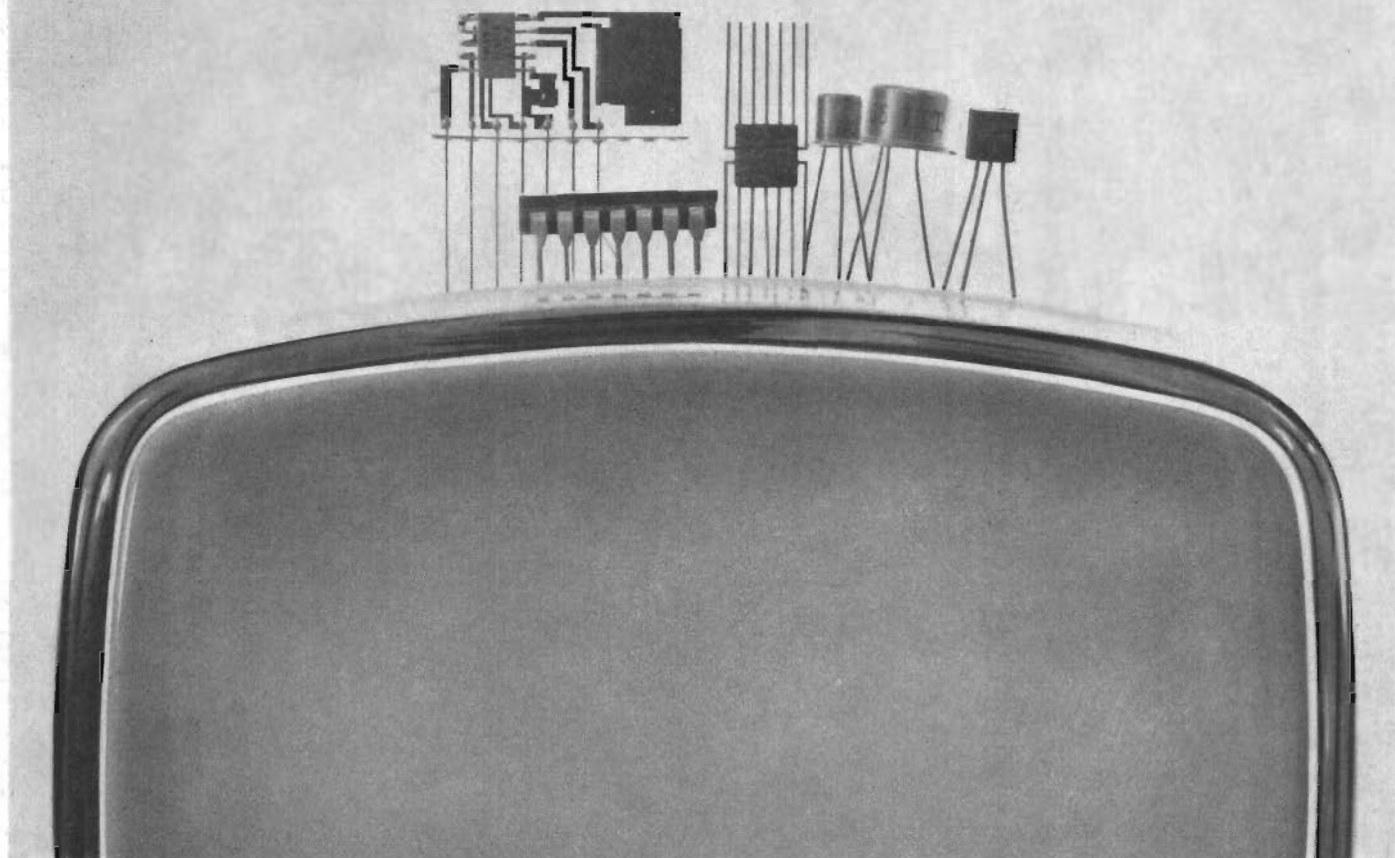
taget oberoende av driftsmiljön. Till och med inköpspriset blir lägre.

Lågeffekts-TTL kan funktionsmässigt blandas med vanlig TTL. Vill ni veta mer? Ring 08/69 02 95 eller skriv till Texas Instruments Sweden AB, Box 17116, 10462 Stockholm 17.

TEXAS INSTRUMENTS
SWEDEN AB



Halvledare och Filmkretsar Passiva komponenter Elektromekaniska komponenter Radio och TV komponenter Specialrör



Vi säljer ITT:s komponenter!

ITT Komponent

marknadsför ett program som täcker alla typer av applikationer.

Söker Ni komponenter för t.ex. Industrielektronik, datasystem, telekommunikation, medicinsk elektronik eller något annat område inom elektronik och elektroteknik är Er rätta kontakt

ITT Komponent 08/83 00 20

Nybodagatan 2, Fack, 171 20 Solna

ITT Komponent är en division av ITT Standard Corp. (Schweiz) Filial.
Vår lagerdistributör är Multikomponent.

KOMPONENTER **ITT**

**aluminium
elktrolyter
på 6-10 veckor!!!**

från vem??

från



!!!

AERO MATERIEL AB

avd. elektronikkomponenter SANDSBORGSVÄGEN 50 122 34 ENSKEDE Tel: 08/49 25 10

Sammanslagningar väntas i engelska instrumentindustrin

I England väntar man sig nu att nästa industrigren att bli föremål för stora fusioner skall bli instrumentindustrin. Det statliga IRC, Industrial Reorganisation Corporation, vars uppgift är att understödja och finansiera sammanslagningar (se Elek-

tronik 9/68 s 51) lär uppmärksamma denna bransch. Några sammanslagningar har redan gjorts. I juni 1968 gick Cambridge Instruments upp i Kent-koncernen, som omfattar 43 företag, och Rank övertog Hilger & Watts.

Europaplaner hos Fairchild

När det amerikanska Fairchild Semiconductor sålde sin andel i SGS-Fairchild antogs allmänt att Fairchild snart skulle söka sig ut på den europeiska marknaden igen.

Enligt Electronics Weekly har nu planerna avancerat så långt att Fairchild kommer att bygga upp en europeisk försäljningsorganisation i början av detta år. Koncernen uppges också ha planer på en fabrik för sammansättning och kontroll av halvfabrikat som skall levereras från USA. Verksamheten kommer alltså att bedrivas på samma sätt som i Hongkong och Korea. I Europa antas Fairchild lägga sitt huvudkontor i antingen Liège, Belgien, eller Wiesbaden, Tyskland. Man kommer enligt uppgift att starta sin verksamhet i Europa samtidigt med komponentmässan i Paris (28/3-2/4).

Anledningen till att man nu söker sig ut på Europamarknaden är att man väntar sig att omsättningen där skall öka snabbare än i USA. För 1969 uppskattas ökningen i Europa till 12 % mot 7 % i USA.

Westinghouse lägger ned tillverkningen av integrerade kretsar

Westinghouse Electric Co har överfört sin Molecular Electronics Division till Aerospace, Defence & Marine Division, Baltimore. Samtidigt har koncernen med omedelbar verkan upphört med tillverkning och försäljning av integrerade kretsar, enligt uppgift från den svenska representanten Ingenjörfirman Nor-

disk Elektronik AB, Stockholm. Inneliggande beställningar kommer att effektueras, men inga nya order kan tas emot. För att underlätta en övergång till andra företags kretsekvivalenter kommer Nordisk Elektronik AB att längre fram på begäran tillhandahålla en förteckning över utbytbara typer.

Westinghouse Semiconductor Division, Youngwood, berörs inte av det inträffade.

GI bygger fabrik i Skottland

General Instrument Electronics flyttar inom kort in i sin nya fabrik i Glenrothes, Skottland. Det är GIs första icke-amerikanska fabrik för tillverkning av alla företagets MOS-produkter.

Svensk kommitté för komponentutveckling

På initiativ av Styrelsen för Teknisk Utveckling, STU, har bildats en Kommitté för Elektronikkomponenter. Denna skall förutom ordföranden bestå av tio representanter, nämligen från industrin 4, universitet och högskolor 4, Institutet för halvledarforskning 1 samt från STU 1.

Kommittén skall följa utvecklingen och tillverkningen av svenska komponenter, studera samverkan mellan komponenter och system samt lägga fram förslag till en väl avvägd satsning på svensk utveckling av elektroniska komponenter.

Kommitténs ordförande är docent Gunnar Lindström, Datasab.

Snabb utveckling av elektronikindustrin i Sydafrika

Den sydafrikanska elektronikindustrin beräknas ha ökat sin omsättning från ca 60 Mkr under 1960 till ca 321 Mkr under 1968 enligt Electronics Weekly. Industrin sysselsätter 8 000 man och ca 240 Mkr har investerats i fabriker och utrustningar. Sydafrikanska Postens transmissionsanläggningar består till 70 % av inhemska produkter.

De ledande företagen inom elektronikbranschen är Siemens, Plessey, Standard Telephones and Cables, (STC), Philips SA, Thomson Electronics SA, Barlow Electronics och Rascal-SMD. Underhandlingar med Siemens, Plessey och STC har resulterat i en tioårig utökning av det hittillsvarande samarbetet inom telekommunikationsområdet.

Såväl Siemens och Plessey som STC tillverkar komponenter. Siemens tillhandahåller signalutrustningar, bärfrekvenssystem och telefonkablar åt de sydafrikanska järnvägarna, samt utrustning för rundradio och för kraftöverföring.

Plessey, som har två fabriker, tillverkar dels större delen av Postens automatiska telefonväxlar, dels omkring 60 000 telefonapparater per år. Plessey gör också radioapparater, min sökare och utrustningar för avståndsmätning.

STC, som startade komponentfabriker i Sydafrika för un-

gefär två år sedan, använder nästan uteslutande inhemskt material i sin tillverkning. Koncernen framställer kristaller och transistorer och förser den sydafrikanska marknaden med en stor del av de 3 milj transistorer som konsumeras varje år. Man försöker även att hålla jämna steg med utvecklingen i den övriga världen och arbetar därför med utveckling av bl a integrerade kretsar i egna laboratorier.

Philips SA är det ledande företaget inom hemelektronikområdet. Philips tillverkar alla slag av radioapparater och bandspelare. Dessutom har man nyligen börjat framställa transistorer i en fabrik, där man tidigare gjort transmissionsutrustningar.

Det franska företaget CFTH dotterbolag Thomson Electronics SA, som tidigare tillverkade radioutrustning under några år, har på grund av minskad omsättning övergått till att framställa hushållsapparater.

Barlow Electronics tillverkar bl a radioutrustningar. Rascal-SMD är ett nytt företag i ungefär samma bransch.

Målet för ovannämnda tillverkare är att göra Sydafrika självförsörjande i elektronikbranschen för att senare även kunna ägna sig åt export. Man räknar med att omsättningen för hela industrin kommer att bli ungefär 460 Mkr under 1969. 29 ►

En av världens största slidventiler

I en nyuppförd anläggning i Skelmersdale, England, har ventillföretaget Dewrance-Triangle nyligen framställt världens största slidventiler, meddelar företagets svenska representant Ingenjörfirman Regula, Johanneshov. Ventilerna har anslutning 76", motsvarande den svenska ansl 2000, väger 24,5 ton och är 9,75 m höga. De är avsedda för en gasledning i Libyen.

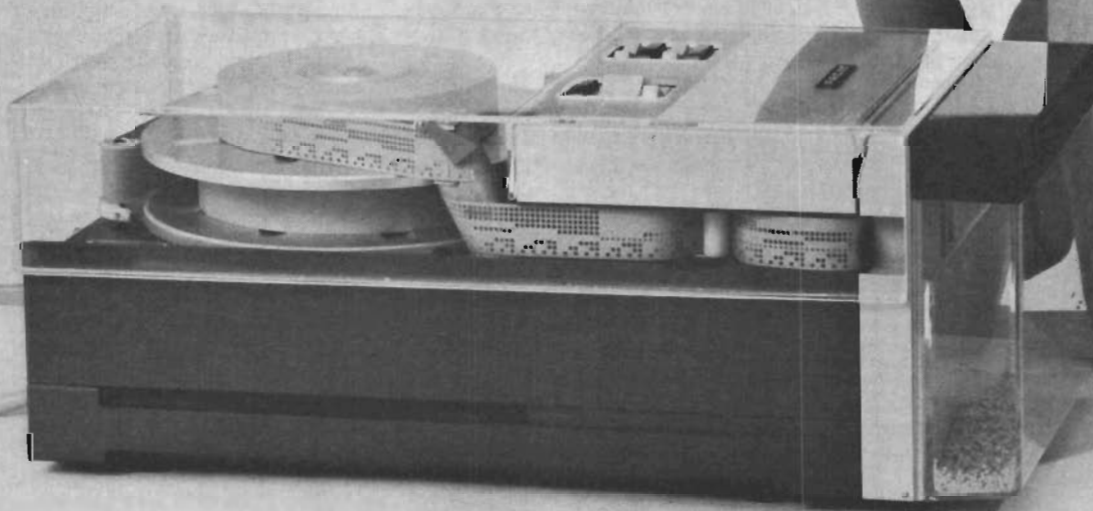


Nu är den här, Facits nya hålremsstans

Låt mig få imponera
med några fakta:

- ☐ Stegvis stansning: alla hastigheter upp till 75 tecken per sekund
- ☐ Inbyggd styrelektronik
- ☐ Stansar alla remsbredder och tjocklekar
- ☐ Inbyggd av- och uppspolning
- ☐ Stegvis backmatning
- ☐ Ingen justering, ingen smörjning — serviceintervall 500 rullar

FACIT 4070



Plats för extra anpassnings-
elektronik, inkl strömförsörj-
ning



Nät- eller batteridrift



Moduluppbyggd för enkel
service



Idealisk för all slags datare-
gistrering — även fältmässiga
applikationer

FACIT 4070 — ingen annan remsstans ger Er alla dessa fördelar!

Begär broschyr!

FACIT AB, Dataprodukter 171 84 SOLNA

Danmark: Facit A/S, Bredgade 21, Köpenhamn

Norge: Facit A/S, Fr. Nansens Plass 7, Oslo

Finland: AB Kontorsartiklar, Eriksgatan 15—17, Helsingfors 10





Rengör snabbare och enklare

Välj ett GODKÄNT system som använder Du Pont FREON*

Du Pont fluorkolföreningar fungerar selektivt. Ni behöver alltså inte ta till olika kemikalier för rengöring av skilda produkter. FREON avlägsnar fullständigt alla föroreningar även när det gäller samtidig rengöring av olika utrustningsenheter. Ett multiverkande FREON lösningsmedel i en välkonstruerad rengöringsanläggning täcker hela Ert rengöringsbehov!

En snabbare och enklare metod för rengöring av elektroniska komponenter och utrustningar, känsliga mätinstrument, precisionsverktyg samt mekaniska utrustningar av olika slag.

FREON fluorkolföreningar är effektiva inom ett brett rengöringsområde:

Låg ytspänning — total genomträngning i porer och sprickor.

Hög täthet — förmåga att avlägsna alla spår av föroreningar.

Enkel filtrering och destillering — möjligheter till ekonomisk återanvändning.

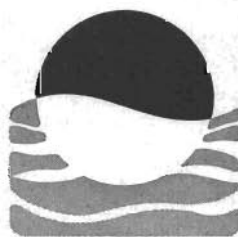
Kemisk tröghet — tillämplighet i förening med nästan alla förekommande material.

Säker användning — genom oantändlighet och låg giftverkan.

Låt oss höra vilka som är Era speciella rengöringsproblem. Vi kan anvisa det lämpliga lösningsmedlet och en lämplig anläggning för just Era behov. Fyll i och posta kupongen redan i dag.

**FREON**

* Du Ponts inregistrerade varumärke.



Godkända system
identifieras med
denna symbol

Du Pont de Nemours Nordiska A.B.
Mariefundvej 41, Herlev/Köpenhamn

Jag är intresserad av att få upplysningar om FREON lösningsmedel för rengöring av

(ange uppgiften)

Namn _____

Titel _____

Företag _____

Adress _____

ETP 3/69

Förfrågningar från andra länder än Sverige adresseras till:
Du Pont de Nemours International S.A., FREON Products
Dept., 81 route de l'Aire, Genève, Schweiz.

 DP 470 S

SKILLNAD PÅ OSCILLOSKOP? JAVISST!



Det finns dyra, billiga, stora, små och COSSOR ekonomiska oscilloskop för Er som vill ha mycket för pengarna.

Vad behöver Ni?

0-60 MHz,	50 mV/cm,	tvåkanals
0-50 MHz,	5 mV/cm,	»
0-35 MHz,	5 mV/cm,	»
0-25 MHz,	1 mV/cm,	»
0-20 MHz,	5 mV/cm,	»
0-15 MHz,	5 mV/skd,	batteri/nät
0-1 MHz,	500 μ V/cm,	differential
X-Y 0-6 MHz,	1 mV/cm,	NYHET
X-Y 0-3 MHz,	5 mV/cm,	NYHET

Det lönar sig att vara informerad — begär upplysningar om moderna oscilloskop från COSSOR. Priser från ca 4 000: —

COSSOR
ETT RAYTHEON-FÖRETAG

GENERALAGENT:

M. STENHARDT AB

GRIMSTAGATAN 89, 162 27 VÄLLINGBY
REPSLAGAREGATAN 7, 413 18 GÖTEBORG

TEL. STOCKHOLM (08) 870240
TEL. GÖTEBORG (031) 14 38 20

Informationstjänst 24

CLIFTON 
DIVISION OF LITTON INDUSTRIES

The Standard of Excellence
in
DC MOTORS

Why not have Clifton Quality in the next DC Motors you buy?

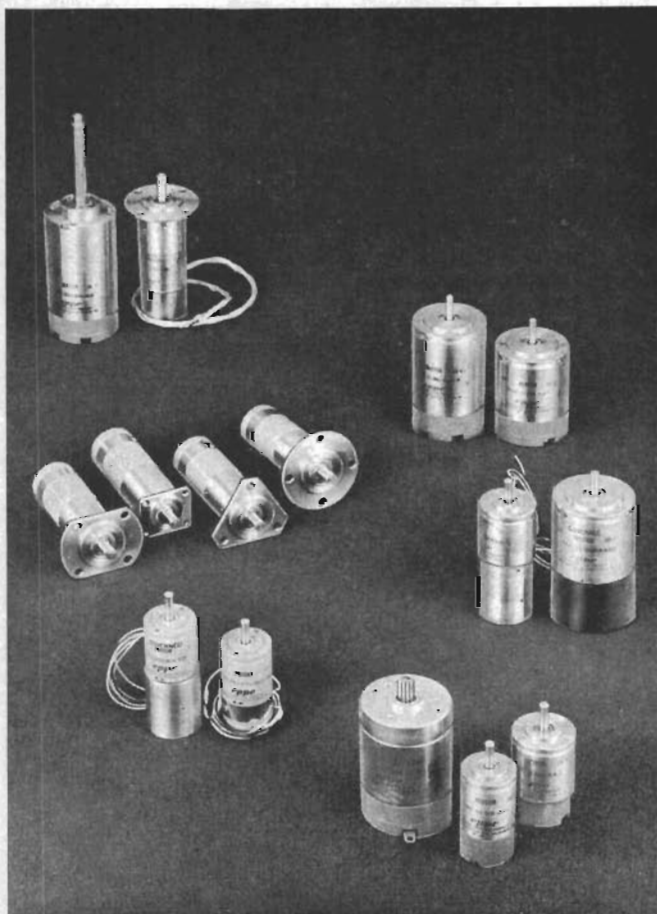
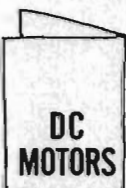
You'll find a wide variety of sizes and types in the Clifton line. In addition to sizes 8, 9 and 13, there are governed DC Motors, gearhead DC Motors, DC Motors with filters.

Clifton DC's have been especially designed for long life and reliability. Brush life is up to 1000 hrs. depending on the application. Yet, for all their quality, these motors are competitively priced.

NEW! FREE! DC MOTOR BROCHURE

Write or call:

Litton Precision Products Inc.
Postbox 7277, 103 85 Stockholm 7
Tel. 11 43 90



Informationstjänst 25

Nytt från LM-Data

Den brittiska koncernen ICL (International Computers Limited) har övertagit 75 % av aktierna i LM Ericsson Data AB, som är ett helägt dotterbolag till Telefonaktiebolaget LM Ericsson. LME behåller 25 % av aktiestocken. I överenskommelsen ingår ett fortsatt samarbete inom dataområdet med LME och LME Data AB.

Överlåtelsen av aktierna till ICL uppges inte komma med-

föra några förändringar för LM Ericsson Data AB.

● Mellan LM Ericsson Data AB och det danska företaget GNT Automatic A/S har träffats ett avtal om att GNT:s produkter skall marknadsföras i Sverige av LM Ericsson Data AB.

GNT samarbetar med Telefon AB LM Ericsson, som äger 49 % av aktierna. Produktlinjen omfattar datatillbehör tex remsläsare, remsstansar och spolapparater samt teleprintrar.

Nytt Stenhardt-företag övertar Sylvania-agenturen

Stenhardt Komponentbolag AB heter ett nybildat företag i Stenhardt-gruppen. Det har övertagit den svenska representationen för det amerikanska företaget Sylvania, tillverkare av bl a elektronrör.

Adressen till Komponentbolaget är Grimstagen 89, 162 27 Vällingby. Telefonnumret är 08/37 29 45.

Ny agentur för Teleinstrument

Teleinstrument AB, Vällingby har utsetts till svensk representant för det amerikanska företaget Adage Inc, som har specialiserat sig på snabba analog/digital-omvandlare och digital/analog-omvandlare för datamaskiner.

Stereoscan-mikroskop till Analytica

AB Analytica i Sollentuna har köpt ett svepande elektronmikroskop, Stereoscan, meddelar Bergman & Beving AB. Detta tillverkas av Cambridge Scientific Instruments Ltd. i England och kostar ca 250 000 kr.

Stereoscan används vid undersökningar av ytstrukturer hos tex brottytor, vid metallografiska undersökningar och vid studier av kristalltytor, biologiska ytor m.m. Dessutom används det för att undersöka integrerade mikrokretsar under belastning.

Omorganisationer inom Philips

Inom Svenska Philips har man organiserat om och arbetar nu i sju olika divisioner: Allmänna konsumentvaror, Radio/Grammofon/TV, Ljus, Datamaskiner och Medicinska Utrustningar, Industrielektronik, Teleindustri samt Elcoma.

AGA-Philips, som tidigare marknadsförde förstärkare, funktionell musik, kino, snabbtelefoner samt mikrofoner har gått upp i en avdelning Bild & Ljud i divisionen Industrielektronik. Övriga avdelningar inom denna division är Analysutrustningar, Automation, Mätinstrument, Kraft- och Prozesselektronik samt Svets.

Till Industrielektronikdivisionen hör även företagen Philips Industrielektronik AB, Solna samt Sivers Lab AB, som är centrum för hela Philipskoncernens tillverkning av mikroavvägsprodukter.

● Man har nyligen bildat ett nytt Philips-företag, Philips Högfrekvensvärme AB, som skall ägna sig åt specialområdena induktionsvärme, dielektrisk värme, plastsvetsning med högfrekvent energi och ultraljud, filtrering samt diamantdragskivor. Det nya bolaget har generalagenturerna för det engelska företaget Intertherm Ltd och det belgiska Elphiac SA, vilka samarbetar med den internationella Philips-koncernen inom elektrovärmeområdet.

Philips Högfrekvensvärme AB ingår i Industrielektronikdivisionen och har sin verksamhet förlagd till Solna.

Nordisk Elektronik startar dotterbolag

Nordisk Elektronik AB har startat ett dotterbolag i Norge, Nordisk Elektronik (Norge) A/S. Det nya företaget, som har kontor i Oslo, kommer att koncentrera sin verksamhet inom området elektronikkomponenter men representerar även samma företag som det svenska moderbolaget.

Bälz-agenturen till Transfer

Det västtyska elektronikföretaget W Bälz & Sohn KG i Heilbronn har utsett AB Transfer, Vällingby, till svensk representant.

Bälz tillverkar bl a elektroniska temperaturregulatorer för värme och ventilationsanläggningar, motorventiler och magnetventiler.

Leasco skall upprätta databank

ESRO har givit Leascos Information Systems Division i uppdrag att upprätta en databank för lagring av information rörande elektroniska komponenter. Man planerar att lägga banken hos Esoc's IBM-maskin 360/65 i Darmstadt och inrätta direktanslutna terminaler i Paris och Nordwijk (Holland). Projektet beräknas bli helt färdigt i början på 1970.

Nordisk ADB går upp i världskoncern

Dataserviceföretaget Nordisk ADB AB har överlåtit samtliga aktier till Leasco World Trade Company Ltd i London. Detta är ett helägt dotterbolag till Leasco Data Processing Equipment Corp, USA. Leasco hyr ut dataservice och är världens största företag inom sitt område. Det hade under 1967 en omsättning på ca 2 miljarder kr.

Nordisk ADB har en omsättning av 3,5 Mkr, som väntas öka till närmare 5 Mkr under 1969.

Sandviksorder till Philips

Från Sandvikens Jernverk har Philips Industrielektronik nyligen fått ett par stora beställningar. Den ena avser ett processdatamaskinsystem och den andra en drivutrustning för framställning av rostfria band.

● Philips processdatamaskin P 9202 ingår i datamaskinsystemet. Till detta kommer bl a att anslutas en röntgenspektrometer, Philips PW 1212. Systemet är utformat så att arbetet med analys av prover från stålverket skall kunna automatiseras i hög grad.

● Drivutrustningen skall mata fram ett band kontinuerligt genom olika behandlingsstationer. Hastigheten är inställbar. Särskilda reglerkretsar och magasin säkerställer en jämn bandspänning.

Avtal mellan Datasaab och Nordarmatur

Datasaab har slutit ett avtal med Nordarmatur för databehandling med direkt åtkomst över telenätet. Behandlingen avser ett nytt informationssystem för Nordarmatur.

Databehandlingen skall ske på en stor D22-anläggning, bl a utrustad med ett massminne för Nordarmaturs dataregister, placerat hos Datasaab i Linköping.

Förutom de administrativa rutiner som Nordarmatur för närvarande databehandlar, omfattar databehandlingen även system för färdiglagerstyrning, förrädsstyrning och produktionsplanering. De olika systemdelarna kommer i etapper att sättas i produktion på D22 under 1970-72.

Gasturbin-kraftverk till Malmö

Västtyska Siemens skall leverera ett gasturbindrivit kraftverk på 56 500 kW till Sydkraft, Malmö. Ordersumman uppgår till 15,5 Mkr. Kraftverket, som kommer att ligga i närheten av Öresundskraftverket, sätts i drift omkring 1 nov 1970.

UECL

ANSLUTNINGSDON

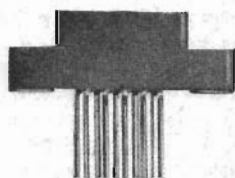
tillverkade av



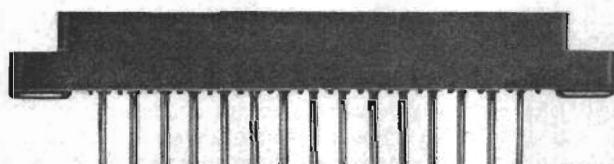
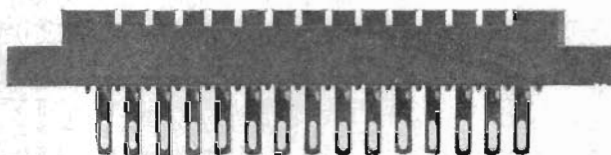
ULTRA ELECTRONICS (COMPONENTS) Ltd.
ENGLAND

CONTINENTAL CONNECTOR CORPORATION
U.S.A.

FÖR TK-KORT med 4 till 170 kontakter per don



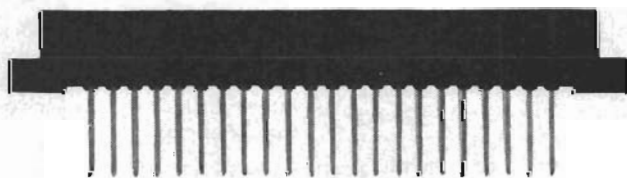
med löddörön
lödstift
virningspinnar
stift för moderkort



Delningar: 1,27 mm/0,050"
2,54 mm/0,100"
3,81 mm/0,150"
3,96 mm/0,156"
5,08 mm/0,200"

Ytbehandlingsalternativ:

A — 0,75 μ Au över 5 μ Ag
D — 5 μ Au
G — 1,25 μ Au över 2,5 μ Ni
L — 0,75 μ Au över 2,5 μ Ni
V — 2,5 μ Au över 5 μ Ni

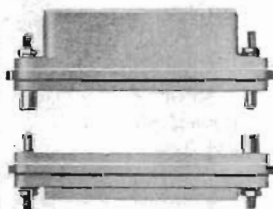


Mer än 20 000 don i lager i Stockholm

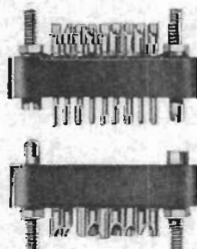
REKTANGULÄRA STIFT och HYLSTAG i miniatyr-, subminiatyr- och mikrominiatyrutförande



för klämning

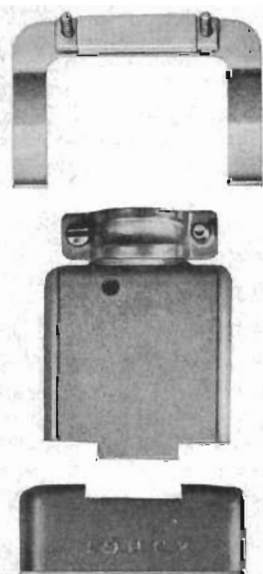


för lödning



med styrstift eller skruvlås

med kabelavlastningar
kåpor
skärmar

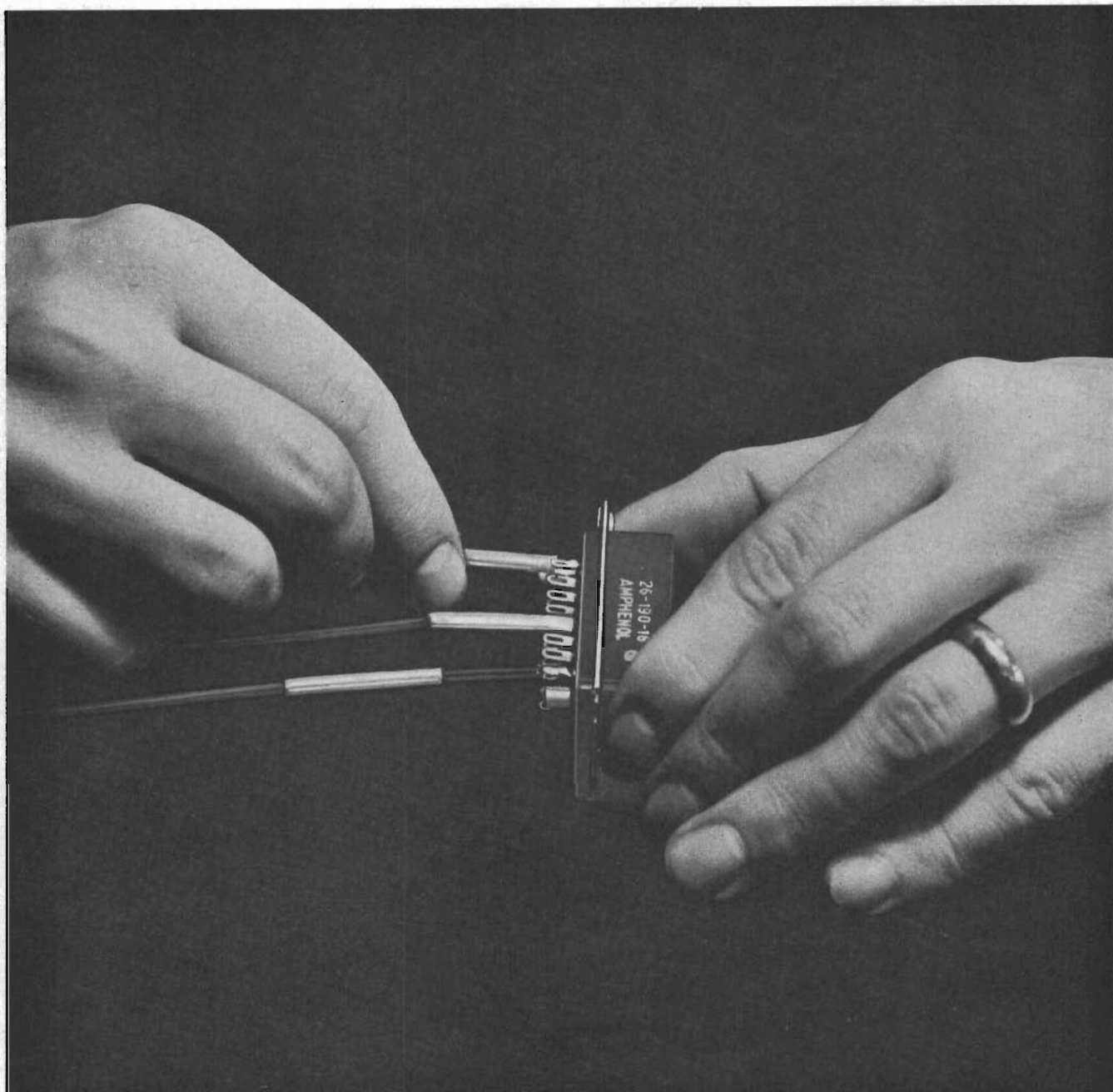


ULTRA ELECTRONICS SWEDEN AB

Telefon 11 82 66/67

Sveavägen 35/37 111 34 Stockholm

Telex 171 54



Vid fastlödning av kabelstammar i trånga kontakter använder Standard Radio & Telefon AB, Stockholm, tunnväggiga Teflonrör från Habia för att isolera lödställena.

TUNNVÄGGIGA TEFLONRÖR MÅNGSIDIGT ISOLERINGSMATERIAL

Elektriska egenskaper: Utomordentliga isolerings-egenskaper — speciellt inom högfrekvens. Mycket låg friktionskoefficient. Värmebeständighet upp till 270° — skadas inte av lödkolv. Genomslagshållfasthet vid 0,3 mm gods upp till 11 kv.

Kemiska egenskaper: Kemisk 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 till Ø 82 × Ø 79 mm.

Korta leveranstider

Är dessa egenskaper något för Er? Tag gärna kontakt med oss för prover och närmare upplysningar.

HABIA kommanditbolag
741 00 KNIVSTA • TEL. 018/38 10 00

En viktig detalj...

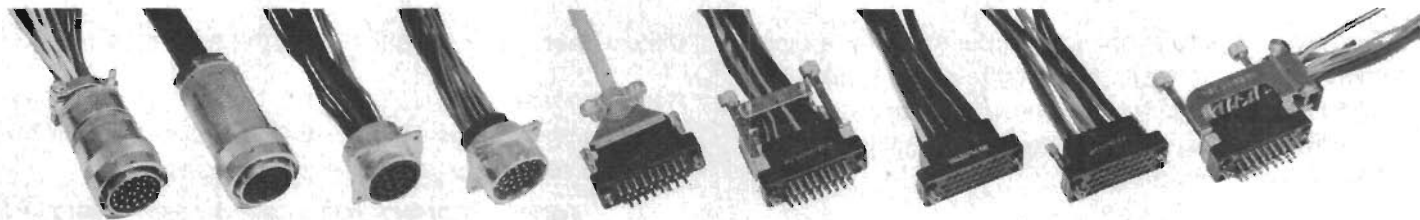


...för god kontakt

Tag ett kontaktelement från Burndy och Ni ser att det är svarvat och guldpläterat. Vad Ni inte ser är, att lås- och kontaktfjädrar är av berylliumkoppar och att det finns nickelplätering under guldet, och att utgångsmaterialet är kopparlegering.

Ni ser heller inte att samma kontaktelement kan användas i både UT-Bantam runda och MS-M rektangulära kontaktdon. Det finns två typer av kontaktelement; det ena är avsett för enkel- eller flertrådig ledare 0,2–1,5 mm² och det andra för subminiatur koaxialkabel och de kan blandas i samma kontakthus. De kontaktpressas på ledaren och monteras i kontakthuset utan verktyg och kan lätt borttagas och omflyttas för kontroll eller ändringar.

Ser Ni ekonomiskt på saken finner Ni att Ni får ett stort urval av kontaktdon till låg kostnad om Ni väljer Burndy.

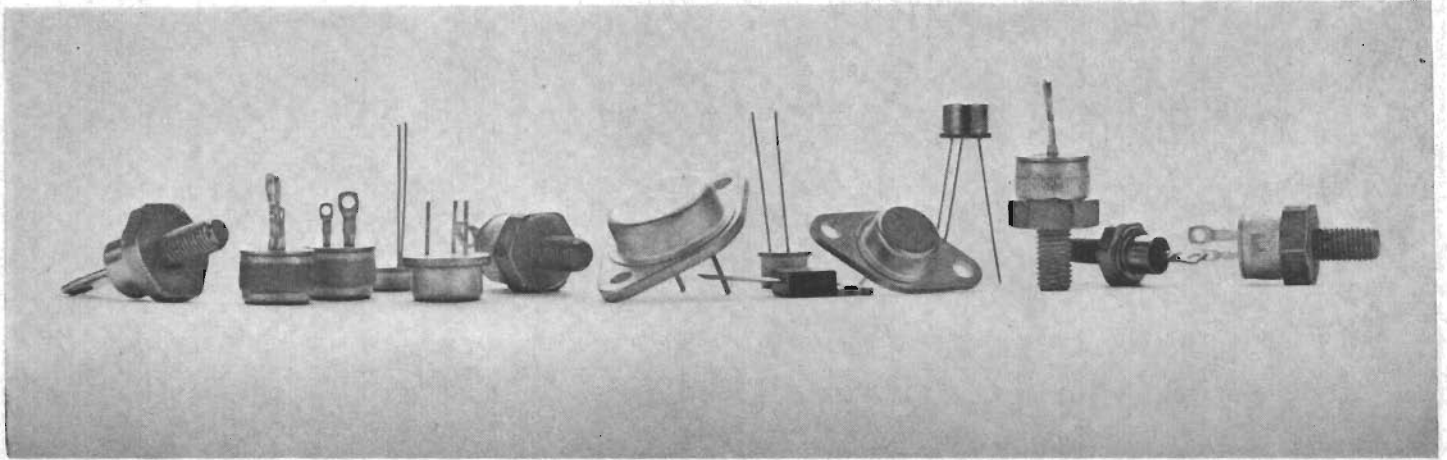


BURNDY SVENSKA AB

BOX 4012 FJÄRDHOLMSGRÄND 19 127 04 SKÄRHOLMEN TEL 08/710 03 75

Informationstjänst 28

From 2 A to 40 A

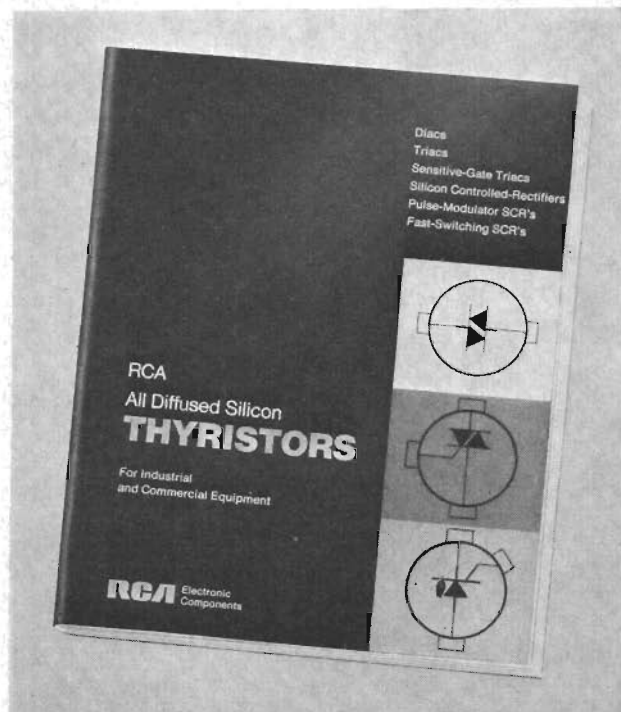


RCA Thyristors are the greatest for appliances, power tools, heating controls, photocopiers, air conditioning, radar, alarm systems, welders, vending machines, and many control and switching applications.

Triacs, Diacs, SCR's: in package styles and current ratings to fit most applications. Packages: 2-lead; 3-lead; press fit; stud; plastic; Jedec TO-66, TO-8, TO-3. Current ratings: for Triacs from 2.5 A to 40 A, for SCR's from 2 A to 35 A. Our new full-line Thyristor catalog tells the story...including quick-reference data for all RCA types, package outlines and typical applications.

See your local RCA Distributor for details including prices and delivery or write: RCA International Marketing, S.A., 118 rue du Rhone, Geneva, Switzerland. For technical data write RCA Electronic Components, Commercial Engineering, Section No. ES-39, Harrison, N. J. U.S.A. 07029

RCA Electronic Components, International Marketing.



Send for your latest full-line Thyristor catalog today!

RCA

Erik Ferner, A. B.
Box 56
Bromma 1
Stockholm, Sweden

RCA Electronic Components—European Distributors
AUSTRIA — E. Schrack, Vienna BELGIUM — Inelco Belgium, S.A., Brussels DENMARK — Hede Nielsens Fabriker, Copenhagen ENGLAND — RCA Great Britain, Ltd., Middlesex FINLAND — Telercas Oy, Helsinki FRANCE — Radio Equipments, S.A., Levallois-Perret GERMANY — Alfred Neye Enatechnik, Quickborn ITALY — Silverstar, Ltd., Milan NETHERLANDS — Inelco Holland, Amsterdam NORWAY — A/S Nera, Oslo PORTUGAL — Telectra, S.A.R.L., Lisbon SPAIN — Atajo Ingenieros, Madrid SWITZERLAND — Baerlocher AG, Zurich YUGOSLAVIA — Avtotehna, Ljubljana

RCA Electronic Components
International Marketing
P. O. Box 270
Harrison, N. J., U.S.A. 07029

Okay, RCA Thyristors are the greatest. But just so I can check for myself, send me my FREE copy of catalog SCR-500B, "RCA Thyristors for Commercial, Industrial, and Military Applications."

Name _____

Title _____

Company _____

Address _____

City _____ Country _____

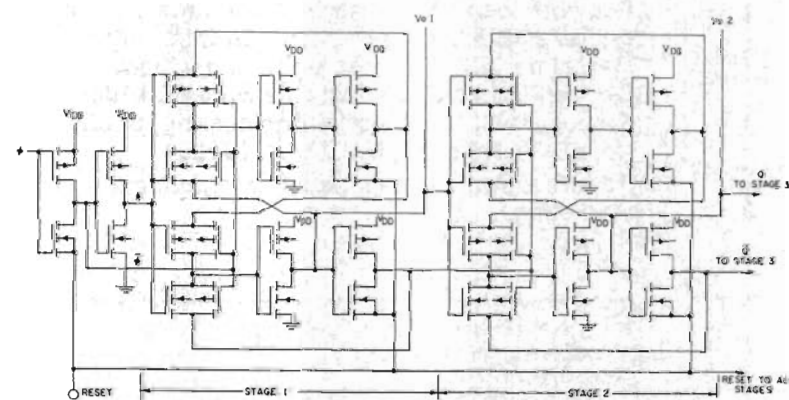
RCA när det gäller... halvledare integrerade kretsar

om Ni behöver: Effekttransistorer för upp till 100 A och 300 W, eller för spänningar på upp till 375 V – HF-effekttransistorer för uteffekter upp till 30 W eller för frekvenser upp till 2 GHz – Tyristorer och triacs för upp till 40 A, eller varför inte en prisbillig, plastkapslad triac för 8 A/400 V – Linjära integrerade kretsar för hemelektronikutrustningar och högkvalificerade operationsförstärkare, samt digitala MOS-kretsar.

vi har det och mer därtill!

COS/MOS

complementary-symmetry MOS circuits



NOTE: SUBSTRATES FOR ALL "P" UNITS ARE CONNECTED TO VDD
SUBSTRATES FOR ALL "N" UNITS, UNLESS OTHERWISE SHOWN, ARE CONNECTED TO GROUND.

COS/MOS är en helt ny typ av integrerade kretsar, som gör det möjligt att åstadkomma mycket komplexa kretsar till moderata priser. COS/MOS-kretsarna är uppbyggda av enbart MOS fält-effekttransistorer, vilket innebär att kretskonfigurationerna blir enklare. Dessutom vinner man följande fördelar:

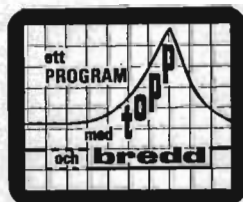
- ☐ Endast positiv matningsspänning (6–15 V)
- ☐ Logiksvinget är lika stort som matningsspänningen
- ☐ Störtröskelnivån är typiskt 40 % av matningsspänningen
- ☐ Fan out är större än 50

För närvarande finns: grindar, dubbel D-vippa, 16 bit minne (non destructive read out), 7-steps binärräknare, samt en 4-kanals multiplexer för omkoppling av analoga eller digitala förlopp.



ERIK FERNER AB

Snörmakarv. 35 Box 56, 161 26 Bromma 1 Tel. 08/25 28 70
Göteborgskontor Ö. Annebergsv. 19 Box 30, 433 00 Partille Tel. 031/44 41 30



Energiöverföring med mikrovåg

Ett helikoptersystem som drivs av en mycket smal mikrovågsstråle från en sändare på marken har utvecklats av Raytheon, USA. Systemet och principen för energiöverföring med mikrovåg beskrivs i korthet i denna artikel.

UDK 621.335.22: 621.3.029.64

□ □ Redan i slutet av 1800-talet undersökte fysikern Nikola Tesla möjligheterna att överföra energi trådlöst, dvs med radiovågor. Dessa försök ledde emellertid inte till några praktiska resultat, beroende på att man på den tiden inte kunde alstra tillräckligt höga effekter vid korta våglängder. På senare tid har emellertid mikrovågstekniken utvecklats så långt att de tekniska förutsättningarna numera finns för sådan form av energiöverföring.

Energiöverföring med mikrovåg innebär i stort sett att man på sändarsidan omvandlar likströmseffekt till en mikrovågssignal, som fokuseras mot en mottagare, i vilken signalen åter omvandlas till likströmseffekt. Om denna form av energiöverföring skall kunna utnyttjas i praktiken måste följande krav uppfyllas:

- Man måste kunna generera mikrovågssignaler med tillräckligt hög effekt
- Antennsystemet måste ge tillräckligt smal strålbredd men ändå inte ha alltför stora dimensioner
- Man måste ha en omformare som med tillräckligt hög verkningsgrad omvandlar mikrovågseffekten till likströmseffekt

Tack vare de senaste årens utveckling av mikrovågsrören kan man nu generera den erforderliga effekten. En följd av de framsteg som gjorts inom bl a radartechniken är att man även fått fram användbara antenn-



system. Tekniken för omvandling av mikrovågssignalen till likströmseffekt har inte avancerat lika långt, vilket huvudsakligen beror på att det inte föreligger något behov av sådan energiomvandling.

GENERERING AV MIKROVÅGSEFFEKT

Vid överföring av energi med mikrovåg kan

man alstra den erforderliga energin med t ex amplitroner eller magnetroner. Sådana rör brukar kallas supereffektör, i motsats till äldre rörtyper, som har betydligt lägre effekter. En amplitron kan omvandla likströmseffekt till mikrovågseffekt med en verkningsgrad av 70–80 %. I fig 1 visas en amplitron för 10 cm våglängd och 400 kW. Utmärkande för detta rör är dess spetsfor-

Artikeln är baserad på underlag som erhållits från Raytheons svenska representant, Magnetic AB, Bromma.

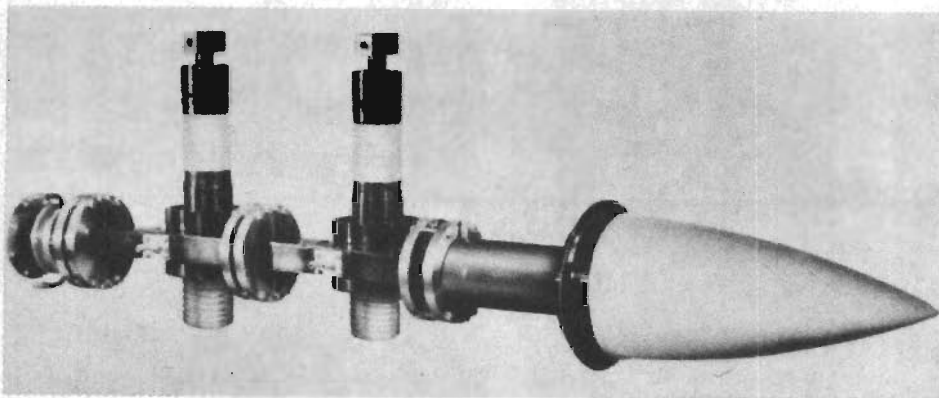


Fig 1. Denna amplifon för 400 kW kontinuerlig uteffekt består i själva verket av två kaskad-kopplade amplifoner. T h det spetsformade »fönstret», genom vilket energin strålar ut direkt.

