

nr 3 1964
pris 3,50
inkl. oms.

elektronik

TEORI OCH PRAKTIK

Årbyga Elektronikhistoriska Förening
www.aef.se

1796

CVA kursgård
Åsby



50 000 datamaskintransistorer ryms i en fingerborg. Se artikel på s. 52.

Brittiska elektronikprodukter • Fakta om brittisk elektronik

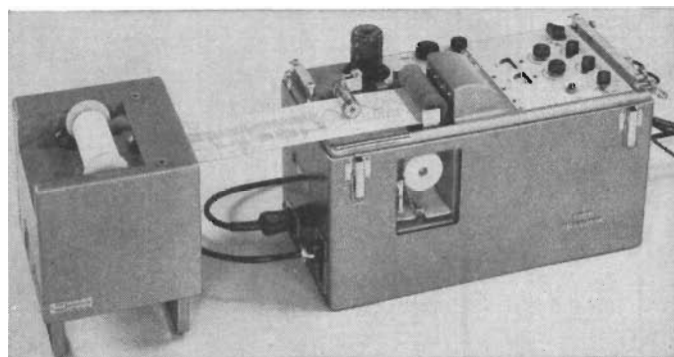
Ny generation datamaskiner • Om elektriska förbindningar i elektronisk apparatur

Svenskt modulsystem för logiska kretsar



SIEMENS
MÄTTEKNIK

Direktskrivande vätskestråloscillograf OSCILLOMINK



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

frekvensområde: 0–1000 Hz (3 dB)

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

max. känslighet: 50 mV/cm

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

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

För information kontakta vår mätinstrumentavdelning.

Ms 82172

SVENSKA SIEMENS A B

Stockholm • Eskilstuna • Malmö • Jönköping • Göteborg • Karlstad • Sundsvall

Med detta nummer följer bilaga.

Chefredaktör
JOHN SCHRÖDER

Ekonomi- och marknadschef
GUNNAR LINDBERG

I redaktionen
KJELL JEPPSSON
THORE RÖSNES
ANNA-LISA NORRSÄTER

Layout
KURT FINK

Annonschef
HARRY LITHNER

Prenumeration och distribution
THURE BYLUND

Ansvarig utgivare
BENGT SÖDERSTAM

Förlag och tryck
Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1964

Postadress ELEKTRONIK
Box 21060, Stockholm 21
Telefon 28 90 60 (växel)
Telegramadress Rotogravyr, Stockholm
Postgirokonto 65 11 10
Pren.-pris 1/1 år (6 nr) 20:—
(varav 1: 30 oms)
Lösnummerpris 3: 50 (varav 20 öre oms)
Samprenumeration ELEKTRONIK och
RADIO & TELEVISION: 1/1 år 45:—
(varav 2: 90 oms)

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



Omslagsbilden för detta nummer visar en typ av transistorer som inte behöver individuell metallkapsel och därför tar upp mycket litet utrymme (50 000 rymt i en fingerborg). Kristallytan skyddas av ett glasskikt av tjockleken 1,5 μ . Tilledningarna till emitter, bas och kollektor består av tre små kopparkulor med diametern 0,1 mm. Se artikel på s. 52.

Innehåll

Ledare

Lugnare tempo 43

Aktuellt

Brittiska elektronikprodukter 44
Av Thore Rösnes
Fakta om brittisk elektronik 48
Elektronikforskning i Storbritannien 50

Elektronisk databehandling

»System 360» — nytt system för databehandlingsapparat
från IBM 52

Tillförlitlighet

Om elektriska förbindningar i elektronisk apparatur 58
Av G W A Dummer

Mikroelektronik

Svenskt modulsystem för logiska kretsar 66
Av Gerhard Westerberg

Kretslogik

»Laddic» — månghålskärna för magnetisk logik 84
Av Börje Ekstrand

Diverse

Digital »vinkelavkännare» 78
Radarsimulatorer till flygvapnet 80
Datamaskin i flygsäkerhetstjänsten 81
Koordinatläsare 81
Nya produkter 82
Nya böcker 90
Branschnytt 94
Kataloger och broschyrer 98
Nya män på nya poster 102
Rättelse 106

MTBF, 4321...
CL = 99.5% !!

Over 1000 MARK 200's
in use
7,500 channels

17 users
100 Systems
137,861 Operating hours
 $\frac{137,861}{19} = 7255 \text{ hrs. MTBF}$

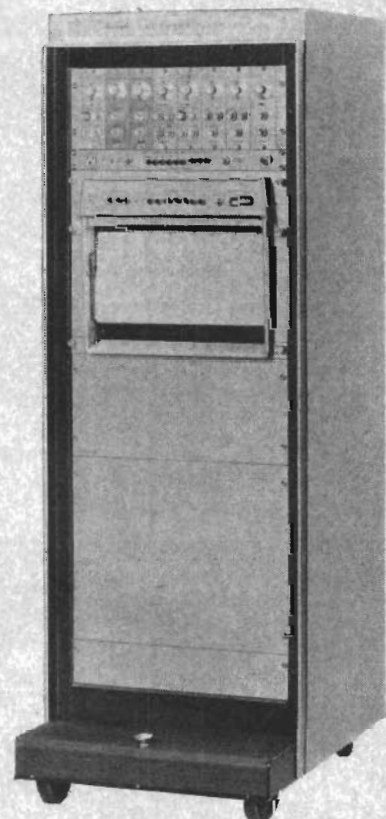
Detta är redovisad tillförlitlighet å 7255 timmar MTBF*

Denna dokumenterade uppgift bygger på 137 861 driftstimmar och är accepterad av amerikanska rymdfartsstyrelsen (NASA) för Apollo-PACE-projektet. 7255 timmar MTBF* motsvarar 181 veckors drift utan störningar med 40 arbetstimmar per vecka — eller 3½ år. Denna tillförlitlighet har visats under praktiskt bruk och erbjuds liksom precision och exakt skrift av alla Mark 200, för militära eller civila applikationer. Skriv efter ytterligare informationer om Brush 8-kanals analoga skrivare Mark 200. Den ingår i ett stort och mångsidigt tillverkningsprogram av skrivare och förstärkare för analog och binär registrering. Kompletta 2+2-kanals utrustningar med förstärkare från kr 9750: —.

*Mean Time Between Failure.



Tillförlitlighet är en av anledningarna till att 130 Mark 200 installeras i TEL 4-anläggningarna vid Cape Kennedy. Bilden visar 38 st färdiga för leverans.



Mark 200

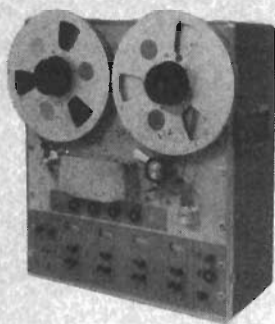
brush INSTRUMENTS

GENERALAGENT:

M. STENHARDT AB

BJÖRNSSONGATAN 197, BROMMA

TEL. STOCKHOLM (08) 87 02 40



Portabel bandmaskin SP-300

Den första portabla, kompakta bandspelaren med FM och direktregistrering i denna låga prisklass. Den är avsedd för dataregistrering inom medicinsk och industriell forskning och levereras komplett med 4 eller 7 såväl direkt som FM-modulerade kanaler i heltransistoriserat utförande med inbyggd kalibrering. SP-300 har 4 hastigheter, som är elektriskt inställbara medelst en ratt. Pris 5000 dollar för 4 kanaler.

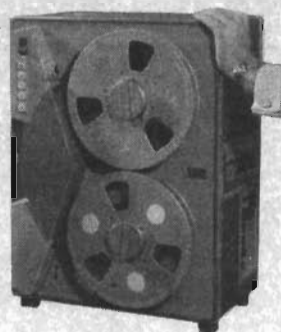
Frekvensområden: 50-50.000 Hz ± 3 dB vid direkt registrering och 15 tum/s.

0-2.500 Hz vid FM-registrering och 15 tum/s.

Hastigheter: 1 1/2, 3 1/4, 7 1/2 och 15 tum/s.

Bandtyper: 1/4" på 10 1/2" spole.

Huvuden: 4 kanaler med separata in- och avspelningshuvuden.



Laboratoriemaskin FR-1300

Denna portabla laboratoriemaskin är mycket kompakt byggd. Den kan byggas ut till 14 kanaler med direkt- och FM-registrering med moduler av samma typ som de för FR-1200 och FL-300 användas. Ett inbyggt servosystem för banddrivningen ger en långtidsnoggrannhet av bandhastigheten bättre än 0,05 %. FR-1300 är en mycket välkonstruerad och pålitlig maskin med högsta prestanda beträffande bandbredd, signal/brusförhållanden samt litet fluter.

Frekvensområden: 300 Hz-300 kHz ± 3 dB vid direkt registrering och 60 tum/s.

50 Hz-10 kHz ± 3 dB vid direkt registrering och 1 1/2 tum/s.

0-20 kHz vid FM-registrering och 60 tum/s.

Hastigheter: 1 1/2, 3 1/4, 7 1/2, 15, 30 och 60 tum/s, elektriskt inställbara med en ratt.

Bandtyper: 1/2" eller 1" på 10 1/2" spole.

Huvuden: 7 eller 14 kanaler, IRIG standard.



Portabel laboratoriemaskin CP-100

En portabel, heltransistoriserad välvärdesbandspelare med mycket hög noggrannhet. Den har 14 kanaler och 6 valfria hastigheter mellan 1 1/2-60 tum/s. Den kan medföras i bil, flygplan, helikopter etc. Huvuden med liten spaltbredd ger lång speltid.

Förstärkarna ger högt signal/brusförhållande. Bandspelaren kan arbeta vid en fuktighetshalt av 95 %, en höjd av 3.300 m och inom temperaturområdet 5-55°C.

Frekvensområden: 300-250.000 Hz ± 3 dB vid direktregistrering och 60 tum/s. Signal/brus 25 dB. 0-20.000 Hz ± 1 dB vid FM-registrering och 60 tum/s. Signal/brus 40 dB.

Bandtyper: 1/2" eller 1" med 1 eller 1,5 mil tjocklek på 10 1/2" spole.

Kraftförsörjning: 28 V = eller 115-230 V, 48-420 Hz.

Dimensioner: 33x48x82 cm. Vikt: 80 kg.

AMPEX nyheter

Här presenteras 6 av de senaste AMPEX-konstruktionerna



Laboratoriemaskin FR-1200

En heltransistoriserad precisionsbandspelare för in- och avspelnning av vetenskapliga data av mycket skiftande slag. Föregångarna FR-100 A och B har sålts i flera tusen exemplar över hela världen, vilka användas för t.ex. telemetri, statisk provning, dynamisk simulation, vibrationsprovning samt processreglering. Den är försedd med plug-in-enheter för direkt-, FM-, puls- och NRZ-modulation. Dess huvuden är av plug-in typ och har upp till 14 analogkanaler eller 32 digitalkanaler. FR-1200 har servostyrad hastighetsreglering och mycket stabila förstärkare. Bandspelarna kan användas på olika maskiner direkt utan efterjustering.

Frekvensområden: 50 Hz-300 kHz vid direkt registrering och 60 tum/s, 0-20 kHz vid FM-registrering och 60 tum/s.

Hastigheter: 1 1/2, 3 1/4, 7 1/2 och 15 tum/s eller 7 1/2, 15, 30 och 60 tum/s.

Bandtyper: 1/2" eller 1" på 10 1/2" eller 14" spole.

Huvuden: 7 eller 14 analogkanaler, 8, 16 eller 32 digitalkanaler eller kombinationer av dessa.



Laboratoriemaskin FR-1400

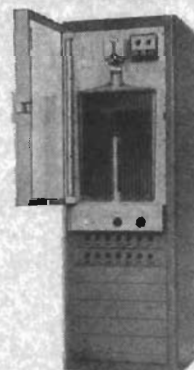
Den första heltransistoriserade bandspelaren för 1,5 MHz. Den har upp till 14 datakanaler, och samtliga funktioner inställas elektriskt från manöverpanelen. Inbyggd automatisk bandsökning, »luftsmorda» styrningar och glidande huvuden. Vid snabbspolning lyftes huvudena från bandet. Extremt fastlinjär och distortionsfri elektronik möjliggör bandmaskinens användning vid »pre-detection»-registrering, vid telemetertechnik och andra svåra militära applikationer. Maskinens oöverträffade precision, långa inspelningstid och stora frekvensbandbredd gör den idealisk för all krävande dataanalys.

Frekvensområden: 30 Hz-1,5 MHz direktregistrering vid 1/20 tum/s. 0-500 kHz FM-registrering vid 120 tum/s.

Hastigheter: 1/2, 3/4, 60 och 120 tum/s, elektriskt omkopplingsbara.

Bandtyper: 1/2" eller 1" på 14" spole med specialband 9101, 7200 fot långt.

Huvuden: 7 eller 14 kanaler med separat in- och avspelnning. Avspelningsgapet är endast 0,6 tusendels mm.



Loopmaskin FL-300

Den första loop-bandspelare, som har 8 tvåvägs-hastigheter och 50 m slinga. Den är heltransistoriserad och kan snabbt adaptas för direkt-, FM- eller PDM-modulering. En avancerad maskin för utströmning av upprepade förlopp, för tidsfördröjning eller automatisk övervakning. FL-300 kan förses med vaderhuvud. I frontpanelen finns testuttag för mätning av huvudströmmen och in- och avspelningsnivåer.

Frekvensområden: 300-250.000 Hz vid direkt registrering och 60 tum/s.

0-20.000 Hz vid FM-registrering och 60 tum/s.