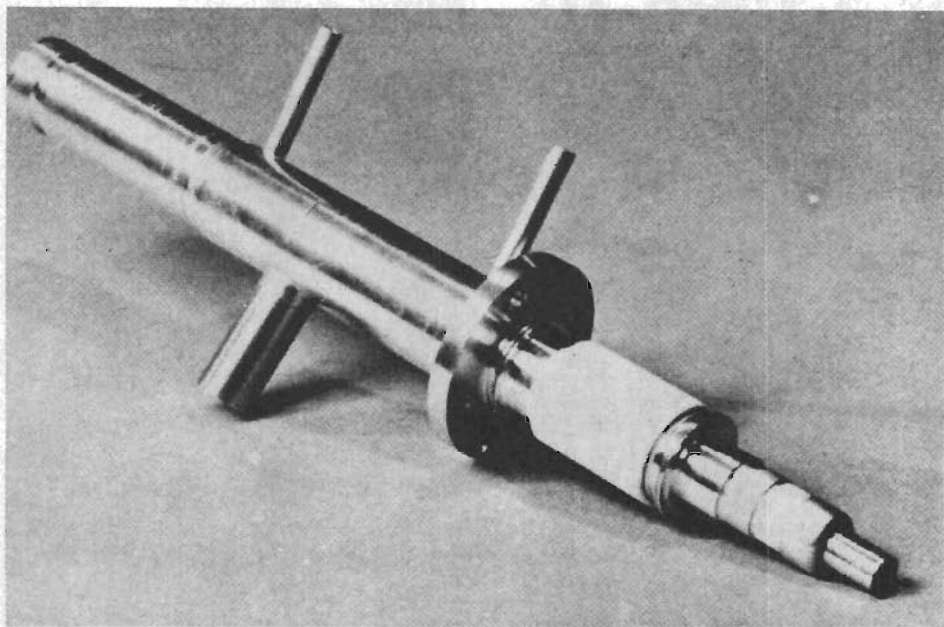


Fig 2. Likriktare (close-spaced thermionic diode rectifier) av den typ som används för omvandling av mikrovågseffekt till likströmseffekt.

made »fönster», genom vilket energin kan stråla ut direkt utan att man behöver använda vågledare.

SÄNDARANTENN

I ett system för energiöverföring med mikrovåg måste man ha en sändarantenn som koncentrerar energin till en mycket smal stråle. Strålen måste vara betydligt smalare än den man kan åstadkomma med konventionella antensystem för radar och kommunikationslänkar. Antennen får därför mycket stora dimensioner. Om man utgår från en ellipsformad reflektor, krävs det vid 10 cm våglängd en diameter av ca 140 m om man skall kunna rikta strålen mot en »punkt» som ligger på ca 20 km avstånd och som har ca 30 m diameter. Om man accepterar en lägre verkningsgrad går det emellertid bra att använda en betydligt mindre antenn. Eftersom det här är fråga om ett fast riktat antensystem kan konstruktionen göras enklare än de vridbara

antensystem som används för t ex radioteleskop.

OMVANDLING AV MIKROVÅGS-EFFEKT TILL LIKSTRÖMSEFFEKT

När man på allvar började experimentera med energiöverföring med mikrovåg övervägde man att omvandla mikrovågseffekten till värme och sedan omvandla värmen till elektrisk energi med hjälp av något slags värmekraftgenerator. Den största nackdelen med denna form av energiomvandling var att det inte gick att uppnå bättre verkningsgrad än ca 25 %.

En förutsättning för att den här beskrivna metoden för energiöverföring skall kunna utnyttjas mellan en sändare på marken och en luftburen mottagare är att den luftburna utrustningen har låg vikt i förhållande till den effekt som kan tas ut. Man har därför konstruerat lätta mottagarenheter, i vilka mikrovågseffekten direkt omvandlas till likströmseffekt.

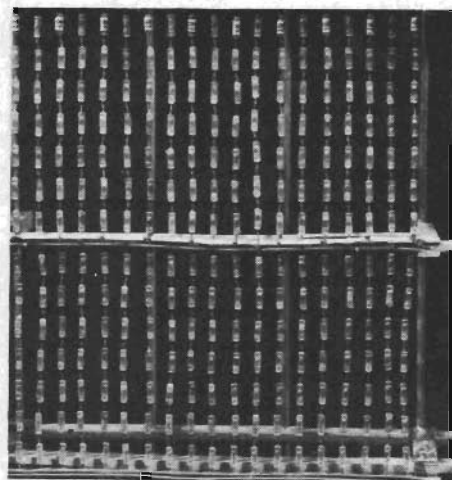


Fig 3. Antennmodul med 280 dioder. En »rectenna» är uppbyggd med 16 sådana moduler och har således över 4 000 dioder.

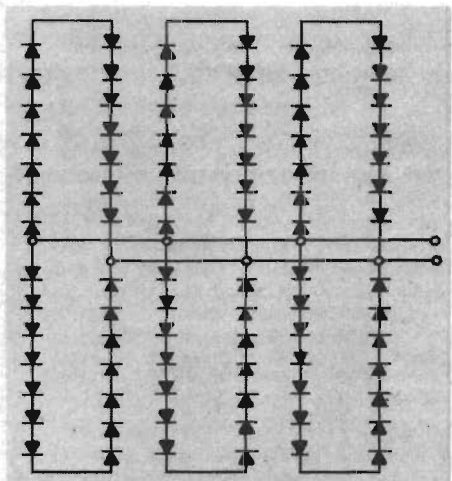


Fig 4. För att så många dioder som möjligt skall få plats på en given yta utnyttjas en bryggkoppling med sju dioder i var och en av bryggans grenar.

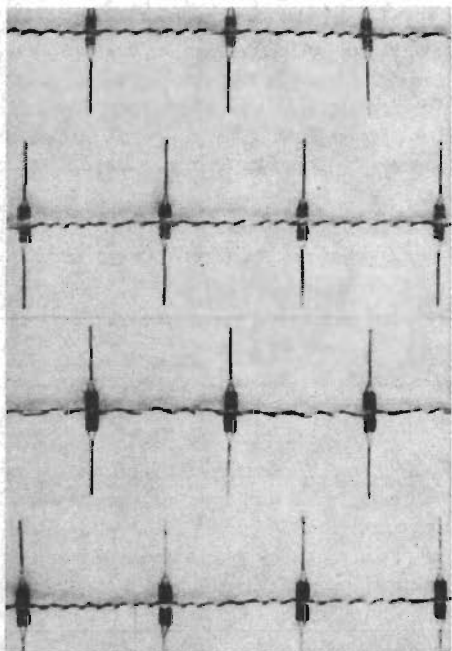


Fig 5. Halvvågsdipoler avslutade med bryggkopplade dioder. Dioderna är placerade 1/4 våglängd framför reflektorn.

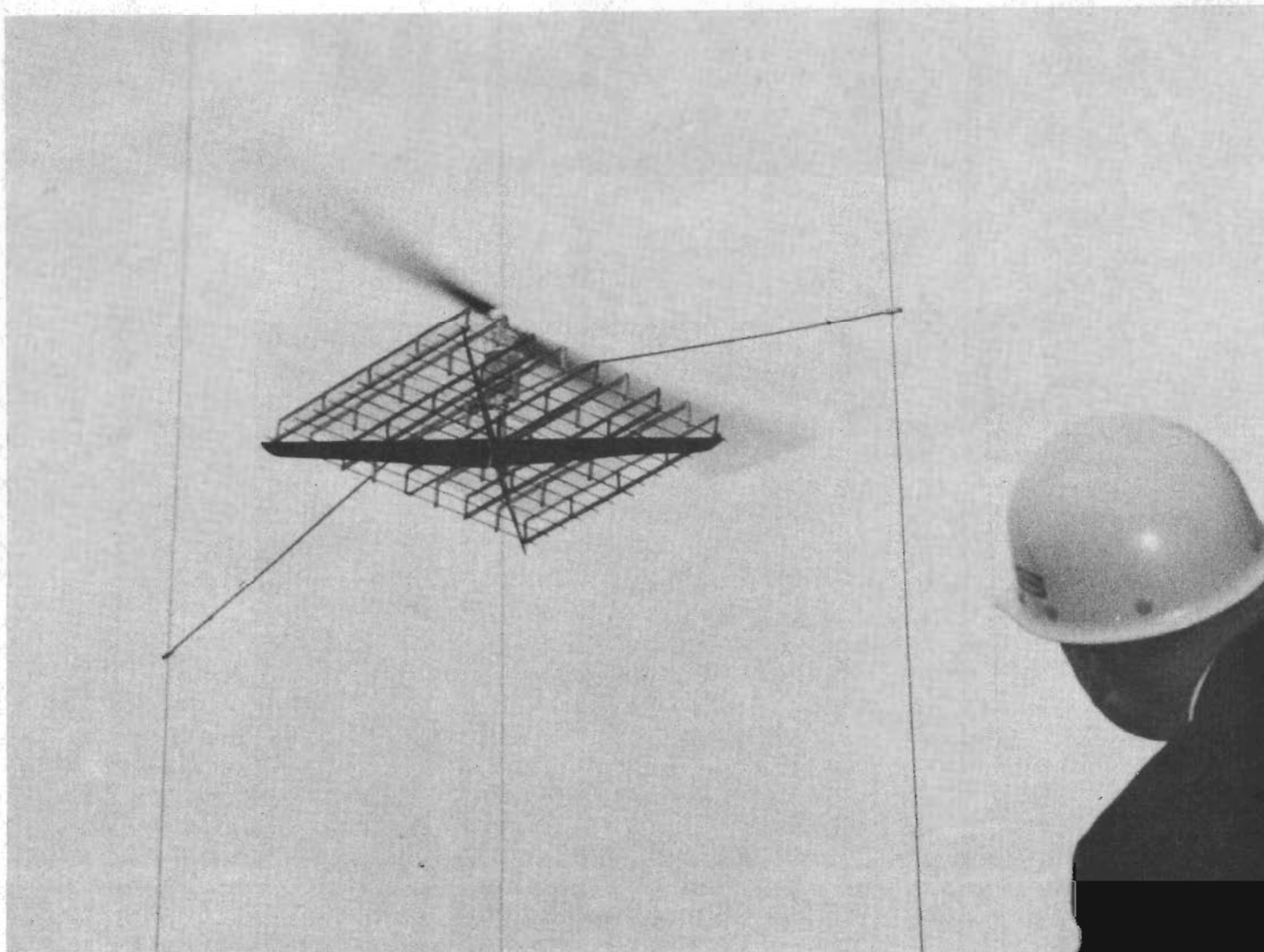


Fig 6. Mikrovågsdriven helikopter, bestående av rotor, drivmotor och »rectenna».

En typ av omvandlare som utvecklats för detta ändamål är det glödkatodrör (close-spaced thermionic diode rectifier) som visas i fig 2. Med detta rör i kontinuerlig drift har man kunnat likrikta en 2 450 MHz-signal med en verkningsgrad av över 50 % och därvid kunnat ta ut så hög likströmseffekt som 900 W.

Mikrovågssignalen matas in på katodanslutningen, som också utgör det ena uttaget för likspänningen. Belastningen kan anslutas direkt mellan anod och katod utan likriktarfilter.

MOTTAGARANTENN MED LIKRIKTARE

En annan typ av energiomvandlare som utvecklats är en sk rectenna. Det är en mottagarenhet som består av mottagarantenn och likriktare. Den icke riktade mottagarantennens totala yta kan delas upp i ett antal mycket små antennelement. Vart och ett av dessa avslutas med en individuell be-

lastning, t ex en likriktardiod. De olika dioderna kan sedan serie- eller parallellkopplas utan att antennens egenskaper påverkas nämnvärt.

I fig 3 visas en modul som ingår i en »rectenna» som har mer än 4 000 dioder. Hur dioderna är anslutna framgår av fig 4. Med detta antal dioder erhålls uteffekten 280 W och av denna effekt erfordras 180 W för att hålla en helikopter av nedan beskriven typ i luften.

En annan typ av »rectenna» visas i fig 5. Den är uppbyggd med halvvågsdipoler, som arrangerats i ett tvådimensionellt mönster. Dipolernas inbördes avstånd är en halv våglängd. Varje dipol är ansluten till en brygglikriktare med halvledardioder.

Som nämnts ovan måste man försöka nedbringa mottagarenhetens vikt så mycket som möjligt i förhållande till den effekt man kan ta ut. Om man använder konventionella punktdioder kan man ta ut en effekt av 1 kW ur en mottagarenhet som vä-

ger 5 kg. Om man i stället använder Schottky-barriär-dioder kan man få ut så hög effekt som 3 kW ur en enhet som väger endast ca 0,5 kg. Det är inte otänkbart att man kan utveckla mikrovågsdioder med ännu bättre data, så att förhållandet mellan vikt och uteffekt blir ännu gynnsammare.

MIKROVÅGSDRIVEN HELIKOPTER

En mikrovågsdriven helikopter, som bokstavligen talat kan hängas upp på en mycket smal mikrovågsstråle, visas i fig 7. Den ca 180 cm långa rotorn drivs av en elektrisk motor av den typ som används i vanliga handbormaskiner. Över en specialkonstruerad växellåda är motoraxeln kopplad till rotorn, vars varvtal är 400 r/m. Helikoptern styrs av en autopilot. Vid experimenten har man i vissa fall antingen överfört den för rotorn erforderliga driveffekten via kablar och den för styrning erforderliga effekten trådlöst eller vice versa.

I en helikopter av den typ som visas i

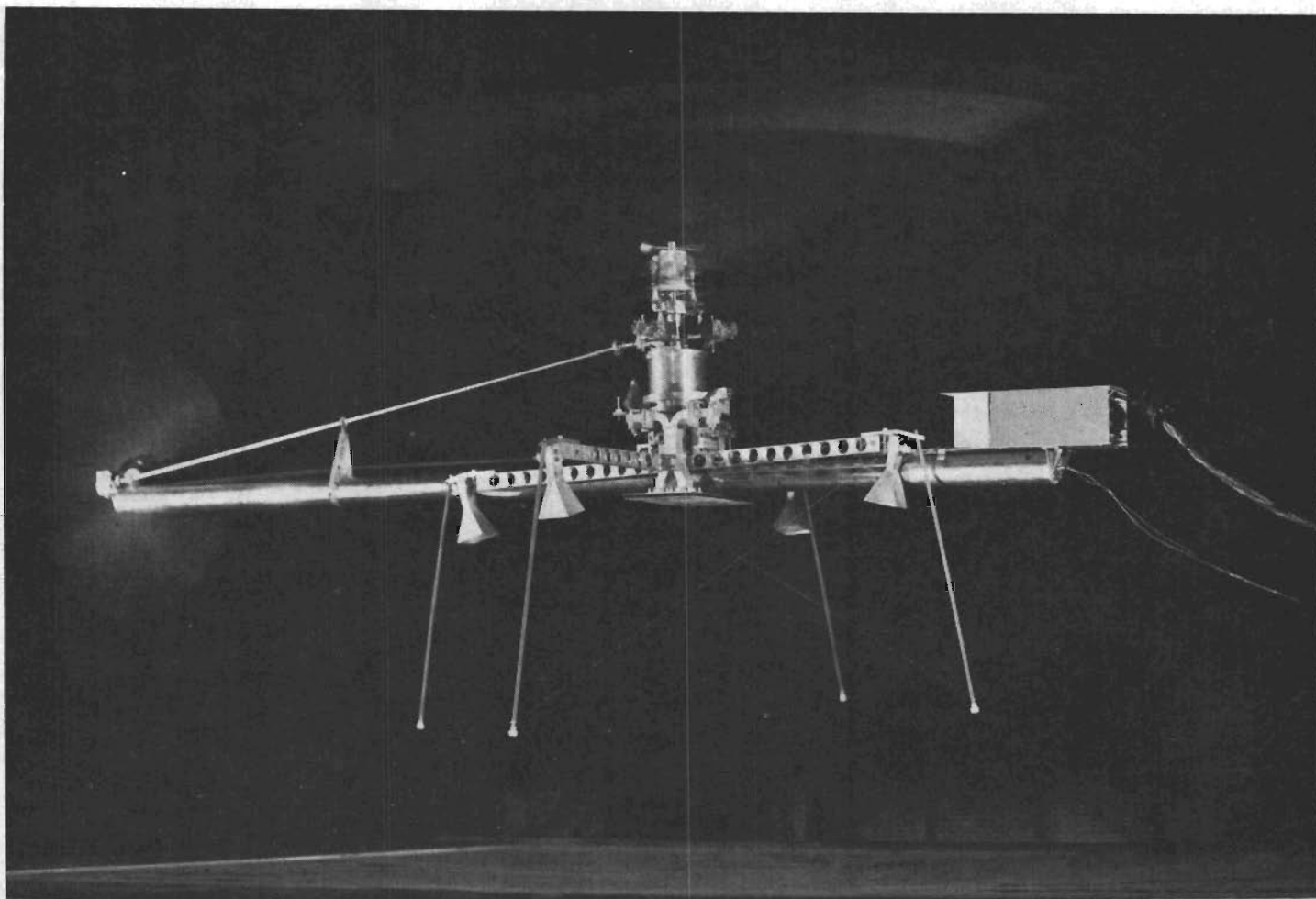


Fig 7. Försök med en helikopter som styrs med mikrovågsstråle. Rotorn drivs via kablar (t h). De fyra hornantennerna under helikoptern ingår i styrsystemet.

fig 7 kan såväl rotorn som styranordningarna drivas direkt av mikrovågsstrålen. Vid det försök som illustreras i fig 7 tillfördes dock effekten till rotorns drivmotor via de kablar som syns till höger på bilden. Detektorer på helikopterns undersida avkänner mikrovågsstrålens fas, amplitud och polarisation. Om helikoptern tenderar att ändra läge matas felsignaler till autopiloten, som håller kvar helikoptern i rätt läge.

Ett annat experiment visas i fig 6 och 8. Helikoptern hålls i rätt läge med hjälp av tre vajrar, och rotorn drivs av mikrovågsstrålen från en elliptisk antennreflektor på marken. Helikoptern ligger ca 20 m över sändarantennen. Som sändare användes i detta fall en magnetron för 2 450 MHz och 3–5 kW.

ANVÄNDNINGSSOMRÅDEN OCH KOSTNADER

System för energiöverföring med mikrovåg kan användas för många olika ändamål. Man har t ex spekulerat i möjligheterna att använda sådana system för att överföra energi mellan »stationer» på månens yta. Eftersom månen saknar atmosfär skulle man där kunna utnyttja mycket korta våglängder och således kunna använda utrustningar med små dimensioner och ringa vikt – något som är av största betydelse när det

gäller utrustningar som skall sändas ut i rymden.

De ovan beskrivna helikoptersystemen torde dock ligga närmast till i tiden för ett praktiskt utnyttjande. Man räknar med att en mikrovågsdriven helikopter skulle kunna »stationeras» på ca 15 000 meters höjd och utnyttjas som relästation för TV och kommunikationssystem. Räckvidden för en sådan relästation skulle bli ca 100 ggr så stor som räckvidden för ett 150 m högt antenntorn.

En helikopter av den här beskrivna typen kan snabbt och helt automatiskt höjas och sänkas längs mikrovågsstrålen och hållas kvar i en viss position under önskad tid. Den kan därför få stor användning även för intermittent drift på lägre höjder, t ex för militära ändamål.

Kostnaderna för utveckling, underhåll och drift av ett mikrovågsdrivet helikoptersystem som skall användas t ex som relästation på stor höjd får ses i relation till kostnaderna för andra system som kan utnyttjas på samma sätt. Totalkostnaden utslagen per drifttimme är naturligtvis beroende av under hur lång tid ett system skall utnyttjas. Om man för en relästation skulle använda t ex ett bemannat flygplan, skulle timkostnaden bli avsevärt högre än för en mikrovågsdriven helikopter. □

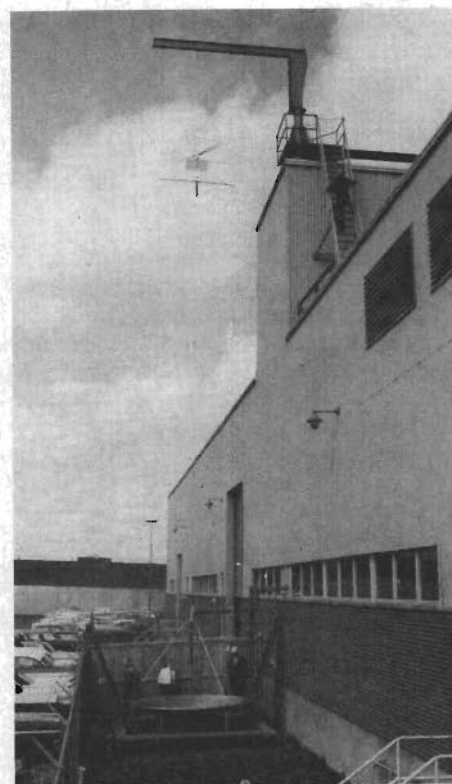
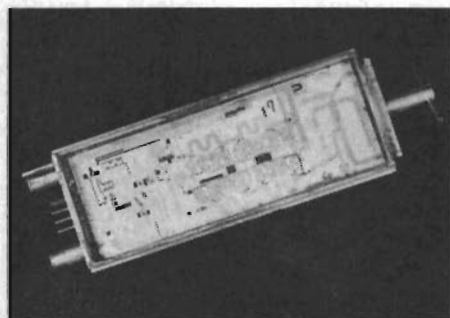


Fig. 8. Prov med helikopter som styrs med vajrar. Rotorn drivs med mikrovågsstrålen från antennen som syns nedtill på bilden.

Av C-G Lundqvist, FOA



UDK 621.382: 621.3.029.64

NERA – ETT NYTT TÄNKANDE

inom många tillverkningstekniska områden, vilket även kommit ett flertal andra applikationer till nytta.

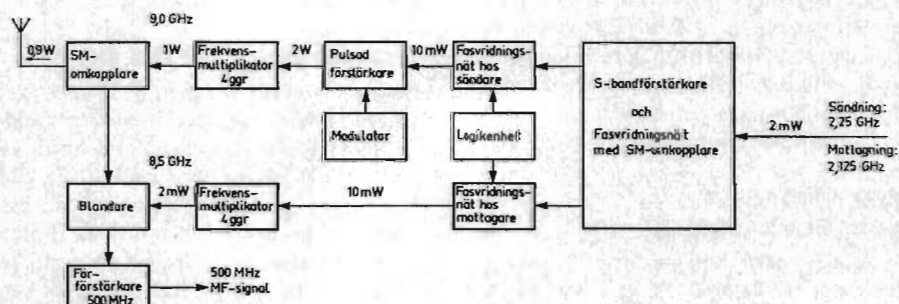
Den FT-radar man utvecklat hos Texas Instruments ingår i det program som kallas MERA (Molecular Electronics for Radar Applications).

MERA är ett gruppantennsystem där man använder sig av ett stort antal små antennmoduler. Fördelen med detta system är att man har helt elektroniskt styrd antennlob och att man ersatt högeffektmagnetronen med ett stort antal lågeffekt-källor. Samtidigt kan man använda pulskompression för att få hög medeleffekt genom att nyttja stort pulsförhållande utan att därmed behöva ha mycket höga pulseffekter.

Hjärtat i systemet är en liten modul med måtten $63 \times 25,4 \times 7,7$ mm och en vikt av 14 g. Denna modul innehåller en antenn och de flesta av sändnings- och mottagningskomponenterna (i form av integrerade kretsar). MERA-modulen producerar en uteffekt av 0,9 W på X-band, 9,0 GHz.

För att uppfylla ställda krav på minsta antennlobbredd och lobstyrning måste ca 600 element användas i gruppantennen. Med en pulseffekt av 0,9 W per element resulterar detta i en sammanlagd pulseffekt av 540 W och genom att använda ett pulskompressionsförhållande av 100 : 1, orhåller man en relativ pulseffekt av 54 kW.

MERA-modulens utseende framgår av *fig 1* och 2 och blockschemat visas i *fig 3*. Den sida av modulen som syns i *fig 1* innehåller den pulssade effektförstärkaren (2 W uteffekt vid 2,25 GHz), modulatorn, sändarens frekvensmultiplikator, (2,25 GHz in och 9,0 GHz ut med pulseffekten 1 W), PIN-diodomkopplaren för sändning/mottagning, den balanserade blandaren med Schottky-barriär-dioder (brusfaktor 12 dB)



ELEKTRONIK 3 — 1969 39

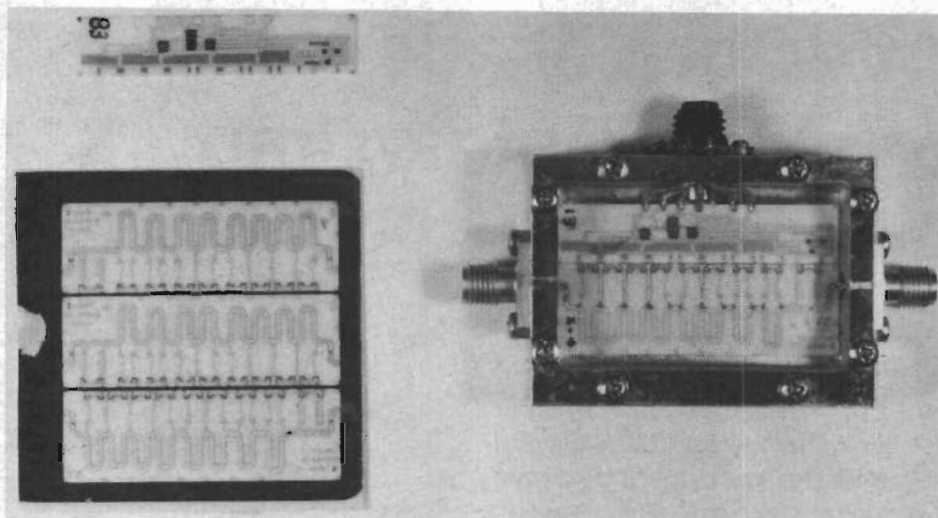


Fig 5 o 6. En L-bandförstärkare i integrerat utförande, **fig 5** (ovan) och fasvridningsnät och logikkretsar för S-band, **fig 6** (tv). Kretsarna är från Texas Instruments.

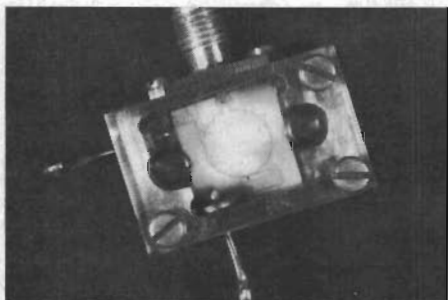


Fig 7. Exempel på en Gunn-oscillator. Oscillatorn har en uteffekt på 5 mW vid 11,3 GHz.

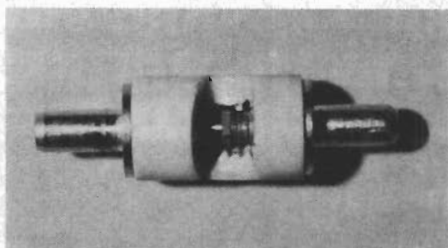


Fig 8. En LSA-diod med uteffekten 100 W på X-bandet. Dioden är tillverkad av Cayuga Associates, USA.

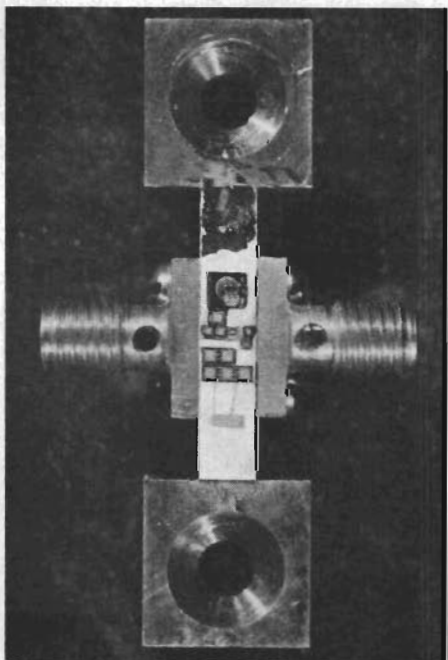


Fig 10. Effektförstärkare från RCA med koncentrerade element. Förstärkaren ger 0,5 W ut vid 2 GHz.

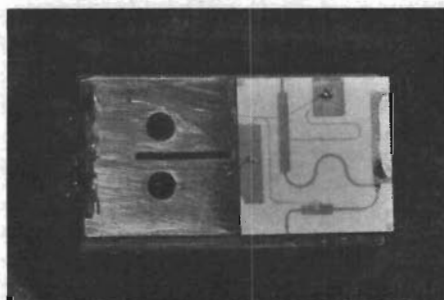


Fig 9. Integrerad förstärkare från RCA med distribuerade element. Förstärkaren har en effektförstärkning av 8 dB vid 1,2 GHz.

och slutligen mellanfrekvensförstärkaren med en 3 dB bandbredd av 100 till 800 MHz. MF-förstärkarens brusfaktor är 4 dB vid 500 MHz och förstärkningen är 22 dB.

Den andra sidan av modulen visas i **fig 2**. Här ingår förförstärkaren för S-band, (2,25 GHz 2 mW in och 20 mW ut), fasvridningsnäten för sändning och mottagning jämte logikkretsar och lokaloscillatorns fyrfaldarsteg. Till vänster på bägge bilderna syns dipolantennen och till höger anslutningskontaktarna. Som synes är de olika komponenternas dimensioner mycket små och det är svårt att särskilja vad som är vad. I **fig 4** visas en förstoring av en del av den sida av MERA-modulen som syns i **fig 1**. Den balanserade blandaren för 9 GHz är belägen under 1, 2 betecknar mellanfrekvensförstärkaren för 500 MHz och vid 3 syns omkopplaren mellan sändning och mottagning.

Några ytterligare exempel på integrerad mikrovågsteknik från Texas Instruments visas i **fig 5** till **7**. **Fig 5** visar en L-bandförstärkare med frekvensområdet 1-2 GHz. Brusfaktorn är 6 dB, förstärkningen 20 dB och uteffekten 2 mW. Fasvridningsnät med logikkretsar för S-bandet (biprodukter från MERA) avbildas i **fig 6**.

FÖRBÄTTRADE DIODOSCILLATORER

En mycket viktig komponent i FT-radarsystemen är oscillatorn. För de lägre frekvenserna använder man sig av transistorer men när högre frekvenser önskas utnyttjas antingen frekvensmultiplikatorer med varaktorer, exempelvis av step-recovery-typ,

eller diodoscillatorer av Gunn- eller LSA-typ. **Fig 7** visar en Gunn-diod-oscillator från Texas Instruments med en uteffekt av 5 mW på 11,3 GHz.

Dessa diodoscillatorer är uppbyggda av homogena stycken av galliumarsenid, GaAs, i epitaxialteknik. Gunn-dioden och en variant till denna, ATT-dioden (Avalanche Transit Time = lavinlöptid) har goda effekt- och verkningsgradsegenskaper upp till omkring X-band, men är svårare att hantera över denna frekvens på grund av löptids-effekten.

LSA-dioden (Limited Space Charge Accumulation = begränsad rymdladdningslagring), ytterligare en variant av Gunn-dioden, fungerar däremot relativt dåligt på lägre frekvenser, dess uteffekt och verkningsgrad når höga värden först vid frekvenser över ca 8 GHz. LSA-dioden har inga begränsningar på grund av löptids-effekten, men har dock en övre gränsfrekvens beroende på att elektronerna måste få tillräcklig tid på sig för att förflytta sig från det övre till det lägre energibandet. Man gissar att denna frekvensgräns ligger vid ungefär 500 GHz.

Vid Cornelluniversitetet, N Y, USA, har man lyckats erhålla pulseffekter på 1 200 W vid 8 GHz från LSA-diodoscillatorer. Man förutspår uteffekter på 0,4 MW på X-band när man kan få fram tillräckligt homogen galliumarsenid. Inhomogeniteter i materialet ger än så länge begränsningar i uteffekt. Detta är experimentella resultat men på marknaden finns redan LSA-dioder med uteffekten 100 W på X-band från Cayuga Associates, Cornell University Research Park, Ithaca, N Y, se **fig 8**. Priset för denna lilla diod är dock fortfarande mycket högt, ca 1 000 dollar.

HYBRIDTEKNIK FÖRDELAKTIG

Som nämndes i ingressen är många amerikanska firmor sysselsatta med utveckling av halvledarkomponenter och integrerade kretsar på mikrovågsområdet. Hos RCA har man ett utvecklingsprogram kallat »Blue Chip» där det bland annat ingår en S-bandförstärkare i integrerat utförande med uteffekten 1 W. Den är utförd med sk koncentrerade element (lumped elements). Konstruktionen av mikrokretsar för mikrovåg kan antingen utföras med koncentrerade eller distribuerade element.

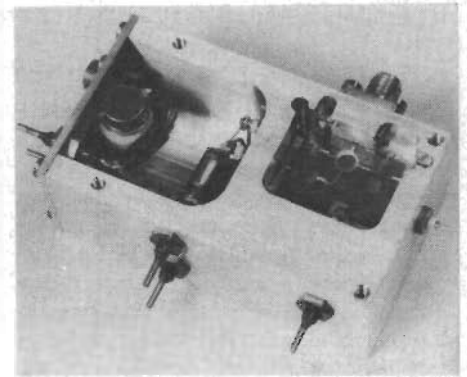
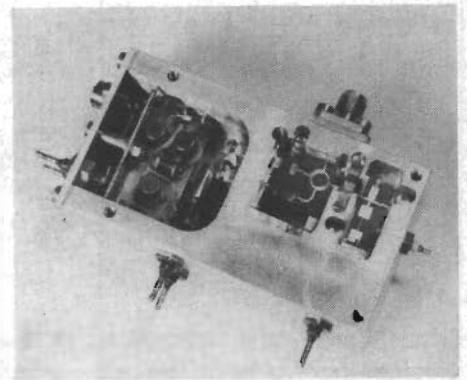
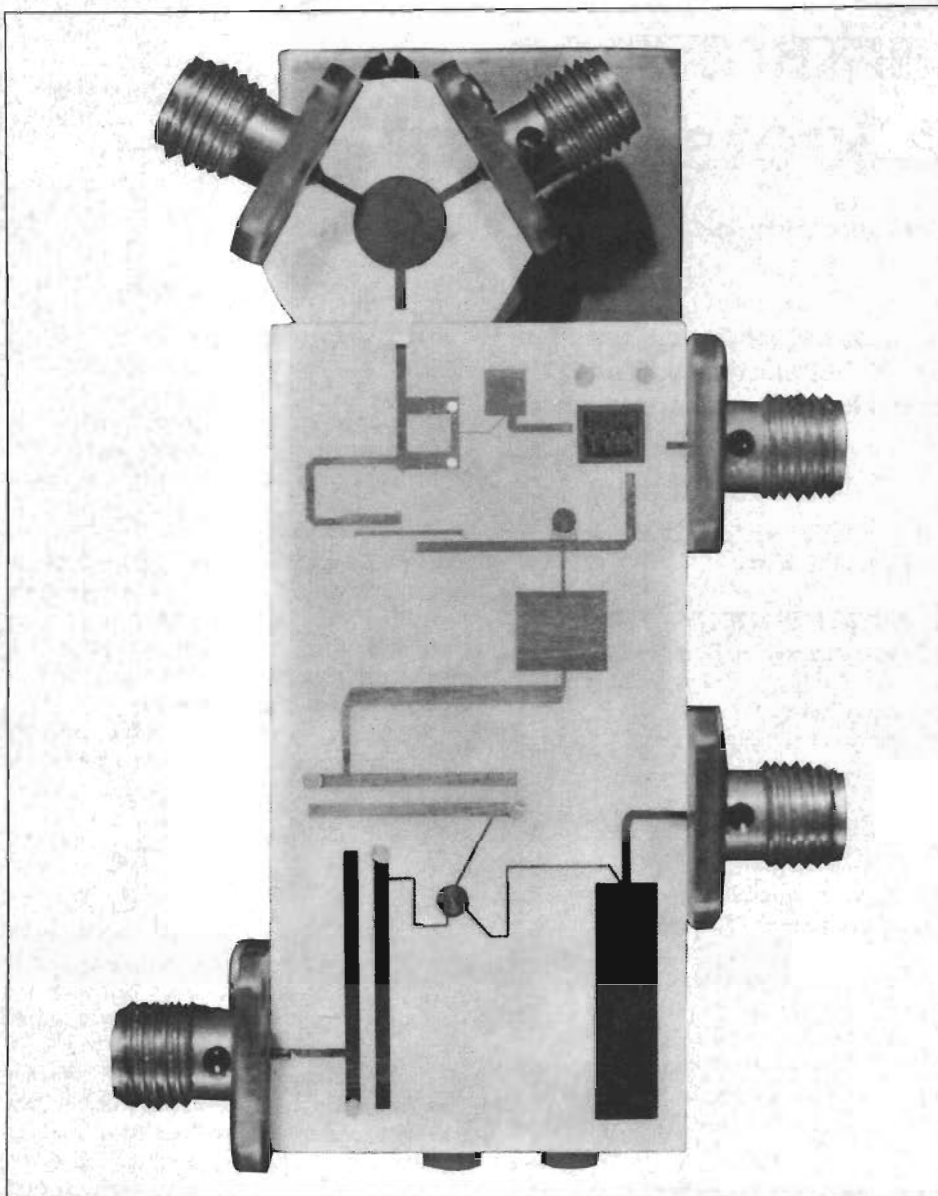


Fig 12 o 13. Mottagare för X-band utvecklad av Mullard Ltd. Mottagaren i fig 12 (överst) har MF-förstärkaren uppbyggd med diskreta komponenter medan mottagaren i fig 13 har en integrerad krets som MF-förstärkare.

Fig 11. Integrerad mottagare från RCA. Mottagaren arbetar på X-band.

Distribuerade element, formade av mikrostrip på ett substrat, innefattar sådana komponenter som riktkopplare, anpassningsledningar och transformatorer. Elementens storlek är jämförbara med våglängden. Ett koncentrerat element är ett icke-distribuerat passivt kretselement vars dimensioner är mycket mindre än våglängden för den frekvens som förstärks. Distribuerade effekter har här ingen inverkan på funktionen.

Exempel på en förstärkare med distribuerade element visas i fig 9. Substratet till höger är ungefär 25 mm i kvadrat. Uteffekten är 20 mW vid 1,2 GHz med en förstärkning av 8 dB. Fig 10 visar en förstärkare för 2 GHz med 0,5 W uteffekt utförd med koncentrerade element som induktanser och kapacitanser. Slutligen visas en bild av en X-bandmottagare från RCA i fig 11.

KOMPLETT MOTTAGARE FRÅN MULLARD

Även i Europa utförs arbeten med integrerade kretsar för mikrovåg. Hos Mullard har man bl a undersökt mottagare för X-band. Fig 12 och 13 visar ett par exempel.

Mottagarna är av superheterodyntyp och enheterna innehåller balanserad blandare med Schottky-barriär-dioder, lokaloscillator med Gunn-element och MF-förstärkare. Mottagarna är uppbyggda i tunnfilm på safirsubstrat.

Mottagaren som visas på fig 12 har de olika funktionsblocken nersänkta i enheten varvid tillräcklig HF-skärmning mellan kretsarna åstadkommits. Mikrovågskretsarna har tillverkats och förprovats som separata enheter och förbundits med en bonded microstriplänk. Den transistorbestyckade 45 MHz MF huvudförstärkaren på 2 dB är av konventionell konstruktion med diskreta komponenter. Mottagarens prestanda är ca 7 dB vid 9,5 GHz. Mottagarenhetens storlek är ca $5 \times 3 \times 2$ cm och vikten är ca 100 g.

Mottagaren i fig 13 har en integrerad MF-förstärkare och mikrovågskretsarna är placerade intill varandra. Kretsarna är förbundna medelst en bonded strip: alternativt kan alltsammans tillverkas på en enda substratplatta. MF-förstärkaren är en bredbandsvideoförstärkare typ TAA 231 i en

TO-99 kapsel. Olyckligtvis är hos nuvarande integrerade MF-förstärkare brusfaktorn ca 4 dB med åtföljande försämring av mottagarens totala prestanda. För att förbättra prestanda skulle man kunna använda en transistor som första förstärkarsteg följt av en integrerad förstärkare. MF-förstärkarkarakteristika är emellertid mycket beroende av systemtillämpningen och MF-förstärkare bör normalt vara konstruerade för ett speciellt behov. Utvecklingsprover av sådana mottagarenheter uppges bli tillgängliga under 1969.

För att kunna använda den illustrerade mottagartypen för pulsraddatillämpningar skulle man behöva en skyddskrets för blandardioderna. Man håller därför på att utveckla en begränsarmodul som kan motstå ungefär 1 kW toppeffekt med en pulskvot på ungefär 0,001. Ytterligare arbete inom detta område avser studier av mera komplexa systemapplikationer t ex mottagare med multipla funktioner som AFC och fasläsningsmöjligheter samt kompletta sändarmottagarenheter som t ex beacontranspondrar och dopplerradarsystem. □

Mikrovågförstärkare med koncentrerade kretselement

AV S J GOURSE och R F DAVID, Westinghouse Electric Corp, USA

Utvecklingen inom mikroelektroniken har gjort det möjligt att konstruera tunnfilmkretsar med »lumped components» för frekvenser upp till ca 1 GHz. Den övre frekvensgränsen för konventionella kretsar med sådana komponenter låg tidigare vid några hundra MHz.

UDK 621.375.4.029.63

□□ Den mikrovågförstärkare som beskrivs i det följande är uppbyggd i form av en tunnfilmkrets med diskreta komponenter som har mycket små dimensioner. Dessa kretsar brukar också kallas koncentrerade kretselement. Den engelska benämningen är »lumped components» eller »lumped constant circuits». Den största linjära dimensionen för ett koncentrerat kretselement får inte överskrida $1/100$ våglängd.

Vid 1 GHz är våglängden i fria rymden 30 cm. I ett medium med dielektricitetskonstanten 4 reduceras våglängden till 15 cm. I ett sådant medium är den max linjära dimensioner för en komponent 1,5 mm (baserad på $\lambda/100$). De tunnfilmkomponenter som utvecklats på senare tid uppfyller kravet att dimensionen inte får överskrida $\lambda/100$ för de lägre mikrovågsbanden. Induktanselement av tunnfilmstyp kan i praktiken användas endast upp till nH-området och vid frekvenser över 300 MHz

är induktanser av denna storleksordning vanligen tillräckliga.

KONCENTRERADE KRETSELEMENT

För komponenter med de små dimensioner som det här är fråga om kan man få följande värden:

Resistansvärdet för ett tunnfilmmotstånd är

$$R = R_s \left(\frac{L}{W} \right)$$

där R_s = en tunnfilms specifika resistans i ohm per ytenhet, L = motståndets längd och W är motståndets bredd.

Bredden kan vara så liten som 0,025 mm och motstånden kan tillverkas för resistansvärden från 4 till 400 000 ohm.

Kapacitansvärdet för en tunnfilmkondensator med två plattor är

$$C = C_A$$

där C_s = specifika kapacitansen i pF per square mil (1 square mil = $6,452 \times 10^{-6}$ cm²) och A = kondensatorns yta.

Den specifika kapacitansen begränsas av kondensatorns genombrottsspänning. För halvledarkretsar av småsignaltyp är genombrottsspänningen vanligtvis av storleksordningen 50 V, och det är då möjligt att uppnå en specifik kapacitans av 0,05 pF per square mil. Den minsta kondensatoryta som kan framställas i praktiken är 1 square mil. Tunnfilmkondensatorer för mikrovågsfrekvenser kan således tillverkas för kapacitansområdet 0,05–125 pF.

För flata spirallindade induktansspolar av tunnfilmtyyp är induktansen approximativt

$$L = \frac{gN^2}{27} \ln (2,45 \text{ g/c})$$

där L = induktansen i μH , N = antalet lindningsvarv, g = spolens medeldiameter i tum och c = det radiella spoldjupet i tum, under antagandet att ledarens bredd = avståndet mellan ledarna.

En spole med diametern 0,050 tum har en induktans av max 125 nH; den minsta induktans som kan erhållas är i storleksordningen 0,2 nH. Den specifika resistiviteten hos tunnfilmledare är vanligen ca 0,05 ohm per ytenhet, vilket innebär att induktansspolarna får ett Q-värde av ca 20.

Fördelen med att använda »lumped components» vid lägre mikrovågsfrekvenser är i huvudsak att komponenterna får små dimensioner. Med denna teknik kan man framställa en tvåstegsförstärkare som upptar endast ca $1/200$ av den yta som en enstegs distribuerad förstärkare upptar.

TRANSISTORPARAMETRAR

För kretsar av den här beskrivna typen kan man använda transistorer med olika typer av höljen, t ex TO-18-kapslar, men man kan också använda okapslade transistorbrickor. Några tillverkare anger värden för y-parametrarna som täcker ett vidsträckt frekvensområde, men dessa parametervärden avser vanligen endast kapslade enheter och inte de okapslade transistorbrickorna.

Parametervärdena för de kapslade transistorerna kan emellertid gälla som approximativa värden även när transistorbrickorna ansluts direkt i kretsen.

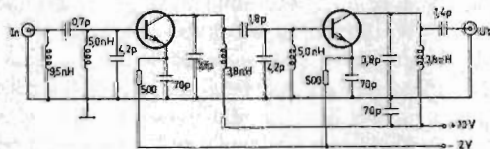


Fig 1. Principschema över tvåstegs »lumped constant-förstärkare» för mikrovåg.

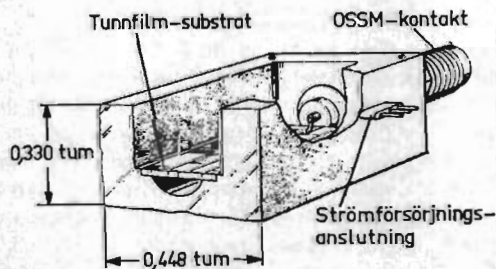


Fig 2. Genomskäring av förstärkarhöljet med substrat och kontaktdon monterade.

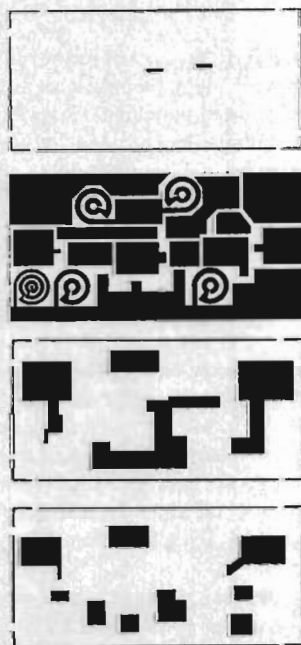


Fig 3. Kretslayouten i de fyra skikt som förångas på glassubstratet.

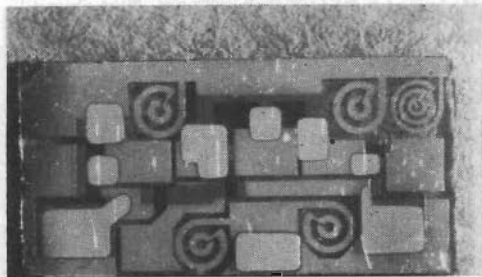


Fig 4. Det färdiga substratet med förstärkaren har dimensionerna 10x5x0,5 mm.

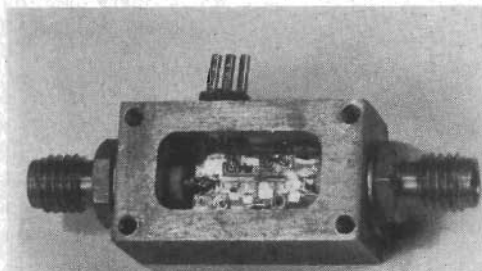


Fig 5. Den kompletta förstärkaren med locket avtaget.

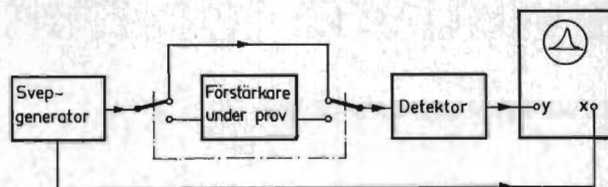


Fig 6. Uppkoppling för provning av förstärkaren.

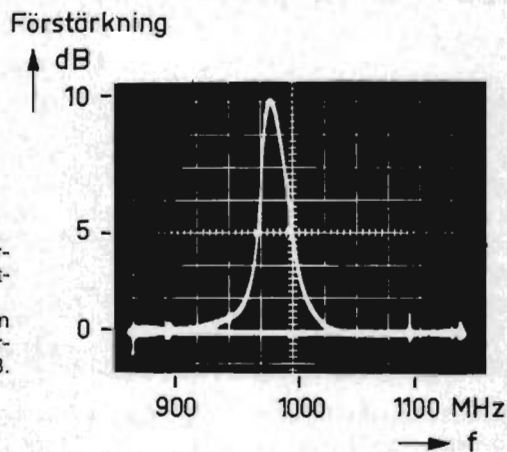


Fig 7. Förstärknings/frekvenskarakteristik för förstärkare med mittfrekvensen 987 MHz, bandbredden 40 MHz och förstärkningen 10 dB.

EXEMPEL PÅ FÖRSTÄRKAR-KONSTRUKTIONER

För att illustrera den beskrivna tekniken konstruerade man en tvåstegs transistorförstärkare, bestyckad med passiva »lumped components». En transistor typ TI 2N3570 valdes, eftersom den var både billig och lättillgänglig samt enligt databladet uppfyllde de krav som ställs vid frekvensen 1 GHz. Man utgick från de i databladet angivna parametrarna för transistorn och förutsatte att anslutningen till tunnfilmkretsen inte skulle påverka y-parametrarna.

Sedan man beräknat de förstärkaravslutningar som krävdes för en specifik förstärkning konstruerades lämpliga anpassningsnät. Beräkningarna visade att den max tillgängliga förstärkningen för transistorn var 8,8 dB vid 1 GHz. För att denna förstärkning skall uppnås skall förstärkarens utgångsadmittans vara $(2,15-j7,83) \times 10^{-3}$ mho. Ett anpassningsnät konstruerades därför, så att en 50 ohms belastning kunde omvandlas till denna admittans. Med två förstärkarsteg erhöles en maximal teoretisk förstärkning av ca 17 dB.

Anpassningsnätet mellan förstärkarstegen är så konstruerat att det anpassar utadmittansen hos det första steget till inadmittansen hos det andra steget.

Principskemat för den färdiga tvåstegs-förstärkaren visas i fig 1. Strömförsörjningsdelens avkopplingskondensatorer har gjorts så stora som möjligt med hänsyn till det tillgängliga utrymmet på tunnfilm-substratet.

Vid kapslingen av förstärkaren har man försökt åstadkomma

- små dimensioner
- tillförlitlig jordning av substratet
- så korta signalledningar som möjligt

- reducerade strökapacitanser

Förstärkarenheten visas i genomskärning i fig 2. Observera att ytan strax under substratet är utformad så, att jordplanet är skilt från substratets botten. Detta har gjorts för att man skall kunna reducera sådan kapacitiv koppling som p g a kretsarnas låga kapacitansvärden skulle kunna förändra förstärkarens prestanda.

Höljet är tillverkat av mässing. HF-kontakttonen kan skruvas fast direkt i höljet. Tunnfilmsubstratet ligger på lister i höljet och jordplanet är fastlöst till dessa lister. Lödningen går till på så sätt att man värmer höljet till en temperatur vid vilken tennet flyter ut runt listerna. Med detta förfarande erhålls mycket god elektrisk och mekanisk kontakt.

Det är ingen större mening med att göra prototyper för att komma fram till den slutliga konstruktionen, eftersom de problem som uppstår p g a ströinduktans och kapacitans är svåra att förutse. I stället har en omsorgsfull kretslayout gjorts, se fig 3.

Antalet trådförbindningar och deras längd har hållits nere för att ströinduktanser skall undvikas. Induktansen i ledningarna i induktansspolarnas centrum adderas till tunnfilminduktansen. Dessa ledningar kan förbindas till vilken punkt som helst på induktansspolarna och man kan således välja mittfrekvens under tillverkningen.

Alla skikt är vakuumförlagade på ett glassubstrat med dielektricitetskonstanten 4. Det understa skiktet, som är av guld, är 2 200 Å tjockt och har en specifik resistans av 0,1 ohm per ytenhet. Det resistiva skiktet är av krom och har tjockleken 300 Å och en specifik resistans av 200 ohm per ytenhet. Det tredje skiktet, som består av

kiselmonoxid, är 12 000 Å tjockt och har en specifik kapacitans av 0,030 pF per square mil. Det tjänar både som dielektrikum för kondensatorerna och som skydd för motstånd. Det översta skiktet är av aluminium; det är 2 000 Å tjockt och har en specifik resistans av 0,1 ohm per ytenhet. Ett färdigt substrat visas i fig 4. Dess dimensioner är ca 10 x 5 x 0,5 mm.

De två transistorbrickornas ledningstrådar förbinds till substratet med hjälp av termokompression. Substratet placeras i höljet och löds på det sätt som beskrivits ovan. HF-kontakttonen och kontakttonet för driftspänningen sätts sedan fast och ledarna löds till kontakttonen. (HF-kontakttonen måste dessförinnan modifieras på så sätt att mittledarna kortas och filas platta.) Locket läggs sedan på och den färdiga förstärkaren kan provas. En komplett förstärkare utan lock visas i fig 5.

FÖRSTÄRKARENS DATA

En provuppkoppling för kontroll av förstärkaren visas i fig 6. Alla impedanser är 50 ohm.

Ett antal förstärkare av denna typ har tillverkats för olika frekvenser. Den lägsta mittfrekvens som kunde uppnås var 650 MHz. En typisk frekvenskurva för en förstärkare med mittfrekvensen 987 MHz, bandbredden 40 MHz och förstärkningen 10 dB visas i fig 7. De uppnådda värdena låg så nära de beräknade att de y-parametrar som anges för de kapslade transistorerna kan anses gälla även för de okapslade transistorbrickorna. Om förstärkaren används tillsammans med annan apparatur är det inte nödvändigt att kapsla den som en separat enhet, utan den kan kapslas tillsammans med andra enheter. □

Halvledare för mikrovågmottagare

Av T H OXLEY, Mullard Ltd, England

Ett flertal halvledare avsedda att användas i mikrovågmottagare är nu tillgängliga på marknaden. Här ges synpunkter på tillgängliga typer och utvecklingstendenser.

Artikeln bygger på ett föredrag som hölls vid Mullard i Stockholm under British week.

UDK 621.382

□ □ Det överväldigande flertalet av de FT-komponenter som för närvarande används baseras på egenskaperna hos halvledarmaterialets PN-övergång. Dioder och transistorer har utvecklats för användning inom mikrovågbanden som detektorer, förstärkare och oscillatorer. Helt nyligen har det emellertid framkommit ett nytt slags element som är beroende av den växelverkan som kan inträffa i en fast kropp. Gunn-effekten är ett exempel på sådan växelverkan men många andra bulkfenomen är föremål för undersökning.

I denna artikel behandlas komponenter avsedda att användas i lågbrusiga mottagare, och synpunkter ges på tillgängliga produkter och utvecklingstendenser.

BLANDAR- OCH DETEKTORDIODER

Blandardioden bildar grunden för superheterodyn-mottagaren som tack vare låg kostnad i kombination med hyggliga prestanda är den vanligaste mikrovågmottagaren.

Detektordioder för direkt demodulering av mikrovågssignalen används ofta i medelkänsliga videomottagarsystem och ger fördelar som enkelhet, små dimensioner och stor bandbredd.

Som mixer eller detektor används huvudsakligen dioder av tre olika typer: punktdioder, Schottky-barrier dioder och backdioder.

PUNKTDIODER

Punktdioder avsedda som blandare och detektorer har på 30 år i princip inte undergått några förändringar. En förbättring av dessa dioders egenskaper har kunnat erhållas genom övergång från kisel till germanium som har större elektronrörlighet och genom att förbättra tekniken för formering av PN-övergången. Det är således nu möjligt att erhålla en brusfaktor på ca 6 dB i X-bandet och normalt kan en tangentiell känslighet S_t på ca -52 dBm ($B_v = 1$ MHz) erhållas med denna typ av diod som detektor vid optimal förspänning (vi-

deoimpedans ca 1 kohm) ungefär upp till X-bandsfrekvenser.

SCHOTTKY-BARRIER DIODER

Tack vare framstegen inom planartekniken är det nu möjligt att med stor noggrannhet framställa en extremt liten övergångsytta med egenskaper motsvarande punktdiodens. Framställningen sker genom förångning av lämplig metall på halvledarmaterialet. En sådan metallhalvledare, »hot-carrier» eller Schottky-barrier diod, ger ett antal fördelar jämfört med en punktdiod med tråd.

Det råder ingen tvekan om att Schottky-barrier dioden kommer att ersätta existerande punktdioder. Inom forskning och utveckling inriktar man sig nu på att tillverka dioder av metall-galliumarsenid och metallkisel.

Den brusfaktor på 5,5 dB upp till X-bandsfrekvenser som för närvarande kan uppnås med galliumarsenid närmar sig den teoretiska nedre gränsen.

För att dra nytta av de goda data de senaste blandardioderna ger måste man tillämpa optimal kretslösning (image recovery technique). Det är då möjligt att i en mottagare uppnå en brusfaktor på 3-4 dB utan att tillgripa förstärkning.

Utvecklingsprover på Schottky-barrier dioder för X-bandet finns tillgängliga. Några exempel, med brusfaktor i X-bandet 6,0 dB, är 148CAY/A i LID-kapsel, 148CAY/B i kapsel 1N23 och 148CAY/C i kapsel AAY39.

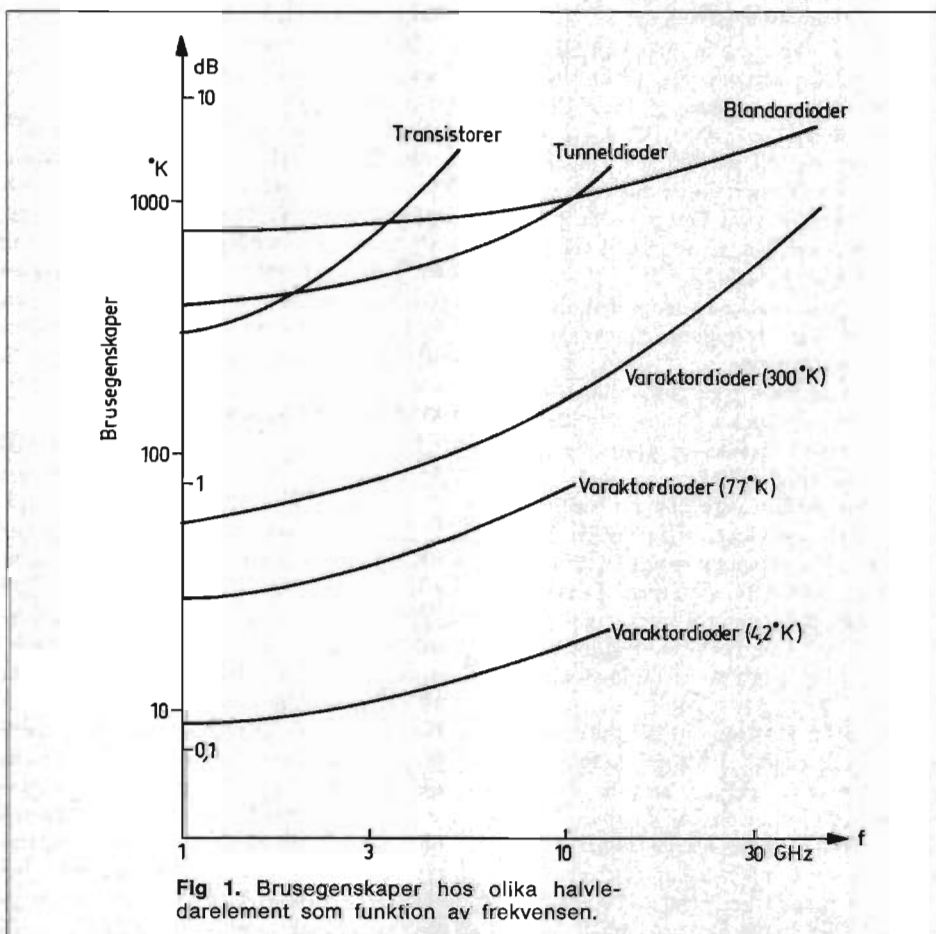
I detektortillämpningar för små signaler kan man med ovanstående typer uppnå S_t på ca -55 dBm ($B_v = 1$ MHz) vid optimal förspänning upp till X-bandsfrekvenser (dvs videoimpedans ca 5 kohm).

Tack vare sin högre backspänning är Schottky-barrier dioder lämpligare än punktdioder som storsignaldetektorer.

BACKDIODER

Backdioden är en tunneldiod med låg toppströmsförmåga vilken inkopplas i kretsen omvänt och därmed fungerar som en lågspänningsdiod. Övergångens struktur liknar tunneldiodens och är praktiskt taget optimalt utförd. Inom mikrovågstekniken används backdioden främst som bredbandsdetektor vid låg signalnivå, men även som dopplerblandare i kombination med lokaloscillatorer för låg effekt.

Backdiodens fördelar som lågnivådetektor i jämförelse med punktdioden eller



Schottky-barrier dioden är dess högre känslighet, lägre videoimpedans och att den ej behöver förspänning.

Backdioder av germanium tillverkade genom pulssvetsningsteknik (pulse bonding technique) finns tillgängliga för frekvensområdet 1–18 GHz och för J(Ku)-bandsfrekvenser.

Exempel på dessa är:

AEY17 subminiaturkapsel $Z_v = 300 \text{ ohm}$;
 $S_t = 54 \text{ dBm}$ ($B_v = 1 \text{ MHz}$)

AEY 29 kapsel typ 1N78 $Z_v = 300 \text{ ohm}$;
 $S_t = 54 \text{ dBm}$ ($B_v = 1 \text{ MHz}$)

Siktet är inställt mot högre gränsfrekvenser med användning av pulssvetsningsteknik och planarteknik för germanium. Ytterligare arbete kommer troligen att inriktas på utveckling av beamleadteknik.

TUNNELDIODER

Tunneldioden har negativ resistans, och använd som förstärkare fordrar den ingen pumpkälla. En enda resonanskrets används för signalfrekvensen. Brusfaktorn håller sig mellan 3 och 6 dB upp till X-bandsfrekvenser och förstärkaren har mycket stor bandbredd. Tunneldiodförstärkaren har emellertid bara funnit begränsad användning eftersom den har begränsad signaltålighet och kräver en icke-reciprok cirkulator.

Tunneldiodens brusfaktor bestäms av bruskonstanten, gränsfrekvensen och resistansförhållandet. För germanium motsvaras detta av ca 3,5 dB teoretisk minimibrusfaktor. Andra halvledarmaterial erbjuder lägre teoretisk brusfaktor men tillverkningstekniken förenad med dessa material är ytterst komplicerad.

Det finns inte stort hopp om att kunna förbättra brusfaktorn eller mättnadseffekten hos tunneldioden. Undersökning av planarteknik med germanium har visat att det är möjligt att tillverka tunneldioder med resistiv gränsfrekvens ca 30 GHz.

Tunneldiodens framtid är emellertid oklar och tunneldioden som krets-element kan komma att bli föråldrad genom förbättringar av blandardioder av Schottky-barrier-typ och transistorer.

TRANSISTORER

Efter upptäckten av transistorn år 1948 har stora ansträngningar lagts ner på att förbättra dess prestanda vid högre frekvenser. Nya transistorstrukturer har upptäckts, men de största ansträngningarna har lagts ner på att förbättra den vanliga bipolära transistorn.

Utvecklingen från punkt-kontaktering till legering, diffundering, epitaxial- och planarstrukturer har fört transistorn upp till mikrovågsområdet och det är nu möjligt att bygga förstärkare för C-bandet. Transistorförstärkaren är i princip enkel med anspråkslös kraftförsörjning, behöver ingen pump eller cirkulator och är rimligt lågbrusig med brusfaktor ca 3 dB i L-bandet och 7 dB i C-bandet.

Germaniumtransistorn har för närvarande bättre brusegenskaper än kiseltransistorn tack vare det större f_a/f_T -förhållandet

hos germanium och den lägre basresistansen hos PNP-transistorn av germanium jämfört med en NPN-transistor av kisel. Den lägre basresistansen är en följd av den större elektronrörligheten hos germanium jämfört med hål-rörligheten hos kisel.

Klyftan i frekvensprestanda mellan kisel och germanium minskar emellertid snabbt och kiseltransistorn kan snart användas vid 10 GHz. Kiseltransistorer har högre förstärkning och kan i mottagare ibland ge en total brusfaktor som är överlägsen germanium trots att de individuella brusegenskaperna är sämre. Kiseltransistorn är överlägsen germaniumtransistorn även med avseende på kostnad och tillförlitlighet.

Utvalda exemplar ur BFY90-serien av NPN-planartransistorer visar värden på f_T som är högre än 1,5 GHz. Brusfaktor är 5–6 dB vid ca 1 GHz.

Till följd av de ökade tekniska svårigheterna med bipolära mikrovågstransistorer ägnas stor uppmärksamhet åt alternativa transistorstrukturer.

Enpoliga transistorer är en framtidsmöjlighet men tekniken är ännu långt ifrån utvecklad. Den huvudsakliga källan till brus hos MOS- och FET-transistorer är det termiska bruset i den ledande strömkanalen, vilket är praktiskt taget oberoende av frekvensen utom i närheten av gränsfrekvensen. Ekvivalent brusresistans erhålls ur formeln $R_n = 1/2q_m$ för FET och $R_n = 2/3q_m$ för MOS-transistorn. Faktorn 1/2 eller 2/3 härrör från skillnaden i kanalform hos de två transistorerna.

Det har experimentellt konstaterats att brusparametrarna hos dessa transistorer vid början av kollektorströmsmättnad närmar sig gränsvärdena och att dessa bibehålls väl inne i karakteristikens mättnadsområde. Brusnivån hos bra exemplar är jämförbar med de mest lågbrusiga bipolära transistorerna men hittills är frekvensprestanda sämre. En typisk MOS-tetrod har en brusfaktor på 4 dB vid 500 MHz och en triod något lägre. Den teoretiskt lägsta brusfaktorn för en trimmad och anpassad förstärkare bör bli ca 3,7 dB vid eller under f_T både med bipolära och enpoliga transistorer. FET- och MOS-transistorernas termiska brus vid högfrekvens är något lägre än hos ett elektronrör med samma transkonduktans.

Trots de stora problemen förefaller det emellertid sannolikt att den konventionella bipolära transistorn kommer att bli den viktigaste mikrovågstransistorn. Fastän galliumarsenid och germanium som material har fördelen av högre rörlighet, är det troligt att den avancerade kiseltekniken för närvarande kommer att överväga.

Om de kritiska dimensionerna kan reduceras t ex med hjälp av elektron-beamteknik, för att förbättra upplösningen vid fotolitografi eller för att direkt »exponera» en kisel-dioxidförening så att mönster med hög upplösning av SiO_2 kan formas, då kommer också transistorens brusegenskaper vid högfrekvens att förbättras. Ytterligare



Fig 2. Tunneldioden AEY16 för lågbrusiga mikrovågsförstärkare upp till S-bandet. Dioden är 1,5 mm i diameter och 1,4 mm lång och har en övre gränsfrekvens av 10 GHz.

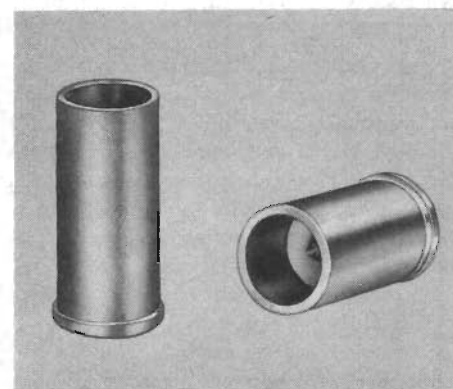


Fig 3. Mullards punktdiod AAY56 i koaxialkapsel har en brusfaktor i S-bandet av 6,5 dB ($F_{mf} = 1,5 \text{ dB}$).

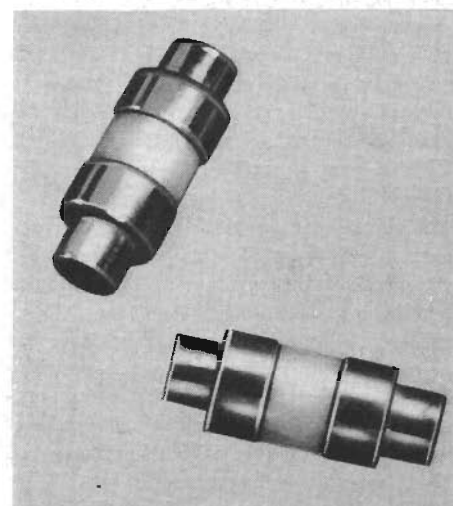


Fig 4. Backdioden AEY17 i subminiaturkapsel av metall-keramik, är avsedd för frekvensområdet 1–18 GHz. $Z_v = 300 \text{ ohm}$, $S_t = 54 \text{ dBm}$ ($B_v = 1 \text{ MHz}$).

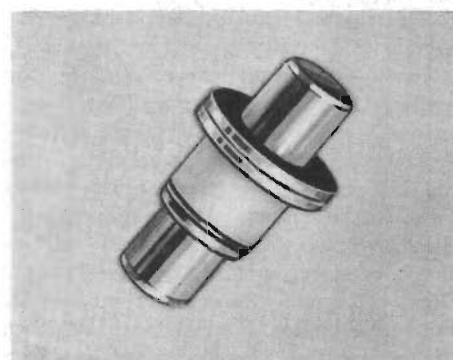


Fig 5. Mikrovågdioden BXY27 i standardkapsel.

förbättringar av r_{bb} och förhållandet f_a/f_T bör vara möjliga genom joninplantation, vilket också skulle förbättra högfrekvensbrusfaktorn. Ett lägre värde på r_{bb} torde även kunna erhållas med en PNP-kiseltransistor förr än med den vanligare NPN-transistorn.

Forsknings- och utvecklingsprogrammen inriktas mot undersökning av problem i samband med konstruktion av lågbrusiga kiseltransistorer inom området 2-4 GHz. Diffundering, joninplantation och elektronbeamstudier har redan visat ett antal alternativa tillvägagångssätt som kan användas för utökande av konventionella transistorers prestanda.

VARAKTORDIODER

I en parametrisk förstärkare används en blandningsprocess i en olinjär reaktans för att omvandla energi vid hög frekvens till en lågfrekvent signal med låg nivå. Praktiskt taget alla goda parametriska förstärkare är baserade på den olinjära kapacitansen hos en varaktordiod. Sådana förstärkare lämnar hög förstärkning och mycket lågt brus men tenderar att bli komplexa och fordrar cirkulator och pump.

Varaktordiodens prestanda i denna tillämpning bedöms med avseende på dess gränshänsyn och kapacitansvariation. För lågohmiga förstärkare är det väsentligt att dessa egenskaper vidmakthålls under kylning. Detta krav uppfylls av kiselioder, men på senare tid har dioder i diffunderad galliumarsenid visat sig överlägsna på grund av sin höga gränshänsyn ända från normal temperatur ned till flytande heliums. Som exempel kan nämnas Mullards CXY10 med $f_{res} = 30$ GHz och $f_{co} = 250$ GHz.

Förbättringar av kiselioder är möjliga men det finns också stora möjligheter till ytterligare framsteg inom galliumarsenid-tekniken.

De flesta tillgängliga varaktordioderna har mycket låg brustemperatur i parametriska förstärkare vid flytande heliums temperatur, och det viktigaste målet i utvecklingsarbetet måste därför bli att konstruera en diod med en brustemperatur på 25°K-50°K vid rumstemperatur. Detta krav skulle motsvara ett värde på f_{co} av storleksordningen 100 GHz. För stora bandbredder måste värdet vara stort, oberoende av gränshänsynen.

De senaste förbättringarna av både galliumarsenid- och diffunderade kiselvaraktorer har sin grund i användningen av epitaxialteknik, och numera tillämpas planar-hellre än mesateknik för att åstadkomma de små övergångarna. Inkapslingen är också en för varaktorns prestanda viktig detalj eftersom resonansfrekvensen kan begränsa vilokretsen (idler) och sålunda reducera bandbredden. En framtida lösning kommer förmodligen att bli att integrera dioden i förstärkaren eftersom detta avsevärt kommer att reducera de parasitvängningar som orsakas av kapseln. □

Blanchard-diagrammet

Av civilingenjör ÅKE BERGQUIST

Artikeln är baserad på en artikel i *Microwaves*, november 1967: BLANCHARD, W C: New and more accurate... Inside-out Smith Chart.

Vid lösandet av krets- och ledningsproblem inom mikrovågtekniken används ofta grafiska metoder. I artikeln presenteras ett nytt diagram, som i vissa avseenden är bättre än de tidigare.

UDK 621.3.029.6: 621.3.012

□ □ Under snart tre decennier har det sk Smith-diagrammet utgjort ett ovärderligt hjälpmedel inom mikrovågtekniken. Detta gäller alldeles speciellt vid beräkningen av tvåportar i vilka ledningar ingår. Trots sina förtjänster har Smith-diagrammet dock vissa nackdelar, som är särskilt påtagliga när det används för beräkningar av nära anpassade ledningar, då fasinformationen är osäker. I novembernumret 1967 av tidskriften *Microwaves* presenterades ett nytt diagram, i vilket dessa nackdelar är eliminerade. Man har föreslagit att det nya diagrammet skall få namnet Blanchard-diagram efter sin upphovsman W C Blanchard.

DIAGRAMMETS UPPBYGGNAD

En föreställning om Blanchard-diagrammets uppbyggnad får man genom att jämföra det med Smith-diagrammet. Det senare bygger på en bilinjär transformation av den normerade impedansen z :

$$\Gamma = z - 1/z + 1$$

där Γ är reflexionsfaktorn för spänningen. Resultatet blir ett diagram begränsat inom cirkeln $|\Gamma| \leq 1$. Kurvorna för konstant resistans och konstant reaktans utgörs av cirkelbågar och kurvorna för konstant reflexion av koncentriska cirklar med centrum i diagrammets mitt. Smith-diagrammets ytterperiferi motsvarar totalreflexion och dess mittpunkt anpassning. Fasen kan avläsas på periferin. Härav förstår man att fasnoggrannheten blir dålig nära centrum, dvs nära anpassning.

Blanchard-diagrammet å andra sidan åskådliggör avbildningsfunktionen

$$Q = \frac{1 - |\Gamma|}{|\Gamma|} \cdot \Gamma$$

där Γ även här är reflexionsfaktorn för spänningen. Transformationen är i detta fall ej konform, varför kurvorna för konstant resistans och konstant reaktans ej får

samma enkla utseende som i Smith-diagrammet. Likheterna med detta är dock många. Sålunda kommer även här hela diagrammet att ligga inom en cirkel med ändlig radie. Vidare blir kurvorna för konstant reflexion också nu cirklar omkring diagrammets mittpunkt och fasskalan får samma utseende som i Smith-diagrammet. En väsentlig olikhet är dock att diagrammet blir inverterat i så måtto att mittpunkten motsvarar totalreflexion medan anpassning fås i en punkt på periferin. Punkter svarande mot god anpassning kommer därför att ligga nära periferin, varför detta område blir betydligt förstorat jämfört med motsvarande område i Smith-diagrammet. Detta förklarar den ökade noggrannhet som uppnås med Blanchard-diagrammet.

DIAGRAMMETS ANVÄNDNING

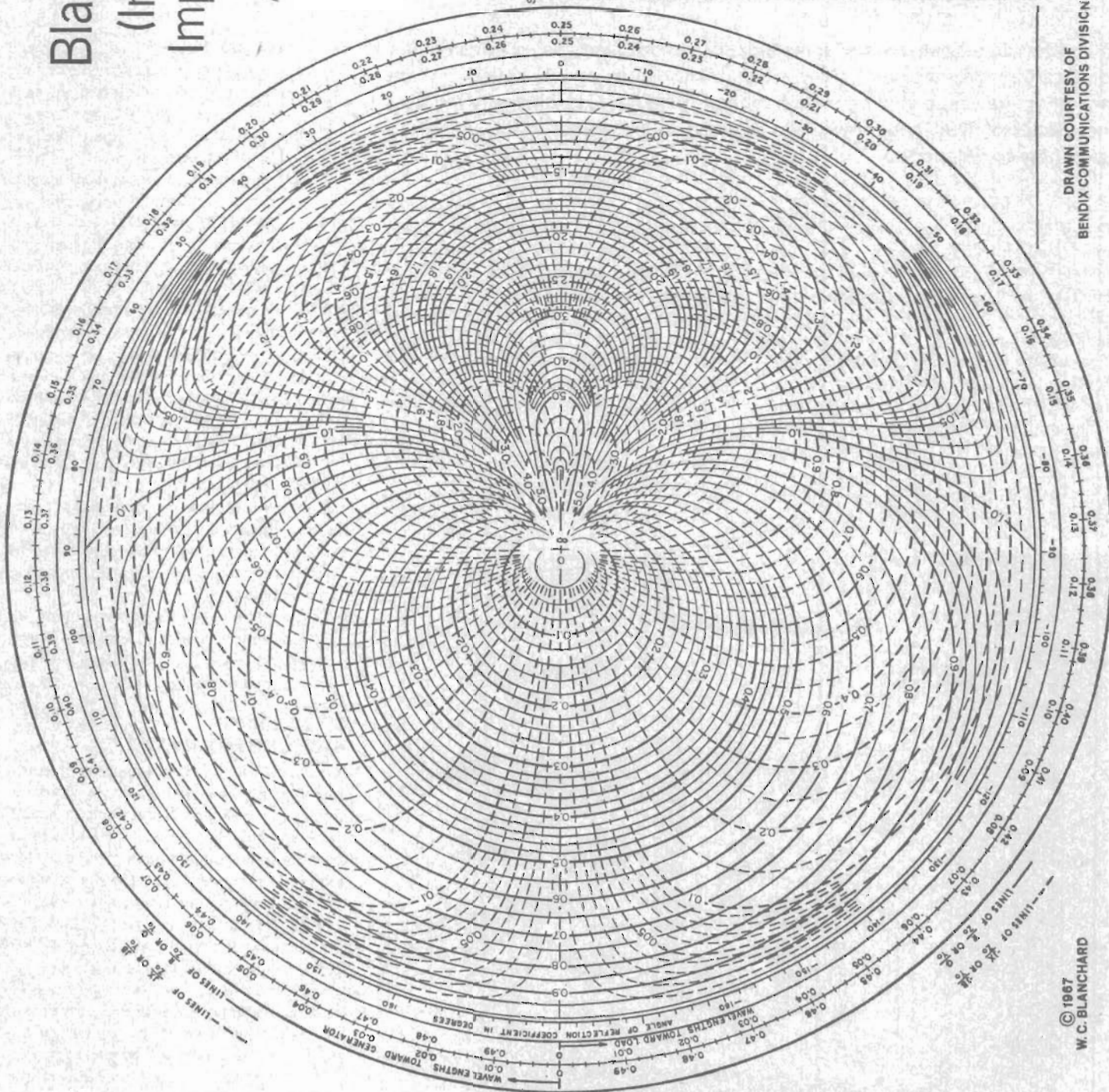
Den som är van att använda Smith-diagrammet kan utan svårighet också använda Blanchard-diagrammet. De båda diagrammen används nämligen på exakt samma sätt. Beroende på den något mera komplicerade formen hos impedanskurvorna i Blanchard-diagrammet blir dock detta diagram mindre överskådligt, vilket framgår av fig 1. Diagrammet bör, som redan antytts, i första hand användas vid beräkningar på relativt väl anpassade ledningar eller tvåportar. Som exempel kan nämnas, att man med Blanchard-diagrammets hjälp noggrant kan bestämma fasdistorsionen i passbandet hos ett bandpassfilter. Den intresserade kan i originalartikeln i *Microwaves* finna ytterligare exempel på hur diagrammet kan användas.

Blanchard-diagrammet utgör således ett välbehövligt och synnerligen användbart komplement till Smith-diagrammet. □

Transparenta Blanchard-diagram i format 8 1/2 x 11" (216 x 280 mm) kan erhållas från *Greencastle Electronics, P.O. Box 9613, Rosedale, Maryland 21237, U.S.A.* Pris \$ 2:00 per 50 st.

Blanchard Chart (Inverted Circle Impedance Chart)

As published in  **MICROWAVES**



DRAWN COURTESY OF
BENDIX COMMUNICATIONS DIVISION

© 1967
W.C. BLANCHARD

Ny samplingteknik ger ökad bandbredd

Av överingenjör JAN HEDMAN, Erik Ferner AB, Bromma



Bandbredden hos vanliga samplingoscilloskop bestäms huvudsakligen av fördröjningsledningen i signalkretsen. Med en ny teknik, kallad random sampling, kan man eliminera de bandbegränsande fördröjningsledningarna. Förutom ökad bandbredd ger den nya tekniken möjlighet att arbeta med hög impedansnivå.

UDK 621.317.75: 621.3.029.64

□ □ Den konventionella samplingtekniken blev kommersiellt tillgänglig i slutet av 50-talet och erbjöd möjlighet att studera högfrekventa lågnivåförlopp (signaler), som tidigare var oåtkomliga med konventionell oscilloskopsteknik (1)¹. Vid sekvenssampling liksom vid normal oscilloskopsteknik fordras, för att man skall kunna presentera framkanter av stegfunktioner (pulser), möjlighet att starta svepgeneratoren i oscilloskopet innan signalen startar avlänknings-

i vertikal-led av elektronstrålen. Detta uppnår man genom att i en fördröjningskrets fördröja signalen på dess väg till katodstrålerörets avlänkingsplattor. Alla dagens pulsoscilloskop är också försedda med inbyggd fördröjningskrets. Man kan naturligtvis undvara fördröjningskretsen om man i stället har tillgång till en signal (pre-trigger), som uppträder i tid något före den signal som skall studeras.

FÖRDRÖJNING GER BANDBREDDPROBLEM

Dagens samplingteknik tillåter bandbred-

der på upp till 14 GHz (stigtid 25 ps). Fördröjningsledningarna har emellertid för närvarande inte större bandbredd än ca 3 GHz, och man kan således inte utnyttja den stora bandbredden om man inte har tillgång till pre-triggersignal.

Detta problem har lösts med en ny teknik, »random» sampling. Principen har varit känd relativt länge (2, 3) men har först nu tack vare teknikens framsteg kunnat realiseras i system som är lätta att använda och ekonomiskt acceptabla.

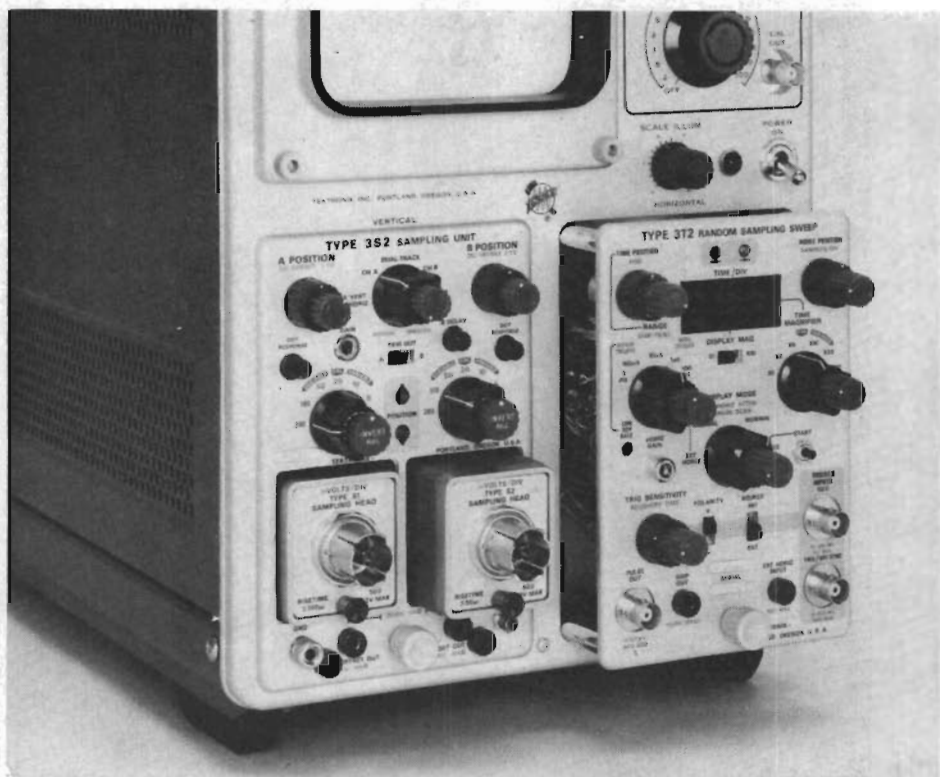
Vid den konventionella samplingen (sekvens-sampling), se fig 1, sker samplingen i sekvens med en förskjutning Δt av samplingögonblicket mot senare tid för var gång signalen återkommer. Presentationen av förloppet (signalen) sker sedan med värdet på y-koordinaten givet i vertikalminnet och x-koordinatens värde givet av steggeneratoren.

Random sampling kan uppdelas i följande två huvudfunktioner:

- Generering av samplingpulser fördelade i tiden över det förlopp som önskas presenterat.
- Presentation av förloppet genom att två analoga signaler alstras och får representera x- och y-värdena för en serie av samplingar.

STYRNING AV SAMPLINGTIDPUNKTEN

För att vid rätt tidpunkt kunna ta de samplingar av signalen som önskas används en krets som avkänner triggpulsernas repetitionsfrekvens. Från denna krets erhålls en signal som startar en rampgenerator (fördröjningsramp), som i sin tur styr tidpunkten för tagningen av samplingar. Fördröjningsrampsvepet startas *före* (ΔT) den nästkommande triggersignalen. Tiden ΔT bestäms av en förutsägelse som baseras på tidigare mätningar av triggerrepetitionsfrekvensen. Av detta framgår att startpunkten för fördröjningsrampen inte har en fast tidrelation till den därpå följande triggersignalen. Prestationen får random-karaktär, därför att förutsägelsen (ΔT) helt naturligt inte kan vara perfekt, då repetitionsperiodtiden för signalen som regel ej är konstant. Önskemålet är att samtliga samplingar tas



Oscilloskop med plug in-enhet för random sampling.

inom den tidlucka som skall presenteras på katodstrålerörskärmen (se fig 2). Tidluckan kan väljas att vara endast en del av den totala signaltiden. De samplings som faller utanför tidluckan har ingen funktion att fylla för signalpresentationen och deras antal hålls därför så litet som möjligt.

Om alltför många samplings faller utanför tidluckan måste en korrektion av förutsägelserna för ΔT göras. Principen för detta visas i blockschema, fig 3. Jämförelse görs mellan horisontalsignalen (från horisontalminnet) och signalen från en trappstegsgenerator. Om medelvärde för horisontalsignalen för flera samplings inte följer lutningen för trappstegsspänningen, resulterar detta i en korrektionsspänning som påverkar förutsägelsen av ΔT i en gynnsam riktning.

UPPTECKNING AV FÖRLOPPET

För att kunna placera alla samplings på avsedd plats på katodstrålerörskärmen måste tidförhållandet mellan alla samplings vara känt. Samtliga samplings som fallit inom den önskade tidluckan skall presenteras på skärmen.

Den vertikala koordinatens värde för varje sampling erhålls på konventionellt sätt från minnet av vertikalenheten. Den horisontella koordinatens värde erhålls däremot på annat sätt, vilket visas i fig 4. Där redovisas fem i förhållande till den presenterade signalen »random»-placerade samplings. Här får man observera att dessa samplings är tagna i verklig tid i den ordning som representeras av deras nummer.

Y-koordinatvärdet e_y för den första

samplingen lagras i vertikalminnet. Startpuls, som var upphovet till den första samplingtagningen fördröjs med den fasta fördröjningen T enligt c i fig 4. Denna fördröjda startpuls 1_T används för att ta en sampling från den sågtandspänning, som startades av den studerade signalen via triggerkretsarna vid tiden t_0 . Denna resulterande sampling e_x förs till horisontalminnet och används för att presentera sampling nr 1 med rätt x-koordinatvärde. På samma sätt erhålls x-koordinatvärdena för övriga i tidluckan infallande samplings för vidare användning vid uppteckningen av förloppet på katodstrålerörskärmen.

En stunds eftertanke ger vid handen, att en ökning av den fasta tidfördröjningen T innebär en ökning av den tid som visas på skärmen före det presenterade förloppet. Överfört på den konventionella samplingtekniken innebär detta, att man får samma funktion som genom att öka fördröjningsledningens fördröjningstid. Vid random sampling har man dock undvikit att påverka den undersökta signalen med de egenskaper som en fördröjningsledning har, t ex begränsad bandbredd. Ökningen i fördröjningen T kräver också en tidförskjutning åt vänster på skala b i fig 4 (tidigare i tid) av distributionen för samplingtagningen för att ge den nödvändiga informationen för signalpresentationen. I blockschemat fig 3 visas funktionen för ett random sampling-oscilloskop, inklusive den del som kontrollerar fördelningen av samplingtagningen över den önskade tidluckan.

Triggerregenerator och låskrets svarar, då lämplig triggersignal inkommer, med att

starta tidrampen samt hindra ytterligare triggersignaler att påverka denna innan den löpt ut sin påbörjade period.

Triggerfrekvensmätblocket får information från triggerkretsen att lämplig triggersignal har erhållits. Dessutom mäts triggersignalens repetitionsfrekvens över ett mycket stort frekvensområde. På basis av dessa mätningar och den korrektionssignal som kommer från differentialkomparatorn startas ytterligare en rampgenerator (fördröjningsramp). Lutningen hos denna rampspänning kontrolleras av inställd tid/skaldel för signalpresentationen. Fördröjningsrampen matas till två komparatorer. Den ena, tidkomparatorn, stoppar tidrampen, som då ger information till horisontalminnet om x-koordinatens värde för den sampling som genom signal från den andra, styrkomparatorn, tas i vertikala samplinggrinden. Genom att vid matningen av trappstegsspänningen till tidkomparatorn även addera en likspänning till denna kommer tidrampen att stoppas vid en senare tidpunkt än den då vertikalsamplingen sker, vilket ger den önskade fasta tidfördröjningen T (fig 4). För var gång fördröjningsrampen repeteras återfinns spänningen från trappstegsgeneratoren på en ny nivå, vilket via tid- och styrkomparatorerna resulterar i en senareläggning av både stoppsignalen till tidrampen och samplingtagningen i vertikalgrinden.

Tidrampgeneratoren ger en linjärt växande spänning, vars lutning bestäms av inställd tid/skd. Starten och samplingen av denna ramp visas i fig 4e.

Differentialkomparatorn jämför signalen

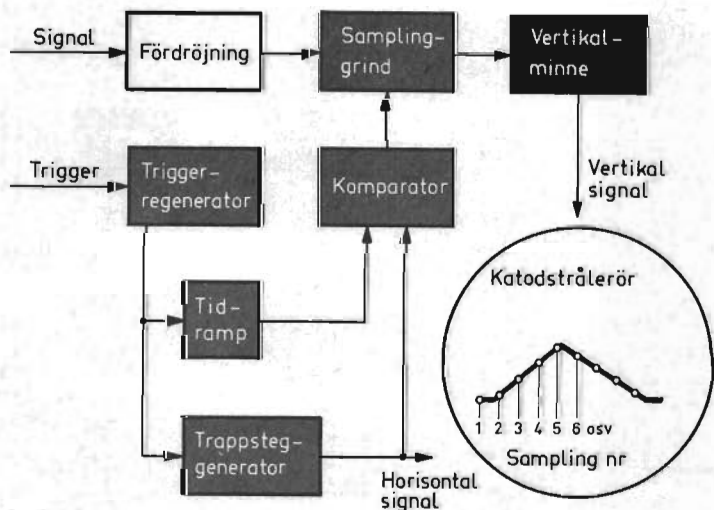


Fig 1. Konventionell (sekvens)sampling.

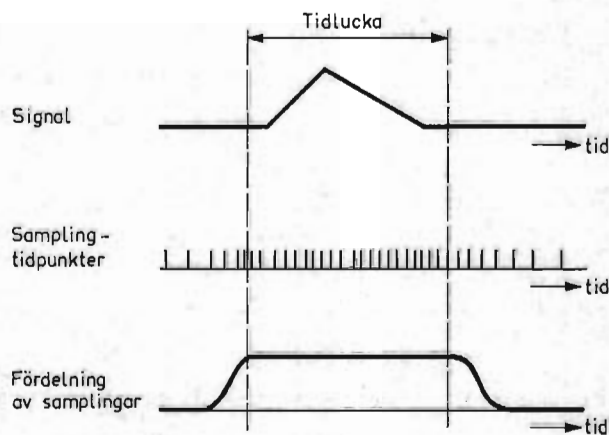
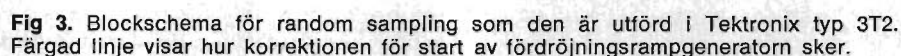


Fig 2. Distribution av samplings över den önskade tidluckan.

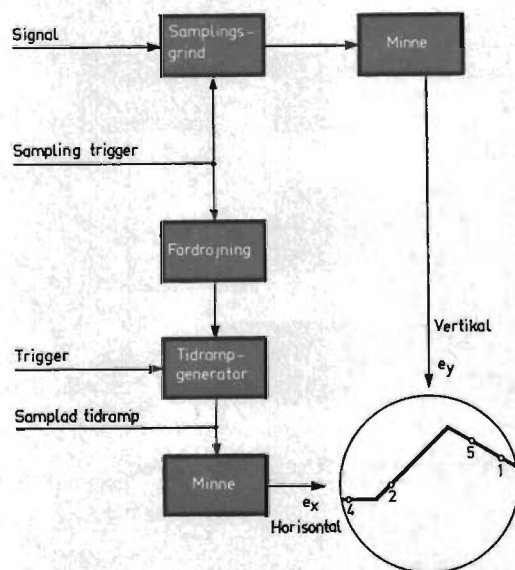
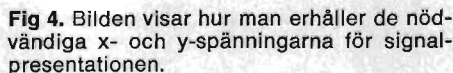
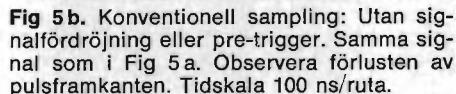
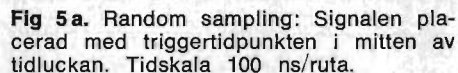


Uppteckning på katodstråleröret med triggerpunkten för signalen i centrum av den önskade tidluckan, utan användandet av fördröjningsledning, har på detta sätt möjliggjorts. Se *fig 5*. Beroende av inställd tid/skd kan den relativa fördröjning som presenteras på skärmen variera från mycket korta tider till i vissa fall flera ms. I och med att man har lyckats eliminera fördröjningsledning i signalkretsen är man inte bunden av att arbeta på låg impedansnivå (tex 50 ohm) i fall där pre-trigger ej är tillgänglig, utan kan gå med signal direkt till samplinggrinden med åtföljande låg resistiv belastning av mätobjektet, vanligen i storleksordningen 100 kohm. □

(1) ORREVALL, L-E; JACOBSSON, B: *Svenskbyggt samplingoscilloskop*. Elektronik 1967, nr 5/6.

(2) McQUEEN, J G: *The Monitoring of Highspeed Waveforms*. Electronic Engineering 1952.

(3) FRYE, G J; NAHMAN, N S: *Random Sampling Oscillography*. IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement 1964.



Mätning av snabba pulser med oscilloskop

Vid mätning av snabba pulser med olika typer av oscilloskop kan oscillogrammen påverkas av egenheter hos oscilloskopen. Några exempel på faktorer som kan inverka på mätningarna ges i denna artikel, som är baserad på underlag från E-H Research Laboratories Inc, USA.

UDK 621.317.755: 53.08

□ □ De oscilloskop som vanligen används för mätning av snabba pulser kan i stort indelas i följande huvudgrupper:

- 1) Oscilloskop med övre gränshfrekvens vid 25–50 MHz
- 2) Oscilloskop med övre gränshfrekvens vid 80–100 MHz
- 3) Samplingoscilloskop med övre gränshfrekvens 1 GHz
- 4) Samplingoscilloskop med övre gränshfrekvens vid 3,5–4 GHz
- 5) Samplingoscilloskop med övre gränshfrekvens vid 7–12 GHz

OSCILLOSKOP MED ÖVRE GRÄNSFREKVENNS VID 25–50 MHz

Exempel på oscilloskop med övre gränshfrekvens vid 25–50 MHz är Tektronix 540-serie, Hewlett-Packards typ 175A och Fairchilds 76-03.

Dessa oscilloskop har en höghögmig ingång (1 Mohm) och en resistiv/kapacitiv dämpningsatt. De har vanligen en max känslighet av 50 mV/cm och svephastighet av 10 ns/cm.

Stigtiden hos oscilloskop av denna typ är 7–14 ns. Denna stigtid är emellertid inte tillräckligt kort om man skall mäta switchtider under 20 ns. Vid direkt mätning av switchtider och vid studium av de »fina» detaljerna i pulserna bör nämligen förhållandet mellan den uppmätta pulsens stigtid och oscilloskopets stigtid vara 3 : 1. Vidare kan den begränsade bandbredden hos dessa oscilloskop ge upphov till en integrerande eller utjämmande effekt på de detaljer i pulsformen som ligger över den övre gränshfrekvensen, se fig 1. Det är därför lätt att dra felaktiga slutsatser om man studerar en snabb puls på ett oscilloskop vars övre gränshfrekvens ligger vid 50 eller t o m vid 100 MHz. Som framgår av fig 2 är det inte heller helt tillförlitligt att mäta pulsamplituder med sådana oscilloskop. Skall man använda oscilloskop av detta slag för pulsmätningar inom 10 ns-regionen bör man således ha klart för sig att de har vissa begränsningar.

OSCILLOSKOP MED ÖVRE GRÄNSFREKVENNS VID 80–100 MHz

Exempel på oscilloskop med övre gränshfrekvens vid 80–100 MHz är Tektronix 580-serie och Fairchilds 79.02A.

Oscilloskop inom denna grupp är i stort uppbyggda på samma sätt som oscilloskop för 50 MHz, men de har vanligen ett ingångssteg med mycket höga prestanda och katodstrålerör med distribuerad avböjning.

Med dessa oscilloskop, som har en stigtid av 3,5 ns, är det möjligt att mäta switchtider av storleksordningen 10 ns. Man måste dock vara medveten om att det vid så hög frekvens som 100 MHz ställs stora krav på dämpningsatt, förstärkare och katodstrålerör. Det finns således risk för störningar i oscillogrammet, vilka kan uppträda i form av vertikal olinjäritet, översväng, ringning osv. De mätningar som utförs bör därför kontrolleras då och då med ett samplingoscilloskop som har goda prestanda.

Vid de flesta laboratorier där man sysslar med mätning av snabba pulser har man numera tillgång till samplingoscilloskop, och det är inte troligt att konventionella oscilloskop utnyttjas i någon större utsträckning för sådana mätningar.

SAMPLINGOSCILLOSKOP MED ÖVRE GRÄNSFREKVENNS VID 1 GHz

Tektronix 561/3S76, 661/4S1 och 4S3 samt Lumatrons 120A är exempel på samplingoscilloskop med övre gränshfrekvens vid 1 GHz.

Vid mätningar med oscilloskop av samplingtyp återges den inkommande signalen inte direkt. Oscillogrammet är sammansatt av punkter som motsvarar signalens momentanvärde efter varje trigging. Bandbredden 1 GHz krävs därför endast för ingångskretsarna före samplinggrinden. Eftersom kraven på bandbredd är mindre för de efterföljande kretsarna uppnås i oscilloskop av denna typ en känslighet av 2 mV/cm, en svephastighet av 1 ns/cm och 100 ggr svepexpansion. Stigtiden är 350 ps, och det är således möjligt att mäta pulser på 1 ns.