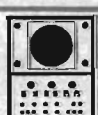
Hastigheter: 1/5, 1/4, 1/2, 3/4, 7/8, 15, 30, 60 och 120 tum/s.

Bandtyper: 1/2" eller 3/4" på 10 1/2" eller 14" spole.

Huvuden: 7 eller 14 kanaler plus raderhuvud.



DATA-
BEHANDLING



MEAS-
INSTRUMENT



TELE-
KOMMUNIKATION



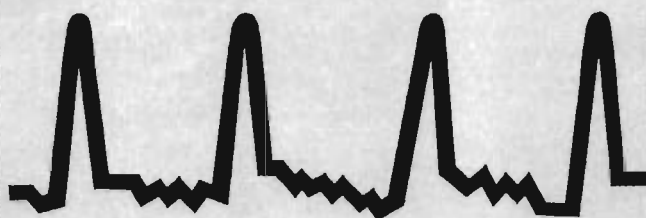
PRECISIONS-
KOMPONENTER

generalagent

TELARE AB

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

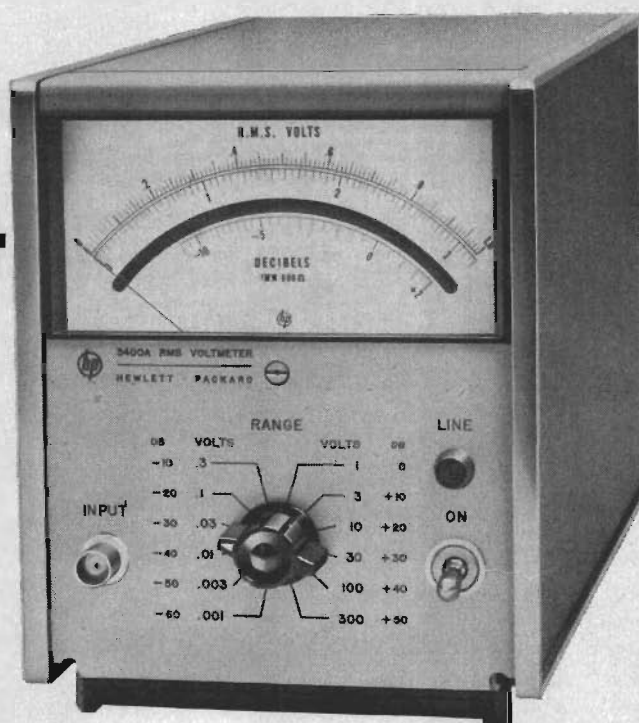
Avläs effektivvärdet av komplexa kurvformer direkt med nya 3400A Voltmeter



DC utgång för grafisk registrering
eller digital spänningsindikering.

Toppfaktor* vid fullt skalutslag 10:1
för noggranna mätningar av rena
signaler; pulståg.

* Toppfaktor är förhållandet mellan topp-
och kvadratiska medelvärdes-spänningens
nivåer hos en signal. En effektivvärdes-
voltmeter med hög toppvärdeskapacitet
kan noggrant mäta många typer av icke
sinusformade signaler såsom brus eller
pulståg.



Nya  3400A effektivvärdesvoltmeter.

YTTERLIGARE VIKTIGA FÖRDELAR HOS DENNA NYA VOLTMETER:

Stor bandbredd för noggranna mätningar av pulser med snabb stigtid såväl
som brus. Linjär skala gör noggranna avläsningar lättare.

Hög känslighet (1 mV fullt skalvärde) för användbara avläsningar ner till
100 mV; stort dynamiskt område som sträcker sig från -72 till +52 dbm.

Kort responstid ger noggrann följning av ändringar i signalnivå.

SPECIFIKATIONER

OMRÅDE:

100 μ V till 300 V rms; 12 områden med
fulla skalvärden från 1 mV till 300 V i en
1, 3, 10 sekvens; -72 till +52 db.

INSTRUMENTSKALOR:

Spänning 0 till 1 och 0 till 3; decibel
-12 till +2 db.

FREKVENSOMRÅDE:

10 Hz till 10 MHz.

NOGGRANNHET:

inom $\pm 1\%$ av fullt skalvärde 50 Hz till
1 MHz; $\pm 2\%$ 1 MHz till 2 MHz; $\pm 3\%$
2 MHz till 3 MHz; $\pm 5\%$ 10 Hz till 50 Hz
och 3 MHz till 10 MHz.

RESPONS:

avkänner rms värdet (värmevärdet) hos
ingångssignalen för alla kurvformer.

TOPPFAKTOR:

(förhållandet mellan topp-amplitud och
rms amplitud)

10 till 1 vid fullt skalvärde; omvänt pro-
portionellt till visarutslaget; t.ex. 100
till 1 vid en tiondel av fullt skalvärde.

RESPONSTID:

typiskt < 2 sek till inom 1% av slutligt
värde för en stegspänningsändring.

ÖVERBELASTNINGSSKYDD:

40 db eller 425 V rms, vilkendera som

är störst på respektive område.

MAX. INSPÄNNING:

425 V rms.

INGÅNGSIMPEDANS:

10 megohm shuntat med 25 pF.

DC UTGÅNG:

negativ 1 V DC vid fullt skalutslag
proportionellt mot visarutslaget; 1 mA
maximum; nominell källimpedans är
1000 ohm.

PRIS:

 3400A effektivvärdesvoltmeter,
Kr 3.315:-.

Känslighet och stabilitet vid universalmätningar med 410C elektroniska voltmeter

MÄT MED DETTA INSTRUMENT:

Likspänning: 1.5 mV till 1500 V (ingen nollställning)

Likström: 150 pA till 150 mA (ingen nollställning)

Växelspänning: 50 mV till 300 V; upp till 700 MHz

Resistans: 0.2 ohm till 500 megohm (ingen nollställnings eller ∞ inställning)



VÄLJ EN VOLTMETER ELLER STRÖMMETER UR DETTA KOMPLETTA PROGRAM:

Instru- ment	Tillämpning	Frekvensområde	Känslighet vid fullt skalvärde	Ingångsimpedans	Pris kr.
400D 400H	Växelspänningsmätningar över stort frekvensområde	10 Hz-4 MHz	0.001-300 V, 12 områden	10 megohm, 15, 25 pf	1.550:- 2.015:-
400L	Logspänningsmätningar med linjär db-skala	10 Hz-4 MHz	0.001-300 V, 12 områden	10 megohm, 15, 25 pf	2.015:-
403A 403B	Växelspänningsmätningar på laboratorium eller i fält, batteri- eller nät driven	1 Hz-1 MHz 5 Hz-2 MHz	0.001-300 V, 12 områden 0.001-300 V	2 megohm, 40, 20 pf 2 megohm	1.740:- 1.970:-
3400A	Sann effektivvärdesmätning av spänningar med komplexa kurvformer	10 Hz-10 MHz	0.001-300 V	10 megohm, 25 pf	3.315:-
410B	LF, RF, VHF mätningar likspännings- och resistansmätningar	DC, AC: 20 Hz-700 MHz	DC, 1-1000 V AC, 1-300 V	DC, 122 megohm AC, 10 megohm, 1.5 pf	1.520:-
410C	Universal meter	DC, AC: 20 Hz-700 MHz	DC V, 15 mV-1500 V; DC A, 1.5 mA-150 mA; AC V, 0.5-300 V	DC V, 100 megohm AC, 10 megohm, 1.5 pf	2.635:-
411A	Millivolt, db-mätningar till 1 GHz	500 kHz-1 GHz	10 mV-10 V, 7 områden	Typiskt 200 kohm vid 1 MHz, 1 V	2.790:-
412A	Precisionsmätningar av likspänning, ström och resistans	DC	1 mV-1000 V 1 mA-1 A	10 till 200 megohm beroende på område	2.480:-
413A	DC nollvoltmeter, DC voltmeter, förstärkare	DC	1 mV-1000 V, 13 områden	10 till 200 megohm beroende på område	2.285:-
425A	Mäter DC μ V och pA, 100 db förstärkare	DC spänningar som 100 db förstärkare	10 μ V-1 V 10 pA-3 mA	1 megohm $\pm$ 3%	3.100:-
428A 428B	Clip-on milliamperemeter, eliminerar direkt anslutning och kretsbelastning	DC DC-400 Hz på skriverutgång	3 mA-1 A, 5 områden 1 mA-10 A, 9 områden		3.250:- 3.720:-

Data kan ändras utan förvarning

En ny -Application Note med titeln «Which AC Voltmeter» kan på begäran erhållas från H-P INSTRUMENT AB, Solna.



HEWLETT-PACKARD

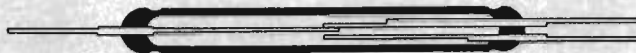
Huvudkontor i USA: Palo Alto (Calif.), Huvudkontor i Europa: Genève (Schweiz);
Europeiska fabriker: Bedford (England), Böblingen (Västtyskland).

För ytterligare upplysningar och demonstration kontakta vårt svenska kontor:

H-P INSTRUMENT AB
CENTRALVÄGEN 28, SOLNA
TEL. Vx 08-830830

SINUS presenterar:

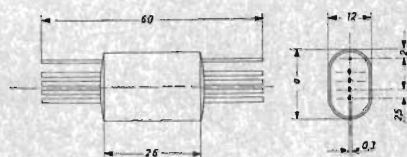
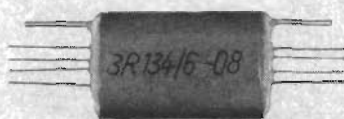
REBAU REED-RELÄER



Rebau i Västtyskland tillverkar en serie Reed-reläer av hög kvalitet. Reläernas kontakter ligger insmälta i ett gasfyllt glasrör och är därigenom okänsliga för yttre åverkan. Själva kontaktfjädrarna utgör reläets magnetiska krets, och genom bl. a. den ringa massan är reläerna mycket snabba. Kontakten kan påverkas av en permanentmagnet, av en spole eller av en kombination av dessa. Utöver nedan visade typer finns ytterligare ett antal i olika storlekar och utföranden. Begär specialbroschyr!

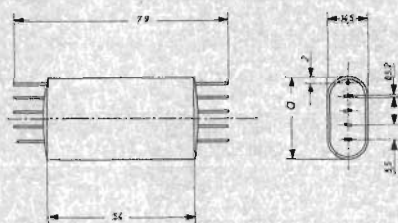
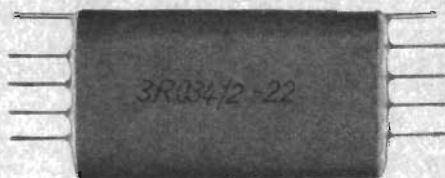
Typ 3R 132/2-6

Miniatyrtyp med upp till 6 slutande kontakter för max. 0,3A, max. 220V~, max. 6W. Tillslagstid 0,5–1,0 msek. Tillslagseffektförbrukning 195–380 mW. Uttagen kan böjas för montering på tryckt krets.



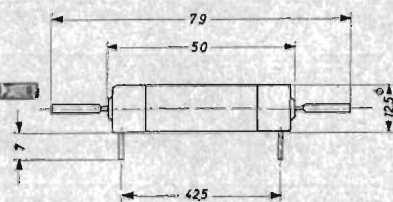
Typ 3R 032/2-6

har upp till 6 kontakter, slutande för 20–100W, eller växlande för max. 60W. Tillslagstid 1,8–3,9 msek. Tillslagseffektförbrukning 170–660 mW. Spolen är omgiven av en presspanhysa och igengjuten vid uttagen.



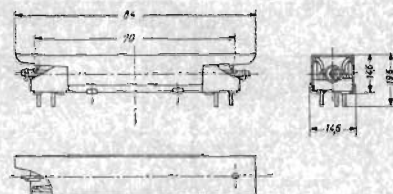
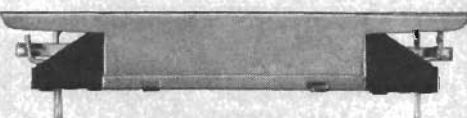
Typ 3R 011

Reläet är avsett för montage på tryckt krets och har en kontakt, slutande för 20–100W eller växlande för max. 60W. Tillslagstid 1,3–1,5 msek. Tillslagseffektförbrukning 60 mW. Kontakten är inskjuten i spolen och kan dragas ut för byte.



Typ 3R 021

har 1 kontakt, slutande för 20–100W eller växlande för max. 60W. Tillslagstid 1,5–2,2 msek. Tillslagseffektförbrukning 80 mW. Reläet är avsett för montering på tryckt krets och är försett med skärm.



TELEDATA AB

Försäljningskontor: Stockholm 23, Ynglingagatan 14, Box 230 39, Tel. 24 01 50 • Göteborg S, Tegnérsgatan 15, Tel. 20 06 20 • Malmö, Sjöbodgatan 10-12, Tel. 723 60.