Tack vare oscilloskopets höga känslighet kan man studera pulsformen i detalj. Dubbla kanaler möjliggör exakt mätning av fördröjningen inom ps-området och en direkt jämförelse av vågformen på in- och utgången.

SAMPLINGOSCILLOSKOP MED ÖVRE GRÄNSFREKVENNS VID 3,5–4 MHz

Samplingoscilloskop för frekvenser upp till 3,5–4 MHz är bl a Tektronix 661/4S2 och Hewlett-Packards 185/188. Dessa oscilloskop är i princip konstruerade på samma sätt som samplingoscilloskopen för 1 GHz, men bandbredden har ökat med en faktor 3 eller 4.

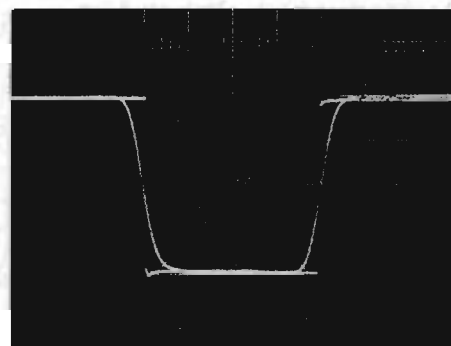


Fig 1. En och samma puls som registrerats dels på ett konventionellt oscilloskop med övre gränshfrekvensen 33 MHz, dels på ett samplingoscilloskop med övre gränshfrekvensen 1 GHz. Vid registrering på det konventionella oscilloskopet blir som synes pulsen avrundad och detaljerna i pulsformen framträder inte.

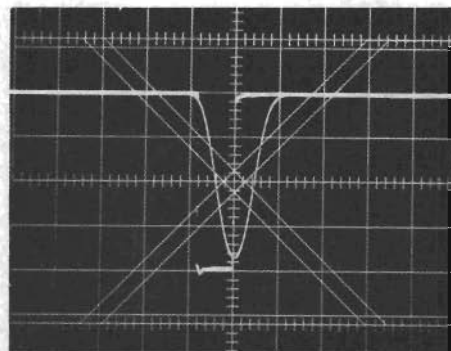


Fig 2. För lång stigtid hos ett oscilloskop inverkar på oscillogrammet. Här visas en puls som registrerats på ett 1 GHz samplingoscilloskop och på ett konventionellt 33 MHz oscilloskop. (20 ns/cm.)

Med oscilloskop av denna typ går det att mäta switchtider ned till 300 ps. Utvecklingen av alltmer avancerade elektroniska utrustningar gör att man allt oftare behöver mäta switchtider av denna storleksordning. Ett oscilloskop för detta ändamål, som idag kan tyckas vara en lyxartikel, kommer därför kanske redan om något år att betraktas som ett oundgängligt hjälpmedel.

Kraven på triggnings är något olika hos samplingoscilloskop och konventionella oscilloskop. I oscilloskop inom grupperna 1) och 2) enligt indelningen i början av artikeln bör triggpulserna ha en amplitud av mellan 0,5 och 10 V och en varaktighet av mer än 100 ns för att in-effekten till de relativt okänsliga kretsarna skall ge en säker och stabil triggnings. Vid svephastigheter av storleksordningen 100 ns/cm är tidjitter och synkroniseringssignalens du/dt -effekt sällan något problem.

I samplingoscilloskop inom grupperna 3) och 4) matas triggsignalen ofta direkt till en tunneldiod. Man måste då se till att den tillåtna amplituden på insignalen inte överskrider. Oscilloskopet kan annars skadas. Typiskt är att jitteret ökar om du/dt -effekten, amplituden eller pulstiden minskas. Triggsystemet i dessa oscilloskop är också mycket känsligt för reflexer, varför man nog måste följa den praxis som gäller för transmissionsledning.

SAMPLINGOSCILLOSKOP MED ÖVRE GRÄNSFREKVENSHET 7–12 GHz

Av oscilloskop med övre gränshet kan nämnas Hewlett-Packards 1411A och Iwasakis 5009A. Stigtiden hos dessa oscilloskop ligger vid 30–50 ps. Ännu så länge används oscilloskop av den här typen endast i begränsad omfattning.

MÄTKROPPAR

Vid pulsmätningar med konventionella oscilloskop som har ingångsimpedansen 1 Mohm/20–30 pF används vanligen en passiv mätropp med spänningsdelningen 1 : 10. Typisk stigtid för en sådan mätropp är 5 ns. Mätroppar utan spänningsdel-

ning används däremot sällan vid pulsmätningar.

Samplingoscilloskop har vanligen en ingångsimpedans av 50 ohm. Vid mätningar med samplingoscilloskop kan man välja olika typer av mätroppar. Följande typer är de vanligaste:

- Mätropp av katodföljartyp med impedansen 10 Mohm/2–3 pF och en stigtid av storleksordningen 400 ps.
- Passiva mätroppar av pennstyp med spänningsdelningen 1 : 10 eller 1 : 100. Impedansen är 500 ohm/0,7 pF vid 100 ps och 5 000 ohm/0,6 pF vid 200 ps.
- Mätroppar av koaxialtyp med spänningsdelning 1 : 10 och 1 : 100. Registreringar med sådan mätropp visas i fig 3.
- Strömmätroppar, inbyggda eller för yttre anslutning.

FAKTORER SOM PÅVERKAR MÄTNING AV SNABBA PULSER

När man mäter snabba pulser med hjälp av oscilloskop bör man ha klart för sig att det oscillogram som erhålls inte alltid är helt tillförlitligt. Om samma mätning utförs med ett annat oscilloskop kan resultatet bli helt annorlunda. I fig 4 visas oscillogram av en och samma puls som mätts med tre olika samplingoscilloskop. Enligt oscillogrammen a och c är takfallet mindre än 8 %, medan det är nästan 14 % enligt oscillogram b. Översvängningen är mindre än 3 % enligt oscillogram a, omkring 6 % enligt b och ingen alls enligt c. Däremot visar oscillogram c en högfrekvent störning ca 5 % nedanför pulstaket.

Man måste således komma ihåg att även det förnämsta oscilloskop kan ha egenskaper som påverkar pulsens utseende. Man bör därför vara väl förtrogen med det oscilloskop man använder för att kunna avgöra vilka »störningar» som ligger i själva pulsen och vilka som orsakas av oscilloskopet. Detta är speciellt viktigt om man skall studera ett pulsförlopp i detalj.

Ringning

Ringning efter en snabb puls, se fig 5, kan bero på att mätroppen används på fel sätt. Den sida av mätroppen som är jordad

skall anslutas så nära signaltappningspunkten som möjligt. Om ledningen för jordanslutning är mycket lång kan man linda den i spiral runt mätroppen för att undvika ringning.

Ringning kan också orsakas av vertikal förstärkaren. Om ringning uppstår vid mätningar på flera olika mätobjekt – även om en snabb puls matas direkt till vertikalförstärkarens ingång – kan man misstänka att felet ligger i denna förstärkare.

Läckning i samplinggrinden

Samplinggrinden i ett samplingoscilloskop kan i allmänhet inte »hålla kvar» all pulsenergi till dess grinden öppnas utan släpper igenom en del av pulsen, vilket har till följd att avböjningen startar 100–300 ns för tidigt, se fig 6. Om denna avböjning utgör en avsevärd del av hela pulsen är den speciellt förrädisk, eftersom man inte upptäcker den om man använder ett snabbt svep för att kontrollera pulsens framkant. Baslinjen kan då komma att avvika från den rätta baslinjen med 5 % eller mer av amplituden.

Det enda sättet att undvika denna form av störning är att välja och anpassa dioderna i samplinggrinden med stor omsorg.

Takfall

Takfall beror oftast på dåliga lågfrekvens-egenskaper. Av fig 7 framgår att man kan få en missvisande bild även av relativt sma-

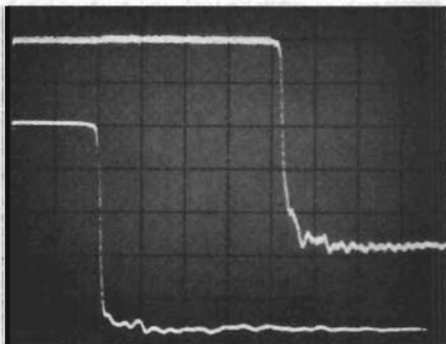


Fig 3. Registrering av en 200 ps puls med mätropp av koaxialtyp. Spänningsdelning 1 : 10 och 1 : 100. (1 ns/cm och 2 V/cm.)

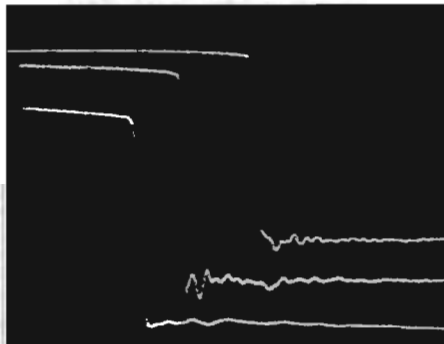


Fig 4. Registreringar av en och samma puls som mätts med tre olika samplingoscilloskop. (1 ns/cm och 100 mV/cm.)



Fig 5. Ringning efter snabb puls. Vid registreringen till höger på bilden har en yttre dämpsats kopplats bort och dämpningen i den inbyggda dämpsatsen har ökat i motsvarande grad.

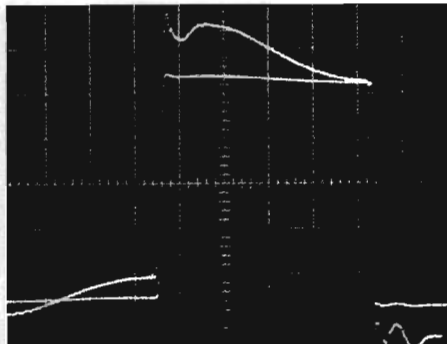


Fig 6. Baslinjen börjar stiga 300 ns för tidigt vid läckning i samplinggrinden. Takfallet börjar 300 ns från pulsens bakkant.

la pulser. Vissa samplingoscilloskop har försetts med speciella kompensationskretsar för att takfall skall motverkas. En överkompensering kan dock resultera i att pulsen på oscillogrammet lutar åt fel håll. Man kan kontrollera detta genom att mata in samma signal på ett oscilloskop utan kompensationskretsar och jämföra oscillogrammen.

Överhörning

I oscilloskop med två kanaler kan det uppstå överhörning mellan kanalerna, se fig 8. Det är dock relativt lätt att kontrollera huruvida sådan överhörning förekommer, om man kopplar bort en kanal i taget.

Överhörning kan också orsakas av insticksenheter såsom svepgeneratorer och steggeneratorer. Dessa kan ge upphov till en »spik» en viss tid efter triggningen. Om man inte kan stänga av den generator som ger upphov till störningen kan man i allmänhet reducera störningen eller få den att helt försvinna genom att avsluta generatorutgången på lämpligt sätt.

Katodbeläggning

När rören i förstärkarna i konventionella oscilloskop åldras kan det uppstå en icke önskad impedans (»cathode interface impedance») som orsakar störningar på oscillogrammet. Ett exempel på hur denna påverkar oscillogrammet visas i fig 9. Översvängningen kan bli betydande, räknat i procent av pulsens toppvärde. Tidkonstanten

för nedgången kan vara av storleksordningen 20–100 ns.

Dålig vertikal linjäritet

Dämpsatsen, förstärkaren och oscilloskopröret kan bidra till vertikal olinjäritet. Sådan olinjäritet påverkar ofta pulsmätningar utan att den som utför mätningarna upptäcker det. En kraftig hoptryckning av oscillogrammet inom den översta centimetern på bildröret kan göra att man avläser stigtiden från t ex 10 till 85 % i stället för från 10 till 90 %, om man inte känner till felet.

Man kan kontrollera den vertikala linjäriteten genom att koppla bort dämpsatsen och sedan kontrollera att en signal som ger en avböjning av 1 cm mitt på oscilloskopröret ger exakt lika stor avböjning i övre och undre kanten på röret.

Olinjär tidbas

När man använder samplingoscilloskop riskerar man – även vid mätningar med låga svephastigheter – mätfel till följd av dålig kalibrering och olinjäritet. Man bör därför kontrollera tidbasens linjäritet med hjälp av en tidnormal som ger markeringar på oscilloskopröret. Fig 10 visar en kontroll som gjorts med en 1 ns passiv tidnormal.

På vissa oscilloskop kan en mätning av en puls, som på bildröret återges inom den andra centimetern från vänster räknat, skilja så mycket som 10 %, jämfört med om samma puls återges inom den åttonde centimetern på röret. □

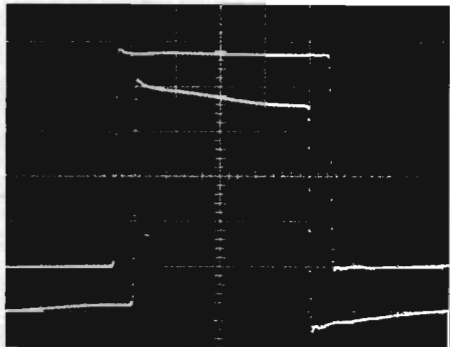


Fig 7. Det övre oscillogrammet visar en korrekt återgiven 400 ns puls, medan det undre visar samma puls vid takfall och läckning i samplinggrinden.

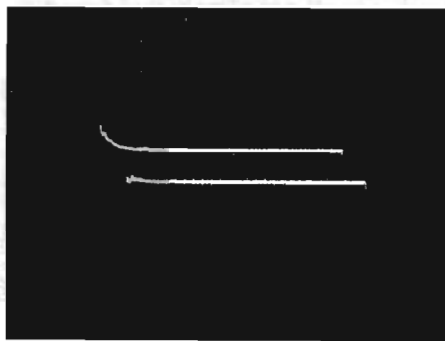


Fig 9. Exempel på översväng till följd av »cathode interface impedance». (400 ns/cm.)

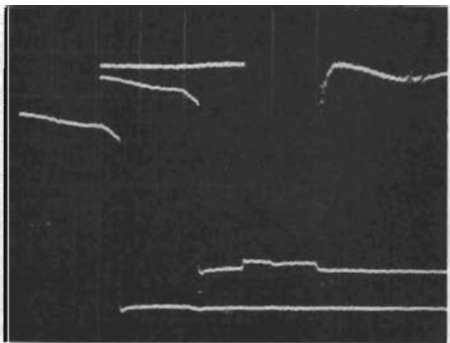


Fig 8. Överhörning i ett tvåkanals samplingoscilloskop. En snabb puls på den ena kanalen ger upphov till ca 5 % förskjutning av pulsbasen i den andra kanalen.

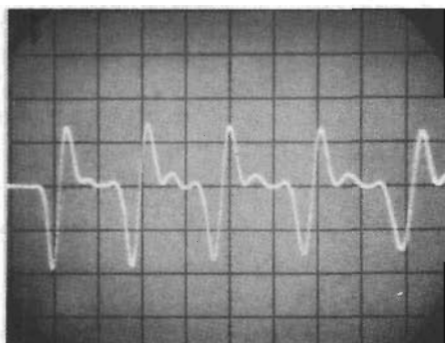
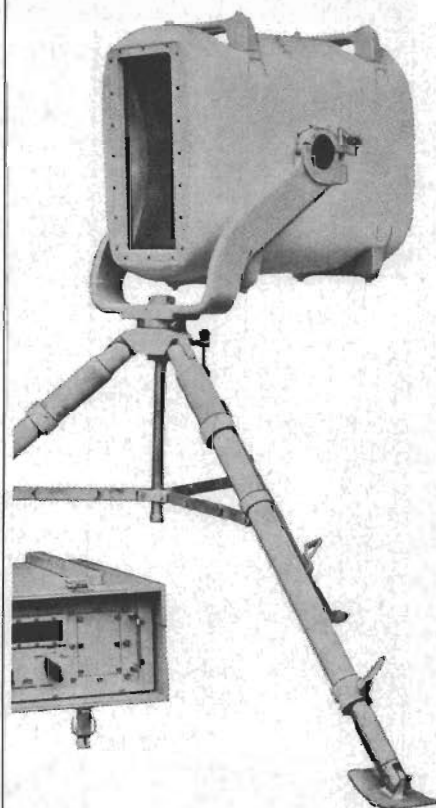


Fig 10. Kontroll av olinjäriteten i tidbasenheten med hjälp av en tidnormal. (500 ps/cm.)

Dopplerradar för hastighetsmätning

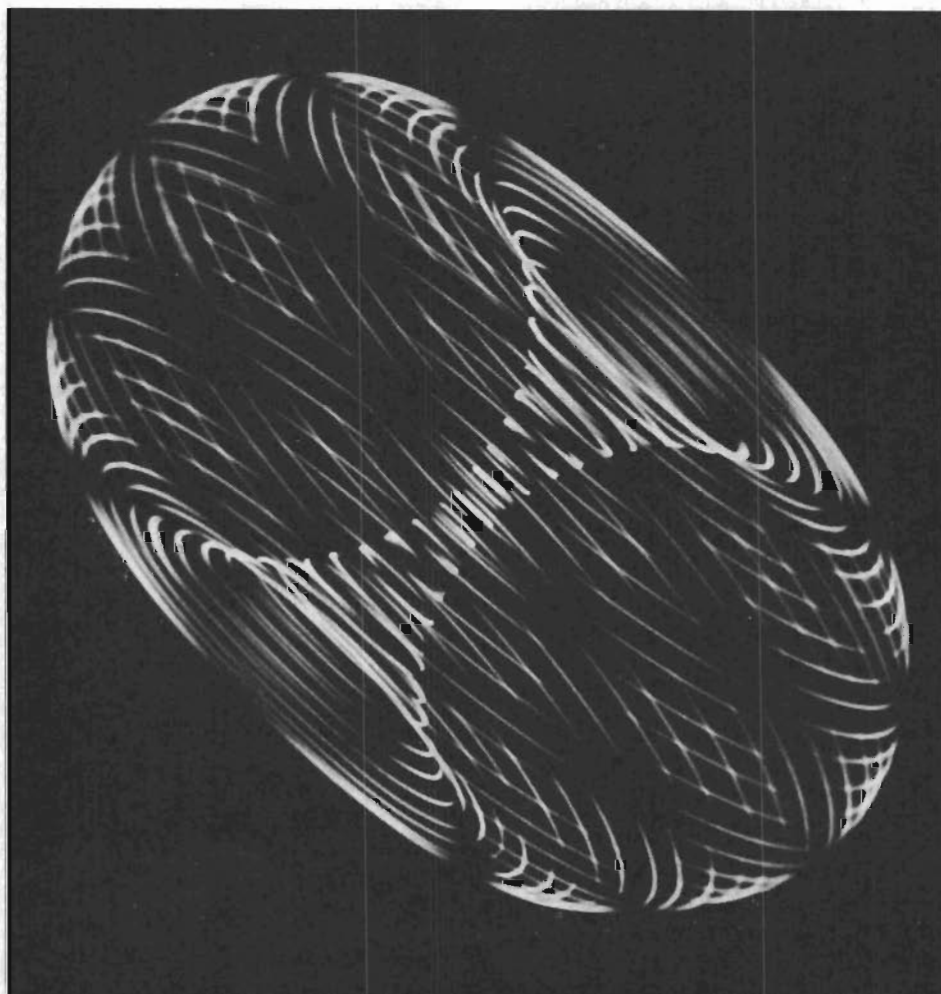
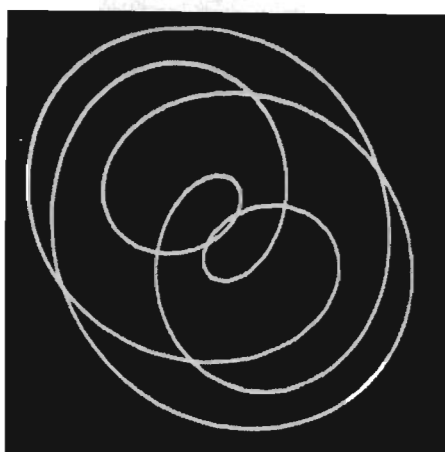
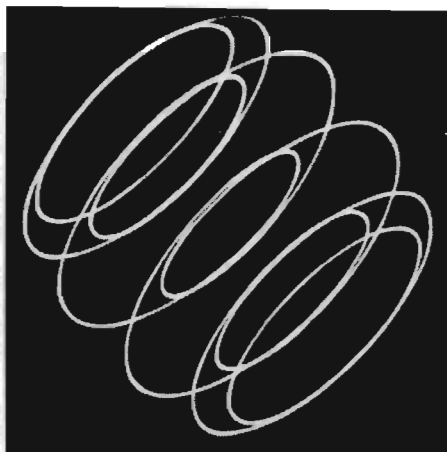


Bofors Electronics tillverkar en utrustning för noggrann mätning av hastigheten hos rörliga föremål, t ex bilar. Den sk Speedometern består av en dopplerradarenhet och en mätenhet. Den arbetar inom 3 cm-bandet.

Speedometern kan registrera hastigheten för mål med målareor ned till 3 cm². Den har fyra mätområden, som kan väljas t ex 20–50 km/h, 50–80 km/h, 80–110 km/h och 110–150 km/h. Den kan emellertid utrustas för upp till 15 mätområden. Högsta mätbara hastighet är ca 2 000 m/s (motsvarande 7 200 km/h). Noggrannheten är 0,1 %.

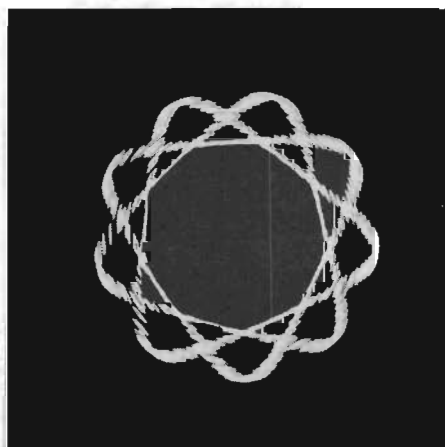
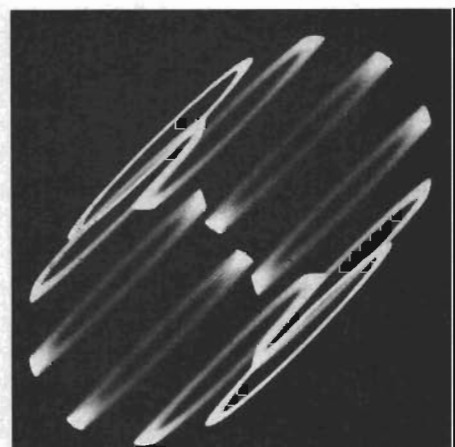
Speedometern är utförd så att man kan göra två på varandra följande mätningar av hastigheten hos ett och samma mål.

Oscillogram



Varför inte leka med oscilloskopet? Med hjälp av ett XY-oscilloskop och ett par ton-generatorer kan man framställa Lissajous figurer med intressanta och fantasieggande former.

Bilderna på denna sida har vi fått från Marconi Instruments Ltd men andra bidrag mottas gärna. Gör några försök och skicka de bästa bilderna till Elektroniks redaktion! Märk kuvertet »oscillogram».



Svensk reglerutrustning för svårt njurskadade

Ett samarbete mellan sjukhus och industri har resulterat i en utrustning som kanske kan komma att innebära att svårt njurskadade kan få leva och fungera — nästan som vanligt. Experimentarbetet inom området är emellertid ännu inte avslutat.

UDK 621.316.7: 611.61 + 616.083

□ □ AB Max Sievert i Vällingby tillverkar en apparat, Renomax, som är avsedd att användas tillsammans med sk konstgjorda njurar för att ersätta de riktiga njurarnas arbete hos patienter med ingen eller mycket kraftigt nedsatt njurfunktion. Apparaten har konstruerats av ingenjör Vilgot Nilsson vid Alfa Laval och utprovats av ingenjör Agneta Alstrup vid S:t Eriks Sjukhus i Stockholm. Arbetet har utförts under ledning av docent Jonas Bergström vid sjukhusets dialysavdelning. AB Max Sie-

vert har övertagit licens- och tillverkningsrätten. Apparaten har prövats kliniskt under ca 2 1/2 år och i några fall har även patienter tilldelats Renomax-apparater och konstgjorda njurar för användning i hemmen. Apparaten är nämligen konstruerad med tanke på just hemmabruk, sk hemdialys, se fig 1.

Metoden med hemdialysering av patienter med svåra kroniska njurdefekter är en av dem som f n prövas i Sverige. Utvecklingen mot större behandlingskapacitet befinner sig ännu i sin början beroende på att

Artikeln är granskad och godkänd av docent Jonas Bergström, bitr överläkare vid Njurmedicinska kliniken, S:t Eriks Sjukhus.

såväl personella som ekonomiska resurser ännu är otillräckliga.

MEDICINSK BAKGRUND

Njurarna har två huvudfunktioner. De skall befria kroppen från överskottsvatten och avlägsna vissa slaggprodukter från blodet. Om funktionerna upphör eller nedsätts kraftigt blir situationen snabbt livshotande om inte motåtgärder sätts in. Om en rubbing upptäcks i tid räcker det kanske med att patienten intar vissa mediciner och håller sig till lämplig diet. Vid svåra akutrubbingar eller efter en längre tids försämring måste kanske effektivare metoder tillgripas. En sådan metod består i att man låter en yttre apparat, en konstgjord njure, ta över njurarnas arbete. Metoden kallas hämodialys.



Fig 1. Interiör från S:t Eriks Sjukhus undervisningsrum för hemdialyspatienter. Renomax-apparaten utgörs av den stora enheten i mitten av bilden. På stativet till vänster skymtar Kiil-njuren och på pallen vid patientens högra sida står en vid Dialysavdelningen konstruerad pump för heparininjicering i blodkretsen.

Bilden ger en uppfattning om hur det kan se ut hemma i behandlingsrummet hos en hemdialyspatient.

DIALYSAVDELNINGEN VID S:T ERIKS SJUKHUS

Dialysavdelningen vid S:t Eriks Sjukhus i Stockholm togs i bruk under februari 1967. Den består av ett dialysrum för sju patienter, förberedelserum, sköterskeexpedition, onklädningsrum för patienter samt personalrum och läkarexpeditioner. Under förra året inreddes också ett rum särskilt avsett för »privatundervisning» av hemdialyspatienter, se fig 1.

Dialysrummet är utrustat med Kiil-njurar och Renomax-apparater. Ett centralt larmsystem inom avdelningen gör det möjligt för en à två personer att sköta sex samtidiga dialysbehandlingar nattetid. För närvarande behandlas två gånger i veckan 14 patienter med helt eller nästan helt utslagen njurfunktion. Varje behandling varar mellan 10 och 14 timmar.

De patienter som tilldelas utrustning för hemdialys får under ca åtta veckor genomgå undervisning av läkare, en i USA specialutbildad sjuksköterska och en sjukhusingenjör. Under dialyspassen i undervisningsrummet får de lära sig provtagning, behandlingsförloppet, desinfektering och apparaternas handhavande. De bibringas också allmänmedicinska kunskaper om sin sjukdom.

Renomax-apparaten har konstruerats med tanke på att den skall kunna användas såväl på sjukhus som i hemmiljö

Konstgjorda njurar har funnits länge. Svårigheten har varit och är att få fram effektiva, lättskötta och ej alltför dyra konstruktioner. Genom utvecklingen inom plastområdet har man nu kommit en god bit på väg.

Metoden med hämodialys efterliknar de riktiga njurarnas verkningsätt. Blodet får passera på ena sidan om ett semipermeabelt membran. Detta är av cellofan och så beskaffat att vissa ämnen kan tränga igenom från den ena sidan till den andra. De drivande krafterna utgörs av de diffusionskrafter som uppstår hos molekylerna på den sida om membranet där koncentrationen av ifrågakvarande molekyler är störst. Membranet är så beskaffat att det håller kvar blodkroppar och äggviteämnen men släpper igenom slaggprodukterna som alltså förs bort av dialysvätskan. Det släpper också igenom vatten.

Det är mycket viktigt att dialysvätskan är sammansatt på ett sådant sätt att för kroppen nödvändiga ämnen, t ex vissa salter, inte förloras. Det är emellertid inte bara vätskans sammansättning, utan också dess strömningshastighet, temperatur och tryck som måste bestämmas noga och hållas konstant inom snäva gränser.

Renomax-apparatens uppgift är att kontinuerligt bereda dialysvätskan och att övervaka dess egenskaper. I händelse av fel skall apparaten avbryta dialysförloppet och ge larm på önskat sätt.

HEMODIALYSEN SOM BEHANDLINGSMETOD

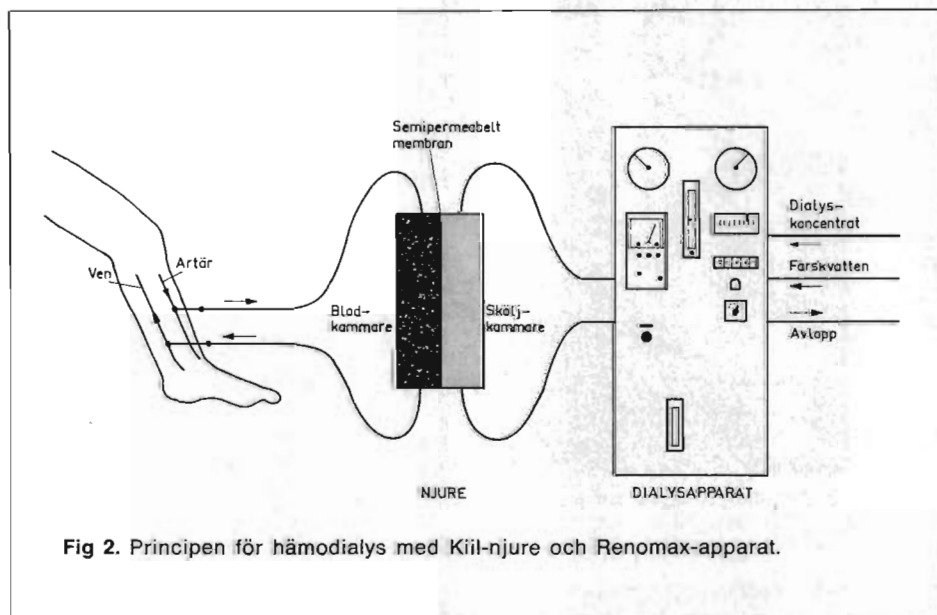
För patienter med svåra akuta njurfunktionsrubbningsrubbningar för vilka det krävs hämodialys är sjukhusbehandlingen den naturliga. På vissa sjukhus finns både personella

och materiella resurser för den här typen av behandling. För den kroniskt sjuke är situationen däremot något annorlunda. För denne kan såväl sjukhusbehandling som hembehandling komma ifråga. En hämodialysbehandling tar tid, ca 10–14 timmar. Den behöver göras två, tre gånger per vecka – ständigt. För patienten räcker det inte bara med att räkna enbart behandlingstiden. Han måste dessutom ta hänsyn till restider. En smidig lösning vore därför om en sådan patient kunde förses med apparater och medicinskt kunnande för att kunna sköta sin dialys hemma. På detta sätt inverkar behandlingen i mindre grad på hans normala livsföring än vad som eljest skulle vara fallet.

Vid S:t Eriks Sjukhus har man gjort goda erfarenheter med hemdialys. Man använder konstgjorda njurar av typ Kiil. Dessa är enkelt uppbyggda och enkla att handha. De fordrar ingen blodpump och är lätta att underhålla. Patienten får lära sig att själv sköta njuren. Till denna kopplas en Renomax-apparat, som han fått lära sig att använda. Hemdialysen skall göras tre gånger i veckan. Varje dialyspass varar ca tio timmar och utförs lämpligen under patientens sömn. Renomax-apparaten har därför gjorts mycket tystgående.

PRINCIPEN FÖR DIALYSFÖRLOPPET

I fig 2 visas principen för förloppet vid hämodialys med Kiil-njure och Renomax-apparat. En artär och en ven i ett av patientens underben (eller en av hans underarmar) förses med anslutningsslangar som i sin tur kopplas till de slangar som leder till njuren. Genom en smärre operation förses alltså patienten med två permanenta anslutningar till den konstgjorda njuren.



När denna inte är inkopplad förbinds de två anslutningsslangarna med en slangstump. Eftersom denna är parallellkopplad med fotens blodkärl mellan den aktuella artären och venen utgör den en shuntförbindelse och kallas därför också för shunt.

När den konstgjorda njuren är inkopplad driver övertrycket i artären blodet genom njuren och tillbaka till venen, i vilken trycket är lägre. Blodflödet genom njuren är normalt mellan 125 och 200 ml/min. Hjärtats pumpförmåga är så god att tillräckligt flöde erhålls även om avståndet mellan patienten och njuren är flera meter. Patienten är därför inte låst till sängen utan kan gå eller sitta alldeles intill.

Kiil-njuren består schematiskt av två kamrar åtskilda av ett cellofanmembran. Blodet rinner genom den vänstra kammaren enligt fig 2. I den högra flyter dialysvätskan med en hastighet av ca 500 ml/min. Dialysapparaten, dvs Renomax-apparaten, bereder vätskan av dialyskoncentrat och vattenledningsvatten och suger den genom njurens högra kammare och vidare till ett avlopp.

Dialyskoncentratet innehåller ett antal lösta salter, bl a natriumklorid, magnesiumklorid, kaliumklorid och natriumacetat. Det innehåller också glykos. Salterna har en starkt korroderande inverkan på metaller varför man måste ställa höga krav på valet av material hos de kamrar och ledningar genom vilka dialyskoncentratet och dialysvätskan strömmar.

UPPBYGGNAD OCH VERKNINGSSÄTT

Renomax-apparatens uppbyggnad framgår av fig 3. Huvudkomponenterna utgörs av doseringspumparna 2 och blandaren 3. Det grundläggande verknings sättet är följande.

Doseringspumparna drivs av en gemensam motor. Den ena av pumparna tar in dialyskoncentrat i för varje pumpcykel mycket noga bestämda kvantiteter. Koncentratet matas därefter till blandaren i vilken det blandas med vatten. Den härigenom erhållna dialysvätskan består av en volymdel koncentrat per 35 volymdelar vatten.

Från blandaren matas dialysvätskan ut ur Renomax-apparaten och genom Kiil-njuren. Den suges därefter tillbaka och passerar den andra pumpen för att slutligen matas ut till avloppet.

För att dialysen skall fungera fordras att ytterligare ett antal funktioner tillgodoses. Dessa är vacuum, uppvärmning och filtrering.

Vacuumfunktionen innebär att man låter ett visst undertryck råda på dialysvätskesidan (sköljkammaren). Härigenom befrias

Max Sieverts Renomax-apparat är den första svenska dialysapparaten med proportionering

kroppen från det vatten som njurarna normalt utsöndrar. Undertrycket åstadkommes med hjälp av strypventilen 12, som kan ställas in individuellt för olika patienter.

Uppvärmningen är nödvändig med tanke på att det inkommande vattenledningsvattnet har låg temperatur, ofta lägre än $+10^{\circ}\text{C}$. Vattnet måste värmas upp till en temperatur motsvarande kroppens vartill kommer kompensation för blodets temperaturförlust under dess transport genom Kiil-njuren och slangarna. Uppvärmningen ombesörjs av värmeaggregatet 4 som består av en elektrisk värmeplatta med en tillförd effekt på 2 kW. Man justerar dialysvätskans temperatur genom att reglera färskvattenflödet. Enär temperaturreglering är en mycket viktig funktion vid doseringen är Renomax-apparaten utrustad så att den för uppvärmningen arbetar enligt principen maxialeffektavgivning. Detta innebär att vattnets temperatur alltid kommer att vara en funktion av det totala flödet genom värmaren. Då varje temperaturinställning sker manuellt med hjälp av överloppsvatten genom flödesmätaren 9, som är av flottörtyp, kommer inga temperatursvängningar att uppträda under behandlingens gång.

Värmeaggregatet har ytterligare en uppgift. Renomax-apparaten är utförd så att den kan desinfektera sig själv. Vid desinfektionsförloppet värmer aggregatet upp vatten och detta får cirkulera i apparatens inre för att därefter tappas av.

Filtreringsfunktionen består av två delfunktioner: smutsfiltrering och luftfiltrering. Smutspartiklar samlas upp i filter i både vatten- och dialysvätskekretsarna. Luftblåsor i dialysvätskan avlägsnas med hjälp av en luftavskiljare i blandaren 3 och med hjälp av mikroluftavskiljaren 5.

I och med att vattnet värms upp frigörs luft som varit löst i detta och bildar blåsor. Det är mycket viktigt att man avlägsnar alla luftblåsor från dialysvätskan så att dess kontaktyta mot membranet inte reduceras på grund av dessa. Luftavskiljaren i blandaren tar hand om de större blåsorna och mikroluftavskiljaren om de mindre.

Vid dialysens början ställer man in temperatur, vacuum och dialysvätskans koncentration för den då aktuella patienten.

Renomax-apparaten är försedd med indikerande mätinstrument genom vilka man kontinuerligt kan följa dialysförloppet. Patientens blodflöde kan iaktas i en droppkammare. Likaså kan flödet av dialysvätska och det förbrukade kylvattnet iaktas i en flödesmätare. I fig 3 är enbart mätaren 9 för avloppsvattnet utritad. Vidare mäts dialysvätskans temperatur, koncentration och undertryck (vacuum) samt patientens blodtryck vid utgången från njurens blodkammare. Detta sk ventryck är inte detsamma som det man vanligen avser när man talar om blodtryck, utan endast ett mått på trycket i den konstgjorda njurens blodkrets. Mätvärdena presenteras på stora, lätt avläsbara instrument med inställbara

gränslägeskontakter. När ett inställt gränsvärde passeras ger Renomax-apparaten larm samt indikerar larmorsaken. Vid vissa larm shuntas dessutom Kiil-njuren bort.

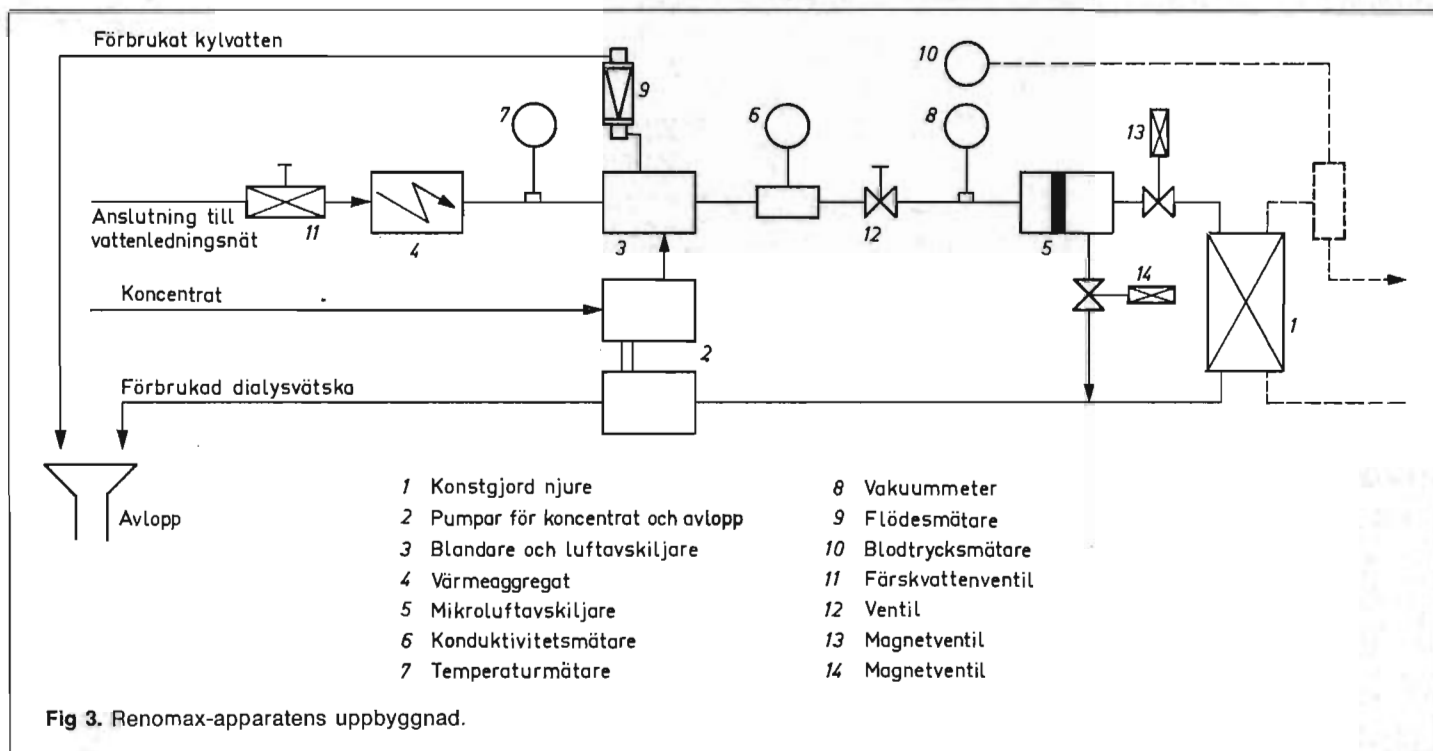
SÄKERHETEN FRAMFÖR ALLT

Renomax-apparaten larmar för fel hos dialysvätskans temperatur, undertryck och koncentration, samt om trycket i blodbanan ändrar sig. Koncentrationen bestäms med ledning av vätskans konduktivitet och mätningen utförs med hjälp av konduktivitetmätaren 6.

Övervakningen av ventrycket är en särskilt viktig funktion. Om patienten tex skulle råka sparka loss en blodslang under sömnen ger Renomax-apparaten larm genom att trycket i blodslangan omedelbart sjunker. Genom att motåtgärder kan sättas in snabbt blir blodförlusten obetydlig.

Under dialysen är ventilen 13 öppen och ventilen 14 stängd. Vid larm, med undantag av ventryckslarm, stängs ventilen 13 och öppnas 14 varigenom dialysvätskan kopplas förbi Kiil-njuren. Om patienten sover kommer han att vakna av ett akustiskt larm och kan då åtgärda mindre fel. Vid större fel, som kräver reparation, avslutar patienten sin dialys.

Försök har gjorts med tillsatsutrustningar för differentierat larm. Under dialysen får patienten inte vara ensam men för den skull behöver inte alla larmorsaker påkalla de övriga hemmavarandes uppmärksamhet. Endast ventryckslarmet bör nå alla. (GC)



Ny serie operationsförstärkare



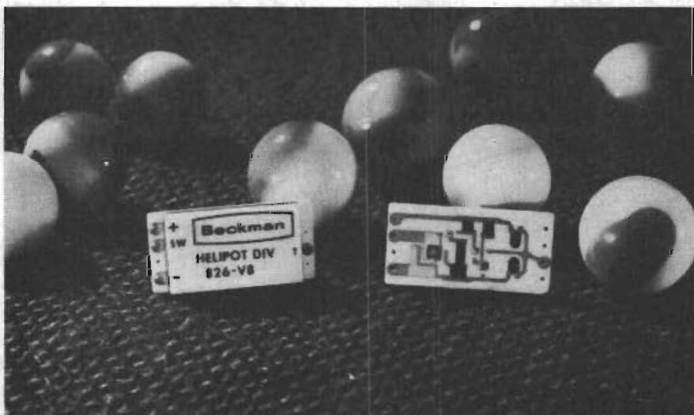
Betatron i Kallhäll har utvecklat en ny serie, BE 130, av operationsförstärkare avsedda att an-

vändas som slutsteg. De kan användas separat eller tillsammans med spänningsförstärkare av integrerat utförande eller av operationsförstärkartyp.

De nya förstärkarna finns i sex utföranden för ut signaler från ± 20 V, 25 mA till ± 1000 V, 0,5 mA. Gemensamt för alla är att de fordrar en inspanning av ± 5 V för full utspanning. Förstärkarna är återkopplade och med hjälp av ett yttre motstånd kan förstärkningen ändras. Fullt utstyrd klarar förstärkarna signaler med frekvenser upp till 200 kHz. 3 dB-gränsen ligger vid 500 kHz.

Betatron Svenska AB har adressen Box 33, 170 21 Kallhäll.

Överspänningsskydd i cermetutförande



Beckman Helipot, USA, har kommit ut med två nya serier av överspänningsskydd i cermetutförande. Serien 826 har som standard typer för omslagsspänningarna 8 V, 14 V, 18 V, 30 V och 40 V. Med specialutföranden kan alla spänningar mellan 8 V och 40 V täckas. Serien 827 täcker spänningsområdet 5–7 V.

Överspänningsskydden är konstruerade för att kunna shunta en spänningskälla eller för att användas för indirekt

kontroll av en spänning. I det senare fallet skall skydden användas tillsammans med tex larmkretsar.

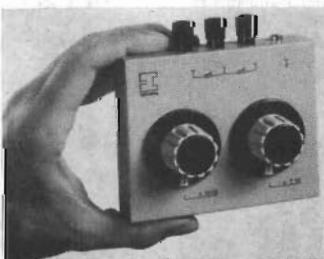
De nya skydden har liten vilostrom och inställbar reaktionstid. De tål en kontinuerlig ström på 4 A och stötströmmar upp till 10 A. Effektförlusten får uppgå till maximalt 11 W. Temperaturområdet är -55°C till $+125^{\circ}\text{C}$.

Svensk representant: AB Nordqvist & Berg, Box 4125, 102 62 Stockholm.

Dekadbox med filmmotstånd

Det västtyska företaget Elementa har utvecklat en dekadbox med filmmotstånd. Resistansområdet sträcker sig från 10 ohm till 9,1 Mohm. Varje delområde är uppdelat enligt E24-serien.

Elementa har adressen: Hallerstrasse 8, 85 Nürnberg, Västtyskland.



Nya Dale-potentiometrar

Det amerikanska Dale Electronics har utökat sitt program av trimpotentiometrar med tre serier.

● Potentiometrarna i serien 2400 är trådlindade och tillverkas för resistanser mellan 10 ohm och 2 Mohm. De tål en effekttutveckling av 1 W vid en omgivningstemperatur av 40°C . Temperaturkoefficienten är $50 \cdot 10^{-6}$ per grad Celsius.

● Potentiometrarna i serien 8400 är i tjockfilmutförande. De tillverkas för resistanser mellan 10 ohm och 2 Mohm och tål en effekttutveckling av $\frac{3}{4}$ W vid rumstemperatur. Temperaturkoefficienten ligger mellan $250 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ och $500 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ beroende på resistansvärde.

● Exempel på typer i den tredje serien, 8100, visas i figuren. Potentiometrarna utgör kommersiella motsvarigheter till de MIL-specificerade potentiometrarna i RJ-11-serien.

8100-potentiometrarna tillver-



kas för resistanser mellan 10 ohm och 2 Mohm. De tål maximalt $\frac{3}{4}$ W vid 70°C och har temperaturkoefficienter mellan $250 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ och $500 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ beroende på resistansvärde.

Svensk representant: THS Elektronik, Fack, 172 20 Sundbyberg.

Tantal-kondensatorer

Minitan och Econotan är inregistrerade varumärken för tantal-kondensatorer från det amerikanska företaget Components Inc.

Kondensatorerna i Minitan-serien är av mikrominiaturutförande. De är liksom Militan-typerna lämpliga för avancerade

utrustningar.

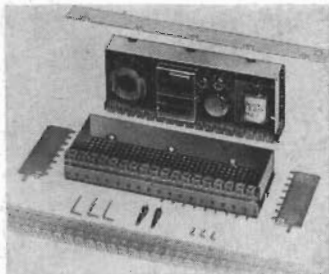
Econotan-kondensatorerna bildar en lågprisserie. De är avsedda att användas i tex färg-TV-utrustningar och bilradiomottagare.

Svensk representant: Aktiebolaget Rifa, Fack, 161 11 Bromma.

Byggbar komponentenhet för smärre funktionsblock

Siemens, Västtyskland, tillverkar en byggsats, Simobox, för stommar och lådor till smärre elektroniska funktionsblock. Simobox-enheterna är avsedda att sättas fast på mönsterkort med antingen lödfjädrar eller kontaktstift.

Grundkomponenten i Simobox-systemet består av en kontaktlist av plast. Denna levereras i längder upp till ca 140 mm. I listen sticks lödfjädrar eller kontaktfjädrar in och vid sidorna monteras den aktuella enhetens mönsterkort och gylar. Dessa förbinds på enhetens översida med en täckplåt. Kontaktlisten, mönsterkortet och täckplåten kapas till lämpliga längder innan enheten sätts ihop.



Siemens tillhandahåller alla detaljerna utom mönsterkortet.

Kontaktlistens lödfjädrar monteras med ett inbördes avstånd av 2,5 mm. För kontaktfjädrarna är delningen 5 mm.

Svensk representant: Svenska Siemens AB, Fack, 104 35 Stockholm.

Dynamiskt balanserade tyristorer

Mullard har utvecklat en serie tyristorer, BTX92. Dessa har givits benämningen »dynamically-balanced», vilken syftar på sättet för tillverkningen av tyristorerna. Dessa ges sådana egenskaper att man inte behöver använda korrektionskretsar och kompenseringssnät vid många av de tillämpningar för vilka dylika normalt fordras.

Kännetecknande för de nya tyristorerna är att de har höga värden på ström- och spänningsderivatorna, 100 A/ μ s respektive 200 V/ μ s. Arbetsspänningarna får uppgå till mellan 800 V och 1 200 V.

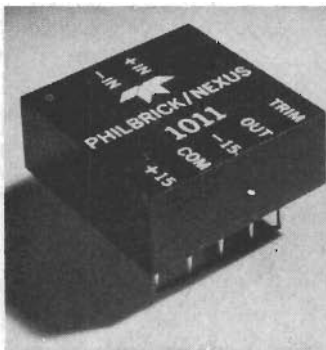
Svensk representant: Försäljnings AB Elcoma, Fack, 102 50 Stockholm.

Operationsförstärkare med FET-ingång

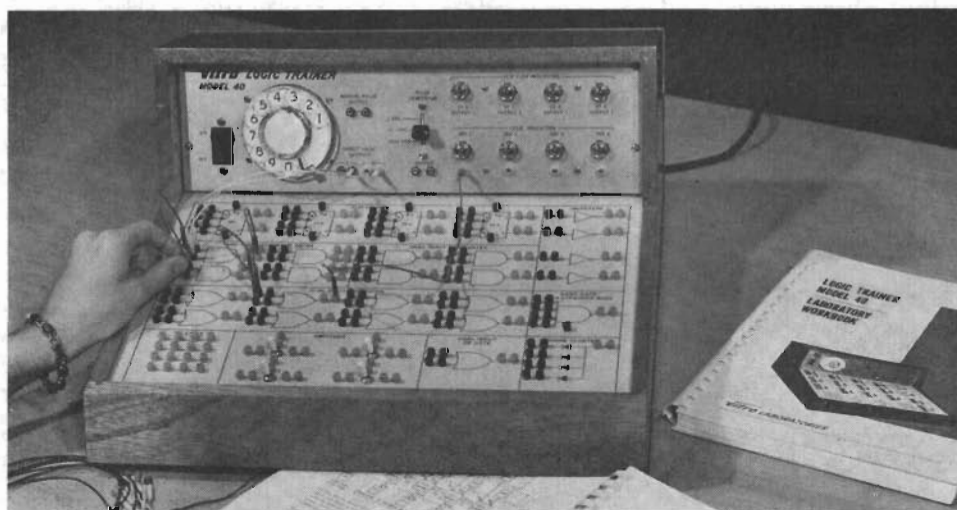
Från Philbrick/Nexus Research, USA, kommer en ny medel-snabb operationsförstärkare med FET-ingång. Den har typbeteckningen 1011 och kan för små signaler användas vid frekvenser upp till 15 MHz. Fullt utstyrd kan den användas till 1,2 MHz.

Förstärkaren avger maximalt $\pm 11,5$ V, 25 mA. Ingångsresistanserna är 10^{11} ohm både mellan anslutningarna och mellan ena anslutningen och mittpunkten. Den finns i tre utföranden med avseende på offsetspänningens temperaturberoende. För 1011 är detta 50 μ V/ $^{\circ}$ C, för 1011-01 25 μ V/ $^{\circ}$ C och för 1011-02 15 μ V/ $^{\circ}$ C.

Svensk representant: Scandia Metric AB, Fack, 171 03 Solna.



Vitro



Vitro Logic Trainer —

ett nytt hjälpmedel för undervisning i logisk kretsteknik.

Utrustningen är uppbyggd av 31 logiska grundkretsar, som med kopplingsladdar kan kombineras till olika funktionsbinära indikatorer.

Med utrustningen följer en synnerligen väl utarbetad kursbok.

Ring 08/24 83 40

... det lönar sig

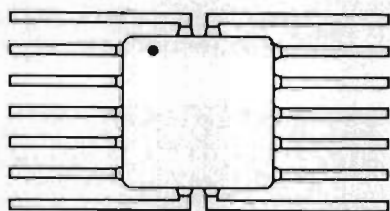


NORDISK ELEKTRONIK

Nordisk Elektronik AB, Fack, 103 80 Stockholm 7, telefon 08/24 83 40
A/S Nordisk Elektronik, Danasvej 2, Köpenhamn, telefon EVA 8285-8238
Nordisk Elektronik (Norge) A/S, Middelthunsgt. 27, Oslo 3, telefon 02/60 25 90

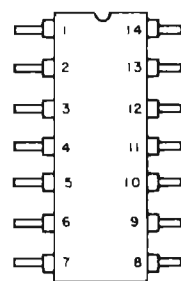


PHILCO



PL-serien CERPAC

DTL 930



PD-serien CERPAC

LOGIKTYPEN UTAN LEVERANSPROBLEM

FÖR ALLA SOM VÄLJER **ELEKTROHOLM** SOM LEVERANTÖR

○ 08/820280 och BESTÄLL VAD SOM BEHÖVS

PRISEXEMPEL:				Kr/st.
100 st. mix 0—+75° C CERDIP	930	2 × 4 Ingångsgrind	6: 80	
	936	6 × Inverterare	7: 60	
	945	RS/JK Vippa	9: 90	
	946	4 × 2 Ingångsgrind	6: 80	
	948	RS/JK Vippa	9: 90	
	9093	Dubbel JK Vippa	16: 80	

DTL 930 serien finns dessutom i TEMPERATUROMRÅDEN —40°—+85° C och —55°—+125° C

ELEKTROHOLM

Fack, 171 20 Solna 1. Tel. 08/82 02 80

SIGNALLAMPHÅLLARE

Alla typer tillverkas i 6 färger
Värmebeständiga till 130° C

UR VÅRT PROGRAM:



GLÖDLAMPOR

Signallampor

Sockel E 14, E 10,
BA 15d, BA 9s
och BA 7s.
4-250 V,
1-7 W.

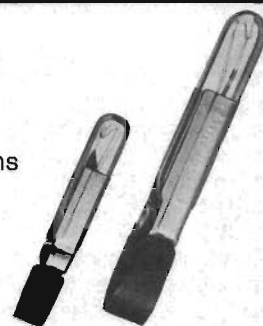


Växelbordslampor

Fabrikt Taunuslicht.

Televerkets och L M Ericssons
standard.

Tysk standard typ T6,8 och
T5,5 6-60 V, 20-80 mA.



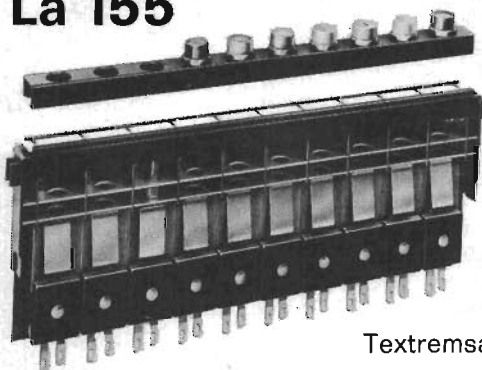
Sofittenlampor

Längder: 30-44 mm.
Glasdiameter:
8-10-15 mm.
6-60 V, 3-5-10 W.



KOMPO- NENTER

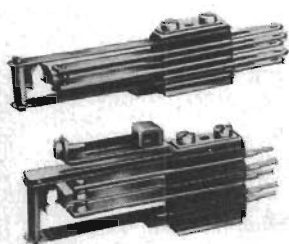
LAMPLIST La 155



Plats för 20
miniatyr-
telefonlampor
T 5,5.

Textremsa eller linser

TERMORELÄ TYP Hi-220

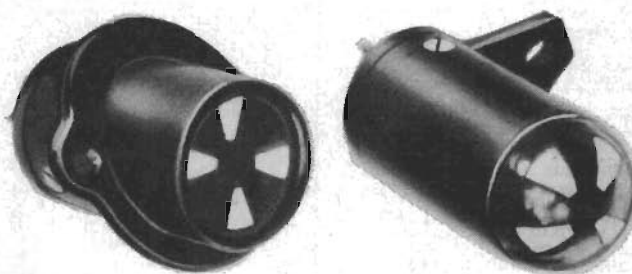


Oberoende av omgiv-
ningstemperaturen inom
-10° till +40°
Momentbrytning. Om-
kopplingstid ca 2 ms
Tillslagsfördröjning:
5-100 sek
Normalutförande max
60 V. Specialutförande
max 220 V och ca 50 W
bryteffekt.

BLÄNKARE och LÄGESVISARE

Sperrsignalbau, Berlin

Används speciellt inom telefontekniken. Har även
ett stort användningsområde där man kräver
strömsnåla indikeringsanordningar.
12 till 27 mm Ø.
Metall eller bakelit.



SCAPRO

KUNGSBROPLAN 2, 112 27 STOCKHOLM TEL. 08/52 03 20
TELEX 173 76

59 ►

Nyheter från Teleinstrument

Darcy, USA, har kommit ut med en digital multimeter, typ DM 330, som främst kännetecknas av sin goda noggrannhet, 0,1 %. Multimetern, se **fig 1**, arbetar enligt principen »dual slope integration» och kan i sitt grundutförande användas för att mäta likspänningar från 1 mV till 1 000 V, likströmmar från 1 nA till 10 mA och resistanser från 1 ohm till 10 Mohm. Instrumentet finns också i ett utförande för mätning av lik- och växelspanning samt resistans. Frekvensområdet är 50 Hz–10 kHz. Den nya multimetern har hög brumundertryckning och en läshastighet av 10 läsningar per sekund.

● I **fig 2** visas en 64 kanals A/D-omvandlare från Teleinstruments nya agentur Adage i USA. Utrustningen består av omvandlaren VT13-AB (underst) och multiplexorn VMX-

5S (överst). Utrustningen har 14 bitars ordlängd och en avläsningsfrekvens av 120 kHz.

● Det amerikanska RFL Industries nya gaussmeter 3265 visas i **fig 3**. Med denna kan man mäta flödestäthet från 0,02 gauss till 50 000 gauss (motsvarande SI-enheter: 2 μ T till 5T). Instrumentet har två ingångar, vilket gör att man kan mäta skillnaden mellan två magnetiska flödestätheter. Man använder då två mätkroppar med hallelement.

● Från Kay Electric, USA, kommer svepgeneratoren i **fig 4**. Den består av en grundenhet till vilken det finns insticksenheter. Med dessa täcker generatoren frekvensområdet 50 kHz–110 MHz. Den kännetecknas främst av liten frekvensdrift, hög svepnoggrannhet och god linjäritet.

Teleinstrument AB har adressen Box 14, 162 11 Vällingby.



Fig 1. Darcys multimeter DM 330.

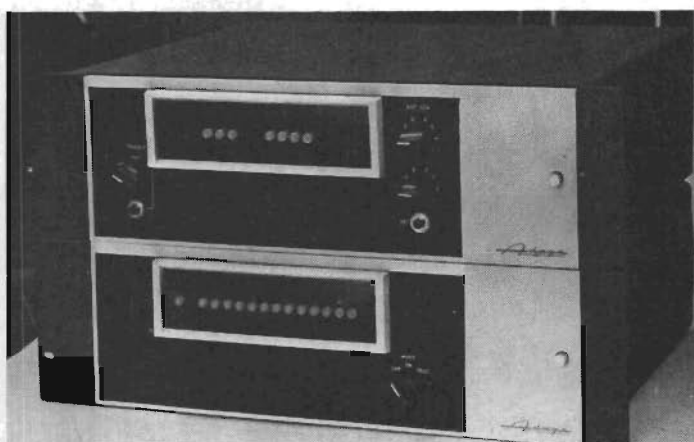


Fig 2. A/D-omvandlarutrustningen VT13-AB/VMX-5S från Adage.



Fig 3. Gaussmeters 3265 från RFL Industries.

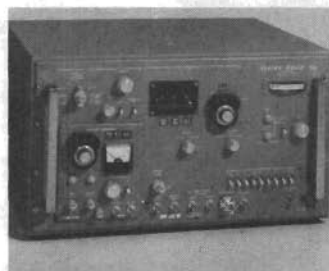
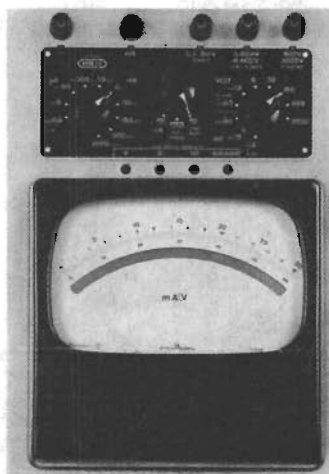


Fig 4. Kays svepgenerator Syntha-Sweep 101 A

Känsligt universalinstrument utan förstärkare

Den västtyska firman Erich Marek har utvecklat ett universalinstrument, typ HG 12, för mätning av likspänning och likström. Trots att det saknar förstärkare är det mycket känsligt. Det har 14 mätområden för spänning och tio för strömstyrka. På känsligaste spänningsområdet erhålls fullt skalutslag för 3 mV och på känsligaste strömmområdet fullt utslag för 0,6 μ A.

Svensk representant: Ingenjörfirman Sigurd Holm AB, Ols-hammarsgatan 89, 124 48 Band-hagen.



Generatorer från Tekelec

Det franska företaget Tekelec tillverkar tre s k funktionsgeneratorer, TE 490, TE 500 och TE 500 A.

● Generatoren TE 490 visas i **fig 1**. Den avger en utsignal vars kurvform kan väljas till fyrkant-, triangel- eller sinusform. Frekvensområdet sträcker sig från 0,05 Hz till 100 kHz.

● I **fig 2** visas generatoren TE 500 för signaler med fyrkant-, triangel-, sågtag- och sinusform. Frekvensområdet är 0,00015 Hz till 1 MHz. Generators utsignal kan frekvensmoduleras.

● Generatoren TE 500 A har samma grunduppbyggnad och egenskaper som TE 500. Den har dessutom en grind med vilken man kan nyckla utsignalen.

Avläsningsnoggrannheten är densamma för alla generatorerna, nämligen 1 %.

Svensk representant: Saab Electronic, Fack, 100 41 Stockholm.



Fig 1. Funktionsgeneratoren TE 490 från Tekelec.



Fig 2. Tekelecs funktionsgenerator TE 500.

Likspännings- aggregat för opera- tionsförstärkare

Ingenjörfirman Xelex i Johannehov har utvecklat ett nytt likspänningsaggregat, typ LNN2X15. Detta är avsett för matning av operationsförstärkare och utgör en vidareutveckling av inbyggnadsaggregatet LNN-15-015.

Det nya aggregatet avger utspänningar mellan ± 8 V och ± 18 V. Utströmmen får uppgå till ± 150 mA. Reglernoggrannheten är 3 mV för belastningsändringar upp till 100 % och ± 7 mV för nätspänningsändringar upp till ± 10 %. Brumspänningens effektivvärde är maximalt 250 μ V.

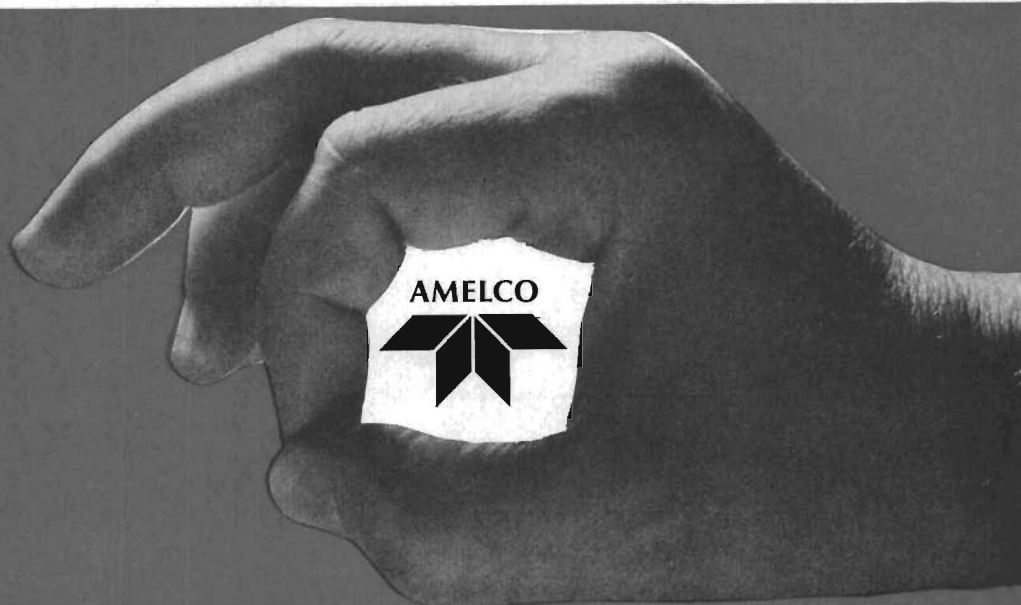
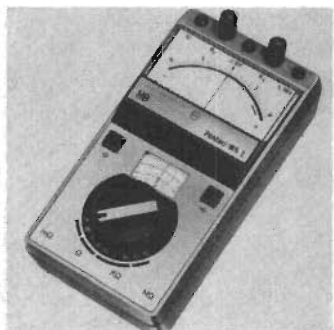
Försäljningen handhas av Integrerad Elektronik AB, Box 14062, 104 40 Stockholm.



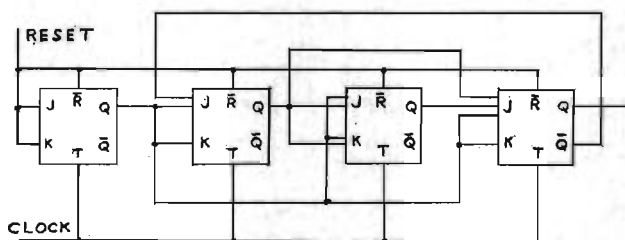
Wheatstone-brygga från H&B

Hartmann & Braun AG i Västtyskland har kommit ut med en ny Wheatstone-brygga, Pontavi Wh2. Mätområdet sträcker sig från 40 mohm till 6,4 Mohm. Noggrannheten är $\pm 0,5$ %. Instrumentet har två mätområden för likspänning, nämligen ± 10 V och ± 100 V.

Svensk representant: Ingenjörfirma Hugo Tillquist, Box 303, 171 03 Solna.



Det finns skäl att använda
HNIL 300 logik
Med störmarginal för industri och medicin nu
Nu 40% lägre pris



Dekadräknare med 2 st 312 CJ

AMELCO HNIL 300 är marknadens kompletta högnivålogik. Med ca 5 volt störmarginal riskerar Du inte oavsiktliga felfunktioner. Den säkerheten kostar Dig **obetydligt** mer än vanlig lågnivå-logik. Svensk industri har använt 300-serien i tre år! Hur länge har Du använt den?

Nya kretsar:	303 CJ: 4x2 buffer	325 CJ: 2x2+2x3 grind
	324 CJ: 4x2 grind	326 CJ: 2x2+2x3 grind

Begär Application Note HNIL 300 del III!

Komponentspecialisten i Norden
Ring 08/24 83 40

... det lönar sig



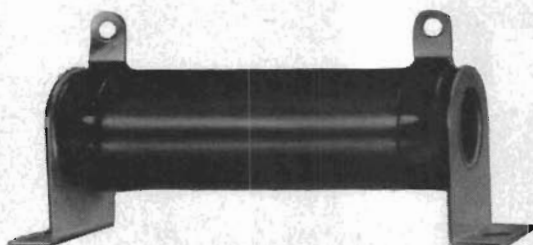
NORDISK ELEKTRONIK

Nordisk Elektronik AB, Fack, 103 80 Stockholm 7, telefon 08/24 83 40
A/S Nordisk Elektronik, Danasvej 2, København, telefon EVA 8285-8238
Nordisk Elektronik (Norge) A/S, Middelthunsgt. 27, Oslo 3, telefon 02/60 25 90

ett Johnson
foretag



TRÅDLINDEDE EFFEKT MOTSTÅND



Typ HEJ

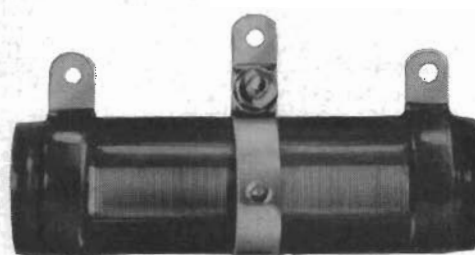
CRESSALL:s trådlindade emaljerade effektmotstånd kan erhållas i ett mycket stort antal utförande för varierande mon-
tagesätt.

Effektområde: 20–220 watt

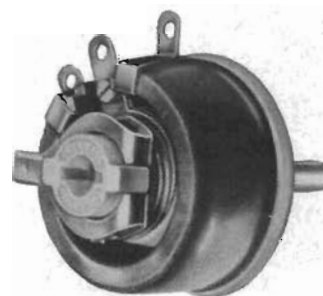
Resistansområde: 1 ohm–160 kohm



Typ EJ



Typ VEJ



Torostat Typ S

CRESSALL:s robusta reostater med små dimensioner är tillverkade för att klara stora effekter.

Effektområde: 25–1 000 watt

Resistansområde: 1–15 kohm

CRESSALL tillverkar även korrugerade effektmotstånd med mycket låga resistansvärden för höga effekter. Min resistans 0,14 ohm max. effekt 320 watt. Ur övriga tillverkningsprogrammet kan nämnas skjutmotstånd i olika utföranden, transformatorer, tyristorer, band och rörelement.

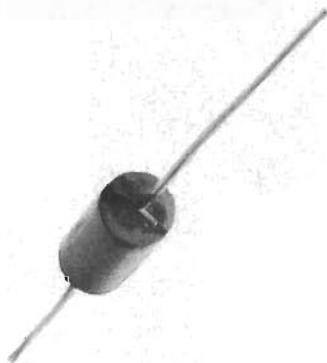
För utförligare information, begär datablad från oss!



TELTRONIC AB

Värbergsplan 31
Box 4035 127 04 Skärholmen
Tel. 710 00 80

Plast eller metall kapslade dioder?



Plastkapslad blir den mindre — passar bättre i små enheter
— elektriskt isolerad och får ett billigare pris.

Ring ing Leif Sandberg eller Ingvar Chevalier
Tel 36 28 50 eller sänd in kupongen
så får Ni information om Auriema's omfattande program
av Sarkes Tarzian dioder.

Ad. Auriema, Inc.

Erik Tegels Väg 35, 163 57 Spånga Tel 08/36 28 50

Jag önskar ytterligare information om Sarkes Tarzian dioder

Titel

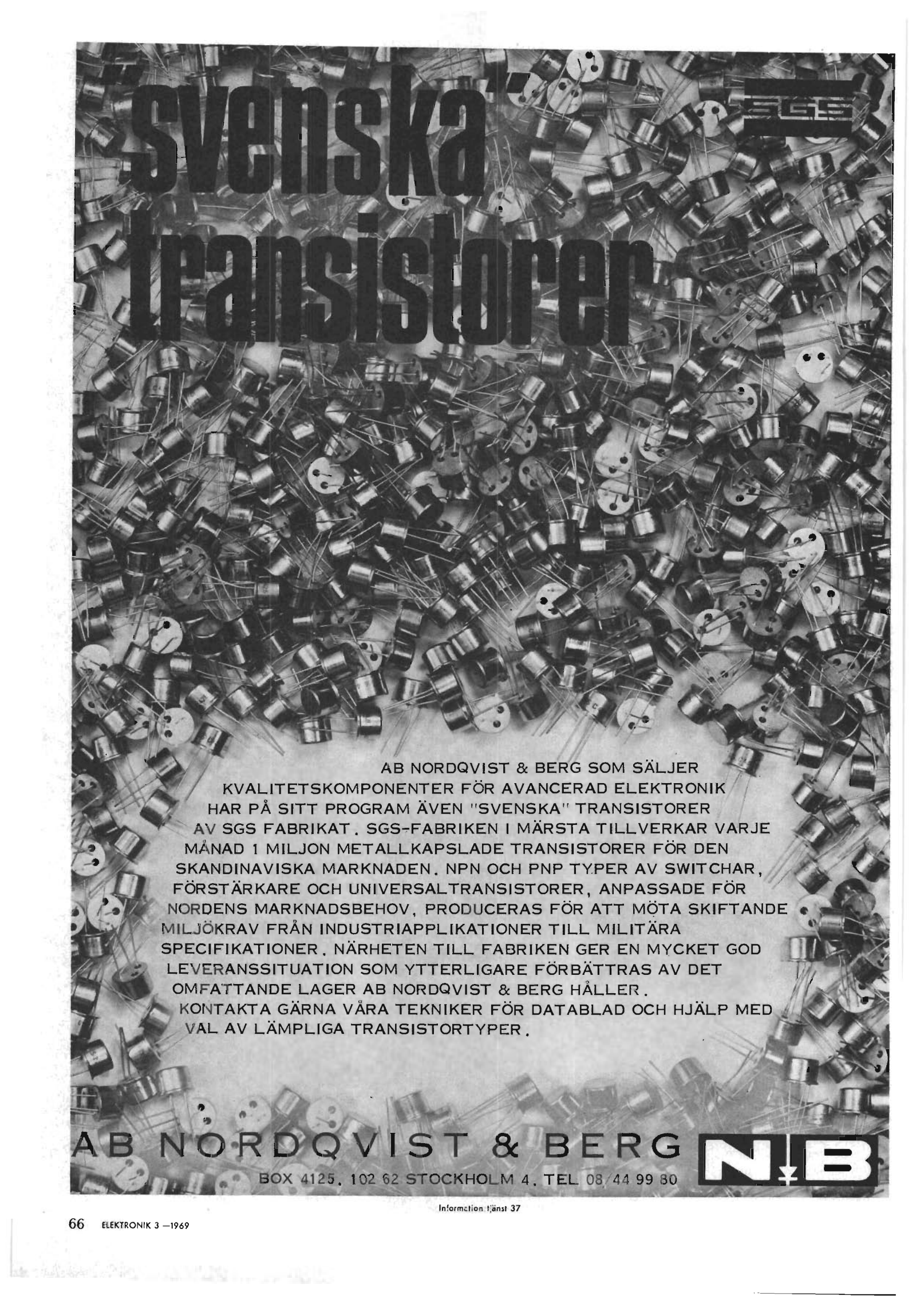
Företag

Adress

Postadress

Namn

Avd



svenska transistorer

SGS

AB NORDQVIST & BERG SOM SÄLJER
KVALITETSKOMPONENTER FÖR AVANCERAD ELEKTRONIK
HAR PÅ SITT PROGRAM ÄVEN "SVENSKA" TRANSISTORER
AV SGS FABRIKAT. SGS-FABRIKEN I MÄRSTA TILLVERKAR VARJE
MÅNAD 1 MILJON METALLKAPSLADE TRANSISTORER FÖR DEN
SKANDINAVISKA MARKNADEN. NPN OCH PNP TYPER AV SWITCHAR,
FÖRSTÄRKARE OCH UNIVERSALTRANSISTORER, ANPASSADE FÖR
NORDENS MARKNADSBEHOV, PRODUCERAS FÖR ATT MÖTA SKIFTANDE
MILJÖKRAV FRÅN INDUSTRIAPPLIKATIONER TILL MILITÄRA
SPECIFIKATIONER. NÄRHETEN TILL FABRIKEN GER EN MYCKET GOD
LEVERANSSITUATION SOM YTTERLIGARE FÖRBÄTTRAS AV DET
OMFATTANDE LAGER AB NORDQVIST & BERG HÅLLER.
KONTAKTA GÄRNA VÅRA TEKNIKER FÖR DATABLAD OCH HJÄLP MED
VAL AV LÄMPLIGA TRANSISTORTYPER.

AB NORDQVIST & BERG

BOX 4125, 102 62 STOCKHOLM 4, TEL 08/44 99 80

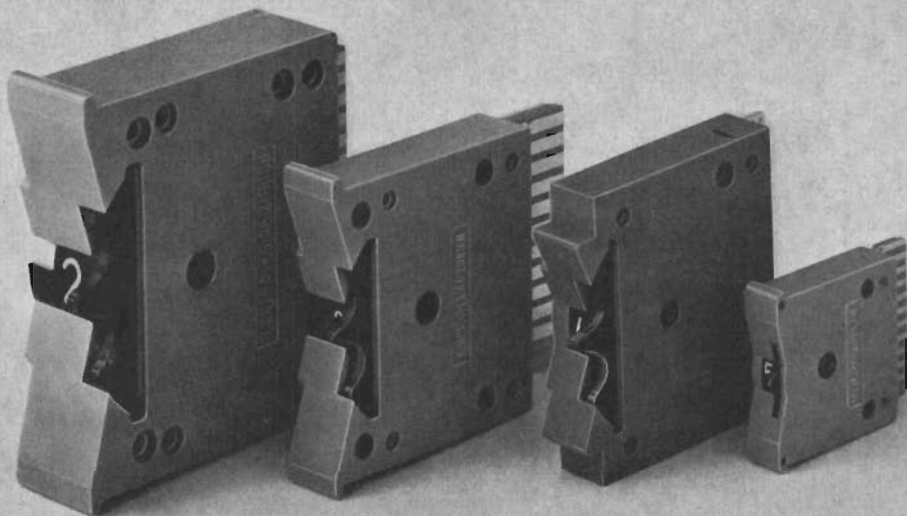


Information Tjänst 37

MULTISWITCH

förvalsomkopplare har brett register

MULTISWITCH förvalsomkopplare för digital inmatning av talvärden för styrningar och regleringar finns i fyra olika utföranden.

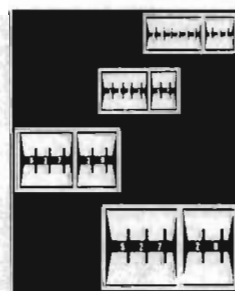
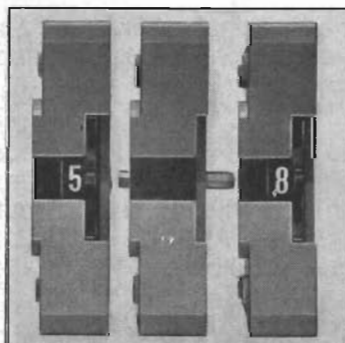


MULTISWITCH Tumhjulsomkopplare

- är lättarbetad
- kräver väsentligt mindre utrymme än motsvarande kombinationer av konventionella stegomkopplare
- kan kombineras till block i obegränsat antal
- ger lätt avläsbar talbild med ingjutna siffror
- finns enpolig med 10 eller 11 kopplingslägen eller tvåpolig med 2 eller 5 kopplingslägen samt binärkoppling
- kan plug-in-anslutas
- har många andra tekniska finesser (se nedan bl. a.) som Ni kan få veta mera om genom att begära närmare upplysningar och prospekt!

MULTISWITCH förvalsomkopplare kan kombineras med tioöverföringselement!

Detta mekaniska överföringselement kopplas mellan två tiolägesomkopplare. Vid omkoppling från läge 9 till 0 kommer den närmast högre dekadern att automatiskt vidarekopplas ett läge. Högst fyra omkopplare med tre mellanliggande tioöverföringselement kan sammanbyggas.

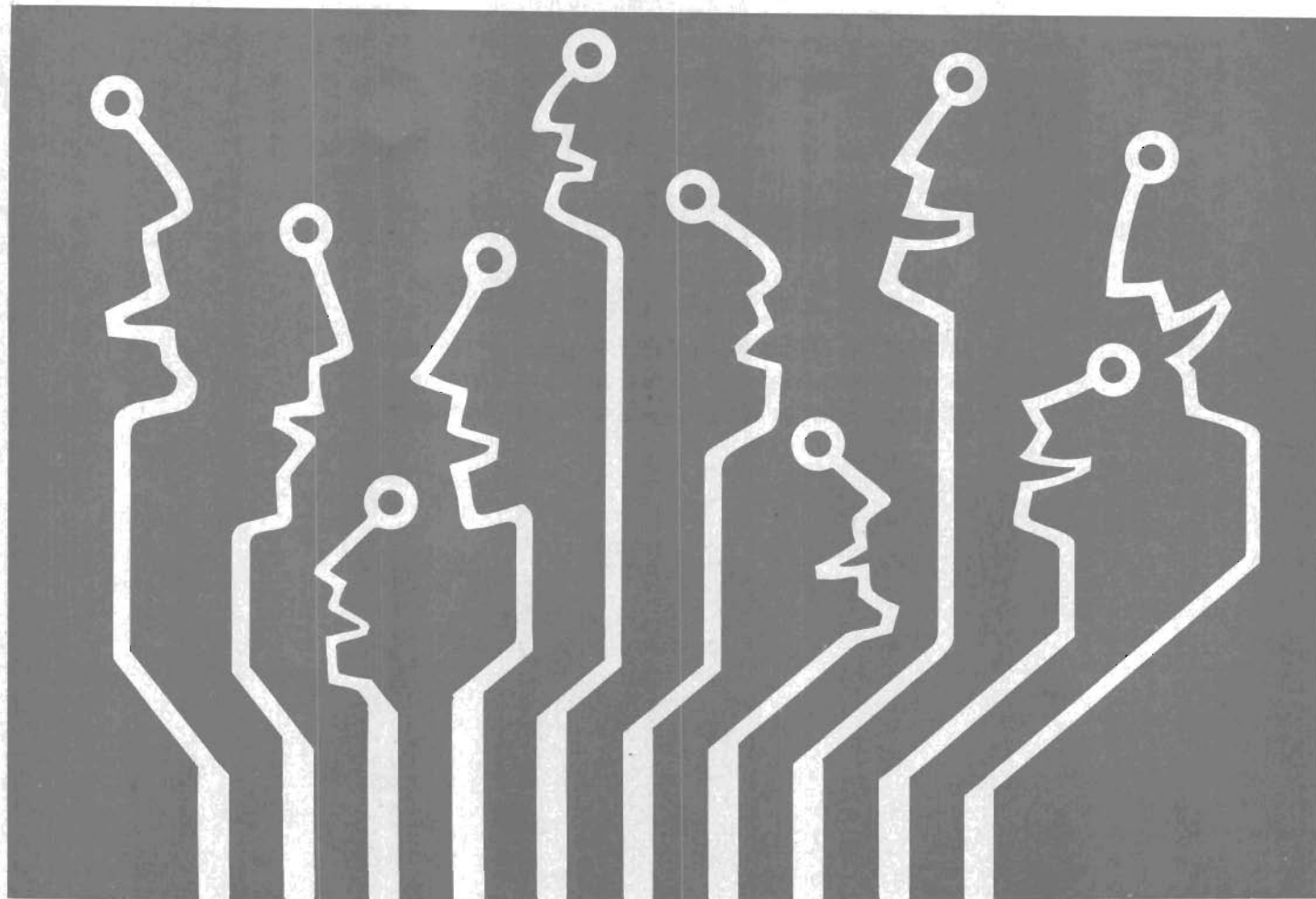


Rekvirera broschyren om "MULTISWITCH"



NORDISKA INSTRUMENT

WIBOM & SON KB, Riddargatan 16, 114 51 Stockholm Ö, Tel. 08/24 92 90



Information — Samarbete — Bästa resultat

»Ensamma vargen» har det allt mer besvärligt att hänga med dagens snabba utveckling. Nya komponenter kräver nya typer av mönsterkort med fler funktioner på mindre utrymme.

Cromtryck är medlem i den ledande gruppen av mönsterkorttillverkare och har alltid tillgång till senaste produktionsmetoder och forskningsrön hos Photocircuits Corp, USA — Technograph Ltd, England — AEG, Grundig och Ruwel Werke, Västtyskland — Chukoh och Hitachi, Japan m fl.

Tag till exempel **NT** (Nya Tekniken), som vår grupp utvecklats för »Dual in Line»-kretsar:

Korten har ledningsmönstret helt täckt med 2-komponent epoxylack och har hålen selektivt metalliserade med koppar. Tack vare detta kan isolationsavstånden minskas och korten blir trots detta okänsligare för miljöpåverkan.

Ni får in fler komponenter på varje kort = »tätare packning». Detta ger lägre kostnad. Våglödning reducerar kostnaden ytterligare! Och det är NT avsett för.

Ett annat exempel:

Photocircuits-gruppens **tennplätering**, som ger bättre lödning på kortare tid. Härigenom minskar risken för att lödpunkten lossar (defoliering).

Denna typ av tennplätering kan lagras längre utan att lödbarheten påverkas.

Våra tillverkningsmetoder gör att komponenterna kan placeras utan tanke på »modul»-nät.

Vår kunskap om olika tillverkningsmetoder och våra resurser att utvärdera resultat ger oss möjlighet att tillgodose de stora kvalitetskrav, som måste ställas på dagens mönsterkort, oavsett om de är enkla eller komplicerade.

Snygga, välgjorda mönsterkort kostar så litet (om ens något) extra. Fråga oss!

CROMTRYCK AB

Avdelning Strömtryck

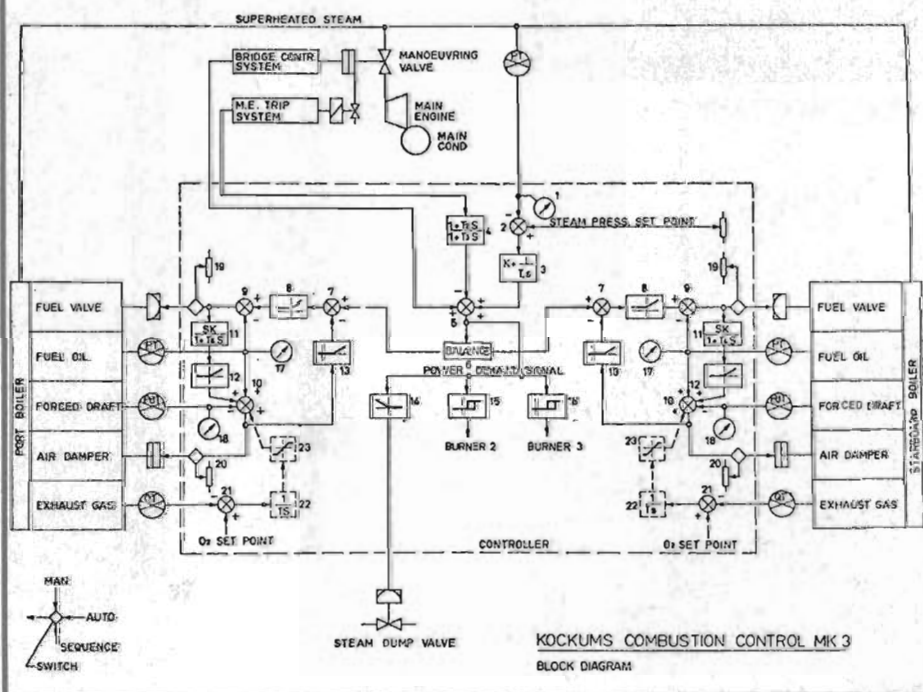
Tel. 08-37 26 40

Kockums stiger in i dataåldern

Kockums har fått en beställning på ett fartyg i vilket en processdatamaskin skall styra maskineriet. Här ges en beskrivning av det reglersystem som Kockums utvecklat för ångturbindrivna fartyg.

Fig 1. Blockschema för en reglerutrustning som utvecklats vid Kockums och som reglerar turbinernas ångtryck. Siffrorna har följande betydelse:

1. Ångtrycket.
2. Skillnaden mellan bör- och ärvärdet för ångtrycket.
3. PI regulator.
4. Trippgång för snabb brännarstrykning vid minskat effektbehov.
5. Balanspunkt som ger effektbehovet som summan av utmatning (3), nedtrippning och beordrat ånguttag från bryggan.
6. Manuell balansering av pannornas avkokning.
7. Balanspunkt.
8. Nätbegränsning för att garantera en låg, stabil brännarlåga vid effektkrav under 0.
9. P-regulator för brännoljeventilen, som ger ett brännoljetryck proportionellt mot effektkravet.
10. P-regulator, som i första hand skall styra spjällen för att bibehålla ett konstant förhållande mellan brännolje- och lufttrycket.
11. Deriverande nät för att garantera ökat lufttryck före ökat brännoljetryck.
12. Grind för positiva signaler för att förhindra luftminskning före bränsleminskning.
13. En begränsande grind som minskar brännoljetillförseln om inte lufttillförseln är tillräcklig — exempelvis vid lågt varv på fläktarna.
14. P-regulator som ger impuls till öppning av ångventilen till huvudkondensorn vid negativa effektsignaler.
- 15, 16. Om ingen »steam dump valve» — ångventil — finns styrs brännarsekvensen från dessa positioner.
17. Brännoljetryckindikator.
18. Indikator för forcerat drag.
- 19, 20. Manuell fjärrstyrning av luft- och brännoljetillförsel.
- 21, 22 och 23. Finns en pålitlig avgasanalysator kan överflödsluften kontrolleras genom denna.



□ □ I handelsflottan har man till för några år sedan varit ganska tveksam inför allt för automatiserade reglerutrustningar. Allt skulle gå i de gamla fotspåren.

Glädjande nog har uppfattningen förändrats och stiftelsen Svensk Skeppsforskning bedriver f n ett utvecklingsprojekt avseende processreglering ombord i fartyg. För detta ändamål har Kockums Mekaniska Verkstads AB i Malmö utvecklat en reglerutrustning för maskineriet i ångturbindrivna fartyg. Denna utrustning kommer att installeras i en tankar på 214 000 ton, som Kockums nu bygger för Salénrederiernas räkning. I styrsystemet skall även ingå en processdatamaskin och Kockums har av Asea beställt en processdatamaskin av typ CDC 1700.

Processdatamaskinen skall sköta navigering och automatisk kurshållning, lastövervakning, datalogging samt reglering och fjärrstyrning av huvudmotor och andra maskiner. Vidare skall den sköta planering av lastning och lossning. Den skall också behandla de administrativa rutinerna ombord samt utföra tekniska beräkningar.

Introduktionen av en datamaskin på fartyg är ett viktigt steg i utvecklingen mot helt automatiserade fartyg och öppnar intressanta perspektiv för svensk skeppsnäring.

UTVECKLAD AUTOMATIK NÖDVÄNDIG

Förutsättningen för att en datamaskin skall kunna kopplas in är att automatiken ombord är väl utvecklad. Vi har därför tagit en titt på den reglerutrustning för ångturbindrivna fartyg som Kockums har utvecklat.

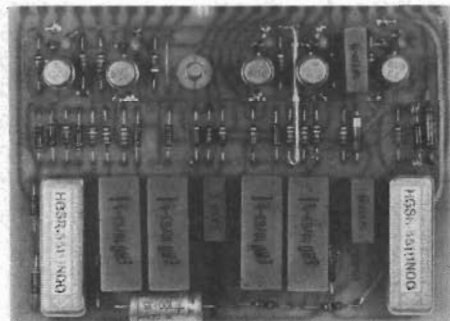


Fig. 2. Elektroniken är uppbyggd på kretskort.

Egen elektroniktillverkning

För många läsare är det kanske förvånande att höra att ett skeppsvarv tillverkar elektroniska utrustningar. Så är faktiskt fallet och Kockums har utvecklat ett eget reglersystem för huvudmaskineriet i ångturbindrivna fartyg.

I fig 1 visas blockschemat för en reglerutrustning avsedd att hålla ångtrycket till turbinerna så nära idealvärdet som möjligt.

Utrustningen är konstruerad för att byggas in i fartygets manöverpanel och de elektroniska kretsarna är uppbyggda med tanke på den höga störningsnivå, som finns ombord i ett fartyg. Integrerade kretsar har genomgående kommit till användning och komponenterna håller militära fordringar. Elektronik är uppbyggd på kretskort för att underlätta service och underhåll, fig 2.

Fig 3 visar manöverpanelen inbyggd.

Styrdonen är tryckluftmanövrerade och lägesgivarna är elektropneumatiska.

Utrustningen är vibrations- och temperatutestad för godkännande av Lloyd's Register och Det Norske Veritas.

INBYGGDA LARM- OCH TESTUTRUSTNINGAR

Larm-, simulations- och testutrustningar är inbyggda.

Larmsystemet ger larm vid felfunktion hos elektronikenheterna, kortslutningar i ledningarna från de yttre kretsarna – givare och liknande – samt vid strömavbrott. Det finns möjligheter att ansluta larmsystemet antingen till fartygets alarmsystem eller till en automatisk avstängning.

Simulatoren kan användas för att kontrollera själva reglersystemet, och dess funktion framgår av fig 4. Den bränslemängd som tillförs ångpannornas brännare är proportionell mot brännoljeflödet q_F . Den effekt som tas ut ur pannorna är proportionell mot ångflödet q_S . Skillnaden är proportionell mot graden av förändringen i den i ångpannorna lagrade ångmängden, som ungefärligt är proportionell mot tidsderivatan av trycket i pannorna p_B . Detta ger:

$$c_1 q_F - c_2 q_S = \frac{dp_B}{dt}$$

Tryckfallet över överhettaren är beroende av ångflödet.

$$p_B - p_S = f(q_S)$$

Elimineras p_B fås ekvationen för det dynamiska ångtryckets beroende av ång- och brännoljeflöde. Denna funktion kan simuleras under förutsättning att alla yttre styrkretsar är manuellt styrda.

Om simulationskontakten, synlig på manöverpanelen i fig 3, trycks upp, simuleras en hög ångförbrukning. Trycks kontakten ned simuleras låg ångförbrukning. Den resulterande dynamiska förändringen i ångbrännolje- och lufttryck kan följas med panelinstrument, som under simulationen är bortkopplade från givarna.

Testutrustningen som är inbyggd i panelen har i detta fall 20 testpunkter. Varje punkt kan snabbt kontrolleras genom att motsvarande tryckkontakt pressas in. En felsökningsrutin förklarar den information som kan erhållas genom att kombinera testutrustningen med simulatoren.

En extra strömförsörjningskrets är ansluten till de manuella fjärreglagen för att ge möjlighet till omedelbar manuell reglering om fel uppstår i de två strömförsörjningsnäten för automatisk reglering. Dessa system är skyddade mot kortslutning. □



Fig 3. Så här ser manöverpanelen ut.

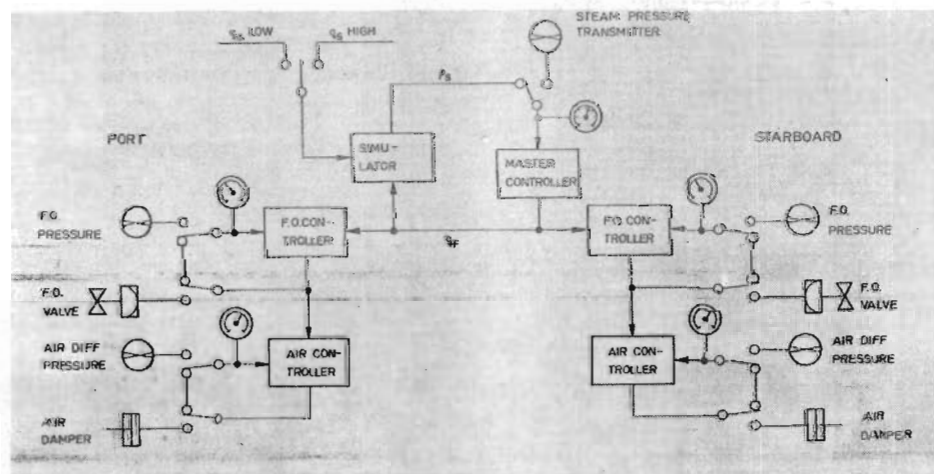


Fig 4. Blockschemat för simulatoren för reglersystemet.

För att minska hanteringskostnaderna och öka takten i materialhanteringen har Bröderna Edstrand låtit ASEA projektera och uppföra ett automatiskt lager för klenare stångmaterial vid anläggningen i Norrköping.

□ □ I fig 1 visas schematiskt automatlagret och fig 2 visar ett blockschema för ett hålkortstyrt automatlager av den typ som byggs.

Material som kommer in i längder på 5 eller 6 meter placeras i kassetter, som rymmer upp till 3 ton material. Dessa kassetter är placerade i grenfack med en höjd av cirka 9 meter. Grenfacken rymmer totalt 1 850 kassetter, vilket motsvarar cirka 5 500 ton stångmaterial. Den sammanlagda stativlängden är omkring 30 meter.

LITEN GOLVYTA

Den totala golvytan är mindre än 750 m², vilket endast är en fjärdedel av det utrymme som fordras vid konventionell lagring. Detta har medfört en avsevärd minskning av byggkostnaderna. Förutom grenfacken består automatlagret av:

1 st automatstaplare med överföringsvagn

1 st inlastningsbord

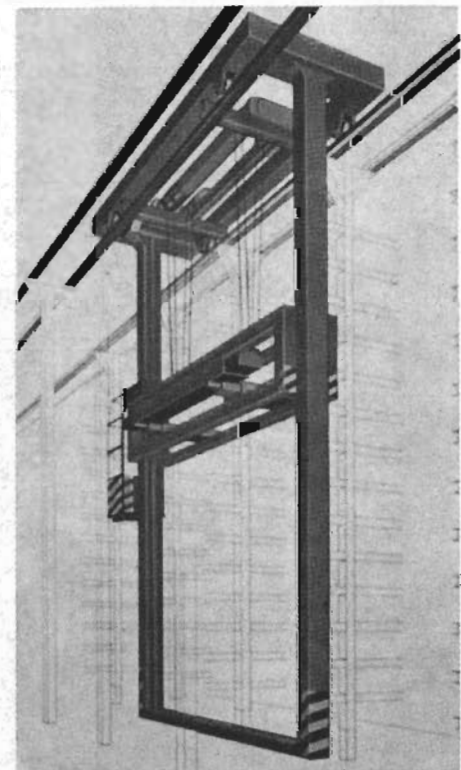


Fig 3. Automatstaplaren, som har en lyftkraft av 3 ton, förflyttas automatiskt mellan gångarna.

Automatiskt stångmateriallager ger snabbare godshantering

1 st expeditiionsplats med manöverpulpit och hålkortläsare.

Automatstaplaren, *fig 3*, har en lyftkraft av 3 ton. Den förflyttas automatiskt från en gång till en annan med överföringsvagnen. Staplaren löper i banor monterade på stativens överdel och överföringsvagnen löper på en vinkelrätt mot stativen anordnad traversbana.