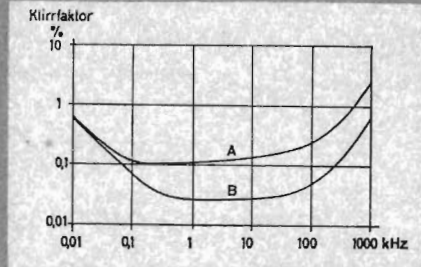
TON-VIDEO-GENERATORER

med HÖG UTSPÄNNING

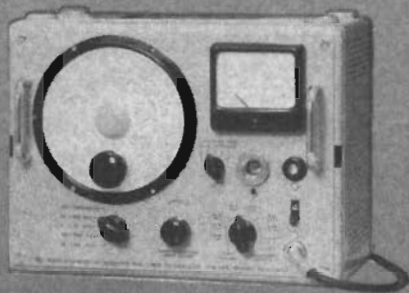
LITEN FREKVENSGÅNG

LÅG KLIRRFAKTOR

SRB 10 Hz 1000 kHz



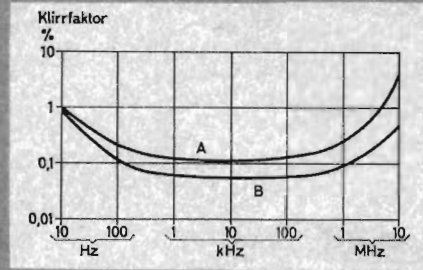
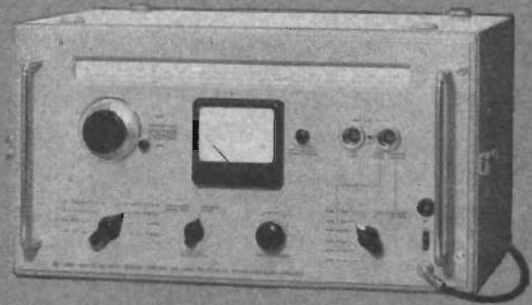
Kurva A: ögynnsammaste belastningsfall;
32 V vid $R_y=550 \Omega$ med $R_i=600 \Omega$
Kurva B: klirrfaktor vid normala driftförhållanden



SRB

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

SBF 10 Hz 10 kHz



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

SBF

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

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

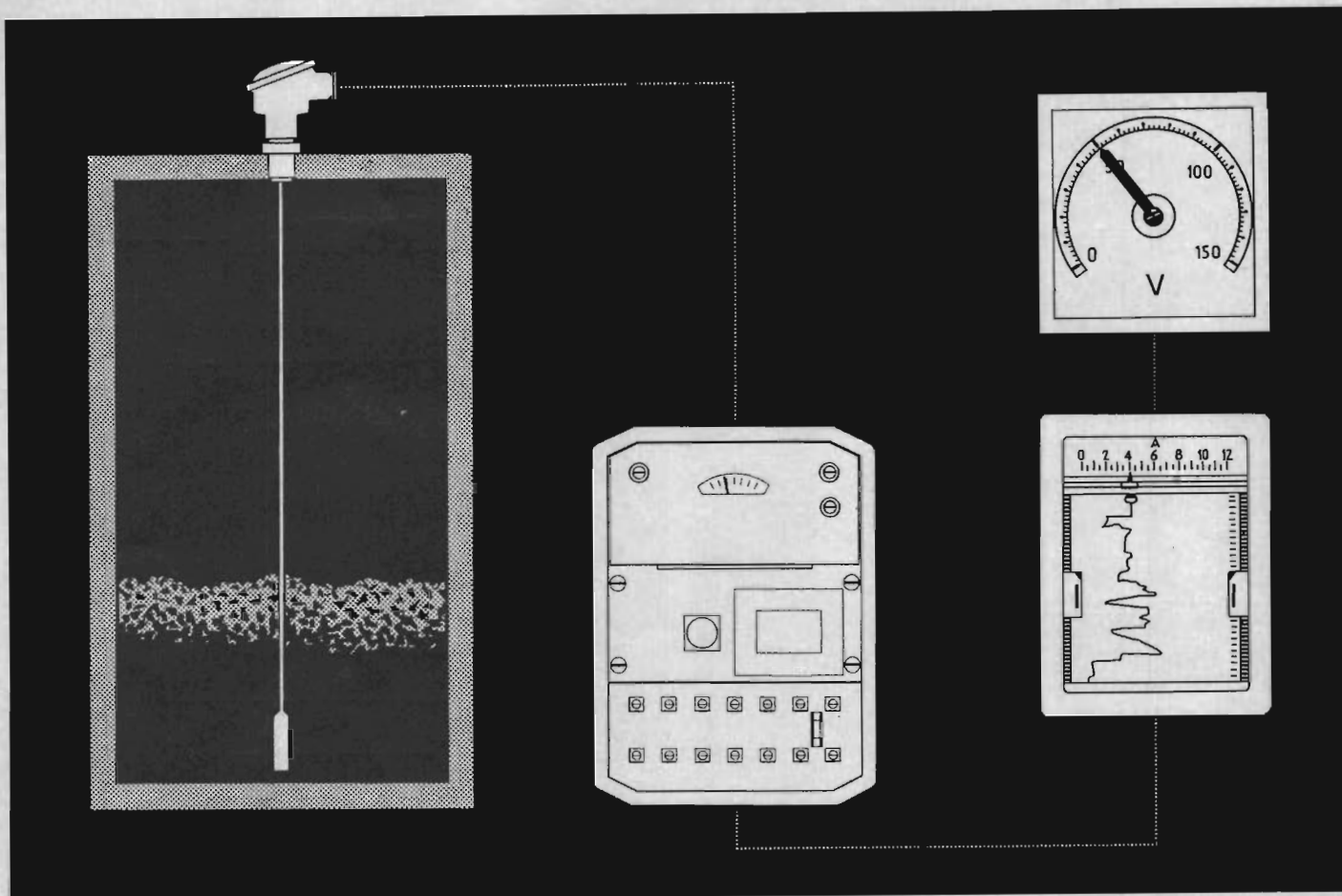
Begär prospekt eller demonstration från

ROHDE & SCHWARZ



SVENSKA KONTOR

ERSTAGATAN 31 — STOCKHOLM SÖ — TELEFON 44 01 05



KAPACITIV NIVÅMÄTARE

TYP 9304 En helsvensk kvalitetsprodukt för mätning, registrering och reglering av såväl flytande som granulerat och pulvriserat material.

För effektiv rationalisering, automatisering eller processreglering fordras noggranna mätmetoder. En storhet som ofta måste mätas är nivå.

NIVÅMÄTARE TYP 9304 är ett svar på industrins krav på funktions-säker och exakt nivåmätning

Tekniska data:

Mätområde Min. 0—10 pF

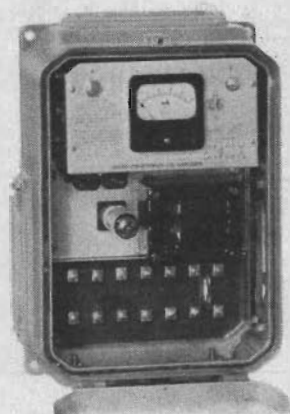
Max. 9—10 000 pF

Min. isolationsmotstånd 10 000 ohm

Mättnoggrannhet 1 % av mätområdet

Utsignal:

0—10 mA över max. 10 000 ohm.



NIVÅMÄTARE TYP 9304 arbetar enligt en ny princip. Givaren eller elektroden, som elektriskt sett är en kapacitans, laddas upp och laddas ur periodiskt. Urladdningsströmmen är ett mått på kapacitansens storlek. Då mätaren ej innehåller någon bryggkoppling, blir kapacitansen linjär från noll upp till mycket höga värden. Genom lämpligt val av kurvform och frekvens kan mätaren belastas mycket lågohmigt. Givarens isolationsmotstånd kan vara så lågt, att det helt skulle omöjliggöra mätning med konventionella mätmetoder.

Rådgör med våra tekniker om Era problem.



INGENIÖRSFIRMAN C. G. HANSSON

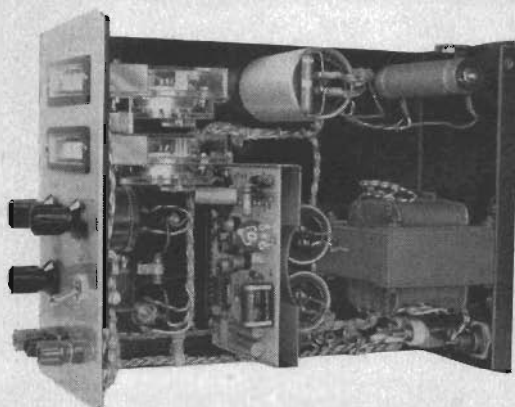
Kumla Allé 22, Box 50, Trollbäcken, Tel. 08/7 12 18 90, 7 12 18 94

INTE BARA ETT FÖRDELAKTIGT YTTRE

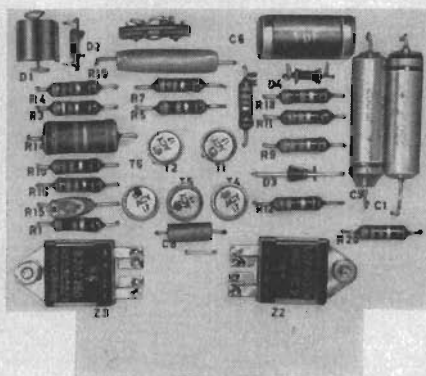


Vårt lågspänningsaggregat C40-05 har nu ytterligare förbättrats vad gäller data, komponenter och uppbyggnad. Bl.a. har hela vår produktionspersonal genomgått en 50 timmars lödkurs med militära fordringar.

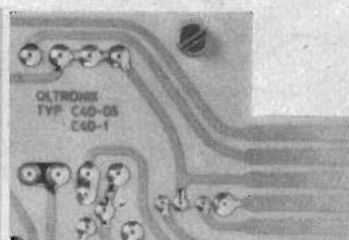
- **0-40 V 0,5 A kontinuerligt variabel**
- **0,04 % stab. mot nät och belastning**
- **< 0,2 mV brum**
- **Tål kontinuerlig kortslutning**
- **Singel-dubbel och trippelutförande**
- **Flera kan såväl serie- som parallellkopplas**
- **Lågt pris Kr. 695:—**
(< 35:— per Watt)



Alla delar lätt åtkomliga för ev. service.
Vakuumimpregnerad, målad transformator.
Plastade kondensatorer.



Reglerförstärkare och referensdel monterade på tryckt »plug-in» kort.
Beyeslag motstånd.



Samtl. transistorer kontrollerade och klassade i »Curve-Tracer»
Förgyllda kontaktytor.

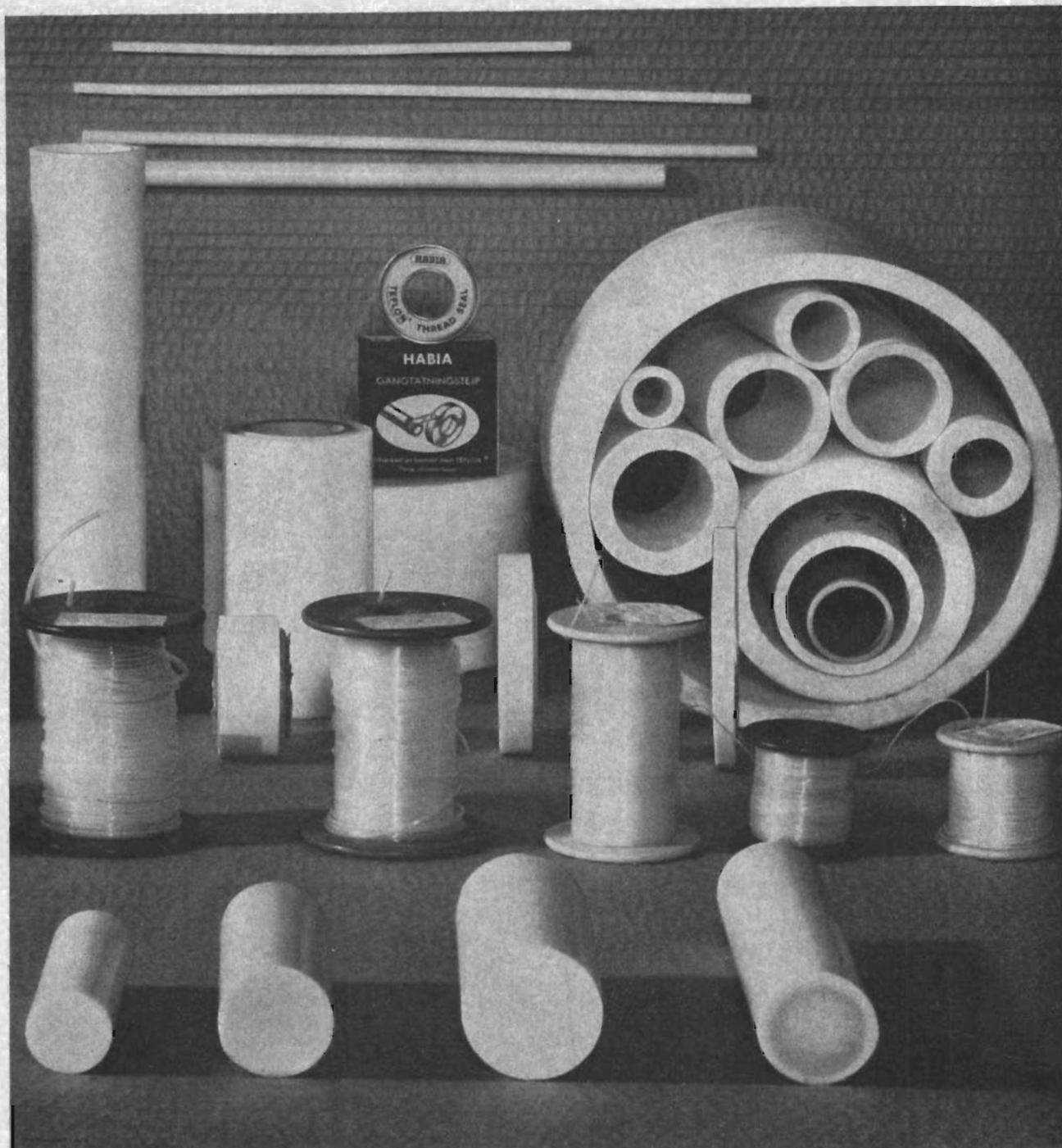
Några övriga typer ur vårt tillverkningsprogram

C40-1	0-40 V	1 A
B60-1	0-60 V	1 A
C28-5R	0-28 V	5 A
C28-10R	0-28 V	10 A
C28-20R	0-28 V	20 A
C50-5R	0-50 V	5 A
C50-10R	0-50 V	10 A

Låt oss komma och demonstrera aggregaten eller sända Er ett till påseende. Ni har väl fått vår nya kortformskatalog med över 50 typer av stabiliserad likriktare?