När kassetterna fyllts placeras de på ett inmatningsbord som rymmer tio kassetter. För varje kassettplats i lagret finns förstansade hålkort. När en kassett skall sättas in i stativet, läggs det aktuella hålkortet in i en »blåddrande» hålkortsläsare, som finns på expeditiionsplatsen. Läsaren ger då impuls till automatstaplaren att hämta kassetten på inlastningsbordet och placera den på den plats som framgår av hålkortet.

EN MAN SKÖTER LAGRET

Expeditionsplatsen, *fig 4*, är utformad så att en man skall kunna expediera allt material från automatlagret.

Då ordern från kontoret kommer via rörpostledningen plockas de hålkort den berör ut och placeras i hålkortsläsaren, som ger den obemannade automatstaplaren impulser att ta fram kassetterna i den ordning som kortläsaren anger och placera dem på en transportvagn, på vilken de förs fram till expeditiionsplatsen.

I samband med att den beordrade kvantiteten plockas ur kassetten sker vägning automatiskt. Kassetten placeras därefter på en annan transportvagn för återtransport till stativen där automatstaplaren placerar den tillbaka på rätt plats.

Cirka 160 order per skift kan behandlas i detta automatlager. Tre man klarar nu

en uppgift det normalt behövs sju man till. Automatiseringen har dessutom avsevärt minskat risken för felleveranser. En ytterligare fördel med utrustningen är att inventeringsförfarandet förenklats genom att den lokala automatiken försetts med ett automatiskt inventeringsprogram. Automatstaplaren plockar efter detta fram kassett efter kassett för vägning och lägger dem sedan tillbaka i respektive stativ. Om utrustningen kompletteras med en kranvåg i staplarens

lyftbord kan inventering ske ännu snabbare. Kassetterna kan då vägas »på plats».

I anslutning till automatlagret finns materialkapningsstationer och en helautomatisk nålningsanläggning av ungefär samma typ som Öresundsvarvets. (Beskriven i *Elektronik* nr 2/1969). Detta innebär att kunden kan få det material han beställer i önskade dimensioner och med en grundfärg, som stoppar mot rostangrepp vid lagring i det fria i minst 6 månader. □

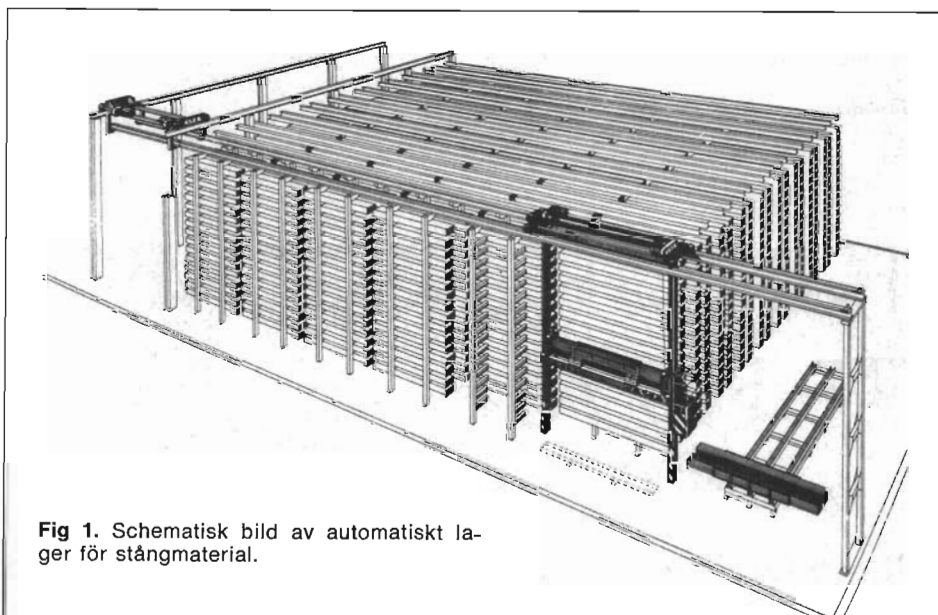


Fig 1. Schematisk bild av automatiskt lager för stångmaterial.

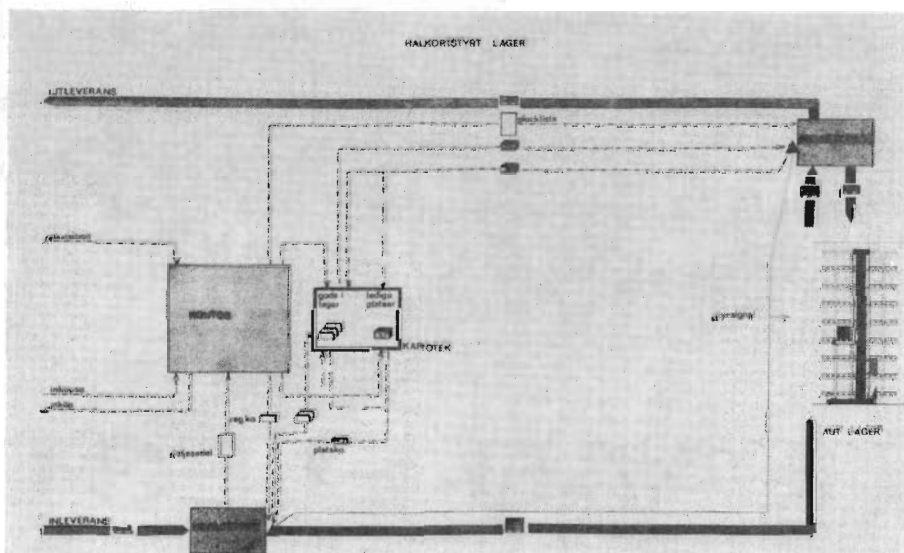


Fig 2. Blockschema över ett hålkortstyrt lager.

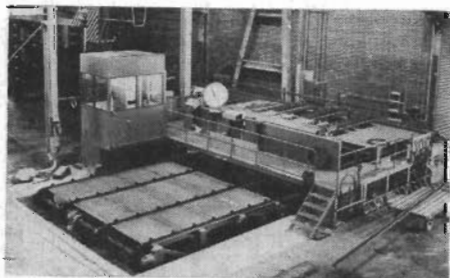


Fig 4. Expeditionsplats med manöverhytt där hålkortsläsaren är placerad. Kedje-transportören framför expeditiionsplatsen är avsedd för färdigställda order.

TEKELEC AIRTRONIC

INTEGRERANDE VOLTMETER TE 313



Voltmetern finns i tre utföranden:

TE 313—01: VDC

TE 313—02: VDC, VAC

TE 313—03: VDC, VAC, OHM

KLASS: 0.05 %

Områden: DC: 0.5000 V AC: 5 V rms
 5.000 V 50 V rms
 50.00 V 500 V rms
 500.0 V

5 OHM-områden 500.0 OHM—5.000 MOHM

Prisklass: 3.800:— — 5.700:—

FUNKTIONSGENERATOR TE 500 A

Kurvformer: Sinus
 Triangel
 Fyrkant
 Ramp

Frekvensområde: 0.00015 Hz till
 1 MHz 0.3% 24 h

Möjligheter till frekvensmodulering.

Grindad utgång.

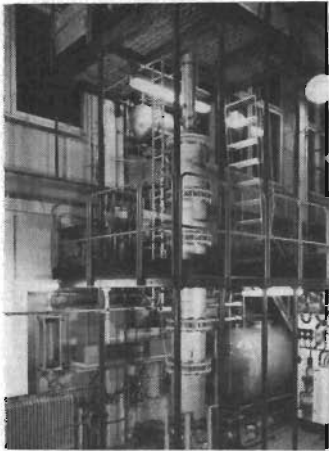
Prisklass: 3.600:—



SAAB ELECTRONIC

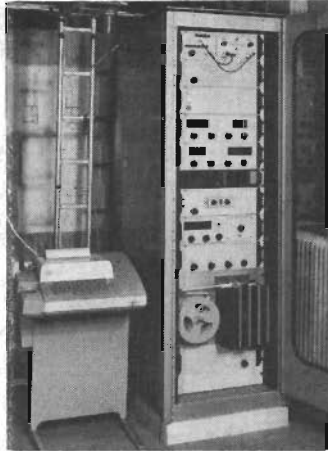
BALDERSGATAN 2 • FACK. 100 41 STOCKHOLM 26 • TEL. 08/24 07 70

Ny processdatamaskin på KTH



För studium av dynamiken hos och datastyrning av en destillationskolonn uppförd vid institutionen för kemisk apparatteknik, se fig t v, har EAI installerat ett datastyrt system för registrering och överföring av processvariabler.

Installationen ingår i ett forskningsprojekt som finansieras av Malmfonden.



Processdatamaskinen — en PDP7 — är uppställd inom institutionens för reglerteknik lokaler fig t h. Den står i förbindelse med givarutrustningen på destillationskolonnen genom en 600 meter lång kabel. Överföringshastigheten är 1 000 ord om 18 bitar/sek i vardera riktningen.

Differenstryckgivare från NAF hos Pripps

För nivåmätning i 177 förrådstankar vid Pripps nya bryggeri i Ulvsunda har man valt nivågivare av differenstrycktyp, flänsanslutna med frilagt membran av rostfritt stål. Gastrycket mäts av hygieniska skäl med en pneumatisk nivågivare med samma membran typ som differenstryckgivarens. Utsignalen som här är densamma som det mätta trycket överförs till differenstryckgivarens minussida. Se fig 1.

Differenstryckgivaren, fig 2, är en utveckling av NAF's elektriska dp-omvandlare med alla mätmedieberörda delar av rostfritt stål. Utsignal 0–20 eller 0–50 mA likström och kan belastas från 0 till 1 900 respektive 900 ohm utan större belastningsberoende än $\pm 0,2\%$.

Mätområdet är justerbart från 0–400 mm vp till 0–12 m vp med kalibreringsnoggrannhet $\pm 0,5\%$. Givaren tillverkas av Nordarmaturs instrumentfabrik i Solna.

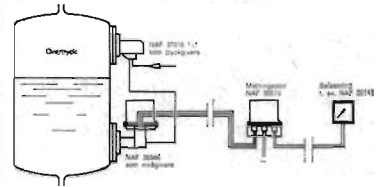
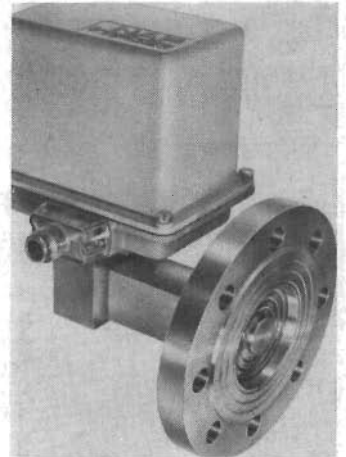
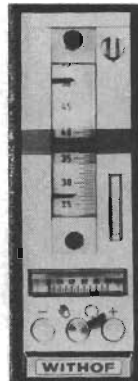
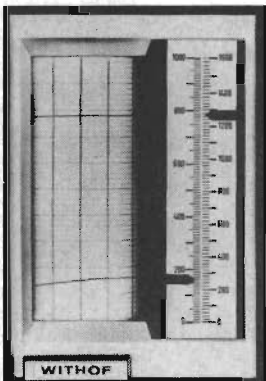


Fig 1. Principen för nivåmätning vid Pripps nya bryggerier.

Fig 2. NAF 35566



Processregulator och skrivare från Philips



En ny regulator — Getromat-K med frontmått 48×144 mm och avsedd för användande som PI eller PID-regulator för bōrvärdes-, förhållande- eller kaskadreglering presenteras av Philips-Withop.

Vid processer med upprepade starter kan regulatorn omkopplas till ett rent P-förhållande medelst ett fjärrstyrt relä.

Den stora bōrvärdeskalan används samtidigt för indikering av regleringsavvikelser och

för inställning av gränsvärdes-index. Gränsvärdeskontakterna kan påverka dels kontaktlösa, egensäkra alarmkretsar, dels reläer och signallampor.

Regulatorns undre del är utrustad med manöverorgan för manuell respektive automatisk reglering. Elektronisk automatik sörjer för en stötfri, automatisk anpassning vid omkoppling.

Processskrivaren är en kompensationslinjeskrivare i en- el-

ler tvålinjeutförande med formatet 96×144 mm. Den kan genom en rad olika plug-inenheter registrera alla värden från vanliga transmittar.

Mätketsarna är i egensäkert utförande och skrivpatronerna av engångstyp.

Matningshastigheten är omkopplingsbar: 10, 20 och 60 mm/h. Genom ett enkelt grepp kan den ökas 60 gånger, vilket är en fördel vid igångkörning av nya processer.

den direkt till datamaskiner utan föregående stansning av hålkort eller hålremsor.

Programmet omfattar siffer-skrivare för både elektriska och icke-elektriska mätvärden, anpassade för önskade mätton och mätområden. Elimineringen av hålremsor och hålkort resulterar i förkortade beräkningstider/omställningstider och minskade materialkostnader.

Svensk representant: Kienzle Datasystem AB, Box 1165, 171 23 Solna.

Sifferskrivare med OCR-A-skrift

Kienzle Apparate GmbH, Villingen, visade på INTERKAMA en sifferskrivare med maskinläsbar skrift. Man använder sig av OCR-A-skrift, som är stiliserad men ändå ger en visuellt läsbar sifferbild. Genom denna konstruktion möjliggörs överföring av exempelvis mätvär-

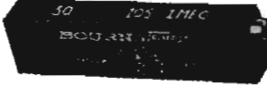
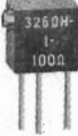




isste Ni att Bourns —

- att Bourns har en TRIMPOT® potentiometer för varje tillämpning — mer än 50 standardtyper, varav 12 lagerföres i Sverige.
- att Bourns' leveranstid för produktionskvantiteter är 2–6 veckor för de flesta typer.

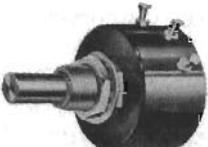
- Priserna angivna för det mest vanliga resistansområdet.
- Alla Bourns Cermet potentiometrar i industriutförande har ± 150 Ppm TK över hela resistansområdet, ± 100 Ppm mot särskild beställning.
- Många av nedanstående typer levereras också i utförande för panelmontage.

TYP		100-PRIS	TYP		100-PRIS
224 (RT 12)		Tråd 22 varv 1 W vid 70°C – 65°/+175°C Ansl L S P 30.95 (US) 24.00 (RT 12) 28.60 (UK)	3059		Cermet 22 varv 1 W vid 70°C fukttät – 55°/+150°C Ansl L P Y J 14.45
3010 (RT 11)		Tråd 25 varv 1 W vid 70°C – 65°/+175°C Ansl L P Cermet beteckn 3012 30.95 24.00 (RT 11) 26.20	271–73 –75		Tråd 25 varv 0,5 W vid 20°C – 55°/+105°C Ansl L P S 13.00
3052 (RJ 12)		Cermet 22 varv 1 W vid 70°C – 65°/+175°C Ansl L S P 26.20	3067		Tråd 15 varv 0,5 W vid 20°C – 55°/+85°C Fukttät beteckn 3065 Cermet beteckn 3069 8.30
3250 (RT 22)		Tråd 25 varv 1 W vid 70°C – 65°/+175°C Ansl L P W Cermet beteckn 3252 31.85 22.50 (RT 22) 26.80	3007		Tråd 20 varv 1 W vid 40°C – 55°/+125°C Fukttät beteckn 3005 7.80
3290 (RT 24)		Tråd 25 varv 1 W vid 70°C – 65°/+175°C Ansl L PW H 32.30	3009		Cermet 20 varv 0,75 W vid 25°C fukttät – 55°/+125°C Ansl P Y 9.90
3292 (RJ 24)		Cermet 22 varv 0,5 W vid 85°C – 65°/+175°C Ansl L P W X 32.85	3257		Tråd 25 varv 1 W vid 50°C – 65°/+105°C Ansl L P W 14.05
3260 (RT 26)		Tråd 11 varv 0,2 W vid 70°C – 65°/+175°C Ansl W X Cermet beteckn 3262 33.10 38.40	3365		Tråd 1 varv 1 W vid 25°C fuktkapslad – 55°/+125°C Ansl P W (även med tumratt) 13.70
3300 (RT 50)		Tråd 1 varv 0,5 W vid 70°C – 65°/+175°C Ansl S P W Cermet beteckn 3322 26.20 (US) 24.20 (UK)	3305		Tråd 1 varv 0,5 W vid 25°C fukttät – 55°/+125°C Ansl P W Cermet beteckn 3329 9.20 8.65

kvalité inte kostar mer?



- att Bourns program av precisionspotentiometrar, trådlindade och ledande plast, erbjuder mer än 30 standardalternativ för panel- och servomontage och att vi levererar de vanligaste typerna omgående från lager. I övrigt ger Bourns' europalager i Schweiz garanti för snabb leverans.
- att Bourns har en ledande plats inom komponentindustrin som leverantör av specialutföranden och att de kan tillfredsställa avancerade krav vad gäller kurvform, linearitet, gangning, extra uttag etc.

TYP		50-PRIS	TYP		50-PRIS
3400		Tråd 10 varv 5 W vid 40°C - 65°/+105°C fukttät Lin tol ± 0,15 % 44.50	3438		Ledande plast 1 varv 1 W vid 40°C - 15°/+105°C Lin tol ± 1 % 40.25
3500		Tråd 10 varv 2 W vid 70°C - 65°/+125°C fukttät Lin tol ± 0,2 % 3501 ledande Plast 47.00 70.15	3600		Tråd 10 varv Pot, skala och ratt i en enhet 1,5 W vid 25°C - 65°/+85°C fuktkapslad Avläsn nog- grannhet ± 0,5 % 100.00
3507		Tråd 10 varv 2 W vid 25°C - 55°/+105°C fuktkapslad Lin tol ± 0,25 % 33.00	3640		2,5 W vid 25°C Avläsn nog- grannhet ± 0,1 % 3640 134.10
3707		Tråd 10 varv 1 W vid 40°C - 55°/+105°C Lin tol ± 1 % 63.25	3650		Tråd 10 varv Digitalavläsning i övrigt samma som 3640 134.10
3520		Tråd 5 varv 1,5 W vid 70°C - 65°/+125°C fukttät Lin tol ± 0,3 % 63.00			En-varviga utfö- randen finns i storlekar 7/8", 1 1/16", 2", 3" i såväl tråd som ledande plast
3510		Tråd 3 varv 1 W vid 70°C - 65°/+125°C fukttät Lin tol ± 0,3 % 74.50			Servoutföranden finns i stort antal typer

Beställ broschyr!

TIII AB ELEKTROUTENSILIER 180 20 Åkers Runö

- ☐ Sänd mig broschyr på modell
- ☐ Sänd mig komplett Bourns katalog

Namn:

Företag: Tel:

Adress:

Postnummer: Postadress: EL 3/69

Nedanstående information beskriver några av de produkter som helt nyligen framtagits av SIVERS LAB. Ett fortskridande utvecklingsprogram kombinerat med egen tillverkning möjliggör hög kvalitet och flexibilitet till våra kunders bästa.

mikrovågnytt från

SIVERS LAB

YIG-filter

Avstämbara bredbandiga mikrovågssystem kan nu ges mindre dimensioner och vikt tack vare ett nytt material: kristaller av yttrium-järn-granater, YIG.

YIG-filter kännetecknas av: täcker många oktaver, god linjäritet, elektroniskt avstämbara, högt Q-värde, små dimensioner samt liten vikt.

Användningsområde är bl. a. som förselektionsfilter för mikrovågmottagare och spektrumanalysatorer, övervakning av mikrovågsspektrum med panoramamottagare, bredbandiga frekvensmetrar m. m.

PM 7425

Frekv.område 7-12 GHz
Bandbredd 20-40 MHz



KOAXIALOMKOPPLARE

I vårt program finns följande typer av koaxialomkopplare, enpolig-tvåvägs (SPDT) samt tvåpolig-tvåvägs (Transfer). Omkopplarna utmärkes av små dimensioner och goda elektriska egenskaper. Både manuella och magnetdrivna har utvecklats. Omkopplarna är försedda med typ N eller OSM kontakter.



PM 7535
Frekv.område DC-12 GHz
SVF <1.5
Isolation >60 dB
Kontakter typ N



PM 7550
Frekv.område DC-18 GHz
SVF <1.5
Isolation >60 dB
Kontakter typ OSM

KORTA VÅGLEDARAVSLUTNINGAR

Låg- och medeleffektavslutningar med små dimensioner för vågledare R14—R140 (1—18 GHz) och för effektnivåer 0.5—10 W tillverkas nu av SIVERS LAB. Avslutningarna täcker respektive vågledares frekvensområde och har lågt stående-vågförhållande.

PM 7222P

PM 7222X



PM 7222H

PM 7222A

EXEMPEL

Vågledare	R40	R100
Effekt	2W	0.5W
SVF	<1.1	<1.1
Längd	20 mm	10 mm

INDIKATORFÖRSTÄRKARE

Den nya indikatorförstärkaren från SIVERS LAB har framtagits med sikte på ett enkelt, pålitligt, stabilt samt känsligt instrument för ståendevågmätningar. Instrumentet är försett med inbyggda, laddningsbara batterier och har utgång för inkoppling till yttre skrivare. Indikatorförstärkaren har även ett expanderat mätområde för ståendevågförhållanden 1—1.3 eller 0—2.5 dB.

PM 7832

Ingångsfrekvens 1000 Hz (avstämbar $\pm 5\%$)
Bandbredd 20 eller 100 Hz.
Förstärkning 70 dB i 7 steg.
Brus <0.5 μ V vid max. bandbr.
Vikt 4.2 kg.



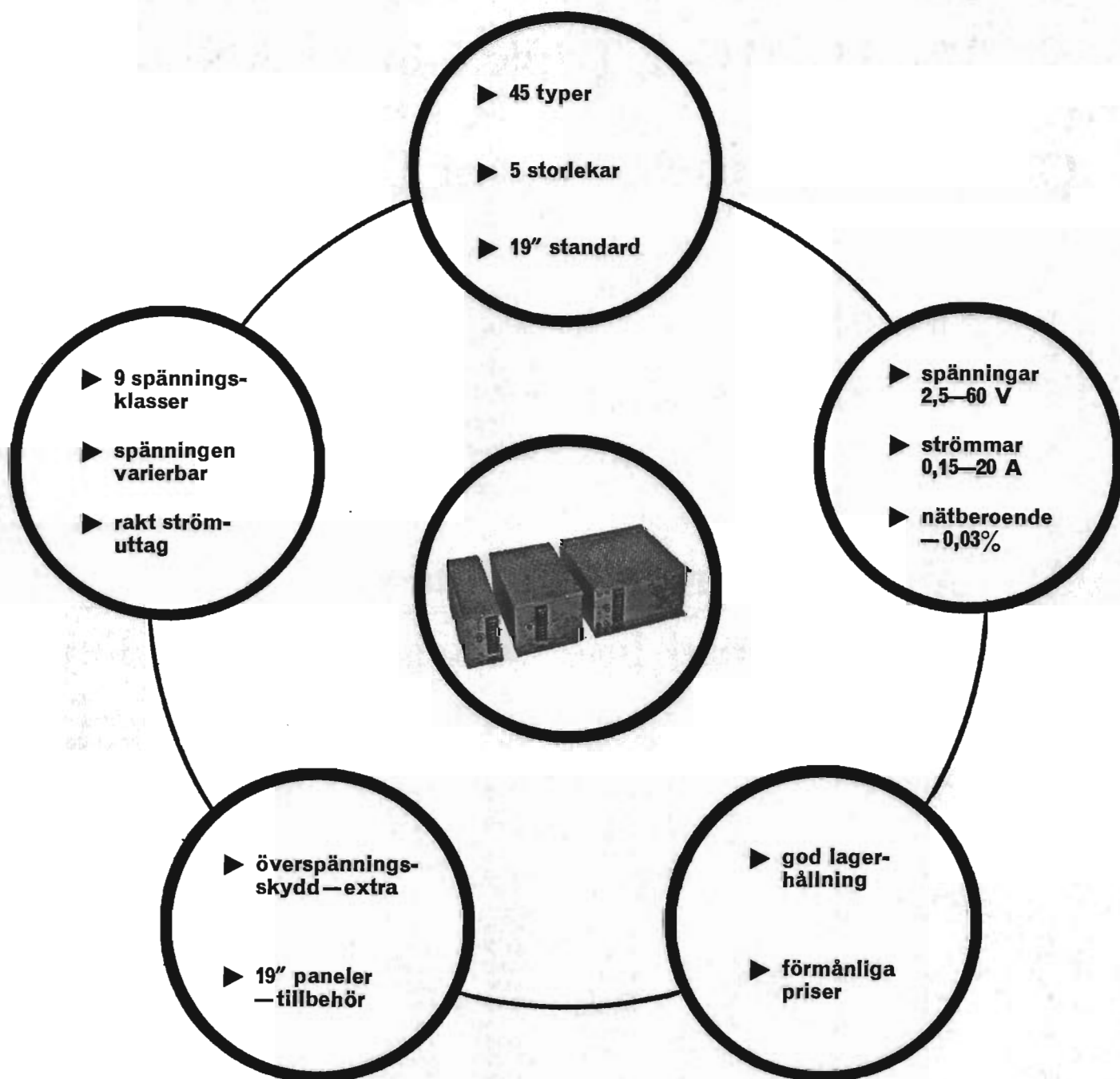
Gatuadress : ELEKTRAVÄGEN 53
Telefon : 08 - 18 03 50
Telex : 17173 - SILAB - S

SIVERS LAB
Quality in Microwaves

Postadress :
BOX 42018
126 12 STOCKHOLM 42

en medelpunkt i Ert system...

...inbyggnadsaggreat från Seltron



Begär fullständiga datablad och priser

AB SELTRON TELEINDUSTRI

FABRIK OCH ORDER

Box 37
342 00 Alvesta
Tel. 0472/118 10

FÖRSÄLJNINGSKONTOR

Box 823
171 08 Solna 8
Tel. 08/82 49 96

Finland: OY Honeywell Ab, Helsingfors

Norge: Feiring Instrument A/S, Oslo

Two new Series 54/74 AND gates.

The 54/7408—a Quad 2-input AND.

The 54/7411—a Triple 3-input AND.

Choice of flat pack



or DIP.



Full of
features.....

- High Speed— $t_{pd} = 13$ nsec.
- Low Power—25 mW/gate
- Full Fan-out of 10
- Input Diode Clamping
- Reduce Package Count

Available now from Sprague—
the broad line Series 54/74 supplier.

SERIES 74N	FUNCTION	SPRAGUE PART NO.*	SERIES 74N	FUNCTION	SPRAGUE PART NO.*
SN7400N	Quad 2-Input NAND	USN-7400A	SN7473N	Dual J-K Master Slave Flip Flop: Single chip, pin 11 GND	USN-7473A
SN7401N	Quad 2-Input NAND (No Collector Load)	USN-7401A	—	Single chip, pin 7 GND	USN-74107A
SN7402N	Quad 2-Input NOR	USN-7402A	SN7474N	Dual D-Type Edge-Triggered Flip Flop	USN-7474A
—	Quad 2-Input AND	USN-7408A	—	Dual J-K MS Flip Flop with Preset and Clear	USN-7476B
SN7410N	Triple 3-Input NAND	USN-7410A	—	Dual AC Clocked J-K Flip Flop	USN-7479A
—	Triple 3-Input AND	USN-7411A	COMPLEX ARRAYS		
SN7420N	Dual 4-Input NAND	USN-7420A	SN7441N	BCD-To-Decimal Decoder/Driver	USN-7441B
SN7430N	Single 8-Input NAND	USN-7430A	SN7475N	Quadruple Bistable Latch	USN-7475B
SN7440N	Dual 4-Input NAND Buffer	USN-7440A	SN7480N	Gated Full Adder	USN-7480A
SN7450N	2-Wide 2-Input Expandable AND-OR-INVERT	USN-7450A	SN7482N	2-Bit Binary Adder	USN-7482A
SN7451N	2-Wide 2-Input AND-OR-INVERT	USN-7451A	SN7483N	4-Bit Binary Adder	USN-7483B
SN7453N	4-Wide 2-Input Expandable AND-OR-INVERT	USN-7453A	SN7490N	Decade Counter	USN-7490A
SN7454N	4-Wide 2-Input AND-OR-INVERT	USN-7454A	SN7491AN	8-Bit Shift Register	USN-7491A
SN7460N	Dual 4-Input Expander	USN-7460A	SN7492N	Divide-By-Twelve Counter	USN-7492A
SN7470N	D-C Clocked J-K Flip Flop	USN-7470A	SN7493N	4-Bit Binary Counter	USN-7493A
SN7472N	J-K Master Slave Flip Flop	USN-7472A			

*0 to 70 C dual in-line circuits. Standard devices also available in flat pack,
as well as Series 5400 full-temperature-range equivalents in flat pack or DIP.

Agent for Sweden:
AERO MATERIAL A.B.

Sandsborgsvägen, S — 122 33 Enskede, Tel. 49-25-10, Telex 19982

SPRAGUE WORLD TRADE CORP.

Färberstrasse 6, 8008 Zürich, Tel. 47 01 33

SPRAGUE®
THE MARK OF RELIABILITY

SPRAGUE and ® are registered trademarks of the SPRAGUE ELECTRIC Co.

Informationstjänst 44

SEMIKRON

har öppnat Sverige-Kontor

SEMIKRON Nordiska AB

SEMIKRON halvledarprogram omfattar:

KISELLIKRIKTARE • TYRISTORER • SELENLIKRIKTARE

Ny diodserie: SKN/SKR 0,5–320 A, 400–1600V

Ny tyristorserie: SKT 45–220A, 200–1600V

Komplett serie: Kisel- och Selenventiler för kretskort

Högspänningsserie: 0,2–2A, 7,5–50kV avalanche-
spänning

Monterade enheter: 2,5–1500A, 400–1600V för nor-
mal och forcerad kylning

Vi står gärna till tjänst med teknisk information och över-
sänder på begäran komplett katalog.

SEMIKRON Nordiska AB

Box 4028, Storholmsbackarna 98

127 04 SKÄRHOLMEN 4 Tel. 08/710 78 25

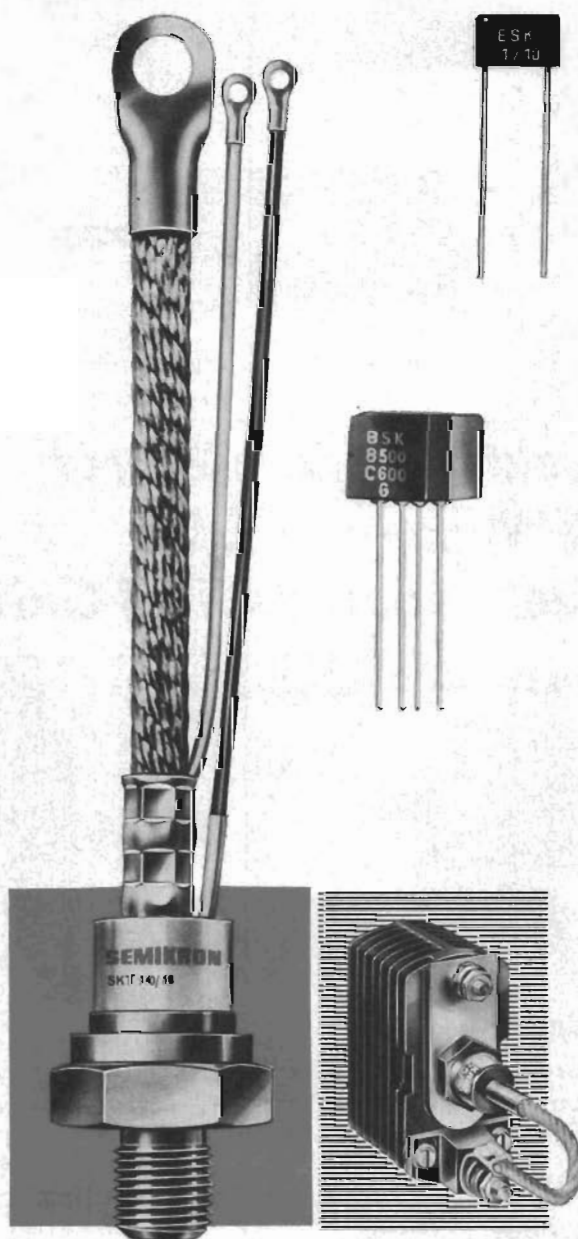
Representant:



Brunnsgatan 6. Sundbyberg.
Postadress: Fack, 172 20 Sundbyberg 1.
Tel: 08/29 44 90 08/29 44 91

Informationsljäst 45

SEMIKRON



SEMIKRON



PRD

ELECTRONICS, INC.

Instrument och komponenter inom mikrovåg

PRD Elektronik, ett företag med erfarenhet och resurser inom mikrovågsområdet, har ett program för den kvalitetsmedvetne teknikern.

Tillverkningen omfattar mer än 300 olika typer och bland komponenterna ingår bl a:

- | | |
|--|--------------------------------------|
| ☐ Dämpare | ☐ Bolometrar |
| ☐ Frekvensmeter | ☐ Kalorimeter |
| ☐ Blandare | ☐ Omkopplare |
| ☐ Isolatorer | ☐ Anpassare |
| ☐ Anslutningar | ☐ Detektorer |

Kontakta oss i dag för ytterligare information.

Spektrumanalysatorer 10 MHz—40 GHz med svepbredd till 3 GHz



SINGER
INSTRUMENTATION

Panoramics nya spektrumanalysatorer för mikrovågsområdet tillverkas i 3 olika utföranden med prestanda för högt ställda krav.

Allmänna data:

Dynamiskt område: 60 dB
Känslighet från: 110 dBm
Bandbredd: 1 kHz — 1 MHz i 6 steg
Kalibrerade lägen för svepbredd och sveptid.
Inbyggt MF- och RF-markör för kalibrering.

Modell SPA-3000

Frekvensområde: 10 MHz — 40 GHz
Svepbredd: 10 kHz — 3 GHz
Pris: 59 400 kr

Kontakta oss och vi sänder 1 ex av Application/data, Bulletin SA-11
10-sidig broschyr om spektrumanalysatorer med applikationsexempel.

Modell SPA-100

Frekvensområde: 10 MHz — 40 GHz
Svepbredd: 10 kHz — 100 MHz
Pris: 35 940 kr

Modell SPA-100A

Frekvensområde: 0,94 — 40 GHz
Svepbredd: 10 kHz — 100 MHz
Pris: 30 600 kr

08/82 04 10 • SCANDIA **METRIC** AB • FACK • SOLNA 3

Informationstjänst 46

63 ►

Nyheter från Sivers Lab

I **fig 1** visas indikatorförstärkaren PM 7832, som är avsedd att användas tillsammans med instrument för mätning av stående våg-förhållande. Förstärkaren är avstämd till frekvensen 1 kHz. Bandbredden kan väljas till antingen 20 Hz eller 100 Hz. Maximal känslighet med avseende på effektivvärde är 1 μ V för fullt skalutslag och största bandbredd. Förstärkaren är av lågbrusutförande.

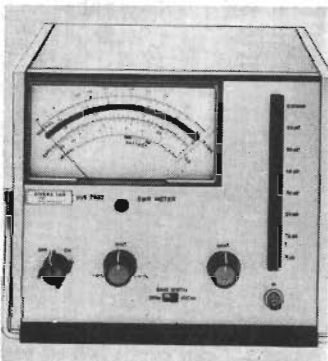


Fig 1. Indikatorförstärkaren PM 7832.

● I **fig 2** visas vågledaromkopplaren PM 7299 P för användning inom frekvensområdet 12,4–18 GHz. Stående våg-förhållandet är mindre än 1,05 : 1 och genomgångsdämpningen mindre än 0,1 dB. Den maximala topp-effekten är 125 kW och omkoppl-

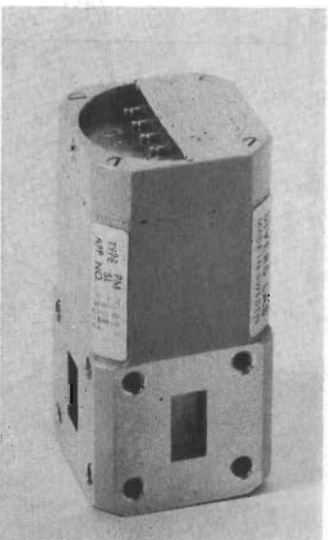


Fig 2. Vågledaromkopplaren PM 7299 P.

laren manövreras med en likspänning av 28 V.

● Sivers har kommit ut med två nya koaxialomkopplare, typ SL 6704/2 och SL 6707. Den förstnämnda, som visas i **fig 3**, utgör en enpolig växling. Den sistnämnda har två ingångar och två växlingsbara utgångar. Båda omkopplarna kan användas för signaler med frekvenser från 0 till 11 GHz. Deras stående våg-förhållanden är mindre än 1,5 : 1 inom frekvensområdet 7–11 GHz. Inom samma område är genomgångsdämpningen mindre än 0,5 dB. Omkopplarna manövreras med 28 V likspänning.

● En fjärde Sivers lab-nyhet utgörs av en serie bandpassfilter av YIG-typ. Filtren i serien täcker tillsammans frekvensområdet 1–18 GHz. De kan tillverkas med avstämningsområden upp till tre oktaver. Samtliga filter stäms av på elektronisk väg.

Sivers lab har adressen Box 42018, 126 12 Stockholm.

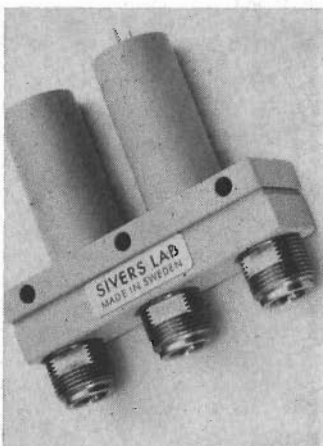


Fig 3. Koaxialomkopplaren SL 6704/2.

Schottky-barriärdioder

Från Mullard, England, kommer tre nya Schottky-barriärdioder för mikrovågblandare och mikrovågdetektorer. Diodernas typbeteckningar är 142BAY/D, 142BAY/E och 142 BAY/F. Vid frekvensen 9,375 GHz har dioderna följande brusfaktorer: för D 8,2 dB, för E 7,5 dB och för F 7,0 dB. I samtliga angivelser ingår MF-brus på 1,5 dB.

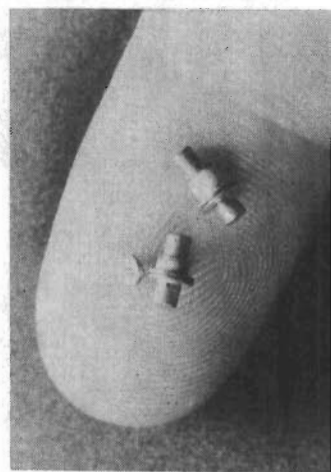
Svensk representant: Försäljnings AB Elcoma, Fack, 102 50 Stockholm.

Varaktordiod för parametriska förstärkare

Varian, USA, har presenterat en ny typ av varaktordiod för parametriska förstärkare. Den är av galliumarsenid och har en gränshfrekvens av 400 GHz. Dioden kan användas för signaler ända upp i K_u -bandet. Dioden finns i olika kapseltyper och med olika kapacitanser och serieinduktanser.

Överslagsspänningen i backriktningen är lägst 6 V. Effektförlusten är maximalt 250 mW. Temperaturområdet sträcker sig från ca -263°C till $+175^{\circ}\text{C}$.

Svensk representant: Varian AB, Box 1099, 171 22 Solna.



Generator för kontinuerligt svep mellan 1 GHz och 12,4 GHz

Servo Corporation of America har utvecklat en svepgenerator med vilken man på automatisk väg kan svepa ända från 1 GHz till 12,4 GHz. Med det nya instrumentet, som har typbeteckningen 404, kan man också svepa på manuell väg över följande frekvensområden:

1–2 GHz, 2–4 GHz, 4–8 GHz och 8–12,4 GHz.

Sveptiderna kan vid automatisk svepning väljas mellan 0,01 s och 100 s. Instrumentet har kalibrerad utgång och uteffekten är 20 mW ± 1 dB. Vidare innehåller generatoren kretsar för markeringssignaler och förinställda signaler. Noggrannheten är $\pm 1\%$ av den inställda frekvensen.

Utsignalens nivåhalt av icke önskade harmoniska övertoner ligger mer än 20 dB under grundtonens nivå. Motsvarande värde med avseende på icke-harmoniska övertoner är 40 dB.

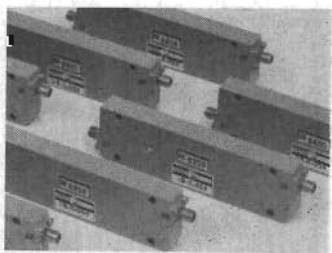
Svensk representant: Amerikanska Teleprodukter AB, Nybohovsgränd 56, 117 44 Stockholm.



Datamaskinberäknade mikrovågfilter

Det amerikanska företaget DeMornay-Bonardi har med hjälp av datamaskin utvecklat en serie filter av interdigital- och kamlinjetyp. Bilden visar några filter ur serien DB-X-358. Filtren kan levereras för mittfrekvens från 200 MHz till 15 GHz och med bandbredd från 0,5 % av mittfrekvensen till oktavbandbredd. Typvärdet är för ståendevåg-förhållandet 1,2 : 1 och för genomgångsdämpning 1 dB.

Svensk representant: Teleinstrument AB, Box 14, 162 11 Vällingby.



Step recoverydiod från Mullard

BXY32 heter en ny step recoverydiod från Mullard, England. Den är avsedd att användas i frekvensmultiplikatorer för upp till 13 GHz. Vid multipliceringsfaktorn 8 erhålls en uteffekt av ca 20 mW vid nämnda frekvens.

Svensk representant: Försäljnings AB Elcoma, Fack, 102 50 Stockholm.

83 ►

**aluminium
elktrolyter
på 6-10 veckor!!!**

från vem??

från



!!!

AERO MATERIEL AB

avd. elektronikkomponenter SANDSBORGSVÄGEN 50 122 34 ENSKEDE Tel: 08/49 25 10

81 ►

Kontinuerligt varierbara precisionsfasändrare

3752 och 3753 heter två nya kontinuerligt varierbara fasändrare från Narda, USA. Den första är avsedd för frekvensområdet 1–5 GHz och den senare för området 3,5–12,4 GHz. För båda typerna gäller att minsta fasändringen, 180° , inträffar vid den lägsta frekvensen, dvs vid 1 GHz resp 3,5 GHz. Fasändrarna tål en medeleffekt av 200 W, och stående våg-förhållandet är ca 1,3:1. Avläsningsnoggrannheten är $\pm 0,30^\circ$ per GHz.

Svensk representant: Amerikanska Teleprodukter AB, Nybohovsgränd 56, 117 44 Stockholm.



Bredbandsförstärkare

Avantek Inc, USA, har kommit ut med två nya transistorbestyckade bredbandsförstärkare, AMM-2000 och AMM-2300, för signaler inom frekvensområdena 1–2 GHz resp 1,435–2,3 GHz.

De nya förstärkarna tillverkas i olika utföranden med avseende på förstärkningen. AMM-2000-förstärkare kan fås i 7, 17, 25 och 32 dB-utföranden. AM-2300-förstärkaren kan fås i 5, 10, 15, 20, 25, 30 och 35 dB-versioner.

Den uppskattade medeltiden mellan fel (MTBF) uppges för båda förstärkarna vara längre än 300 000 timmar.

Svensk representant: Ingenjörfirman Nordisk Elektronik AB, Fack, 103 80 Stockholm.



Nyheter från Erik Ferner

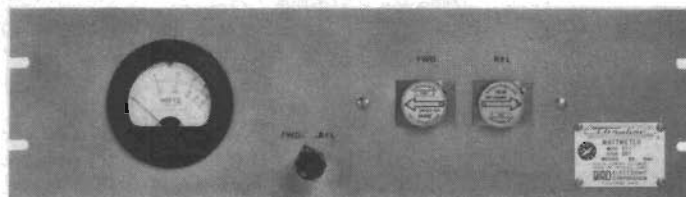


Fig 1. Birds effektmeter 4522.

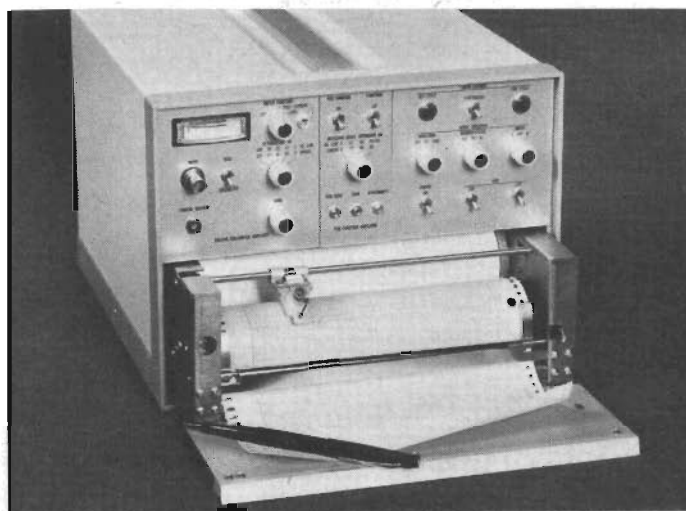


Fig 2. Diagramskrivaren 1410 från Scientific Atlanta.

Det amerikanska företaget Bird Electric Corporation presenterar en ny riktningskänslig HF-effektmeter, typ 4522, för kontinuerlig indikering av utmatad eller reflekterad bärvägseffekt, se fig 1. Med hjälp av ett stort urval av instickselement kan man med det nya instrumentet mäta effekt mellan 1 W och 10 kW vid frekvenser från 450 kHz till 2,3 GHz.

● Från Weinschel Engineering, USA, kommer en ny stabiliserad HF-kvotmeter, typ 1810, som är avsedd att användas vid snabba och mycket noggranna mätningar av mikrovägsvariabler hos tex dämpsatser, riktkopplare, filter, isolatorer och cirkulatorer. Stabiliteten och upplösningen hos det nya instrumentet är sådan att man kan göra mätningar i storleksordningen 0,01 dB, samtidigt som man kan uppnå ett dynamiskt område på 45 dB med upplösningen 0,05 dB.

● I fig 2 visas den bärbara diagramskrivaren 1410 från Scientific Atlanta Inc, USA. Den är avsedd att användas främst i mikrovåglaboratorier och re-

fleksionsfria mättrum samt vid fältmätningar på antenner. Skrivaren finns i fyra olika utföranden, vilka har olika typer av förstärkare och pennförstärkare.

● Ytterligare en nyhet från Atlanta är företagets serie av kristallblandare, serie 17, se fig 3. Fyra typer ingår och de täcker tillsammans frekvensområdet 26,5–90 GHz. Blandarna i den nya serien skall användas tillsammans med Atlantas frekvensmultiplikator 1772.

Erik Ferner AB har adressen Box 56, 161 26 Bromma.

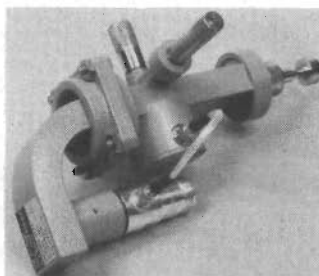


Fig 3. En av kristallblandartyperna ur Atlanta Scientifics serie 17.

Effektbegränsare för känsliga utrustningar

Det amerikanska DeMornay-Bonardi har släppt ut en serie effektbegränsare för signaler med frekvenser mellan 0,5 GHz och 12 GHz. De är avsedda att användas före utrustningar och komponenter som inte får påverkas av nivåändringar. Begränsarna håller utnivån inom $\pm 0,5$ dB.

Bilden visar en av typerna, DB-X-359, i den nya serien. Begränsningsområdet för ineffekten sträcker sig från -5 dBm till $+20$ dBm. Bandbreddsområdet är 3,4–3,7 GHz. Den inmatade medeleffekten får uppgå till maximalt 1 W.

Svensk representant: Teleinstrument AB, Box 14, 162 11 Vällingby.



Gunn-dioder

Mullard, England, har kommit ut med tre nya Gunn-dioder, som arbetar inom frekvensområdet 12–18 GHz. Diodernas beteckningar är 803CXY plus en följebokstav, A, B eller C, som anger uteffekten. A-dioder avger 5 mW, B-dioder 10 mW och C-dioder 15 mW.

De nya dioderna är utförda så att de kan användas i både koaxial- och vägledarkomponenter. De matas med en likspänning på 6 V. Främsta användningsområden är som lokaloscillatorer i radarutrustningar för J-bandet, signalkällor i provutrustningar och som lokaloscillatorer i dopplerradarmottagare av miniatyrtutförande.

Svensk representant: Försäljnings AB Elcoma, Fack, 102 50 Stockholm.

► 85

OPERATION PRECISION



LM 1867

betyder fem fulla dekader
ger den exakta siffran Ni saknat

betyder 10 μ V till 1 kV i fyra områden
tar en termo-EMK lika lätt som anodspänning

betyder upplösning 1:101999
kan jämföras direkt med Weston normalcellen

betyder över 20 000 Megohm in-resistans
upp till 10 V kan Ni mäta även på höghohmiga
mätobjekt — utan mätfel p g a belastning

betyder Precision, patenterad teknik (Nr 22890/67)
Ni betalar bara 11 900: — för ett instrument
vars jämlingar kostar 17–25 000: —

Vad väntar Ni på?



Schlumberger
SVENSKA AB

Vesslevägen 2-4, Lidingö
Box 944, 181 09 Lidingö 9 · Tel. 765 28 55

Nyheter från HP

I fig 1 visas de nya bredbandiga koaxialomkopplarna 8761A och 8761B från Hewlett-Packard, USA. Deras utmärkande egenskap är att de saknar falska moder över hela frekvensområdet, som sträcker sig från 0 till 17 GHz. Denna egenskap är sällsynt och är en följd av omkopplarnas uppbyggnad. Omkopplingsdelen innehåller ett metallblad, som är mycket noggrant upphängt mellan två stomplan. Bladet sitter fast vid ingångskontakten och kan med hjälp av två elektromagnetiskt manövrerade plastfingrar kopplas till antingen den ena eller den andra utgångskontakten.