OLTRONIX

Jämtlandsgatan 125 Vällingby, Tel. 08/870135



300 standardartiklar i TEFLON® snabblevereras från lager

För snabb leverans har vi mer än 300 standarddimensioner i lager — t.ex. plattor, stav, tjock- och tunnväggiga rör, folie, elektrisk kopplingstråd, gängtätningstejp, glasfiberväv, ventilspindel-, box-, fläns- och läppackningar m.m.

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

Fråga HABIA - först och störst i TEFLON®

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

PULSGENERATORER

Datapulse Inc. USA

Heltransistoriserad

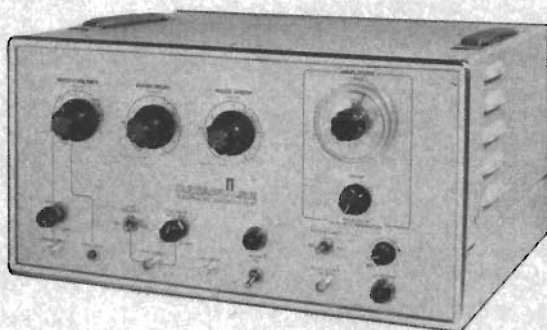


MODELL 106

- Upp till 10 MHz
- Variabel stigtid
- Fyrkantvåg
- Hög uteffekt

Pulsfrekvens: 0–10 MHz
Stigtid ned till 10 nannosek.
"duty cycle" 70 %
Utspänning: 10V över 50 ohm

Heltransistoriserad



MODELL 108

Pulsgenerator 108 har samma data som 106 men bättre stigtid, 7 nannosek. och högre uteffekt. 50 V över 50 ohm.

MODELL 106-S3 har samma data som 106 men med dubbelpuls (20 MHz)

MODELL 107 Enkelpuls med max. 50 V över 50 ohm

Att observera:

pulsfrekvens, pulsfördröjning och pulsvidd kalibrerade till bättre än 0,5 %.

MODELL 103 Pulsgenerator med pluginenheter, även dubbelpuls med enhet P 906 erhålles, 0,8 nannosek. stigtid.

MODELL 100 och 220 Datageneratorer med seriepulser upp till 30 kanaler.

Många datapulsgeneratorer finns redan på ledande svenska laboratorier. Begär specialprospekt.

SCANTELE AB

Tengdahlsgatan 24 Stockholm Sö Tel. 245825

Ledande inom
halvledartekniken

TEXAS INSTRUMENTS



Se logiskt på integrerade kretsar

Ny snabb logikserie

Serie 53 SOLID CIRCUIT* mikrokretsar använder AND/OR INVERT logik vilket ger stor flexibilitet samtidigt som endast ett minimum antal kretstyper erfordras.

Bland prestanda kan nämnas maximal klockfrekvens 5 MHz, fördröjning ned till 5 ns per AND-grind, utomordentlig belastbarhet och möjlighet att kaskadkoppla icke-inverterande grindar. Serie 53 lämpar sig för de flesta av dagens datamaskintillämpningar.

Serie 53 omfattar

SN530 Bistabil vippra med sättgrind och JK logik

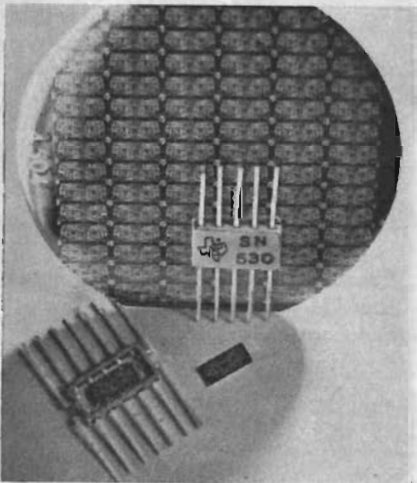
SN531 NAND-grind med 5 ingångar

SN532 AND-grind med 5 ingångar

SN533 Två NAND-grindar med vardera 3 ingångar

SN534 Två AND-grindar med 2 resp. 3 ingångar

SN535 Fyra inverterare



Integrerad krets Serie 53 och Master Slice*

Master Slice principen för större flexibilitet vid masstillverkning

Serie 53 såväl som serierna 51 och 52 utnyttjar Master Slice* principen. Man utgår från en kiselplatta i vilken man diffunderat in 50 eller flera komponenter av olika slag. I serie 53 innehåller kiselplattan 28 NPN transistorer, 10 PNP transistorer, 5 kondensatorer och 26 motstånd. Dessa komponenter förbindes sedan vid tillverkningen till antingen en serie standardkretsar eller till speciella kretsar efter kundens önskemål. Master Slice* tekniken ger maximal flexibilitet utan att ofördelaktigt påverka vare sig kostnaderna eller den höga kretstillförlitligheten vid masstillverkning.

* Texas Instruments trademark

Följ med utvecklingen — använd integrerade kretsar redan IDAG

Integrerade kretsar kan bli svaret på Era krav på **tillförlitlighet, kompakthet och ekonomi** — och det tidigare än Ni anar.

Integrerade kretsar har gjort sitt intåg på elektronikmarknaden i såväl Amerika som Europa helt enkelt därför att de redan erbjuder inte bara tekniska utan även ekonomiska fördelar. Och accepterandet har gått fortare än då transistorer introducerades därför att industrin nu har större erfarenhet av halvledarkretsar.

Tillförlitlighet

De erfarenheter man skaffat sig vid utvecklandet av tillförlitligare transistorer visade snart att integrerade kretsar kan erbjuda en tillförlitlighet som hittills aldrig kunnat uppnås. Tidiga prov visade att en integrerad krets innehållande 20 komponenter kunde ge samma felprocent som en enda transistor. Idag är halvledartillverkarna övertygade om att inom några år kunna göra integrerade kretsar med en felprocent på 0,0001% per 1000 timmar. Detta verkliga framsteg i tillförlitlighet kommer att medföra hittills oanade möjligheter för mycket komplexa system.

Industriella tillämpningar

Utöver den växande militära marknaden börjar tillverkarna av industri- och konsumtionsprodukter att dra fördel av den ökade tillförlitligheten, den mindre volymen och vikten samt ekonomin som integrerade kretsar erbjuder.

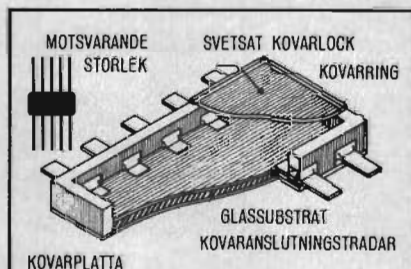
Zenith Radio Corp. i USA presenterade nyligen en hörapparat utrustad med en integrerad krets utvecklad av TI.

Massfabrikation ger lägre pris

Halvledarindustrin står just inför att massproducera mikrokretsar. Produktionen av integrerade kretsar hos TI åttafaldigades under 1963 och TI sålde under fjärde kvartalet 1963 fler integrerade kretsar än hela industrin under andra kvartalet.

Och den totala försäljningen av mikrokretsar beräknar man skall minst tredubblas under 1964. Därför är TI övertygad om att prisutvecklingen för integrerade kretsar kommer att bli densamma som för transistorer, dvs man kan förvänta sig kraftiga prissänkningar.

Kort sagt: Allt talar för att redan idag planera med integrerade kretsar.



Platt hölje — många fördelar

År 1959, då de flesta tillverkare monterade mer eller mindre konventionella komponenter i transistorhöljen, tog TI det radikala steget att göra en helt integrerad krets i en platt kåpa. Man uppskattar att 60-70% av alla integrerade kretsar idag har någon form av platt hölje, och denna typ av kåpa kommer att bli standard.

Den platta kåpan erbjuder den mest effektiva formen för kompakta system. Kortare inre tilldelare ger större mekanisk tålighet. Förbindningar sker lättare och åtkomligheten av anslutningstrådarna är bättre. Och det är mycket enkelt att svetsa fast kåpan på foliekort för att erhålla högre tillförlitlighet. Den kåpa bilden visar är endast tiondelen så stor som en TO-5 kåpa, dess vikt 0,1 gram och dimensionerna 6,4 x 3,2 x 0,9 mm.

Komplett produktionsutrustning från TI



TI kan erbjuda inte bara integrerade kretsar utan även en komplett serie utrustningar för handhavande, provning och montering för att snabbt och ekonomiskt kunna bygga upp system med dessa kretsar. En automatisk svetsmaskin, enligt bilden, har utvecklats av TI för att kunna svetsa mikrokretsar till foliekort. En testutrustning för ankomst- och produktionskontroll av mikrokretsar finns tillgänglig. Speciella skyddsramar och testkort förenklar handhavande och provning. Denna utrustning kan användas för även andra integrerade kretsar än SOLID CIRCUIT* tillverkade av TI.

Kontakta oss för närmare upplysningar om såväl denna utrustning som SOLID CIRCUIT* Serie 51, 52 och 53 från TI.

AB GÖSTA BÄCKSTRÖM
BOX 12 089 STOCKHOLM 12 TELEFON 54 03 90



TEXAS INSTRUMENTS
SWEDEN AB

FAK LIDINGÖ 7 TELEFON 651088

HUGGINS • HUGGINS • HUGGINS • HUGGINS • HU

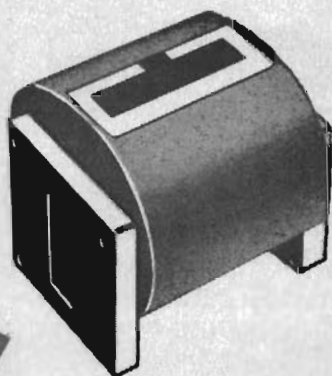
HUGGINS •

HUGGINS

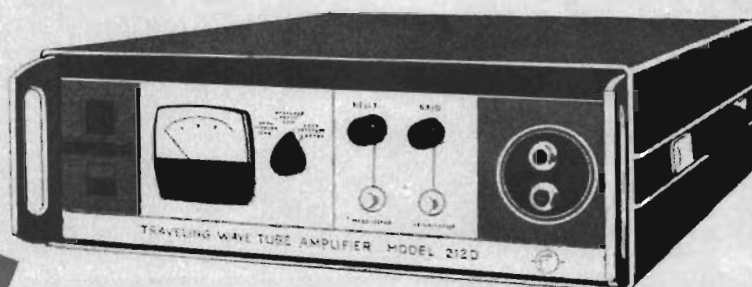
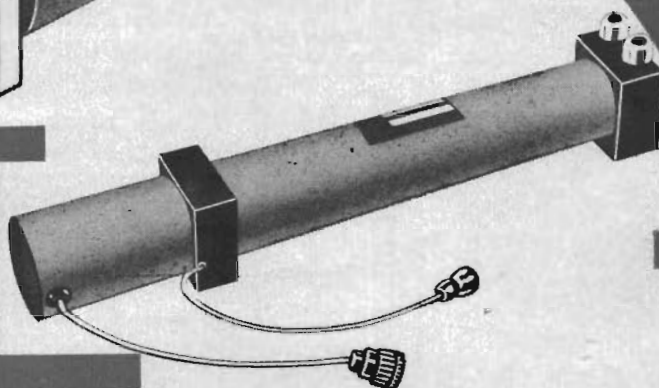
MIKROVÅGS-
INSTRUMENT och
KOMPONENTER



FERRIT
KOMPO-
NENTER



VANDRINGS-
VÅGRÖR



GENERATORER och
FÖRSTÄRKARE

BESTÄLL HUGGINS **NYA** KATALOG
RING 08/83 07 90
eller **SKRIV** till

Ensamrepresentant:



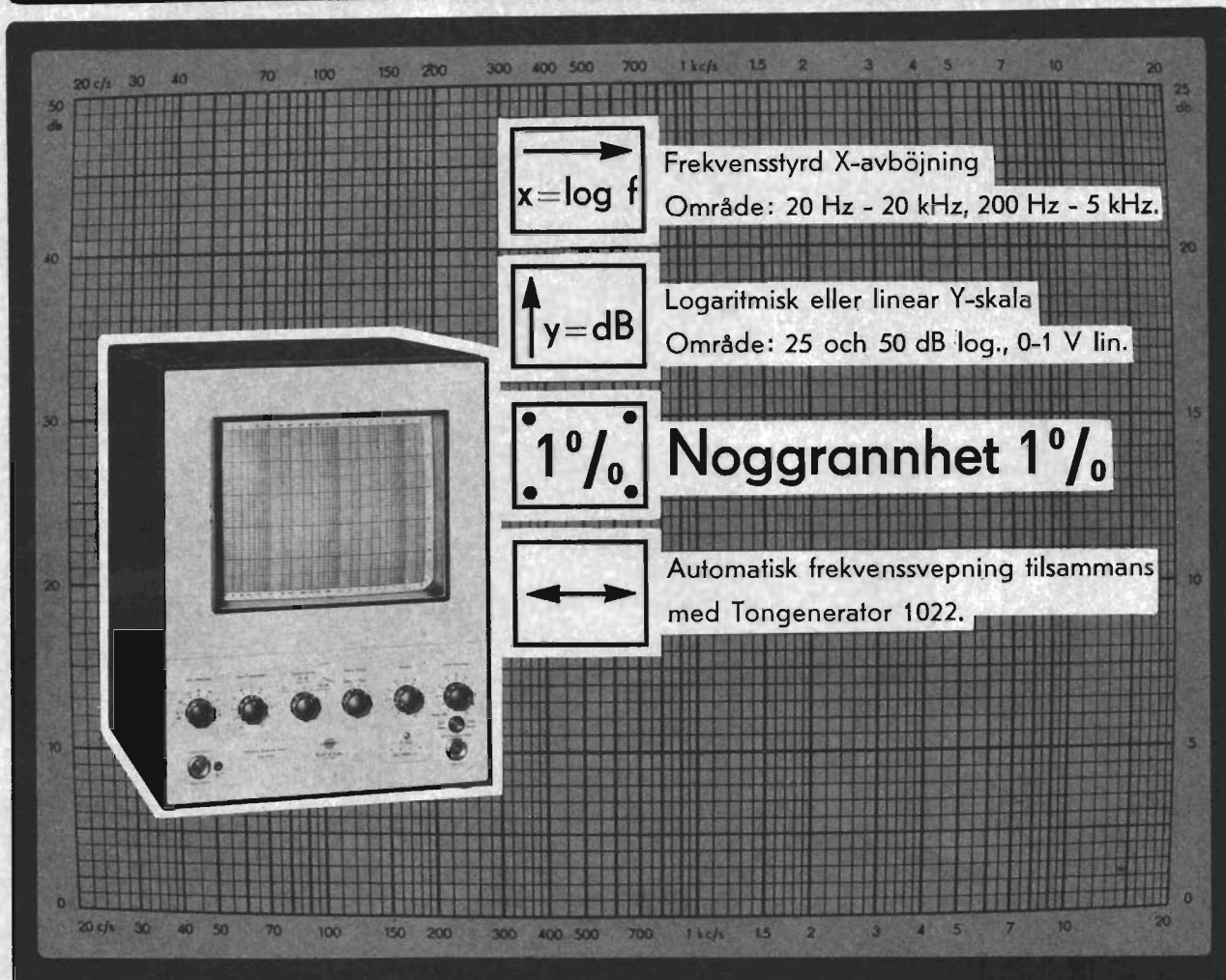
JOHAN LAGERCRANTZ

Gärdsvägen 10 B - Solna - Telefon 08/83 07 90

EN NY

Kurvtracer

Typ 4709



Frekvenskurvorna avbildas på ett 14" bildrör med lång efterlysning.

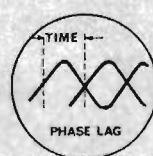
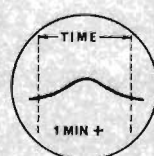
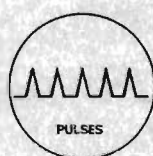
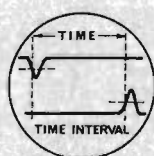
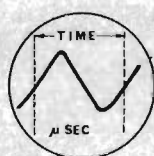
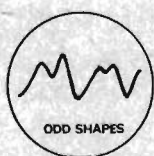
Begär katalogblad 4709.



Svenska A.B. BRÜEL & KJAER

KVARNBERGSVÄGEN 31, STOCKHOLM-STUVSTA TEL. 57 27 30

SYSTRON-DONNER har en hel serie av transistoriserade räknare för alla mätbehov



Typiska insignaler som kan mätas med Systron-Donner räknare

Systron-Donners räknare erbjuder mätmöjligheter för alla mätbehov, där man fordrar enkelt handhavande, flexibilitet och pålitlighet. De har stora fördelar av sin heltransistoriserade konstruktion t.ex. litet format, större pålitlighet, liten effektförbrukning. Räknarna kan lätt utvidga ett mätområde tack vare en mångfald av standard plug-in-enheter. Räknarna har synnerligen goda data på långtidsstabilitet. 3×10^{-7} per vecka. Räknarna kan erhållas med digital utgång, framvisningminne, fjärrkontroll och 10 linjers decimalutgång. Mätningarna är automatiska. Ingen interpolation kräves. Systron-Donners räknare levereras bl.a. till projekt Polaris, Lance och Mercury i USA.

Vi erbjuder mycket kort leveranstid och fördelaktiga priser.

Modell

1011	2 Hz—300 kHz	4 dek. känslighet 0,1 V
1013	2 Hz—300 kHz	5 dek. känslighet 0,1 V
1033	0—5 MHz	6 dek. känslighet 0,1 V
1934	0—10 MHz	7 dek. känslighet 0,1 V
1037	0—50 MHz	8 dek. känslighet 0,1 V
1014	0—100 MHz	7 dek. känslighet 0,1 V
1938/1296	0—25 MHz med extender 222 MHz	Mil. spec.

Plug-in enheter

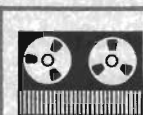
1925	Frekvensperiod DC till 10 MHz
1026	Universal plug-in DC till 10 MHz
1026 A	Tidintervall DC till 10 MHz, $0,1 \mu s$ — $10^7 s$
1924	Lika 1926 A med alternativ mätning av 2 frekvenser
1944	Förinställbar tidaxelenhet DC—10 MHz
5251 A	Frekvensomvandlare 20—100 MHz
5253 B	Frekvensomvandlare 50—500 MHz
1292	Frekvensomvandlare 50 MHz till 12.000 MHz
1936	Omvandlar räknare till en integrerande digitalvoltmeter $\pm 1 V, 10, 100, 1000 V$ DC.

SYSTRON-DONNER
Corporation

Begär specialprospekt och offert från
generalagent

TELARE AB

Industrigatan 4, Stockholm K, Tel. 543317/18, Telex 10173



DATA-
BEHANDLING



MÄT-
INSTRUMENT



TELE-
KOMMUNIKATION



PRECISIONS-
KOMPONENTER

NU — Potentiometrar för servomontage



Typ 3550 — 10 varv 7/8"

Dimensioner	7/8" × 1 1/2"
Motståndsområde	100Ω—500 kΩ (std)
Upplösning	0,6—0,008 %
Linearitet	±0,20 % std
Effekt	2,5 W vid 70° C
Temperaturområde	—65° till +125° C
Miljöegenskaper	MIL-STD-202B Method 103



SERVO



Typ 3750 — 10 varv 1/2"

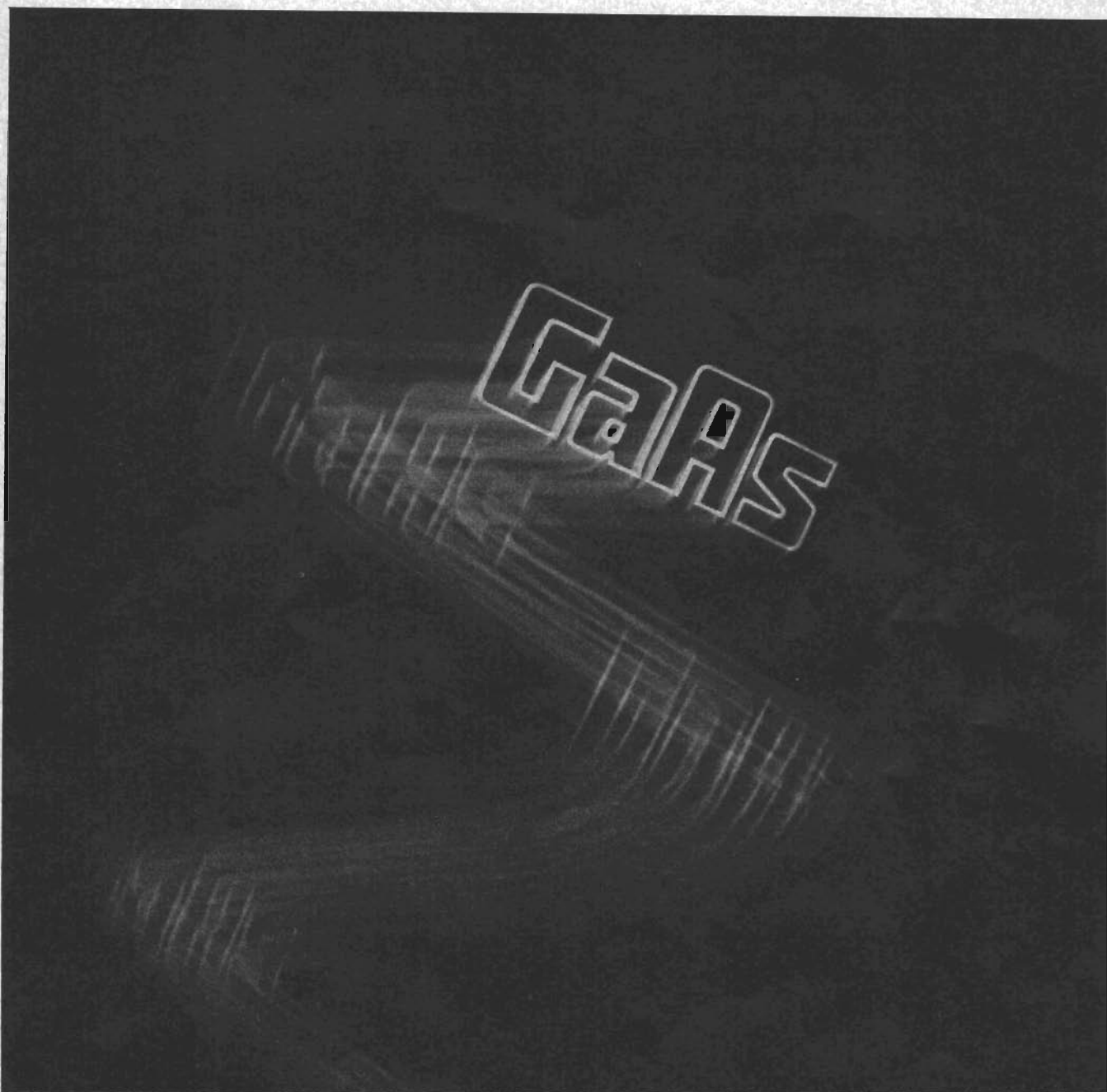
Dimensioner	1/2" × 13/16"
Motståndsområde	100Ω—100 kΩ (std)
Upplösning	0,09—0,02 %
Linearitet	±0,25 % std
Effekt	1,0 W vid 70° C
Temperaturområde	—65° till +125° C
Miljöegenskaper	MIL-STD-202B Method 103

Potentiometrarna visas i skala 1:1

Även 5-, 3- och 1-varvsutförande

Generalagent för Skandinavien

SVENSKA PAINTON AB ÅKERS RUNÖ Tel. 0764/20110



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

Brief data

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

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



Mullard is the trademark of Mullard Limited

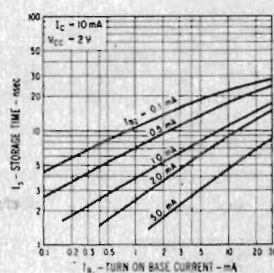
SILICON PLANAR EPITAXIAL

**FASTEST
TRANSISTORS
FOR ALL
COMPUTER
REQUIREMENTS**

FASTEST LOW LEVEL LOGIC

2N709 (NPN)

τ_s 3 nsec typ @ 5/5/5mA
 $V_{CE sat}$ 0.3V max @ $I_C=3mA$, $I_B=.15mA$
 T_{on} 15 nsec max @ $I_C=10mA$, $I_{B1}=2mA$
 T_{off} 15 nsec max @ $I_C=10mA$
 $I_{B1}=I_{B2}=1mA$
 h_{FE} 20 min @ $I_C=10mA$, $V_{CE}=0.5V$
 f_t 600 MC min @ $I_C=10mA$, $V_{CE}=4V$

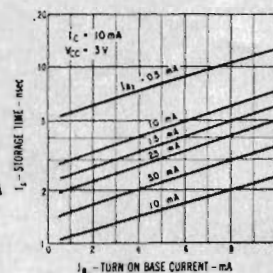


Package: TO-18

FASTEST LOGIC

2N2369A (NPN)

τ_s 6 nsec typ @ 10/10/10mA
 $V_{CE sat}$.2V max @ $I_C=10mA$, $I_B=1mA$
 T_{on} 12 nsec max @ $I_C=10mA$, $I_{B1}=1mA$
 T_{off} 18 nsec max @ $I_C=10mA$
 $I_{B1}=3mA$, $I_{B2}=1.5mA$
 h_{FE} 20 min @ $I_C=100mA$, $V_{CE}=1V$
 f_t 500 MC min @ $I_C=10mA$, $V_{CE}=10V$

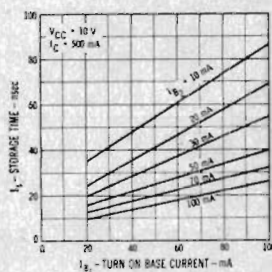


Package: TO-18

FASTEST CORE DRIVERS

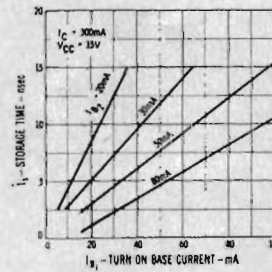
2N2845 (NPN)

τ_s 15 nsec typ @ 20/20/20mA
 $V_{CE sat}$ 1.0V max @ $I_C=500mA$, $I_B=50mA$
 T_{on} 40 nsec max @ $I_C=150mA$, $I_{B1}=15mA$
 T_{off} 40 nsec max @ $I_C=150mA$
 $I_{B1}=I_{B2}=15mA$
 h_{FE} 20 min @ $I_C=500mA$, $V_{CE}=10V$
 f_t 250 MC min @ $I_C=50mA$, $V_{CE}=10V$



2N3014 (NPN)

τ_s 8 nsec typ @ 10/10/10mA
 $V_{CE sat}$.35V max @ $I_C=100mA$, $I_B=10mA$
 T_{on} 16 nsec max @ $I_C=30mA$, $I_{B1}=3mA$
 T_{off} 25 nsec max @ $I_C=30mA$
 $I_{B1}=I_{B2}=3mA$
 h_{FE} 30-120 max @ $I_C=30mA$, $V_{CE}=4V$
 f_t 350 MC min @ $I_C=30mA$, $V_{CE}=10V$



Package: TO-18, TO-5

AVAILABLE FROM DISTRIBUTOR STOCKS



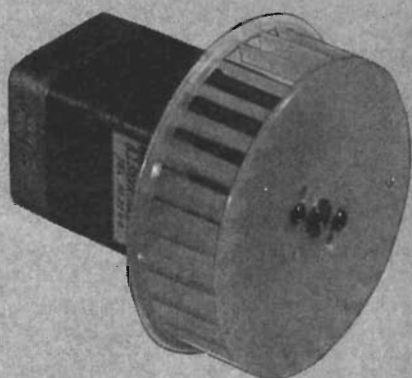
SCANTELE AB,
 Tengdahlsgatan 24, Stockholm Sö. Tel: 24 58 25
 Telex: 10368 Telescan Cable: Telescan

Visit us at STAND No. N412,
 IEA, LONDON, MAY 25-30

SOCIETÀ GENERALE SEMICONDUTTORI / AN ASSOCIATE AND LICENSEE OF FAIRCHILD SEMICONDUCTOR / U.S.A.