De nya omkopplarna arbetar snabbt. Omkopplingstiden plus sättningstiden är mindre än 50 ms. Vid frekvenser lägre än 12,4 GHz är ingångens stående våg-förhållande mindre än 1,15 : 1, genomgångsdämpningen mindre än 0,5 dB och isolationen större än 50 dB. Medel-effekten får uppgå till maximalt 10 W och pulseffekten till maximalt 5 kW.

Omkopplarnas manöverspolar matas med likspänning, för A-typerna 12 V och för B-typerna 26 V.

● I fig 2 visas effektmeteren 432A, som i första hand kännetecknas av att den har automatisk nollinställning mellan varje mätning. Instrumentet kan användas för att mäta effekt mellan 1 μ W och 10 mW inom frekvensområdet 10 MHz–40 GHz. Noggrannheten är $\pm 1\%$ av fullt utslag. Temperaturområdet är 0–55°C.

● I fig 3 visas mikrovågomkopplaren 33006A avsedd för signaler med frekvens mellan 400 MHz och 18 GHz. Den har 50 ohms anslutningsdon men finns i ett utförande, 33007A, med anslutningsledare för direkt inkoppling till symmetriska parledningar.

Omkopplingarna görs av PIN-dioder. Typvärde för omkopplingstiden är 200 ns. Genomgångsdämpningen är maximalt 2,5 dB och stående våg-förhållandet maximalt 2 : 1. Omkopplingseffekten med avseende på kontinuerlig signal och en omgivningstemperatur av 25°C är

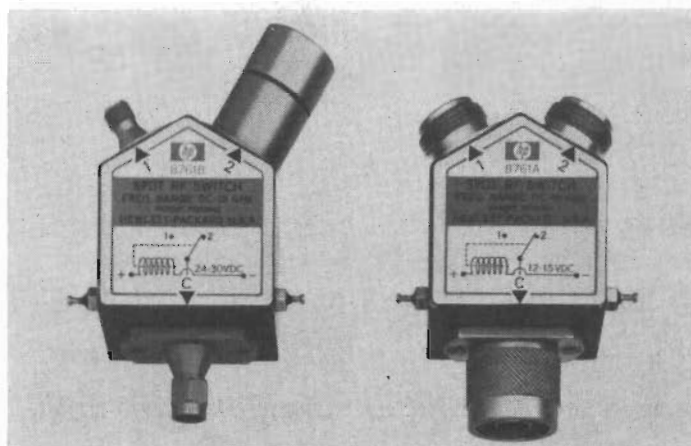
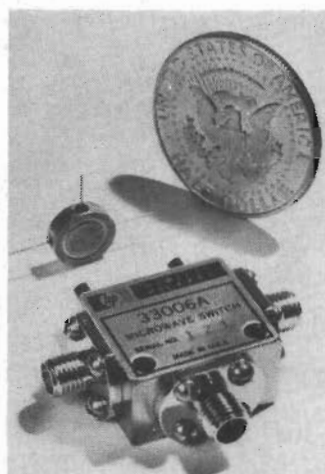


Fig 1. Koaxialomkopplarna 8761A och 8761B.



Fig 2. Effektmeteren 432A.

Fig 3. Mikrovågomkopplaren 33006A.



1 W. Manövereffekten är 200 mW.

HP representeras i Sverige av Hewlett-Packard Sverige AB, Fack, 171 20 Solna.

Spänningsavstämmd magnetron för C-bandet

Varian, USA, har kommit ut med en ny spänningsavstämmd magnetron, typ BLM-1351, som avger en uteffekt av drygt 1 W inom frekvensområdet 5,25–5,90 GHz. Röret är ledningskyllt och har skärmat magnet-system.

Magnetronen har låg anodspänning, 1 040–1 160 V, vilket gör det lämpat särskilt för utrustningar som kräver kompaktitet och låg vikt. Katodströmmen är 12–16 mA och injektionsströmmen 1 mA. Avstämningsskänsligheten är 5 MHz/V och belastningsimpedansen 50 ohm.

Svensk representant: Varian AB, Box 1099, 171 22 Solna.



Riktningskopplare

Microlab/FXR i USA har utvecklat en ny riktningskopplare, typ CB-B37. Denna arbetar vid frekvenser från 4 GHz till 8 GHz. Över hela området är kopplingsgraden 20 dB. Stående våg-förhållandet är maximalt 1,25 : 1. Överföringsförmågan med avseende på kontinuerliga signaler är i båda riktningarna maximalt 500 W.

Svensk representant: Teleinstrument AB, Box 14, 162 11 Vällingby.



DÅ TEKNIK OCH KVALITET FÅR AVGÖRA



ANTENNANPASSNINGSENHET TYP 780

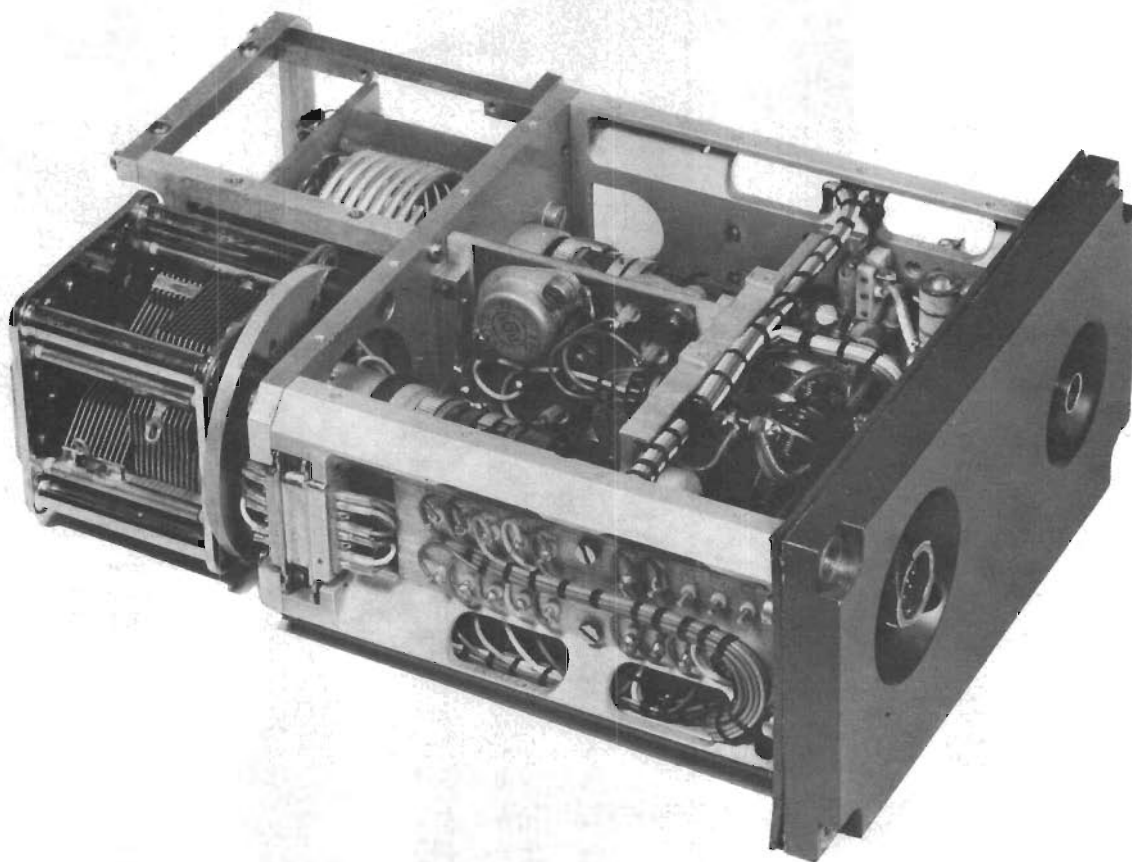
För automatisk anpassning av ändmatade sprötantenner med en längd av 0,1–2,5 m.

Frekvensområde: 30–76 MHz

SVF: Bättre än 1,5

Effektförbrukning: Ca 1 W

MTBF: >4 000 h enligt Mil-HDBK-217 A



SATT

SVENSKA AKTIEBOLAGET TRÅDLÖS TELEGRAFI

Elektronikavdelningen

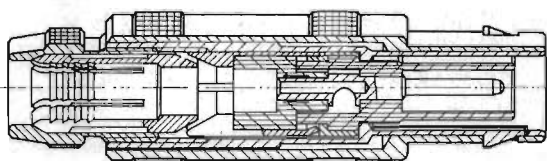
Fack, 126 11 Stockholm 32

Tel. 08-81 0100



Får vi visa vår kollektion
av yttersta precision
när det gäller

kontaktidon



Tillförlitligt självförreglande, patenterad konstruktion.
enkelt montage.

Mycket lågt och konstant övergångsmotstånd.

Utförande även för högspänning.

Förgyllda kontakter och teflonisolatorer.

Stort urval — över 250 varianter av apparatproppar
och över 200 apparatuttag.

Typprovade av Arméns spec.tekn. lab.

En schweizisk kvalitetsprodukt

Generalagent:

A B D. J. STORK

storlek	Typ	Max kabel $\varnothing$ mm	Impedans Ω	Kontakt $\varnothing$ mm	Antal kontakter
00	U	3		1,3	1
	C	3	50	0,7	1
0	U			1,6	1
	C	4,2	50	0,9	1
	M			0,7—0,9	2—3
1	U			2,3	1
	C	6,2	50 75	1,6	1
	M			0,9—1,3	2—4
2	U			3—4	1
	C	8,2	50 75	1,6—2	1
	M			0,8—1,6	2—10
3	U			4—6	1
	C	10,2	50 75 100	1,3—3	1
	M			0,9—4	2—18
4	U			6	1
	C	13,2	50 75 100 200	1,3—3	1
	M			0,9—4	2—24
5	U			5—10	1
	C	22	50 75	3—5	1
	M			0,9—6	2—48
6	U			0,9—8	6—104
	CM	30	50	1,3—1,6	8—12
	C		75	1,3—1,6	2—8

U=enpolig C=koaxial M=flerpolig CM=merpoligt koaxial

Holländargatan 8, 11136 Stockholm 3

Tel. 08/235345

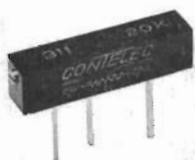
CONTELEC

TRIMPOTENTIOMETRAR

av schweizisk precisionstillverkning



Typ 040/041 22 varv trådlindad
Effekt: 2 W vid 50°C
Område: 10 ohm–125 Kohm
Dimensioner: 7,15×9,50×33 mm
Uppfyller höga krav på fukttålighet, chock och vibrationer.



Typ 311 24 varv trådlindad
Effekt: 1,25 W vid 50°C
Område: 10 ohm–50 Kohm
Dimensioner: 7,0×8,10×31,75 mm
Billig trimpotentiometer med god tålighet mot vibrationer, chock och acceleration.



Typ 070 16 varv trådlindad
Effekt: 0,75 W vid 50°C
Område: 10 ohm–20 Kohm
Dimensioner: 4,8×8,5×20 mm
Liten och billig trimpotentiometer med god tålighet mot fukt (i vila), vibration, chock och acceleration.

Contelec tillverkar även en mångfald andra typer av trimpotentiometrar bl. a. i TO 5 och TO 8 kåpa.

Begär datablad och prover från generalagenten.

BO PALMBLAD AB

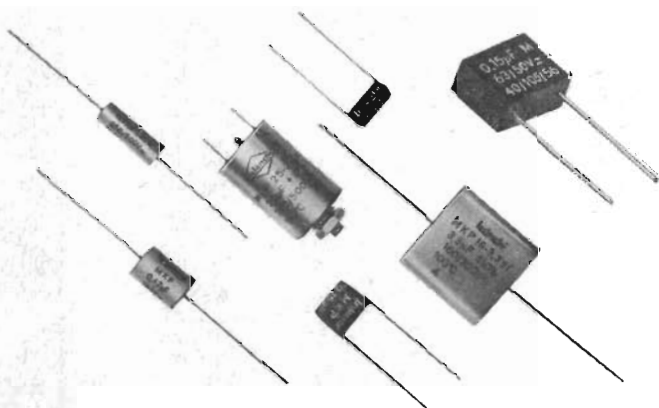
Hornsgatan 58 Box 17081 104 62 STOCKHOLM 17 Telefon 08/24 61 60

Informationstjänst 51



METALLISERADE POLYKARBONATKONDENSATORER

serie MKP. Schweizisk kvalitetstillverkning.



Serie MKP finns i följande varianter:

MKP a och f: Lackerat utförande med radiella anslutningstrådar. IEC-klass 40/85/21

MKP b: Aluminiumhylsa med axiella tillledningstrådar. IEC-klass 55/125/56. Godkänd av FTL.

MKP c: Aluminiumbägare med centralbult och lödöron. Kapacitans upp till 20 µF. IEC-klass 55/125/56

MKP d och df: Cylindrisk eller oval polyesterhylsa med axiella anslutningstrådar. Kapacitans upp till 10 µF. IEC-klass 40/100/56

MKP g: Rektangulär epoxybägare för montage på kretskort. Kapacitans upp till 10 µF. IEC-klass 40/100/56

Kondensatorerna kan levereras för driftspänningar mellan 63 V= och 630 V=. Bättre toleranser än standard och specialvärden kan även erhållas.

Begär datablad och prover från generalagenten!

BO PALMBLAD AB

Hornsgatan 58 Box 17081 104 62 Stockholm 17 Tel. 08/24 61 60

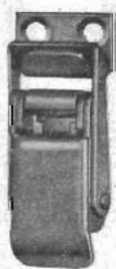
Informationstjänst 53

LÅS och HANDTAG

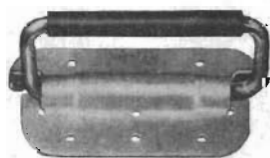
Nielsen Hardware Corp.



VHC 250-25
Justerbart, ofjädrat lås.
Säkerhetsspärr mot
ofrivillig öppning.
164 mm.



VHC 340
Nat. storl.
Inbyggd fjädring.



Handtag H 955

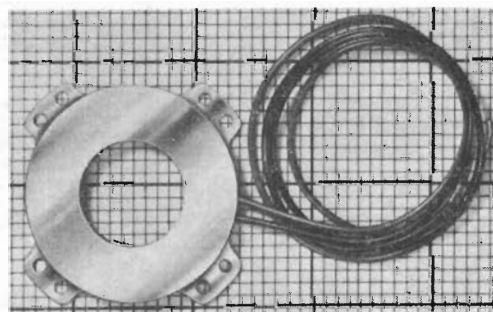
Generalagent för Skandinavien:

BPG-INDUSTRIER AB

Margretelundsvägen 17 161 34 BROMMA Tel. 08/26 28 85

Informationstjänst 52

Termoelektriska kylare



Modell 3953

Världens ledande tillverkare inom termoelektrisk kylteknik erbjuder ett stort urval av kylelement både i form av små enheter (se bild) och större färdig apparatur, såsom t. ex. kylplattor sammanbyggda med kylflänsar och fläktar eller försedda med vattenkylning.

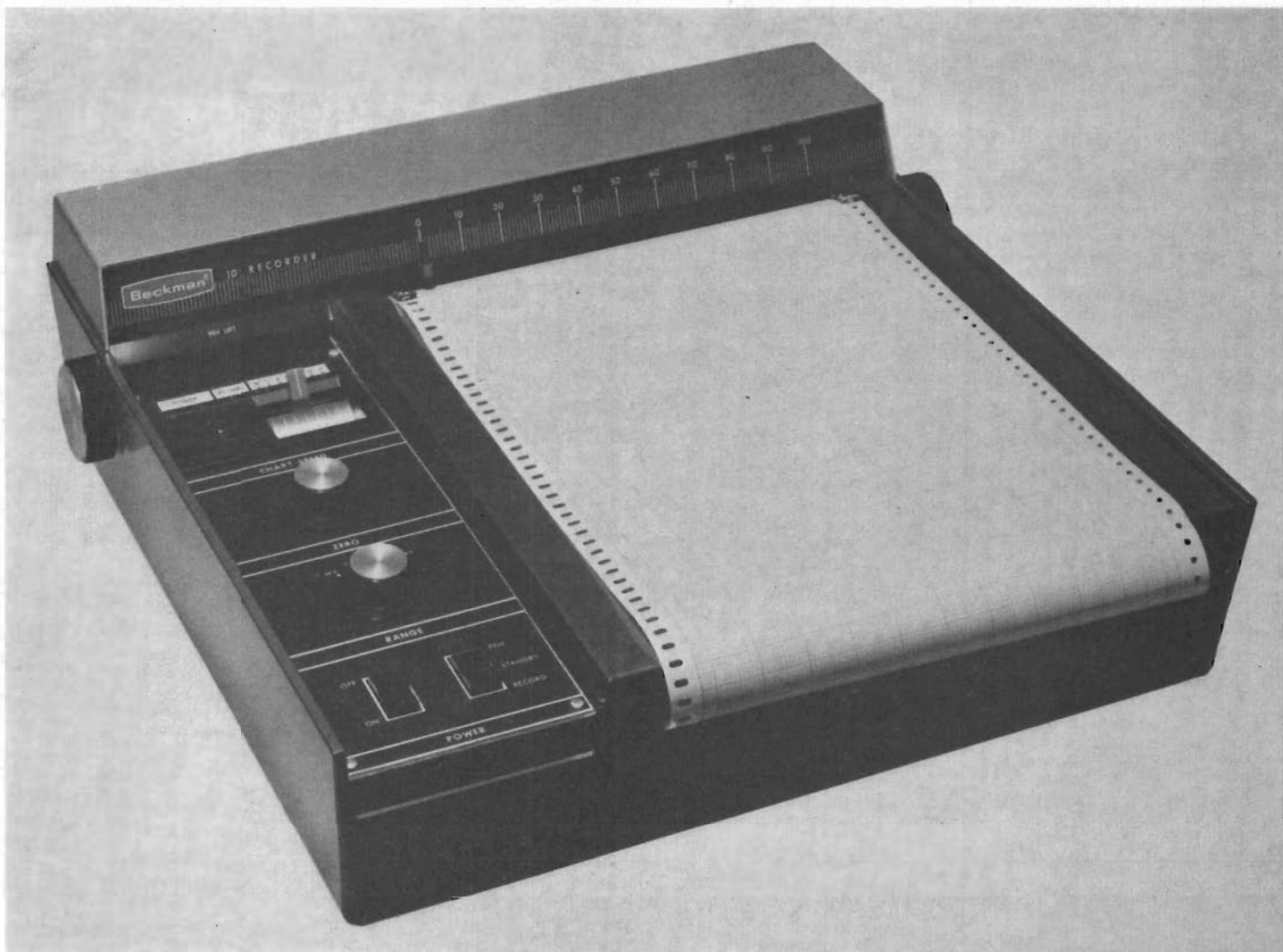
För laboratorieändamål finns ett flertal modeller av reglerbara kylplattor och kylbad samt en i sitt slag unik konstruktion för samtidig temp.kontroll mellan 0°C till +50°C av upp till 10 vävnadskulturer på en gång.

Begär TE-katalogen med utförliga data och applikationsanvisningar.

AB RECTRONIC INC.

Margretelundsvägen 17 161 34 BROMMA Tel. 08/80 10 00

Informationstjänst 54



BECKMANS 10"-potentiometerskrivare — en högklassig skrivare för såväl forsknings- som rutinbruk

Kombinationen hög prestanda och lätthanterlighet gör Beckmans 10"-skrivare till Ert laboratoriums mest omtyckta instrument. Det kan användas för att registrera praktiskt taget alla förlopp, som Ni önskar få på papper. Skrivaren är snabb, mindre än 0,6 sek. för fullt skalutslag, och har stor noggrannhet, $\pm 0,25\%$ för linjär- och $\pm 0,5\%$ för logaritmisk registrering.

Beckmans 10"-skrivare är lätt att sköta. Alla kontrollknappar är lätt åtkomliga på en panel. Att ställa in pappershastighet, känslighetsområde, linjär eller logaritmisk registrering, nollpunktsinställning är gjort på några få sekunder.

Förutom snabbhet och stor noggrannhet har Beckmans 10"-skrivare följande fördelar:

- litet dödband — mindre än 0,1 % av fullt skalutslag
- effektiv bortfiltrering av växelströmsstörningar
- sju pappershastigheter 10, 5, 2, 1, 0,5, 0,2 och 0,1 tum/min.
- tre kalibrerade ingångsspänningar 1, 10 och 100 mV
- nollpunktsinställning över hela skalan
- linjär eller logaritmisk registrering
- temperaturkompenserad zenerdiod som referensspänning

Detta är bara några av de fördelar som Beckmans 10"-skrivare har. Ta hem en Beckmanskrivare redan idag — den kommer att göra Ert laboratoriearbete lättare.

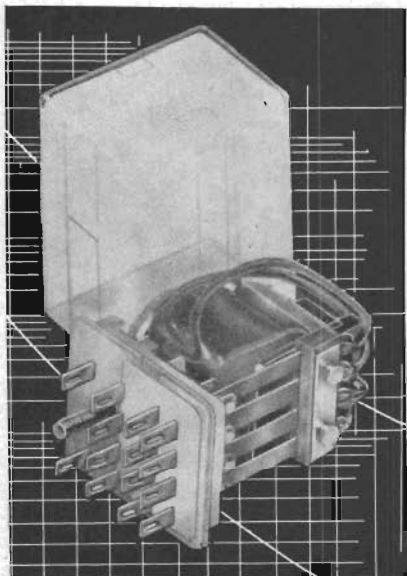


LKB-BECKMAN INSTRUMENTS AB □ box 49 □ 162 11 Vällingby 1 □ Tel. 08/372930

Lund:
BOX 902 □ 220 09 LUND 9
TEL. 046/140180

Göteborg:
KUNGSportsAVENYN 20 □ 411 36
GÖTEBORG □ TEL. 031/810950

MINIATYRRELÄ RA

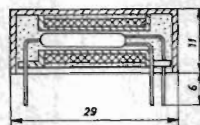


pris
dimensioner



kvalité
prestanda

TYP RU



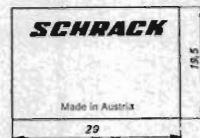
RU 511
RU 521
RU 531



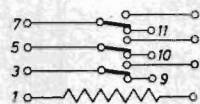
RU 511



RU 521



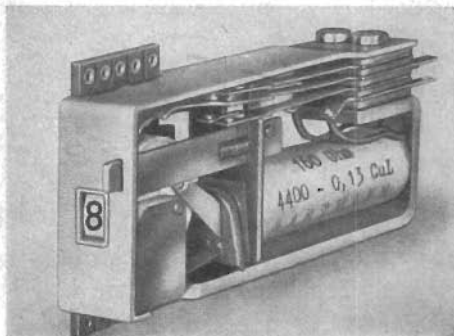
RU 531



REED- RÄLER

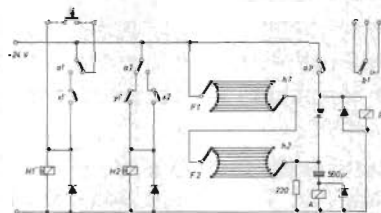
- snabb
(500 koppl. per sek.)
- driftsäker
- plastkapslad
- variationsrik
- prisbillig

FRITZ HARTMANN & CO.

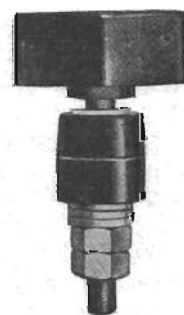
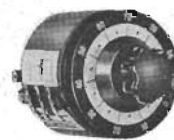
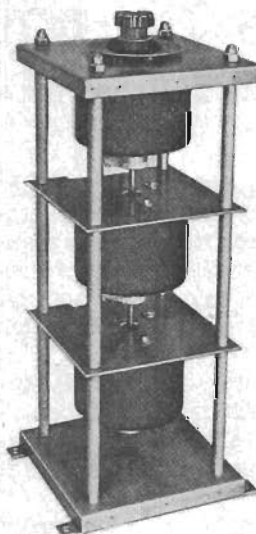


Impulsräkna-
re med mek.
eller elektr.
nollställning,
lämplig för de-
kadsystem
med förval
och för datum-
verkskoppling

Kopplingsexempel
för 2 dekadräkne-
verk typ ZR-24-A-
N10 med förval. Vid
ett förbestämt antal
in-pulser erhålles
en ut-puls och de-
kaderna nollställles.



Rühstrat



Begär specialbroschyren — skriv eller ring till generalagenten

ingenjörsfirma
pulsteknik ab

Tel. 031/92 55 90, 92 55 91
Box 51017, 400 78 Göteborg 51
Östergärde Industriområde

DIG



BEHÖVER NI VETA MERA

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

GOERZ UNIVERSAL UNIGOR 1-5

UNIGOR-INSTRUMENTEN ÄR SPÄNNBÄR-
FÖRSEDDA MED HÖGEFFEKTIV AUTOMATISK
VÄNDARE.

UNIGOR 1	för service och starkström 42	
	inre resistans	3.333
	" "	3.333
UNIGOR 2	för stark- och svagström 34 n	
	inre resistans	25.000
	" "	2.000
UNIGOR 3	för elektronik och tele 48 m	
	inre resistans	25.000
	" "	2.000
UNIGOR 4	för elektronik- och halvledar	
	inre resistans	100.000
	" "	20.000
UNIGOR 5	för tele och elektronik, med	
	anpassat till MILITÄRA FOF	
	MÄSSIGT bruk. 48 mätområ-	
	inre resistans	25.000
	" "	2.000



Svarsförändelse
Tillstånd nr 02
Stockholm 3

ELEKTRONIK
BOX 3177
STOCKHOLM 3

Frånkera ej
Elektronik
betalar porto

JAG ÖNSKAR PRENUMERERA PÅ

elektronik

ETT HELT ÅR FRAMÅT (12 nr varav 1 dubbelnr)

FÖR 49: — (Bifoga inga pengar —

02 139

inbetalningskort kommer senare.)

FÖRNAMN

EFTERNAMN

FÖRETAG

ADRESS

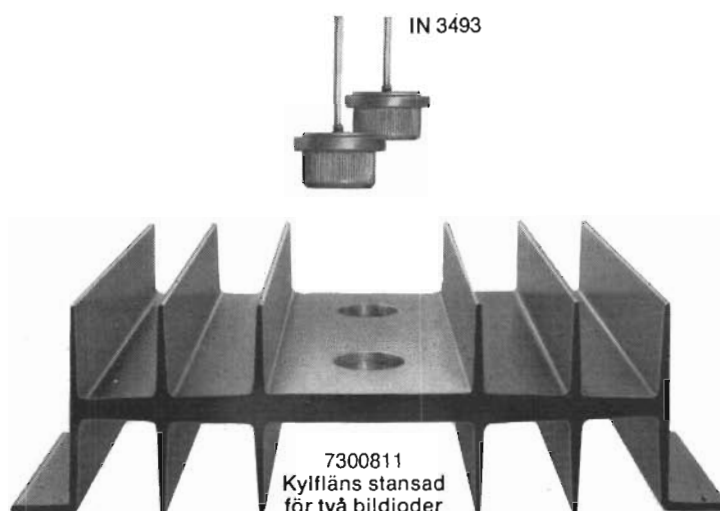
POSTADRESS

A/B TRANSFER

HUVUD

GÖTEBORG
St. Badhu
411 21 Gö
Tel. 031/1

Vi garanterar Er att bildioder alltid blir det billigaste alternativet



Nu ännu enklare montage med Delco Radio bildioder med färdigborrad kylfläns!

Växelströmgeneratorer ingår som standard i dagens bilar i U.S.A. För likriktning använder man kiseldioder för pressmontage — s.k. bildioder. Delco Radio massproducerar årligen miljontals sådana dioder. Vi garanterar Er att bildioder alltid blir det billigaste alternativet. Begär priser och datablad — se själv!

Typ	Strömstyrka*	Spänning P.R.V.
IN 3491	25 A	50 V
IN 3492	25 A	100 V
IN 3493	25 A	200 V

(*T_c = 100° C) samtliga typer tillgängliga i omvänd polaritet. (R-versionen)

GENERAL MOTORS NORDISKA AB

Industriavdelningen Stockholm 20. Tel. 08/44 01 80



Nu – Dale industrimotstånd med möjlighet till val av ytskydd

Olika ytskydd hos industriella effektmotstånd ger skillnader i egenskaper. Det är därför Ni bör kontakta TH:s Elektronik när Ni inte vet vilket som är bäst för Er tillämpning.

Dale tillverkar både kiselbelagda och glaserade industrimotstånd. Före beläggningen av ytskyddet är de identiska. HL-modellerna förses med ett flerlagrigt skydd av en speciell kiselmassa. Detta är en lågtemperaturprocess som har liten påverkan på motståndstråden och dess motstånd. Säljes till kunder som fordrar stabilitet och lågt TK.

Vid ytskydd av påsmält emalj erhålls maximalt skydd mot fukt och kemisk påverkan och VL-modellerna används där dessa faktorer är viktigast.

Många företag har gjort ett gott val och använder i dag Dale's effektmotstånd. Gör det Ni också! För snabb pris eller leveransinformation ring 29 44 90, 29 44 91.



14 Olika Kisel (HL-CW) och Emaljerade (VL) Modeller.

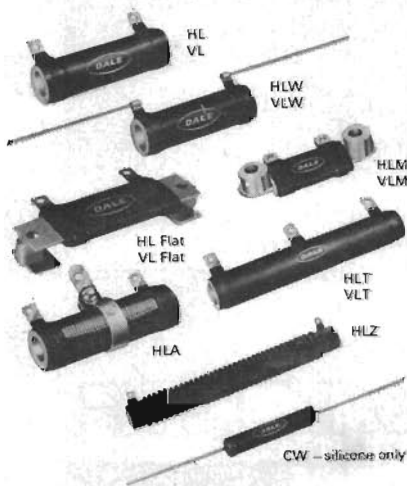
- HL-VL 3-225 watt, .1 ohm to 1.3 Meg., $\pm 5\%$ tol.*
- HLW-VLW 3-20 watt, .1 ohm to 80 K ohms, $\pm 5\%$ tol.*
- HL Flat-VL Flat 24-95 watt, .1 ohm to 150 K ohms, $\pm 5\%$ tol.*
- HLM-VLM 10-20 watt, .1 ohm to 51K ohms, $\pm 5\%$ tol.
- HLA 10-225 watt, .1 ohm to 100 K ohms, $\pm 5\%$ tol.
- HLT-VLT 11-225 watt, .1 ohm to 1.1 Meg., $\pm 5\%$ tol.
- HLZ 40-375 watt, .13 ohm to 25 ohms, $\pm 10\%$ tol.
- CW 2.5-13 watt, .1 ohm to 100 K ohms, $\pm 5\%$ tol.*

MIL-SPEC.

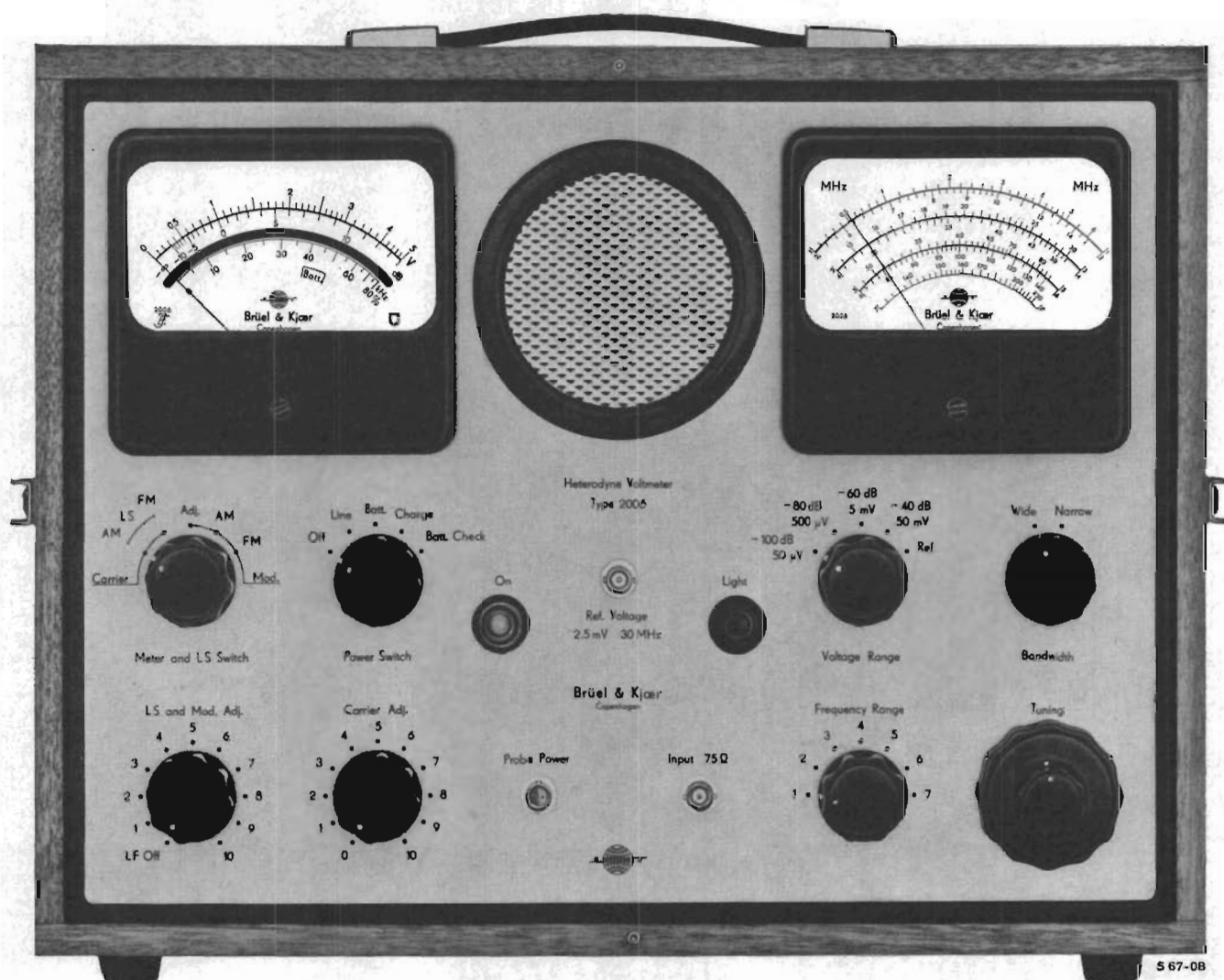
Alla HL och VL modeller möter eller överträffar fordringarna i Mil-specifikation R-26 och Mil-R-193650.

* +10 % under 1 ohm

För komplett information begär vår Katalog A



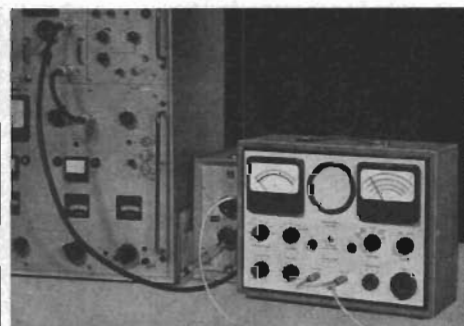
Brunnsgatan 6. Sundbyberg.
Postadress: Fack, 172 20 Sundbyberg 1.
Tel: 08/29 44 90 08/29 44 91
Vår representant i Norge är firma
Elis AS, Skippergatan 32, Oslo.



SELEKTIV HF-VHF - VOLTMETER typ 2006 portabel, transistoriserad

TEKNISKA DATA

- | | |
|---|--|
| 6 frekvensområden: | 100 kHz - 230 MHz |
| 2 bandbredder: | $\pm 1,25$ kHz och ± 100 kHz |
| 4 spänningsområden: | 50 μ V - 50 mV fullt skalutslag |
| med 60 dB dämpsats: | 50 mV - 50 V fullt skalutslag |
| Brusnivå: | 1 μ V |
| Direkt avläsning av
modulationsgrad: | 0 - 80% AM, 0 - 80 kHz FM |
| 2 ingångar: | 75 Ω och höghögmigt via katodföljare |
| Mellanfrekvens: | 10,7 MHz |
| Strömförsörjning: | Akkumulator eller nät, inbyggt
laddningsaggregat. |



**För spänningsmätning
på sändare och
mottagareanläggningar.**

Begär närmare upplysningar eller demonstration.



Svenska AB BRÜEL & KJÆR

KVARNBERGSGVÄGEN 25 HUDDINGE 1 · TEL. (08) 757 27 30

COLVERN

TRIMPOTENTIOMETRAR nu även med cermetbana

Med dessa trimpotentiometrar har välkända Colvern visat att det går att förena stor tillförlitlighet med lågt pris.

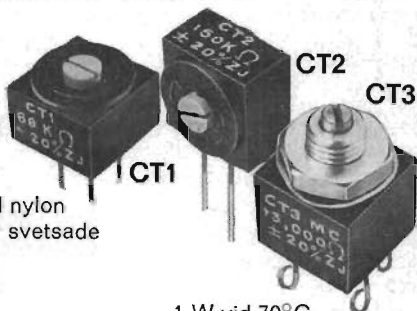
Cermet (envarvig)

Material

Kåpa glasfylld nylon
Ändslutningar svetsade

Specifikation

Effekt	1 W vid 70°C
Resistansområde	100 Ω —1 M Ω
Resistanstolerans	$\pm 20\%$
Isolationsspänning	400 VDC
Temperaturområde	—55° till +125°C
Vridningsvinkel	250°
Minimumresistans	2 Ω eller 1 %
Kontaktresistans variation	3 %
Temperaturkoefficient	+500 ppm



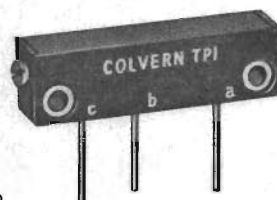
Trådlindad (22-varvig) TP1

Material

Kåpa glasfylld nylon
Ändslutningar svetsade
Ledskruv rostfritt stål, isolerad
Vridmekanism med slirkoppling

Specifikation

Effekt	1 W vid 70°C
Resistansområde	10 Ω —20 k Ω
Resistanstolerans	$\pm 10\%$
Isolationsspänning	300 VDC
Temperaturområde	—40° till +125°C
Antal varv	22
Minimumresistans	0,5 Ω eller 0,1 %
Ekvivalent brus	100 Ω max
Isolationsresistans	1 000 M Ω min



AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

—ledande i elektronik



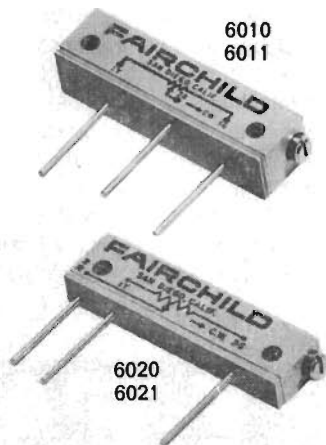
TELEFON 54 03 90
BOX 12 089
102 23 STOCKHOLM 12

FAIRCHILD POTENTIOMETRAR

CONTROLS

Några exempel på trimpotentiometrar

Fairchild controls har ett brett program av både trim- och precisionspotentiometrar antingen trådlindade eller med filmbana.



Typ 6010 (MIL RT11)

Typ 6020 (MIL RT12)

Trådlindade
22-varviga
Resistansområde
10 Ω —50 k Ω
Resistanstolerans
 $\pm 5\%$

Typ 6011 (MIL RJ11)

Typ 6021 (MIL RJ12)

Filmpot
22-varvig
Resistansområde
10 Ω —1M Ω
Resistanstolerans
 $\pm 10\%$
Temperaturkoefficient
+100
—150/ppm/°C max



Typ TF38 (MIL RT24)

3/8" kvadratisk
Trådlindad
22-varvig
Resistansområde
10 Ω —25 k Ω
Resistanstolerans
 $\pm 5\%$

Kontakta oss för datablad och närmare upplysningar

AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

—ledande i elektronik



TELEFON 54 03 90
BOX 12 089
102 23 STOCKHOLM 12

Informationstjänst 59



**Dra nytta av
den säljservice
annonschef
Rune Wannerberg
kan ge Er!
Tel. 08. 34 00 80**

Informationsljäst 60

tekniska rapporter

Från SEK

Svenska Elektriska kommissionen har sänt ut följande förslag på remiss:

SEN 01 16 00, 15, 16, 17, 18, 19 och 20 Databehandling Ordlistor.

SEN 04 03 21 Isoleroljor.

SEN 30 01 10, 11 Mätarskåp.

SEN 30 01 12 Kapsling av elmätare.

IBM, JOURNAL OF RESEARCH AND DEVELOPMENT, vol 13, nr 1, 1969.

Ur innehållet: New research techniques for the life sciences. The use of computers at Cern.

SPULENLOSE FILTER. Entwicklungsberichte der Siemens Halske-Werke.

Ur innehållet: Allmänna grunder, aktiva RC-filter av bryggutförande, gyratorer och filter med gyratorer, digitala filter och filter med Z-transfomer, filter med optiskt minne samt utförande av RC-filmkretsar.

CONTROL SYSTEM DESIGN MANUAL FOR 60-SERIES NORBITS. Philips Technical Publications Department. 233 s.

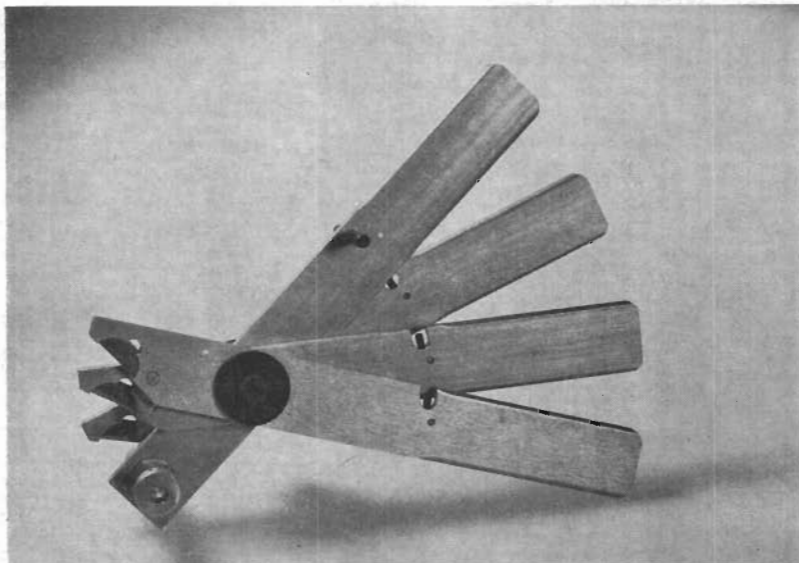
Boken är i första hand en tillämpningsbeskrivning för Philips kontaktlösa styrelement i Norbit 60-serien och bygger på arbeten vid koncernens laboratorier i olika europeiska länder. Den innehåller också kapitel av allmän karaktär. Boken kan beställas från AB Elcoma, Fack, 102 50 Stockholm 27.

STÖRSICHERHEIT IN SCHALTUNGEN MIT FL 100 DIGITAL-BAUSTEINEN, del 1 och 2, Siemens Technische Mitteilungen, Halbleiter.

Ur innehållet: karakteristiska data och kurvor, omslagstider och fördröjningstider, statisk störsäkerhet, förhållanden vid dynamiska störningar, reflexionsförlopp hos ledningar mellan TTL-kretsar, överhörning mellan ledare samt sammanfattning över störningar och deras bekämpande. Häftena kan rekvireras från Svenska Siemens AB, Fack, 104 35 Stockholm.

Förkorta monterings tiden för koaxialkontakter med minst 20 %! Skaltång för koaxialkontakter

Inställbar för de flesta förekommande koaxial-kablar och -kontakter • Elimineras deformerade ledare • Avskalar kabeln i ett enda handgrepp • Ger ökad precision på avskalningen — tillförlitligare montering • Tången utvecklad och använd av NASA



Skaltång modell CX-1 representerar en förbättrad metod för avskalning av koaxialkabel. Dess påtagligaste fördelar är att den förkortar och förenklar skalproceduren. Vidare ger den avsevärt tillförlitligare kontakter. Den kan användas av vem som helst.

Skaltången kan användas för koaxialkablar med en diameter mellan 2 och 11 mm och skalar då kabeln med ett enda handgrepp. Omställning mellan olika kabeldiametrar och kontakttyper göres mycket lätt. Tången är uppbyggd av 3 st av varandra oberoende knivar plus en justerbar kabelhållare.

Tången levereras med 12 st reservblad och 3 st kabelhållare passande för kablar med samma dimensioner som RG-58, RG-59 och RG-8.

ELFA
RADIO & TELEVISION AB

SYSSLOMANGATAN 18, BOX 12086
102 23 STOCKHOLM 12, TEL. 08/240 280

Informationsljäst 61

Ny utgåva av Svensk Elektronikmarknad

1968/69 års utgåva av handboken Svensk Elektronikmarknad (Swedish Buyers Guide for Electronics) har kommit ut. Den ersätter den föregående från 1966.

Svensk Elektronikmarknad är en handbok över in- och utländska tillverkare av instrument och komponenter. Den redovisar också deras försäljningsagenter. Boken består av tre huvudavsnitt: produktregister, tillverkar- och representantregister samt representantförteckning.

Produktregistret utgör en fullständig förteckning över alla produkter som redovisats av de i handboken upptagna företagen. Det omfattar ca 200 s. Tillverkar- och representantregistret utgör en alfabetiskt ordnad förteckning över de svenska och utländska tillverkare som marknadsför produkter i Sverige. Avsnittet omfattar ca 90 s. Representantförteckningen upptar namnen på de företag som säljer elektroniska produkter på den svenska marknaden. Den omfattar närmare 25 s.

Svensk elektronikmarknad är oundgänglig för alla inköpare av elektroniska komponenter samt elektroniska instrument och utrustningar.

Det är mycket lätt att hitta i handboken och man finner oftast vad man söker. Agenturer byts emellertid ofta och nya agenturer och nya produkter tillkommer kontinuerligt, varför Svensk Elektronikmarknad endast är aktuell under en kortare tid. Uppehållet mellan 66/67 och 68/69 års utgåvor var för långt och man får hoppas på en tätare utgivning i fortsättningen.

Svensk Elektronikmarknad ges ut av Förlags AB Svensk Elektronikmarknad, Box 422, 171 04 Solna. Pris 90 kr + moms.

(CGW)

KÖHLER, H: Transistorradio. Stockholm 1968, Albert Bonniers förlag. 85 s.

Boken inleds med en föredömligt kort beskrivning av transistorens funktion och verkningsätt — författaren lyckas efter bara 13 rader komma in på de i dag använda skikttransistorerna utan att förlora sig i numera närmast historiska utredningar

om spetstransistorernas natur.

I fortsättningen utgår framställningen här och där från hur motsvarande funktioner utförs med elektronrör, vilket här känns fullt i sin ordning eftersom boken vänder sig till tekniker som inte har sysslat så mycket med transistorer och deras arbetssätt.

Författaren redogör för olika typer av spänningsförsörjning, temperaturberoende motstånd och för uppbyggnaden av de olika stegen i en transistor-mottagare för rundradio. Därefter följer avsnitt om instrumentutrustning, systematisk felsökning och trimning samt genomgång av scheman för två vanliga mottagarmodeller. Boken avslutas med ett sakregister.

Boken kan rekommenderas till amatörer som vill veta mer om transistor-mottagare och har säkert också ett och annat korn för den professionelle, även om man får hoppas att kunskaperna hos våra servicetekniker är något mer omfattande än vad bokens (tyske) författare antyder i sitt förord. (SM)

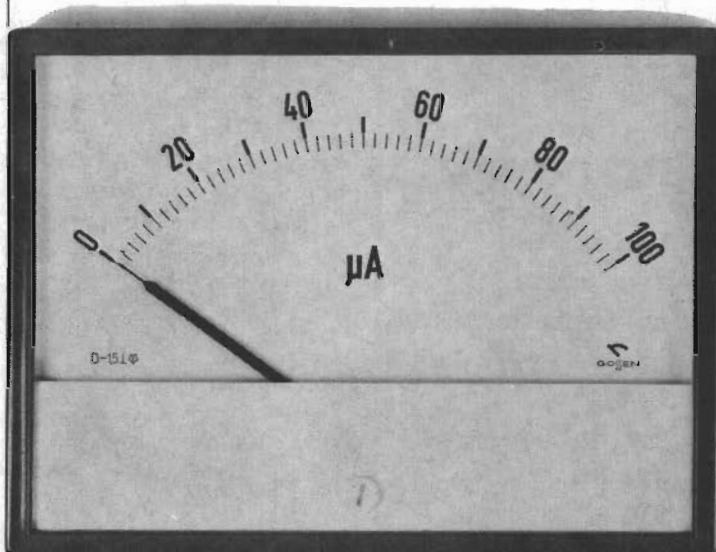
HEINRICHS, G: Bandspelare. Stockholm 1968, Albert Bonniers förlag. 75 s.

Boken Bandspelare, som ingår i den internationella serien Teleskosmos, har som undertitel »Praktisk handbok för reparation och service av bandspelare med transistor- och/eller rörkonstruktion».

I åtta kapitel behandlas principerna för magnetisk inspelning, behövlig mät- och provutrustning för bandspelarservice samt kontroller och justeringar av bandspelarens mekaniska och elektriska utrustning. Därtill kommer ett antal tabeller, litteraturförteckning och ett lagom omfattande register.

Originalupplagan av Bandspelare är utgiven i Tyskland och de flesta exempel på kretslösningar m m hänförs till märket Grundig. (Det tyska ursprunget gör sig också påmint här och där i översättningen.) Man kunde för den svenske läsarens räkning önska sig några ord om i vad mån de hos oss så vanliga japanska transistor-bandspelarna skiljer sig från de behandlade tyska. På det hela taget måste dock boken anses försvara sin plats i närheten av servicebänken. (SM)

Tavelinstrument



GOSSEN

Europas största tillverkare av tavelinstrument för alla tänkbara behov.

Ni har väl katalogen?



BERGMAN & BEVING AB

BERGMAN & BEVING AB

Fack, 100 55 Stockholm 10, tel. 08/24 60 40

Sänd ytterligare information om

- ☐ Gossen tavelinstrument, Lista I, Utgåva 4/66
- ☐ Supplement till katalogen (måttsskisser, skalbilder)

Namn

Adress

Företag

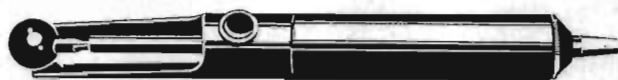
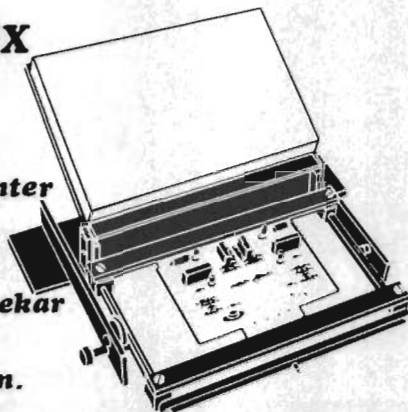
Postnr.

Tel.

Ur vårt elektronikprogram

INTRO-FIX

Fixtur för
montering
av komponenter
i kretskort.
3 utförande
för kortstorlekar
upptill
350 x 200 mm.

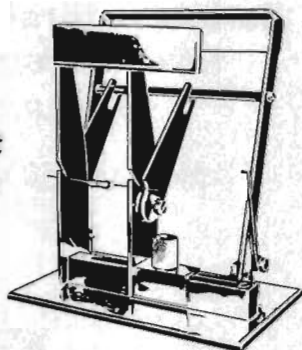


INTRO-VAC S

Ny effektiv tennsug med rekylskydd
och utbytbar teflonspets.

TEMBOCK

Praktisk
bockningsapparat
för komponenter.



Luftdrivet klipp-
och nitverktyg
för komponenter.

Begär prospekt med prisuppgifter.

abiko

Stockholm: Box 923, 126 09 Hägersten 9
Tel. 08-45 28 80

Göteborg: Box 89 86, 402 74 Göteborg 8
Tel. 031-51 31 90



ECONO-LINE NYTT REEDRELÄ

Helt inkapslat
200 000 000 till/frånslag
Extra lågt pris
Upp till 4 kontakter

Econo-Line är en serie reedreläer av mycket hög kvalitet, helt inkapslade. De finns för enkel och dubbel växling, och med upp till 4 kontakter per relä. Reläerna tillverkas för 6, 12, 24 och 48 V likspänning och kontakterna kan belastas med max 0,5 A, 250 V DC. De kraftigt miniaturiserade reläerna är endast 8,9 mm höga och 29 mm långa. Avstånden mellan anslutningsstiften är 2,5 mm. De är mycket lämpliga för montering på tryckta kretskort.

Automatiserad provning och tillverkning med hundraprocentig kontroll av samtliga kontakter garanterar hög kvalitet och tillförlitlighet trots lågt pris.

ELEC-TROL UPPFYLLER KRAVEN...

Elec-Trols tillverkning består av 96
standardiserade reedrelä samt 3 000
för speciella önskemål.



* För gratisprov ring, telegrafera eller skriv

ELEC-TROL, INC.

21018 SOLEDAD CANYON ROAD / SAUGUS, CALIFORNIA 91350

PHONE: (805) 252-8330

eem File System Sec.
electronic engineers master 4500

Bilder begrepp inom elektronikkomponenter och system!

PANDUIT metoden



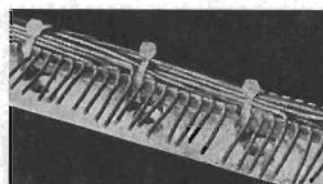
Nya bunnings-
pistolen GS4H

är en genomtänkt metod för kabelbuntning och komponentfastsättning.

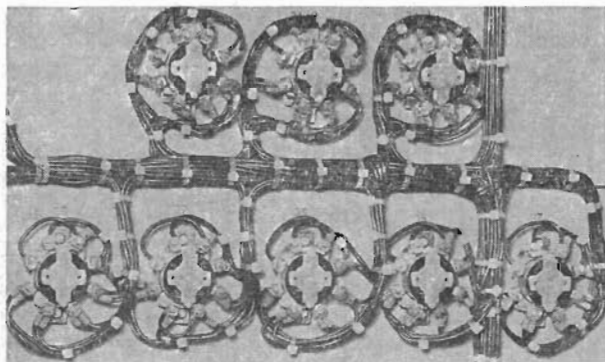
Straps, ankare och övriga tillbehör tillverkas av nylon, och är därför beständiga mot mögelangrepp, syror, korrosion, isopropylalkohol, fotogen, oljor, m. m. Finns i ett flertal färger för snabb identifiering.

PANDUIT-programmet utvecklas ständigt NYHET!

Vid ledningsbuntning av klen tråd och täta avgreningar förenklas förläggningen med Panduits nya patenterade avgreningsband. Vid serieproduktion fixeras avgreningsbandet med den nya avgreningshållaren.



PANDUIT-metoden har rationaliserat industrins ledningsmontage här några exempel:



ASEA, Västerås

ASEA, Västerås

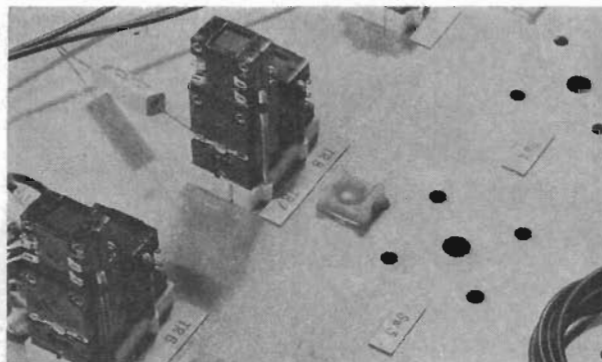
Bilden visar ett typiskt montage från en telexutrustning med Panduit STA-STRAPS.

ELDON AB, Nässjö

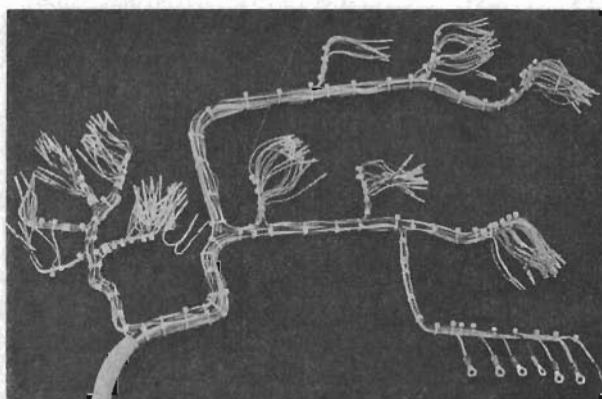
Använder för sina paneler ankare för limning typ TM3AC i kombination med STA-STRAPS.

DATA-SAAB AB, Saab AB, Linköping

Kablage för datamaskin D22 som visar hur man rationellt genomför kabelförläggning med STA-STRAPS SST-1.



Eldon AB, Nässjö



Data-Saab AB, Saab AB, Linköping

För närmare informationer om vårt omfattande PANDUIT-program kontakta avdelningen EM.

ALLHABO

BOX 49044 - 10028 STOCKHOLM 49 - TELEFON 08/2246 00



Solitrons batteridrivna transientindikator ger Er möjlighet att detektera transienter överstigande det spänningsvärde som bestämts genom förinställning av instrumentet.

SPECIFIKATIONER

Spänningsområde — 6 områden med fullt utslag motsvarande 100 V, 300 V, 1 000 V, 30 000 V och 60 000 V. För 30 000 V och 60 000 V användes högspänningsprobe som medföljer instrumentet.

Känslighet och noggrannhet — DC till 1 μ s med $\pm 2\%$ mät noggrannhet (fullt utslag). DC till 0,5 μ s med reducerad noggrannhet.

Ingångsimpedans — 5 000 ohm/volt.

Inspänningspolaritet — valbar med panelomkopplare.

Transientindikering — röd indikatorlam-pa på frontpanelen som tändes då transientens spänningsvärde är lika med eller överstiger inställt värde. Indikering kan alternativt ske med räknare (Typ V-210).

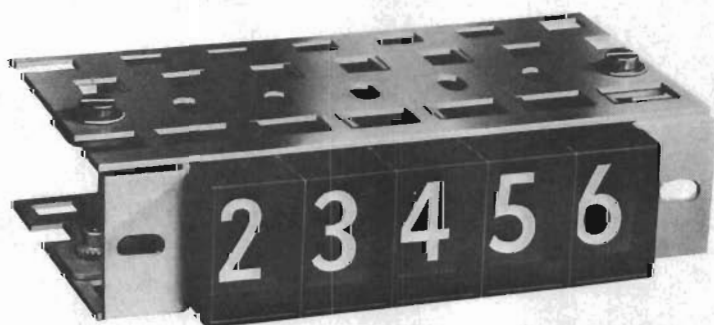


Integrerad Elektronik AB

Box 14062, 104 40 Stockholm

Tel. 63 43 20, 63 75 75

Informationstjänst 66



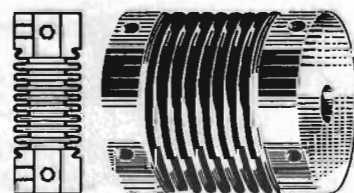
Teckenindikator

Den minsta i serien teckenindikatorer från Counting Instrument Ltd. Så liten men ändå en fullt utvecklad indikatorskärmen har dimensionerna 12,7 x 19,1 mm, indikator-enhetens djup är ca 50 mm. Vikten på hela enheten är endast ca 21 gr. Varje indikatorskärmen kan användas för indikering av upp till 11 olika meddelanden. Tydlig och klar indikering av siffror, bokstäver, symboler, ja hela ord kan erhållas i vitt (standard), gult, rött, blått, grönt eller i bärnstensfärg.

INGENIÖRSFIRMA

BIRGER KOCK AB

Tulegatan 15, 113 53 STOCKHOLM. Tel. 08/32 99 52, 32 99 72



Axelkoppling

Vid sammankoppling av axlar är det ofta svårt och kostnadskrävande att åstadkomma en exakt inriktning av axlarna. Med flexibla axelkopplingar erhålls en konstant kraftöverföring utan friktion och glapp, även om axlarna är förskjutna i sidled eller ligger i vinkel. Bälgekopplingen, som även är vibrationsdämpande, kräver ingen service eller smörjning.

Har Ni liknande problem så kontakta oss för kostnadsfri rådfrågning.

Informationstjänst 67

utställningar och konferenser

Marinutställning på US Trade Center

En välordnad och välbesökt utställning av utrustningar för varv och fartyg hölls under januari i US Trade Centers lokaler i Stockholm. Drygt ett tretotal utställare visade produkter från skilda tillverkningsom-

råden från inriktningsanordningar med laser och optik till skeppsfärger. Där visades även angoringssystem för supertankbåtar och ventilmonterade tryckindikatorer för att nämna några produkter.

Vid Statens institut för Hantverk och Industri, Elektroniksektionen, har för våren följande kurser planerats:

Grundläggande elektronik:

Stockholm 19–23 maj.

Halvledarteknik I: Stockholm 2–6 juni, Vännäs 19–23 maj.

Halvledarteknik II: Stockholm 9–13 juni, Härnösand 21–25 april.

Halvledarteknik IV: Stockholm 24–28 mars.

Integrerade kretsar: Stockholm 14–18 april, 2–6 juni, Malmö 24–28 mars.

Tyristorteknik: Stockholm 14–18 april, 19–23 april.

Industriell elektronisk mätteknik: Stockholm 2–6 juni.

Oscilloskopeteknik II: Stockholm 9–13 juni.

Analogiteknik I: Stockholm 21–25 april.

Kontaktlös styrning: Stockholm 19–23 maj, Malmö 5–9 maj.

Digitalteknik I: Stockholm 2–6 juni, Malmö 24–28 mars.

TV-teknik I: Malmö 19–23 maj.

Färg-TV-service: Stockholm 4–10 maj, Luleå 13–19 april.

Transistorteknik för radio- och TV-tekniker: Stockholm 2–6 juni.

STV-service: Stockholm 9–13 juni.

Mjuklödning: Stockholm 24–28 mars, Malmö 21–25 april.

Ytterligare upplysningar lämnas av Elektroniksektionens expedition, tel 08/24 14 00.

Följande utställningar och konferenser kommer att hållas:

I Europa

24–28/3: »Le Colloque International», konferens och utställning över ämnet »La Téléinformatique», Paris.

28/3–2/4: »Le Xlle Salon International des Composants Electroniques», internationell utställning över elektronikkomponenter, Paris.

28/3–2/4: »Le Ve Salon International de l'Electroacoustique», internationell utställning över akustikutrustningar, Paris.

15–18/4: »CAD, Conference on Computer-Aided Design», (planerad), Southamptons Universitet, England.

16–18/4: »Third conference on thin films», Universitetet i York, England.

16–22/4: Utställning över elektroniska komponenter, US Trade Center, Stockholm.

26/4–4/5: Hannover-mässan.

19–23/5: Internationell utställning över TV-utrustningar samt en i anslutning till denna anordnad konferens, Montreux.

20–23/5: »London International Electronic components Exhibition», London.

22–31/8: Utställning över radio- och TV-produkter, Köpenhamn.

14–16/10: »Inter/Nepcon, Electronics Production Equipment Conference and Exhibition», Brighton.

28/10–2/11: Första internationella fackmässan för elektroteknisk utrustning, Göteborg.

27–29/11: Utställning över elektricitetens användning inom industrin, Sheffield.

I USA

24–27/3: »IEEE, International Convention & Exhibition, New York.

22–24/4: »National Telemetering Conference», Washington, DC.

19–21/5: »Naecon, Aerospace Electronics Conference», Dayton, Ohio.

9–11/6: »International Communications Conference», Boulder, Colorado.

19–22/8: »Wescon, Western Electronic Show & Convention», San Francisco, Kalifornien.

27–29/10: »Eascon, Electronic and Aerospace Systems Conference», Washington, DC.

8–10/12: »National Electronics Conference», Chicago, Illinois.

ETT NYTT UNIVERSALINSTRUMENT TILL SENSATIONELLT LÅGT PRIS



Den japanska firman **Kamoshita Electronic Laboratory Co., Ltd., Tokyo**, tillverkar ett nytt, förstklassigt universalinstrument, Typ HT-100B4, till förmånligt pris för service och laboratoriebruk.

Instrumentet, som är stötsäkert och försett med överbelastningsskydd, är oömt mot ovarsam behandling och skyddat mot överbelastning vid felkoppling.

Mätområden:

DCV: 0–0,5, 0–2,5, 0–10, 0–50, 0–250, 0–500, 0–1 000 V

ACV: 0–2,5, 0–10, 0–50, 0–250, 0–1 000 V

DCA: 0–10, 0–250 μ A, 0–2,5, 0–25, 0–250 mA, 0–10 A

ACA: 0–10 A

Ohm: 0–20 k Ω , 0–200 k Ω , 0–2 M Ω , 0–200 M Ω

dB: – 20 – + 62 dB

Känslighet: 100 000 Ω /V vid likström

Dimensioner: 180 $\times$ 134 $\times$ 79 mm

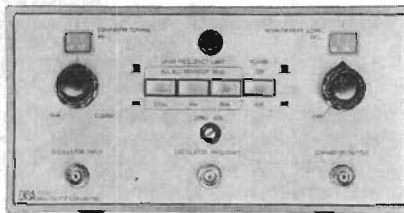
Pris: kr 175: –

Det låga priset gör att Ni redan i dag kan ringa in Er beställning utan att tveka.

teleinstrument ab

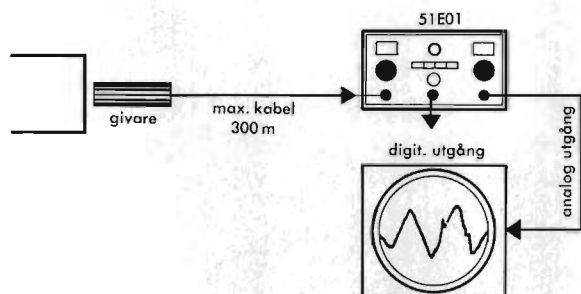
Box 14 – 162 11 Vällingby – tel. 87 03 45

elektronisk mätning av mekaniska storlekar



elektronikenheten
i mätsystemet
**REACTANCE
CONVERTER 51E01**

från DC till 100 KHz med DISA kapacitiva givare



GIVARE:

TRYCK: 0,005 till 800 kg/cm²
VIBRATION: 0,1 micron till 70 mm
TORRSIONSSVÄNGNING: max $\pm 2^\circ$
KOLVLÄGE: max 10 000 varv/min
KRAFT: 1 gram till 1 800 gram

51E01 Reactance Converter

51E01 med sina tillhörande givare utgör ett kapacitivt mätsystem vilket omvandlar mekaniska storlekar i analoga eller digitala utgångssignaler.

Frekvensområdet är från DC-100 KHz — kalibrering utförs statisk. Den analoga utgångssignal ± 6 volt kan anslutas till voltmeter, skrivare, oscilloskop m. m. Den digitala utgångssignal är en sinusspänning vilken varierar kring en centerfrekvens på 5 MHz.

DISA

SVENSKA DISA AB

VISÄTTRAVÄGEN 41

141 49 HUDDINGE 08-774 29 51

Informationstjänst 69

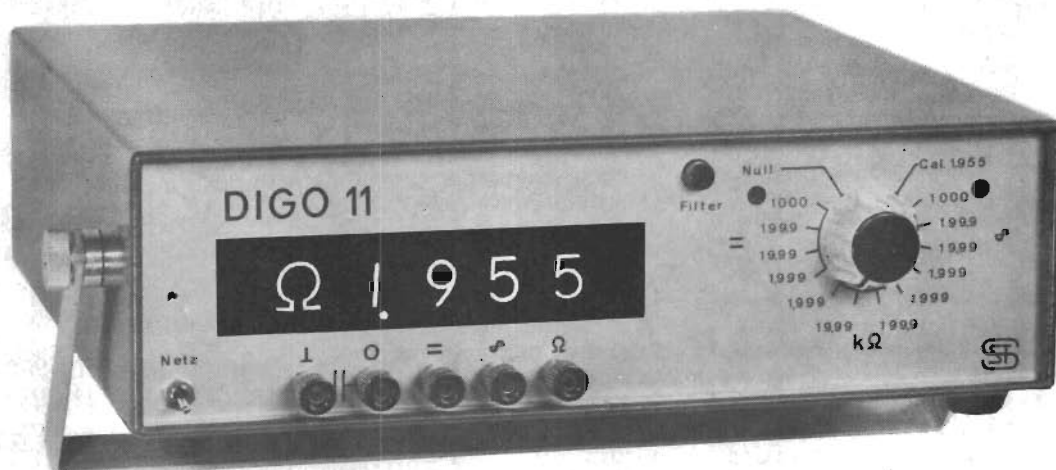


SELL & STEMMLER 1 Berlin
ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE · PROGRAMMSTEUERUNGEN

PRESENTERAR **DIGO 11**

ALLMÄN ÖVERSIKT

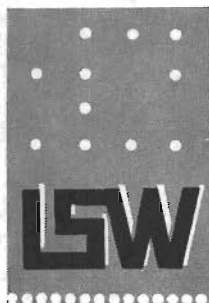
Den digitala multimetern arbetar enligt spännings-tids-omsättningsprincipen och är ett precisionsinstrument med mångsidig användning. Det enkla handhavandet möjliggör att även otränad personal mäter med fullgott resultat.



- ▶ Den jordfria ingången skyddar mot överbelastning.
- ▶ Automatisk polaritetsomkopplare med indikering.
- ▶ Indikering av mätvärdet sker över mellanminne
- ▶ Direktvisande decimal tack vare tvångskopplad kommaindikering.
- ▶ Vid överbelastning erhålles en flimmereffekt av sifferdekaderna.
- ▶ Dammtätt hölje med små yttermått.
- ▶ För registrering av mätdata finnes en BCD-utgång samt anslutning till Kienzle D 11 siffertryckare som kan erhållas till merpris.
- ▶ Ett flertal tillsatsmöjligheter såsom mätpunktsomkopplare, gränsvärdesindikering (max. och min.-visande) o. s. v. finns för leverans.

▶ 2 690: — BCD-utgång 315: — anslutning för siffertryckare 480: —

Generalagent:



LSW elektronik ab

Högalidsgatan 36 A · 117 30 STOCKHOLM · Tel. 08/69 27 70, 69 99 39

Informationstjänst 70

En liten klump på en ståltråd

Nej!

Paintons HF drossel ingjuten i plast



Bättre miljöegenskaper. Små dimensioner 9,1 x 3,2 mm.
Induktansområde 0,1 μ H – 1.000 μ H.
2 olika effektklasser 1/3W, 1/4W.
1/3W finns i lager.

Det är idé att ta reda på alla fakta
om Paintons HF drosslar ingjutna i plast.
Ring ing Bo Ederin eller Christer Broberg
Tel 36 28 50 eller sänd in kupongen
så får Ni utförlig information.

P.S. Skicka in kupongen eller ring
så får Ni ett prov.

**SVENSKA
PAINTON AB**



Erik Tegels Väg 35, 163 57 Spånga Tel 08/36 28 50

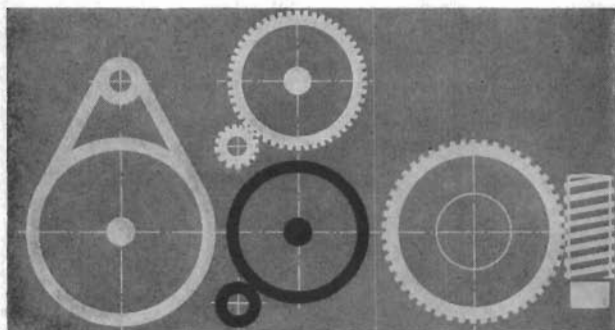
Jag önskar ytterligare information om Paintons HF drosslar

Titel _____

Företag _____ Namn _____

Adress _____ Avd _____

Postadress _____



Meddela oss Era drivningsproblem —

så ger vi Er ett förslag till lämplig motor



GK22/ZG



KD52 x 60/ZGR



GR32 x 30/ZGR

Här nedan endast några exempel ur typserierna.

	Betteri- motorer med järnfritt ankare*	Växelström- motorer synkrona eller asynkrona	Likströms- motorer med konventionellt ankare
Typ	GK16	KD52 x 60	GR32 x 30
Motordiameter mm	16	52	32
Max. varvtal v/min	12 000	1 400 el. 2 700	10 000
Spänning V	1,5—6	24—380	12—36
Strömförbrukning mA	40—300		
Uppfagen effekt		42	6
Avgiven effekt W		13	2,8
Vridmoment pcm	10		
Möjlig utväxling	5—500:1	5—100 000:1	5—75 000:1

FRÅN LAGER I STOCKHOLM



* Även med centrifugalregulator eller taschogenerator.

Begär datablad!

Generalagent

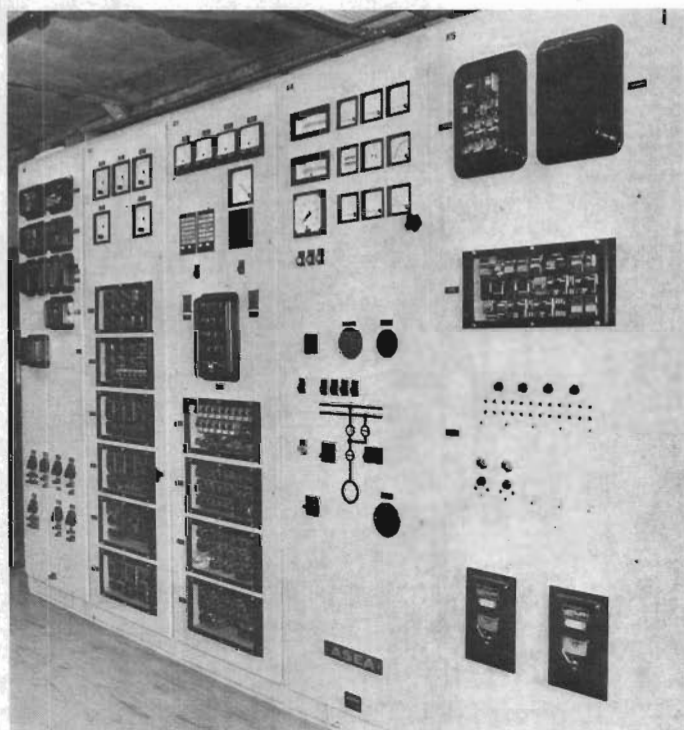
A B D. J. STORK

Holländargatan 8 · 111 36 Stockholm 3 · Tel. 08/23 53 45

Informationstjänst 72

VÄXELRIKTARE LIKSPÄNNINGS- och FREKVENNS- OMVANDLARE

För kraftverk, nödbelysning,
mobila utrustningar m. fl.



I denna STAL-LAVAL Power Pack gas-
generator 11,7 MW för Port Latta,
Australien, ingår växelriktare från AB
Signalmekano.

Begär vidare informationer
från generalagenten

AB SIGNALMEKANO

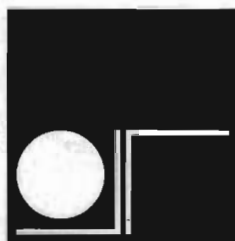
Box 6142, 102 33 Stockholm 6

Tel 08/33 20 08, 33 26 06

Informationstjänst 73



det finns alltid
en lampa från
jean rochet
som passar Er.



Specialist på belysningsfrågor där kraven är höga prestanda på alla spänningar. För översiktstablåer, signalsystem för ventiler samt för kontroll- och justeringsändamål. Utförande av alla speciallampor enligt Era skisser eller modeller. Jean Rochet's lampor exporteras över hela världen.

jean rochet
3bis et 5 rue du Congrès
asnières 92
FRANCE

Använd

VARISTORER

i Dina kretsar

De skyddar Dina komponenter, begränsar störningar samt i övrigt verkar för bättre tillförlitlighet. Välj den rätta varistors från Sankens sortiment av Si- och SiC-typer.

Kiselvaristorer
11 typer

Kiselkarbidvaristorer
27 typer



Övriga produkter: Kiselkriktare, kiselioder, kiseleffekttransistorer, selenkriktare, Cds fotomotstånd

Sanken

SANKEN ELECTRIC CO., LTD.
1 22 8 NISHI-KEBUKURO, TOSHIMA-KU, TOKYO

Importerad och distribuerad i Sverige
av

Eklöw

AUG. EKLOW
AKTIEBOLAG

Ynglingagatan 18, Stockholm 23. Telefon: 08/23 06 20 (växel)

Informationstjänst 75

gör Ni mikronågonting?

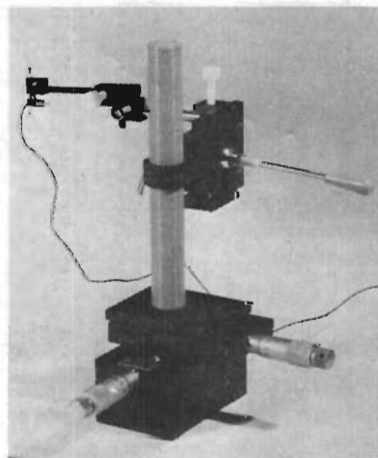
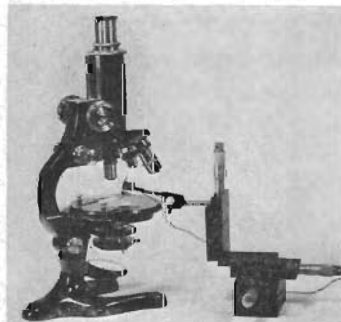
Trolligen gör ni det. I dag finns det mer än 100 slag av mikroteknik från mikroAnalys till mikroZoologi. Arbetsområden där hantering och placering av små objekt efterfrågas, ökar ständigt.

Empiro erbjuder en omfattande serie av mikromanipulatorer, placeringsorgan och montageplattor som tillverkas av Research Instruments Ltd.

Alla slags önskemål kan tillfredsställas antingen genom standardenheter eller genom att standardiserade byggdelar sätts ihop till specialmanipulatorer.

Ring oss nu, tel. 08/25 48 44 eller sänd oss talongen för upplysningar.

Kompletta enheter.



Byggdelar
från 335:—

Ja, sänd uppl. om mikromanipulatorer

Namn Tel.

Firma Avd.

Adress RoT 3/69

Postadress

EMPIRO AB

Orsavägen 18, Bromma
Postadress: Pack, 161 19 Bromma 19

Informationstjänst 76

Eklöw



Eklöw

M
A
T
S
U
N
A
G
A

1 Ampere—
3 x 100 A
1-fas

In: 117/220 V
Ut: 0—250 V
3-fas

T
E
R
R
A

VRIDTRANSFORMATOR
Hand- och motordrivna

AUG. EKLOW
AKTIEBOLAG

Norrullpalatset Ynglingagatan 18 104 35 Stockholm 23
Telefon 08/23 06 20 (växel), Telex 19019
Aug. Eklöw Ltd Tokyo och Kobe, Japan

Informationstjänst 77



RELÄER
MIKRO-
BRYTARE

ELEKTRO-RELÄ AB

Glanshammarsgatan 101, 124 46 Bandhagen, 08/47 83 76

Informationstjänst 78

MULTikomponent

LAGERDISTRIBUTÖR

Följande tillverkare är representerade i vårt sortiment.

Advance	DAV	JFD	Resista
Antex	Dralowid	Kamaya	Roe
Asea	Electrosil	LCC	Schurter
Belling & Lee	Elma	LCC-Steafix	Sfernice
Bonella	Ero	LME	Siemens
Bourns	Ether	Mallory	Spectrol
BPL (Br. Physical Lab.)	Filotech	Metrix	Sundberg AB Erik
Brimar	Frako	Painton	Terra
BTR (Badische Telefonbau)	Helipot	Pistor & Krönert	Texas
Cannon	Hirschmann	Plessey	Vero
Datum (Bedco Ltd.)	ITT	Rendar	Vitrohm

ORDERTELEFON 08-83 51 50
ADRESS: NYBODAGATAN 2, 171 20 Solna.

Informationstjänst 79

± 15 V 100 mA
för 275:—



stabilitet: 0,01 %
brum: 0,3 mV
Ri: 10 mV

Chopperspänningar på 115 V
och 6,3 V AC. Dimensioner:
78,5 x 50 x 95 mm.

OLTRONIX

Jämtlandsgatan 125 • 162 20
Vällingby • Tel. 87 03 30

Informationstjänst 80

annons- PRISLISTOR

för
Elektronik

kan ni
erhålla genom
att ringa

08/34 00 80

ankn. 278

Informationstjänst 81

**Lika viktig
som räknestickan!**



Behändigt
fickformat
75 x 165 mm

PRIS KR.
3:— + oms.
per st. + porto-
25 öre. 5 st. por-
tofritt.

Sändes mot pfk. då 55 öre pfkavg. till-
kommer, eller mot förut insänd likvid
på postgiro 1111.

Varje tekniker som sysslar med beräk-
ningar har i denna koncentrerade sam-
ling av trigonometriska tabeller en ovär-
derlig hjälp, som utan interpolering an-
ger värdet för sin, cos, tg, sec, och co-
sec för alla grader och minuter mellan
0° och 90°

Sänd in Eder beställning i dag!

TEKNISK INFORMATION
Sveavägen 53, Stockholm VA
Tel. 34 00 80

Informationstjänst 82

EN DIGITAL OHMMETER och voltmeter för 1.595:-

DIGITEST 102 mäter likspänning från
0,1 mV till 1000 V i 5 områden med
0,2 % noggrannhet och 0,1 ohm till
1,2 Megohm i 5 områden med 0,5 %
noggrannhet.

SAVEN AB



SAVEN AB, BJÖRNSSONSG. 243, 161 56 BROMMA TEL. 08/87 76 13, 87 48 42

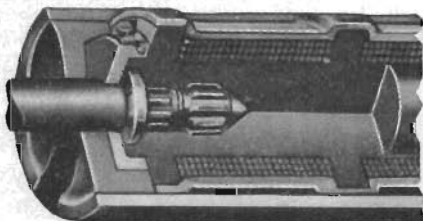
Informationstjänst 83



Pålitlig kvalitet — det bästa vi vet



Typ HR
ingår bl.a. i
Apollo-
projektet



Tråd lindade
precisionsmotstånd

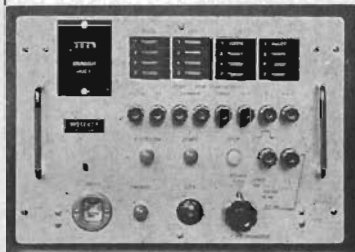
- Motståndstoleranser (vid omgivningstempera-
tur +25°C ±2°C) från ±3% till ±0.005%
- Temperaturkoefficient från +5800 ppm/°C till
0 ±1 ppm/°C
- Temperaturområden -65°C till +145°C
- Typ LA: -55°C till +350°C; upp till 15 W

C-H SHALLCROSS för
precisionsmotstånd • vridomkopplare • testapparatur
Många komponenter lagerföras av oss



Informationstjänst 84

ELEKTRONISK TIDMÄTUTRUSTNING typ AZ 8015



4+4 dekader med binär av-
läsn. Tidområden 0,1ms-999
sek. 10 kHz kvartsosc. Statisk
och dynamisk start/stopp. Kan
anv. även som fyrkantgenera-
tor, pulsräknare och stab. nät-
aggr. 6 V/12 V= Bordsmod.
220 V nät.

Kr. 2 900:—

DIGITALA TIDMÄTARE

0-23.59.59, tidsbas 100 kHz.
Man. start/stopp.

Fr. 1 925:—

Dubbeltidmätare 4+4 dekader.

Fr. 2 500:—

UNIVERSALRÄKNARE

för mät. av frekvens, puls och
tid. 5-6 dekader.

Fr. 2 225:—

SPÄNN./FREKV./ OMVANDLARE

med 10 Mohm ingång för an-
slutn. till praktiskt alla givare.
Områden: 1/10/100 V pos. Tol.
1 %/oo.

Fr. 1 500:—

DIGITALVOLTMETRAR

Områden 1-600 V, 10 Mohm
ingång. Noggr. 0,1 % ± 1 bit.
Min. upplösn. 1 mV. 14 mm
Nixirör.

Fr. 2 800:—

Tillbehör: givare, förstärkare,
BCD-utgång.

Tillverkare:

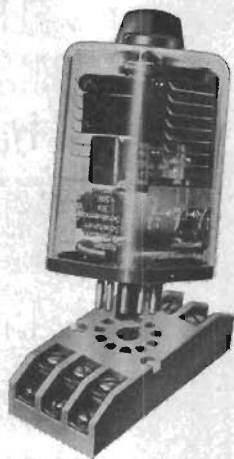
**SIEGMANN
ELECTRONIC KG**

Kontakta oss redan idag!

**Agenturfirma
Wegece AB**

Box 23080, 104 35 Stockholm 23
Tel. 08/34 60 65

Informationstjänst 85



5 typer 46 utföranden

Elektroniska tidreläer av typ plug-in i fem grundtyper: tillslagsfördröjt 0,1 – 60 sek., fränslagsfördröjt 0,1 – 18 sek., som blinkrelä och som impulsrelä tillslags- eller fränslagsfördröjt. Två utföranden: med kallkatodrör för 220 V eller transistor för 24 V. Max en fördröjd och en ofördröjd kontaktfunktion.

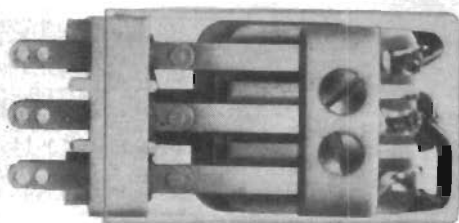
INKOM

INDUSTRIKOMPONENTER AB
08/18 83 40. Repr.: 040/94 02 56, 031/45 03 75

Informationstjänst 86

ELESTA

NYTT MINIATYRRELÄ MED STARKSTRÖMS-
KONTAKTER FÖR AUTOMATISERING,
INDUSTRIELL STYRNING OCH REGLERING



20,5×29×32 mm

Leverans från lager
SEV-certifikat och
enligt VDE 0435

3–4 växelkontakter, brytförmåga 220 V~, 400 VA
Manöverspole 3–110 V~/–, 220 V~/– med förkoppling
Effektförbrukning 0,8–1,4 W
Tillslag 3–8 ms, fränslag 3–6 ms
Kontakttryck 14–17 g
Provspänning 2 000 V~, 50 Hz

Begär ytterligare information över ELESTAS reläprogram och rekvirera
relästickan, ett ovärderligt hjälpmedel vid konstruktionsberäkningar.



INGENIÖRSFIRMA HUGO TILLQUIST

171 03 SOLNA 3 Södra Långgatan 21, Box 303, Telefon 08/83 01 00
400 24 GÖTEBORG 35 Prästgårdsängen 12, Box 350 46, Telefon 031/40 90 60
212 28 MALMÖ 5 Scheelegatan 27, Telefon 040/94 54 50
851 06 SUNDSVALL 1 Storgatan 6–8, Box 436, Telefon 060/11 80 85, 11 80 89

Informationstjänst 87

LAPOT® H10S

med 10-varvs Helipot
precisionspotentio-
meter och 1000-delad,
låsbar skala.



- Liten och kompakt
 - Tung, står stabilt
 - Formgjuten, lackerad lättmetall
 - Elektriskt skärmad med jordskruv
 - Schema och data på fronten
 - Lågt pris: **140 kr!**
- Standardvärden från 100 ohm till 100 kohm med $\pm 0,1\%$ linearitets- och $\pm 1\%$ motståndstolerans.

Ring oss redan i
dag för datablad!



AB NORDQVIST & BERG
Box 4125 • 102 62 STOCKHOLM 4
Tel. 08/44 99 80

Informationstjänst 88

ELEKTRONIKS PRENUMERATIONS- AVDELNING

postadress: box 3263
103 65 Stockholm 3
telefon: 08/34 07 90
postgirokonton: 65 60 02

Prenumerationspris: helår
11 utgåvor (12 nr) 49: –

Prenumeration kan beställas

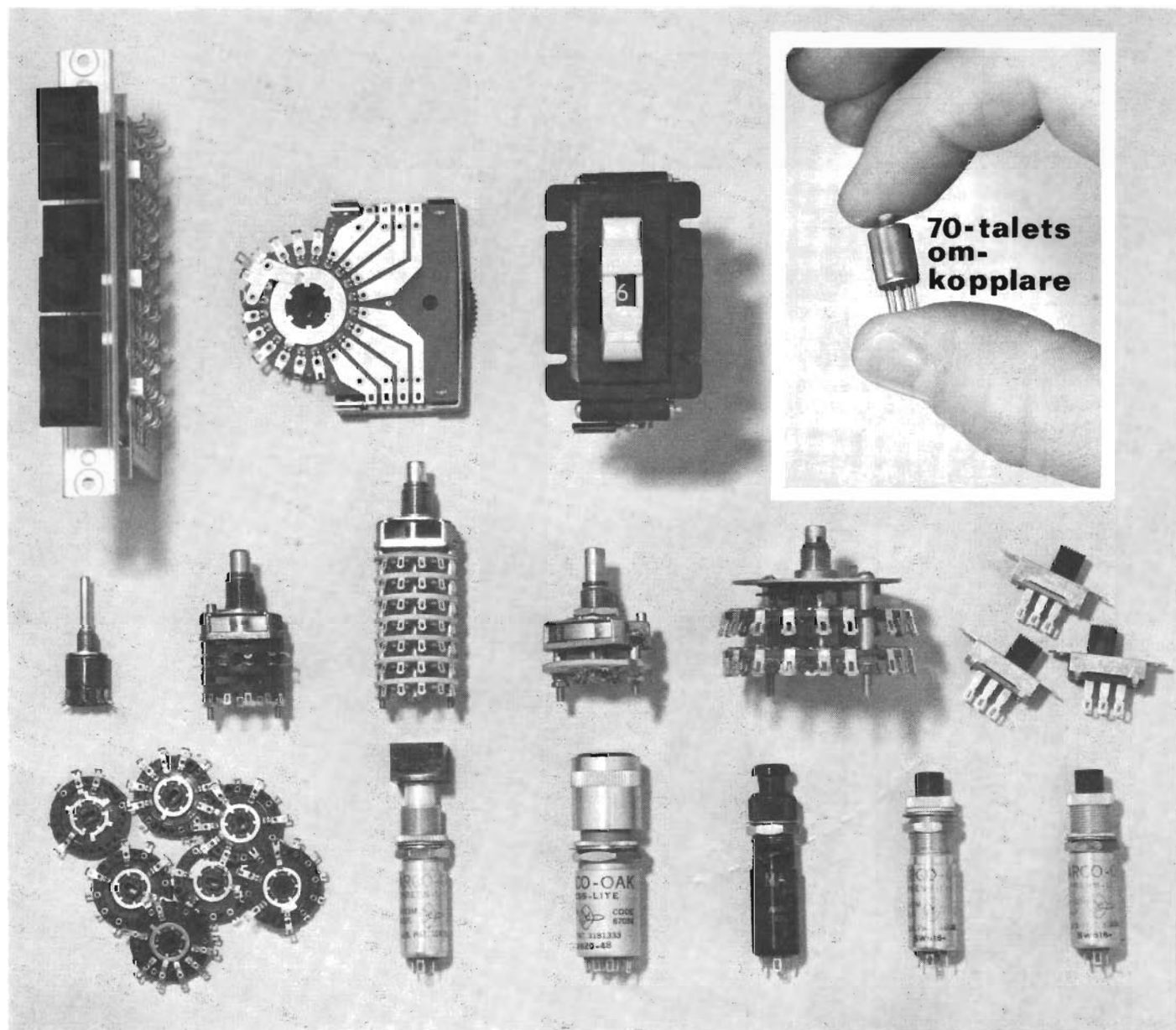
direkt från prenumerations-
avdelningen, box 3263
103 65 Stockholm 3, i Sve-
rige på postanstalt med pos-
tens tidningsinbetalnings-
kort, postgirokonton 65 60 02.

Adressändring

som måste vara oss tillhan-
da senast 3 veckor innan
den skall träda i kraft, görs
skriftligt till förlaget eller
med postens ändringsblan-
kett 870 eller 20 50 03. Av-
gift 1: – erläggs i frimärken.
Nuvarande adress anges
genom att adresslappen på
senast mottagna tidning bi-
fogas eller klistras på ad-
ressändringsblanketten.
Observera att ovanstående
gäller även vid tillfällig
adressändring.

ANNONSÖRSREGISTER

Abiko	98
Aero Material	24, 82
Allhabo	99
Atomenergi	20
Bergman & Beving	97
Bofors Elektronik	110
BPG Industrier	88
Brüel & Kjær Svenska AB	94
Burndy Svenska AB	32
Bäckström, AB Gösta	95
Clifton-Litton	28
Cromtryck	68
Du Pont Froon & Valdance	27
EAI Electronic	14
Eklöw, Aug.	106
Elec-Trol Inc.	98
Elektriska Instrument AB	9
ELIT	60
Elektroholm	106
Elektro-Relä	74, 75
Elektroinsulier	96
Elfa Radio	106
Empiro	26
Facit AB	34
Ferner, Erik	92
General Motors Nordiska AB	31
Habia	107
Impuls	108
Industrikomponenter	100
Integrerad Elektronik	23
ITT Standard Corp.	100
Kock, Birger	109
Lagercrantz, Johan	89
LKB Beckman Instrument AB	102
LSW-Elektronik	2
Merck AG, E.	106
Multikomponenter	59, 63
Nordisk Elektronik	67
Nordiska Instrument	66, 108
Nordqvist & Berg	10, 12, 106
Oltronix AB	88
Palmblad, Bo	15
Plessey	90
Pulsteknik	33
RCA International	88
Rectronic	105
Rochet, Jean	4, 72
Saab Electronic	106
Sanken Electric Co Ltd	86
SATT	107
Saven AB	80
Scandia Metric	5, 12
Scantele	61
Scapro	84
Schlumberger Svenska AB	77
Seltron AB	79
Semikron Nordiska AB	18, 19
SGS Semiconductor	104
Signalmekano	76
Sivers Lab.	78
Sprague	28
Stenhardt AB, M.	87, 104
Stork, DJ	102
Svenska Disa	65, 103
Svenska AB Painton	6, 8
Svenska AB Philips	13
Svenska Radio AB	11
Svenska Siemens AB	7, 101
Teleinstrument	1
Teleproduktion	64
Teltronic	22
Texas Instrument	93
TH:s Elektronik	108
Tillqvist, Hugo	91
Transfer	16
Transitron Electronic	30
Ultra Electronics	107
Wegece AB	



OAK omkopplare

Vi har 70-talets omkopplare redan idag. Den finns i storlekar $\varnothing$ 2,36 mm upp till $\varnothing$ 7,6 mm 1 pol. 10 vägs. Utöver ovan nämnda typer finns ett flertal varianter och utförande vad gäller mekanism, isolations- och kontaktmaterial. 75 % av normalbehovet täcks av nedanstående typer.

TYP $\frac{1}{2}$ tum med upp till 5 däck och 12 lägen

TYP A 1 tum med 12 lägen maximalt

TYP F $1\frac{1}{4}$ tum med 12 lägen maximalt

TYP MF $2\frac{5}{16}$ tum med 24 lägen maximalt
Programmet innehåller även tryckknappssystem med eller utan belysning, hävarmsomkopplare, skjutomkopplare samt omkopplare med tungelement.

Vi och OAK hjälper Er gärna att lösa problemen eller offererar mot redan använda typer. Fråga oss, det finns pengar att spara.

Skicka in svarskupongen med begäran om önskade uppgifter.

JOHAN LAGERCRANTZ KB

KLIPP HÄR OCH SÄND IN KUPONGEN TILL

JOHAN LAGERCRANTZ KB

Box 314, 171 03 Solna 3, Tel. 08/83 07 90

Jag vill veta mer om

- ☐ Vridomkopplare
- ☐ Tryckknappssystem
- ☐ Hävarmsomkopplare
- ☐ Skjutomkopplare
- ☐ Tungelementsomkopplare

Institution

Firma

Namn

Postadress

Postn.

Telefon

Elektroniska MÄTINSTRUMENT för precisionsdata

TORNFALKSG 122

ÖREBRÖ

Elektroniska mätgivare, för omvandling av mekaniska storheter till elektriska, är sedan många år ett begrepp och en nödvändighet inom den moderna mättekniken.

För att i första hand möta de egna, högt ställda kraven på noggrannhet och tillförlitlighet har BOFORS inom sin mätavdelning utvecklat ett omfattande program av givare för tryck, kraft, rörelse, acceleration osv. Bakom de givarkonstruktioner BOFORS i dag kan erbjuda sina kunder ligger därför mångårig erfarenhet och målmedvetet forskningsarbete.

Den som köper en BOFORS-givare får BOFORS-kvaliteten på köpet.



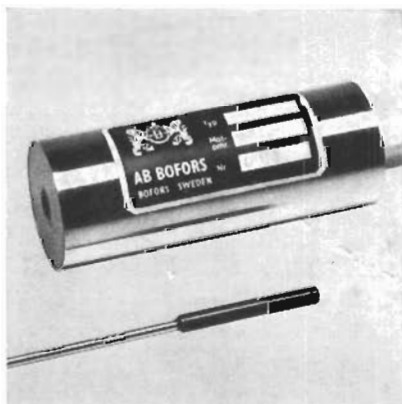
MEMBRANTRYCKGIVARE Typ TKM-1

för mätning av gas- och vätskestryck i området 0–20 kp/cm², fördelat på 6 mätområden



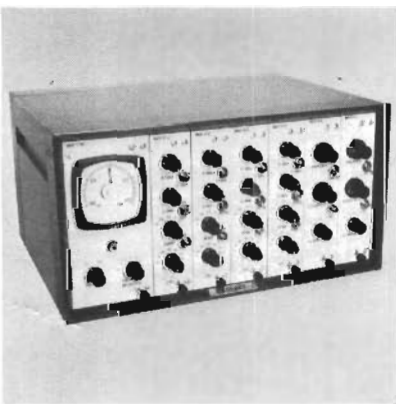
MEMBRANKRAFTGIVARE Typ KKM-1

för bestämning av små tryck- och dragkrafter i området 0–100 kp, fördelat på 7 mätområden



LÄGESGIVARE Typ RLL-2

likspänningsmatad och avsedd för statiska och dynamiska lägesbestämningar inom områden upp till ± 25 mm



MATSYSTEM Typ BKF-1

för alla typer av resistiva och induktiva givare. Finns i 3- eller 6-kanalsutförande och kan godtyckligt bestyckas med bärfrekvens- och/eller likströmsenheter

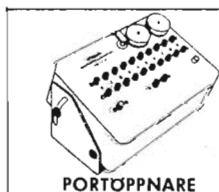


GIVARINDIKATOR Typ BKI-1/-2

för mätning av statiska eller dynamiska förlopp med resistiva mätgivare. Kan även erhållas med maximalvärdesindikering, typ BKI-2

Begär utförliga datablad! Insänd gärna nedanstående kupong

AB BOFORS 690 20 BOFORS
Tel. 0586/360 20



Sänd omgående datablad om Bofors elektroniska mätinstrument till

NAMN _____
FÖRETAG _____
ADRESS _____
POSTADRESS _____