RADIAL AXIAL CENTRIFUGAL

FLÄKTAR



radial



axial



centrifugal

Med stora variationsmöjligheter i montagesätt.

Försedda med DUNKER kvalitetsmotorer eller Wigo-robusta skärmpolmotorer.

Där Ni fordrar kvalitet och driftsäkerhet är Ni skyldig Er själv att prova en Stork-fläkt.

Några exempel:

Typ	Data	Största mått
Radial		
G26/RF50	6 V likström 3000 V/min. 0,6 m³/min. 5 mm Vp. max.	Fläkt Ø: 50 mm Motorlängd: 67 mm ▪ Ø : 56 mm
KDV/RF63	220 V~ 2200 V/min. 1,2 m³/min. 9 mm Vp. max.	Fläkt Ø: 63 mm Motorlängd: 62 mm ▪ □ : 32x32 mm
KDV/RF80	220 V~ 2400 V/min. 1,5 m³/min. 12 mm Vp.	Fläkt Ø: 80 mm Motorlängd: 68 mm ▪ □ : 42x42 mm
Axial		
A115/EW 51/20	220 V~ 2100 V/min. 2 m³/min.	Fläkt Ø: 115 mm Motorlängd: 64 mm
A115/KD 52x15	220 V~ 2800 V/min. 3,5 m³/min.	Fläkt Ø: 115 mm Motorlängd: 90 mm
A150/KD 52x30	220 V~ 2800 V/min. 7,5 m³/min.	Fläkt Ø: 150 mm Motorlängd: 105 mm
A150/GR 52x45	24 V= 3000 V/min. 8 m³/min.	Fläkt Ø: 150 mm Motorlängd: 100 mm
A250/KD 62x60	220 V~ 2600 V/min. 26 m³/min.	Med inbygggnadsram 250 mm Ø Motorlängd: 150 mm
Centrifugal		
C100/ÅW51	220 V~ 2000 V/min. 1,0 m³/min. 10 mm Vp. max.	Höjd: 104 mm Längd: 132 mm Bredd inkl. motor 116 mm
C100/KDV42	220 V~ 2400 V/min. 1,2 m³/min. 12 mm Vp.	Höjd: 104 mm Längd: 132 mm Bredd, inkl. motor: 121 mm
C165/KD 62x45	220 V~ 2700 V/min. 2,8 m³/min. 30 mm Vp.	Höjd: 165 mm Längd: 198 mm Bredd, inkl. motor: 186 mm

A B D. J. STORK

Holländargatan 8

Stockholm, Tel. 11 29 90, 10 22 46, 21 73 16



CROMPTON PARKINSON LTD

NEW-WORLD-instrument för klarare och snabbare avläsning ur alla synvinklar av SPÄNNING-STROM-EFFEKT-FREKVENS-VARVTAL m.m.

NEW-WORLD-instrumenten ha

- Spännbandsupphängning
- Parallaxfri avläsning
- Jämnt delad lättavläst skala
- Elektrodynamisk dämpning
- Förmånligt pris

NEW-WORLD-instrumenten äro tillverkade för ändamål där högsta krav på kvalitet och precision är utslagsgivande.



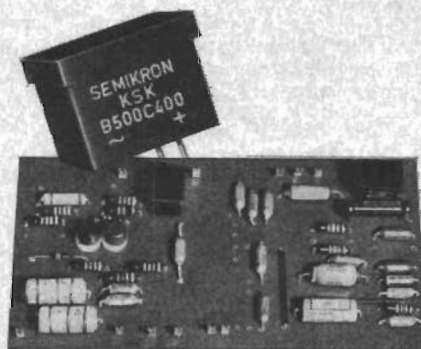
NEW-WORLD-instrument

SEMIKRON

KISELVENTILER FÖR KRETSKORT

SEMIKRON – ett toppnamn när det gäller kiselkriktare har nu på sitt program kiselventiler i halvvågs- och bryggkoppling. Ventilerna äro i blockutförande och anslutningarna äro placerade med 7,5 mm delning för inlödning i ett kretskort.

	TYP	Likström A	Toppspanning P IV	Dimensioner L×B×H mm
Bryggkopplade	KSKB 80 C 400	0,4	125	17,5×13×13
	KSKB 250 C 400	0,4	370	
	KSKB 500 C 400	0,4	750	
	KSKB 80 C 800	0,8	125	30×15,3×13,5
	KSKB 250 C 800	0,8	370	
	KSKB 500 C 800	0,8	750	
Halvvågskopplade	KSKE 40 C 200	0,2	125	11×6×9
	KSKE 125 C 200	0,2	370	
	KSKE 250 C 200	0,2	750	
	KSKE 40 C 500	0,5	125	15×7×12
	KSKE 125 C 500	0,5	370	
	KSKE 250 C 500	0,5	750	



Kretskort med 2 st kiselventiler typ KSKB 500 C 400

Bryggkopplade kiselventiler med keramiskt hölje, typ CSK, finnes för 0,4, 0,8, 1,2 a. och i blockutförande, typ BSK, för 2,5 och 4 A. med samma toppspänningar som typ KSK enl. vidstående tabell.

ELEKTRISKA INSTRUMENT AB

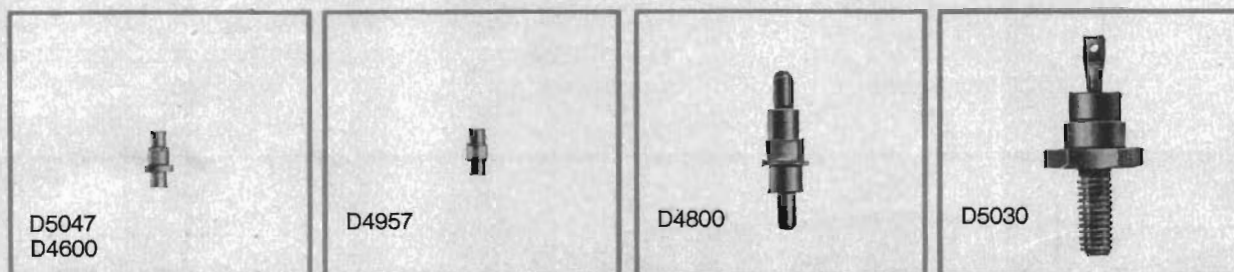


Lövåsvägen 40-42
Fack, Bromma 12
Tel. Vx 26 27 20

SYLVANIA QUALITY

UTVECKLING AV HALVLEDARE FÖR MIKROVÅGSOMRÅDET

Sylvania kan nu erbjuda varaktorer av gallium-arsenid avsedda för användning i parametriska förstärkare och generatorer för mikrovåg.



Serie D5047

är av diffunderad mesa-typ med s.k. bonded kontakter. De är hermetiskt inneslutna i keramiskt hölje och kan kylas med flytande helium för uppnående av lågt brus.

Övre gränshfrekvens (cut-off) 300 GHz vid 6 V

Serie D4957

är spetskontaktsdioder i hölje av kvartsglas avsedda att användas i multiplikationssteg och parametriska förstärkare vid frekvenser på mellan 10 och 50 GHz. Användande vid så höga frekvenser har möjliggjorts tack vare den låga höljeskapacitansen (0,9 pF) och en övre gränshfrekvens (cut-off) på upp till 200 GHz. Serie D4957 kan kylas med flytande kväve.

Serie D4600

av diffunderad epitaktiskt passiverat kisel med termiskt »bonded junction».* Tillåten effektförlust på upp till 3 W. Övre gränshfrekvens (cut-off) 140 GHz.

Serie D4800

av diffunderad epitaktiskt passiverat kisel med termiskt »bonded junction». Tillåten effektförlust på upp till 12 W. Övre gränshfrekvens (cut-off) 140 GHz.

Serie D5030

av epitaktiskt planartyp av kisel. Tillåten effektförlust på över 16 W. Avsedd för UHF-området.

*Termiskt »bonded junction» ger extra låg termisk resistans och hög mekanisk hållfasthet.

Tänk på Sylvania när Ni behöver varaktordioder av kisel för frekvensmultiplikatorer, parametriska förstärkare, HF-switchar och modulatorer samt HF-begränsare.

Nyligen har även subminiaturdioder för blandare och detektorer, PIN-dioder, tunneldioder av germanium samt millimeterdetektorer kommit till Sylvanias omfattande program av dioder för mikrovågsområdet.

Ensamrepresentant i Sverige

G. KULLBOM AB

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

SYLVANIA
Division of
GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS INTERNATIONAL

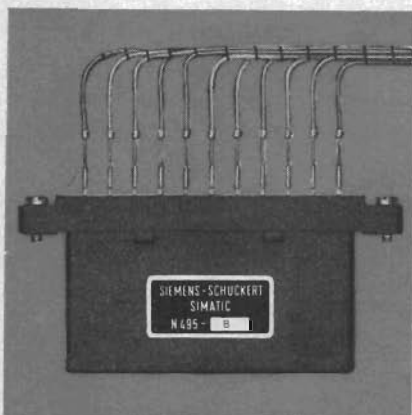
Halvledaren omdanar eltekniken

Utvecklingen på halvledarområdet har inom krafttekniken gått synnerligen snabbt under de senaste åren.

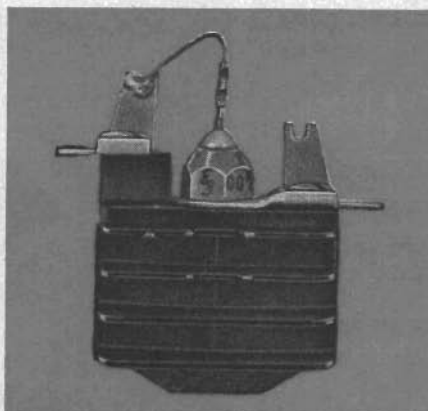
Orsaken till detta är att likströmmen genom de allt högre kraven på automatisering och reglering ständigt får ökad betydelse.

Transistorer och tyristorer för höga spänningar och strömmar har väckt speciellt stort intresse.

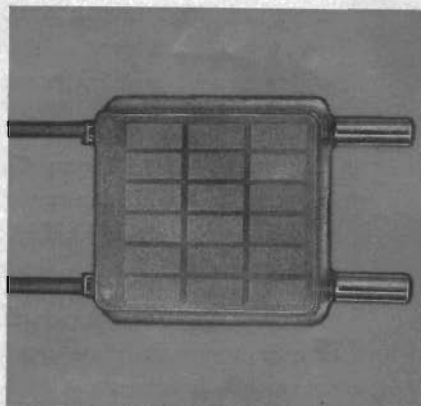
Siemens-Schuckertwerke har bl.a. nedanstående halvledarkomponenter för kraftteknik på sitt program:



Simatic styrsystem är en grupp transistoriserade, logiska funktionsblock för uppbyggnad av kontaktlösa styrkretsar.



Likriktare och halvledare för kraftteknik: Kiselceller och kiselkopplingar. Selenplattor och selenstaplar. npn-kiseltransistorer. Styrda kisellikriktare (tyristorer).



Sirigor kylblock ger tack vare små dimensioner och hög verkningsgrad stora kyleffekter på små ytor.

För ytterligare information om Siemens halvledare för kraftteknik ber vi Er fylla i nedanstående kupong eller ringa vår sektion HS i Stockholm, riks 08/22 96 80, lokal 22 96 40.

Till Svenska Siemens AB, sektion HS, Fack, Stockholm 23

Sänd mig närmare upplysningar om:

Namn:

Firma:

Adress:

Postadress:

HS/62289

SVENSKA SIEMENS AB

STOCKHOLM · ESKILSTUNA · MALMÖ · JÖNKÖPING · GÖTEBORG · KARLSTAD · SUNDSVALL

ELEKTRONISK KONTROLL med ALPHA:s kontakter

● I den moderna verkstadsindustrin har man stora krav på elektriska kontakter. I allt större omfattning använder man ALPHA:s kontakter i elektroniska maskinkontroller, som styr bearbetningsmaskiner.

Det specialkunnande, som ALPHA äger i kontaktfrågor, kan Ni utnyttja till Er egen fördel genom att koppla in ALPHA:s experter på Era kontaktproblem redan från början!

Samtliga ALPHA:s standardtyper av kontakter är typprovade av armén och finns för omgående leverans.

De kan kompletteras och utföras enligt individuella önskemål. Ring och begär vår katalog eller bestämtid för konsultation.

M-kontakterna lagerförs med följande antal poler:

2	4	6	8
12	18	24	33

Det svenska försvaret utnyttjar ALPHA:s kontakter och samarbetar med ALPHA för vidareutvecklingen på kontaktområdet.

Kontaktidon för panelmontage utföres med såväl kortsides- som långsidesfastsättning.



AB ALPHA • SUNDBYBERG • TEL. 28 26 00



ALPHA

ETT



-FÖRETAG

Scotch®

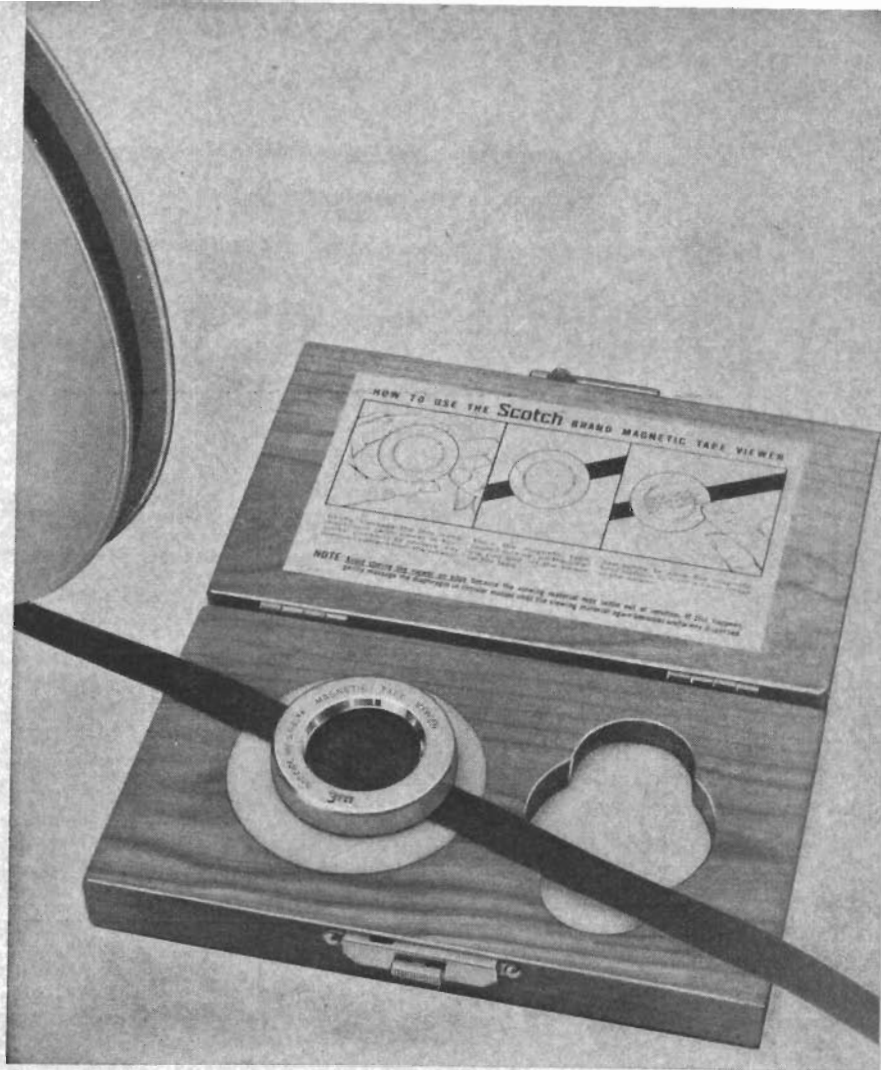
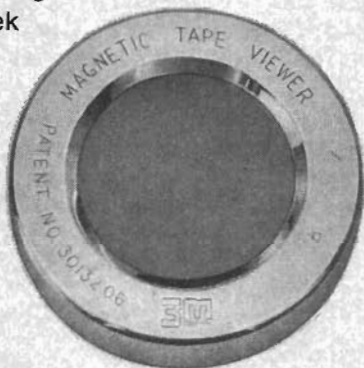
MAGNETOSKOP

NR 600

"Magnetic Tape Viewer"

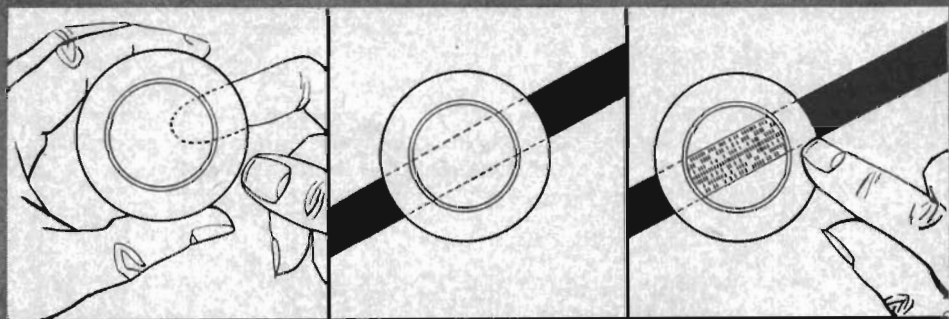
LÅTER ER SE TONBANDETS MAGNETISKA MÖNSTER

SCOTCH
Magnetoskop
i naturlig
storlek



Med SCOTCH Magnetoskop nr 600 kan man synliggöra det inspelade magnetmönstret utan att bandet behöver doppas ned i eller bestrykas med vätska.

Man kan på ett ögonblick kontrollera huvudenas inställning, spårens placering, pulsernas definition, frånvaron av inspelning mellan de inspelade blocken samt eventuella dropouts. Magnetoskopet kan också användas för att undersöka om verktyg eller bandspelarens huvuden och gejdor blivit permanentmagnetiserade.



Avlägsna tidigare magnetmönster genom att försiktigt gnida metallmembranet (med apparaten i horisontalläge).

Lägg inspelningsbandet ovanpå den runda dynan med magnetskiktet vänt uppåt. Placera Magnetoskopet över bandet.

Knacka lätt med fingret på kanten, så att magnetmönstret formar en tydlig bild i Magnetoskopet.

3M COMPANY

Norrtullsgatan 6
STOCKHOLM Va

Telefon
08/24 63 00

Svängningsmätningar



51D11

utan beröring

1 μ till 1 mm

0 till 33.000 Hz

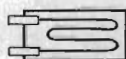


51D05

med koppling

0,1 till 70 mm

0 till 35 Hz vid ± 35 mm
0 till 300 Hz vid $\pm 0,5$ mm

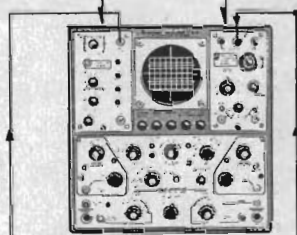


medelst
trådtöjningsgivare

från 10 μ strain

0 till 150.000 Hz

DISA Universal Indicator 51B00
Plug-in enhet 51B01 Plug-in enhet 51B02



DISA nätdel 51C06
Plug-in enhet 51B01 Plug-in enhet 51B02



**DISA trådtöjningsgivare-
utrustning 51C14/15/16**

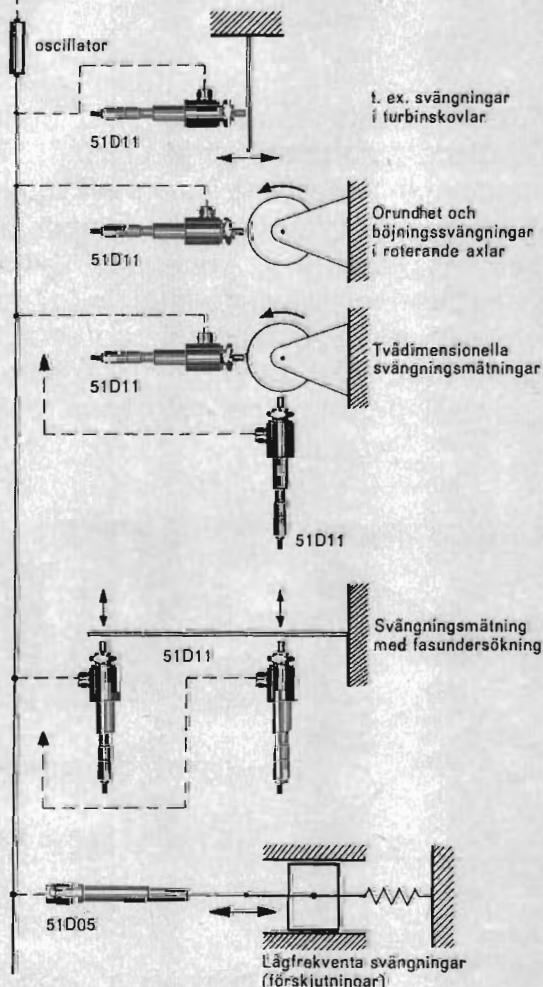
Nätdel 51C15,
0-10 Volt likspänning



Till oscilloskop,
skrivare eller
frekvensanalysator.

Till trådtöjningsgivare,
hef eller halv brygga

upp till 100 m



51D05 och 51D11 är kapacitiva givare för mätning av hög- och lågfrekventa svängningar. Kalibreringen är statisk (51D11 medelst mikrometerskruv). Givarna anslutes via en LC-krets till en oscillator, som svänger på 5 MHz. Från oscillatoren erhålles en frekvensmodulerad signal, som störningsfritt överföres till plug-in enhet 51B02 (frekvensdiskriminator och förstärkare).

Trådtöjningsgivareutrustningen 51C14/15/16 arbetar med likströmsmätning (endast resistiv balansering). Den övre gränshänsen ligger i praktiken vid c:a 50 kHz, men vid en förbättrad uppklistringsteknik kan utrustningens övre gränshänsen på 150 kHz utnyttjas. Signalen från utrustningen ansluts till plug-in enhet 51B01, en stabiliserad likspänningsförstärkare (200 μ V/cm, 0-250 kHz).

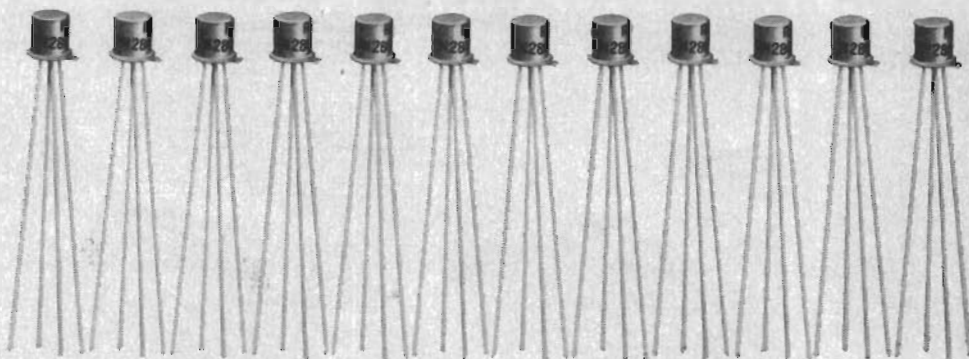
Plug-in enheterna kan antingen placeras som vertikal förstärkare i DISA Universal Indicator 51B00, ett precisions-dubbelstråleoscilloskop, speciellt konstruerat för mätning av mekaniska storheter, eller strömförsörjas i den separata nätdelen 51C06. Sistnämnda enhet är försedd med utgång för anslutning av oscilloskop, skrivare eller frekvensanalysator.

Tillbehör: För samma mätsystem finnes givare för mätning av torsions- svängningar, tryck och kraft. Till oscilloskopet kan erhållas synkroniserings- och markeringsanordningar, kamerautrustning jämte förstärkingsapparat och ritutrustning.

Begär komplett teknisk information och demonstration från:

DISA DISA ELEKTRONIK A/S
Svenska kontor
Erstagatan 31
Stockholm Sö Telefon: 08/41 37 30

TRANSISTOR FÖR VHF OCH UHF



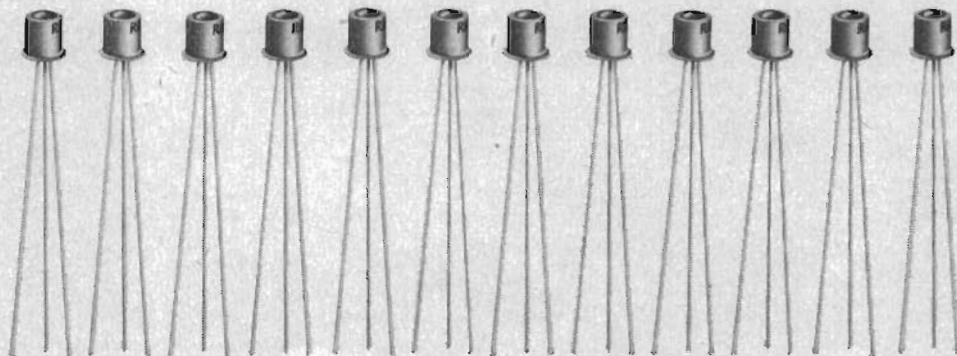
Raytheons nya epitaktiska npn-kiseltransistorer 2N2808 har konstruerats för användning i VHF- och UHF-oscillatorer och — förstärkare för frekvenser på upp till 1,5 GHz. Tack vare epitaxialtekniken, förbättrad passivering och konstruktion har man fått fram en transistor med utomordentliga data och hög tillförlitlighet.

TEKNISKA DATA:

Spänning kollektor-bas U_{CB0}	30 V	Utgångskapacitans C_{ob} ($U_{CB}=6$ V, $I_B=0$, $f=140$ kHz)	0,7 pF
Spänning kollektor-emitter U_{CE0}	10 V	Ingångskapacitans C_{ib} ($U_{EB}=0,5$ V, $f=140$ kHz)	0,8 pF
Spänning emitter-bas U_{EB0}	3 V	Effektförstärkning P_g ($U_{CE}=6$ V, $f=200$ MHz, $I_C=2$ mA)	20 dB
Effektförlust vid 25° höljstemperatur	0,3 W	Brusfaktor N_f ($I_C=2$ mA, $U_{CE}=6$ V, $R_g=50$ ohm, $f=200$ MHz)	5 dB
Likspänningsförstärkning h_{FE} ($I_C=2$ mA, $U_{CE}=1$ V)	20—120	Max. oscillatorfrekvens f_{max} ($I_C=2$ mA, $U_{CE}=6$ V)	1,3 GHz
Bottenspanning $U_{CE(sat)}$ ($I_C=4$ mA, $I_B=0,4$ mA)	0,25 V		
Växelspänningsförstärkning h_{fe} ($I_C=2$ mA, $U_{CE}=6$ V, $f=200$ MHz)	5		

2N2808 är monterad i hölje av typ JEDEC TO-18 med 4 anslutningstrådar.

LJUSKÄNSLIG "DARLINGTON-FÖRSTÄRKARE"

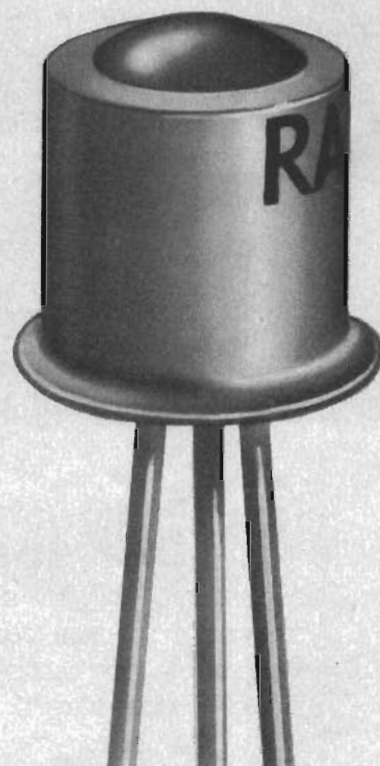


RM 3002 är en npn ljuskänslig »Darlington-förstärkare» av kisel i planarutförande. Det är en mycket ljuskänslig förstärkare försedd med en konvex lins och monterad i ett hölje av typ JEDEC TO-18 med linsfönster.

TEKNISKA DATA:

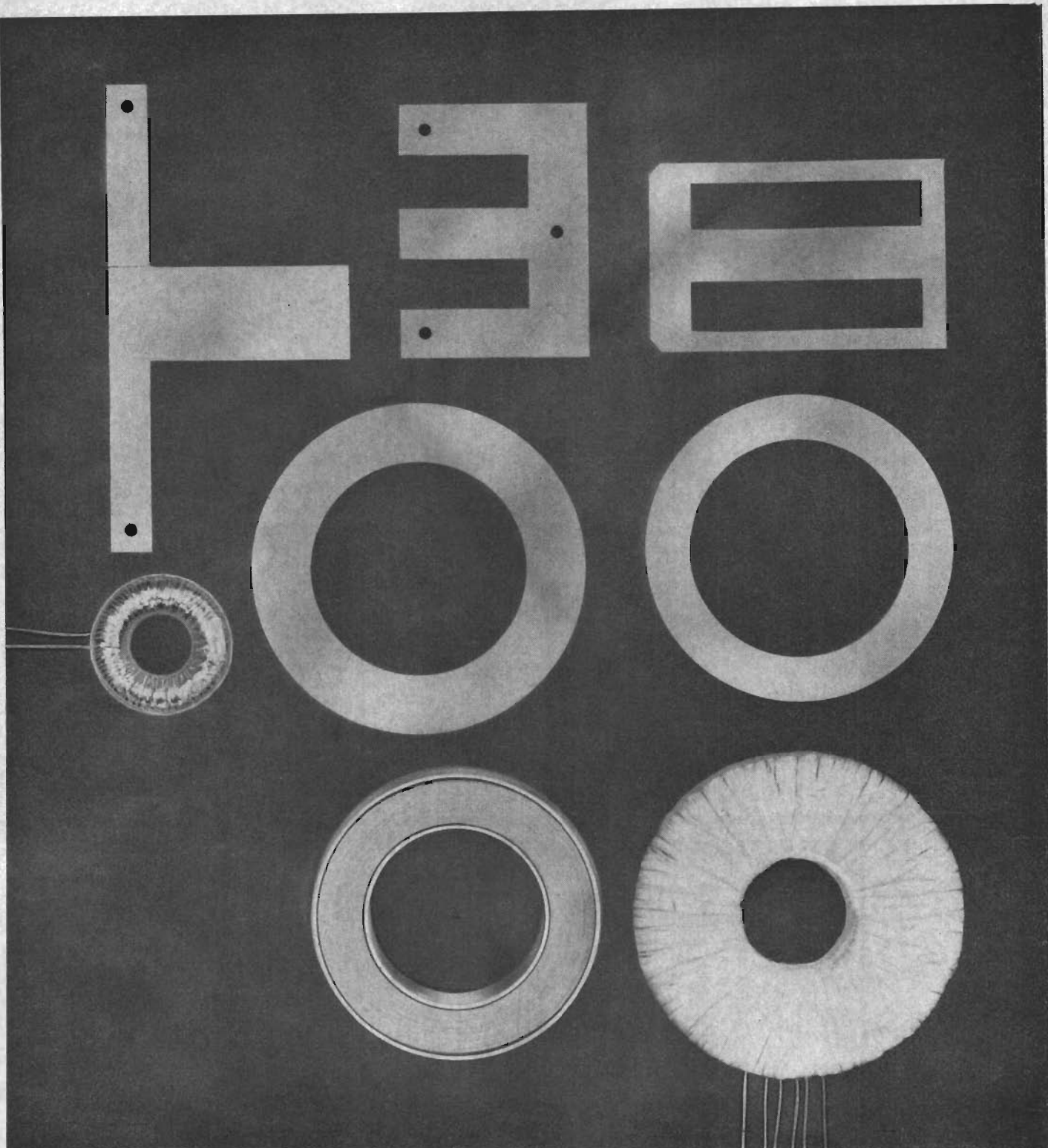
Spänning kollektor-bas U_{CB0}	60 V	Ström kollektor-bas vid mörker I_{CB0} ($U_{CB}=30$ V)	10 μ A
Spänning kollektor-emitter U_{CE0}	30 V	Ljuskänslighet S_E ($V_{CE}=6$ V)	25 μ A/foot Candle
Spänning emitter-bas U_{EB0}	7 V	Likspänningsförstärkning h_{FE} ($U_{CE}=5$ V, $I_C=5$ mA)	5000
Ström kollektor-emitter vid mörker I_{CB0} ($U_{CE}=20$ V)	10 μ A	Reaktionstid ($R_{BB}=1$ kohm, $RC=1$ kohm)	0,5 μ s

Rekvirera utförliga datablad på 2N2808 och RM3002 från:



Magnetic AB

BOX 110 60 • BROMMA 11 • TEL. 08/29 04 60



MINSKAD FÖRLUST EN KÄRNFRÅGA

Permalloy och Permendur är svaret på frågan om magnetmaterial med mycket goda mjukmagnetiska egenskaper och små förluster. ITT Standard har stor sortering av STC-tillverkade Permalloy ringkärnor, C-kärnor, E-klipp, remsor av plåt med hög och jämn kvalitet till konkurrenskraftiga priser.

Ring eller skriv för närmare information.

ITT *Standard*

ITT STANDARD CORPORATION (Schweiz) Filial, Nybodagatan 2 SOLNA Tel. 08/83 00 60



Rifas elektrolytkondensatorer är moderna i sin anpassbarhet till de mest skiftande apparatkonstruktioner. De är moderna också med avseende på materialval, inre uppbyggnad, förslutning, tillverkningsmetoder och kvalitetskontroll. Bygg därför in Rifa redan i Edra prototypapparater — ett stort urval står till buds. Begär katalog.

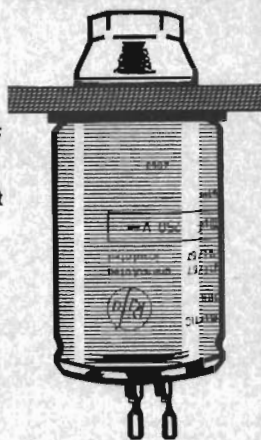
TYP PEH 133

Kapacitansområde 16–10.000 μF
Spänningsområde 450–6 V

Snabb fastsättning vid isolerat montage

Urladdningssäkert utförande
Mycket god kontaktsäkerhet
Stort sortiment

Snabba leveranser från lager
Begär katalogblad A 30



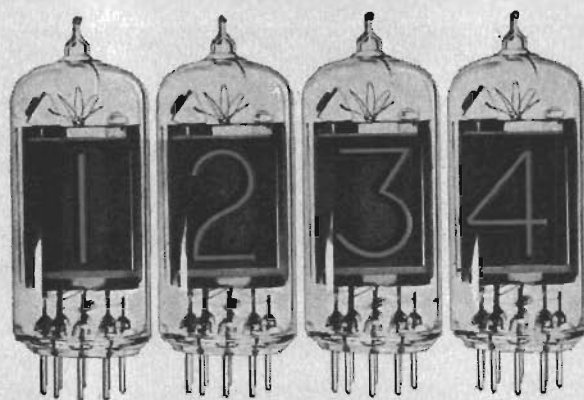
AKTIEBOLAGET RIFA

Tel. Stockholm 08/26 26 10 • Bromma 11

REPRESENTANTER:

Nielsen & Olsen, Ndr. Frihavsg. 13, KØBENHAVN Ø
O/Y L M Ericsson AB, Fabiansgatan 6, HELSINGFORS
Firma Sverre Høyem, Tollbodgaten 6, OSLO

ETT *Grönvall* FÖRETAG



**Ny idé för
sifferavläsning**

introducerad av
PHILIPS

**resulterar i
förenklade krets-
konstruktioner**

**Fördelar med bikvinära
siffrerör**

- 1 I bikvinära kretsar behövs 30 % färre drivtransistorer.
- 2 Bikvinära kretsar erbjuder automatiskt möjlighet till fel-detektering.
- 3 Bikvinär räkning förenklar omvandlingsmatrisen för varje kod. Exempel: Bikvinär-till-bikvinär — ingen omvandlingsmatris. BCD-till-bikvinär — 50 % färre komponenter.
- 4 Bikvinärt system betyder högre tillförlitlighet beroende på enklare kretsar med färre komponenter.

**Bikvinär-rörens speciella
egenskaper**

- 1 Bikvinära rör ger skarp, ljus och bredvinklig (150°) visuell avläsning.
- 2 Bikvinära rör kan monteras mycket tätt och sparar därför utrymme på panelen.
- 3 De bikvinära typerna ZM 1030 och ZM 1032 är konstruerade för 20.000 timmars drift.
- 4 Bikvinära rör är försedda med 9-pins standardsocklar.

Den bikvinära typen ZM 1030 är försedd med rödfilter, för att minska reflexer vid starkt omgivningsljus, medan ZM 1032 är klar.

Applikationer för bikvinära siffrerör omfattar datamaskiner, räknemaskiner, kassaapparater och mätinstrument.

Utförliga data på såväl bikvinära som binära rör kan rekvireras från

PHILIPS

Avd. Elektroner och komponenter
Fack • Stockholm 27 • Tel. 08/63 50 00

VILKEN ANNAN 0,05 % DIGITALVOLTMETER

KAN MÄTA...

- 2,5 μ V — 1000 V DC
- 1 mV DC från objekt med 100 M Ω impedans
- 10 μ V ovanpå 500 V "Peak common mode"
- 10 μ V DC genom 10 mV brus
- Frekvensräkning till 250kHz



SOLARTRON

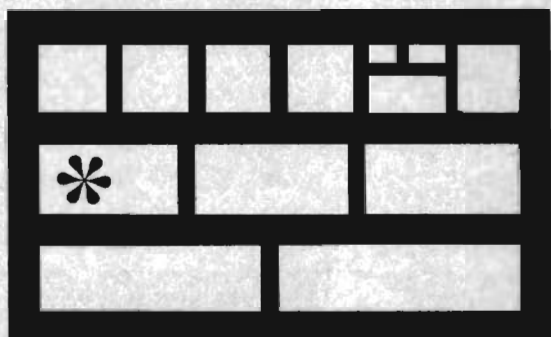
*integrerande digital-
voltmeter LM 1420*

Integrerande heltransistoriserade digitalvoltmetern LM 1420 mäter likspänningar från 2,5 μ V till 1000 V med en noggrannhet av 0,05 % $\pm$ 1 bit och en läshastighet av 33 gånger per sekund. Högsta impedans >5000 Megohm, flytande ingång med 10⁵ Megohm/150 pF isolationsimpedans till nätjord. "Common Mode"—undertryckning 150 dB D.C och 120 dB AC. Integreringstekniken plus ett extra internt 30 dB filter ger 60 dB dämpning av ingångsbrus.

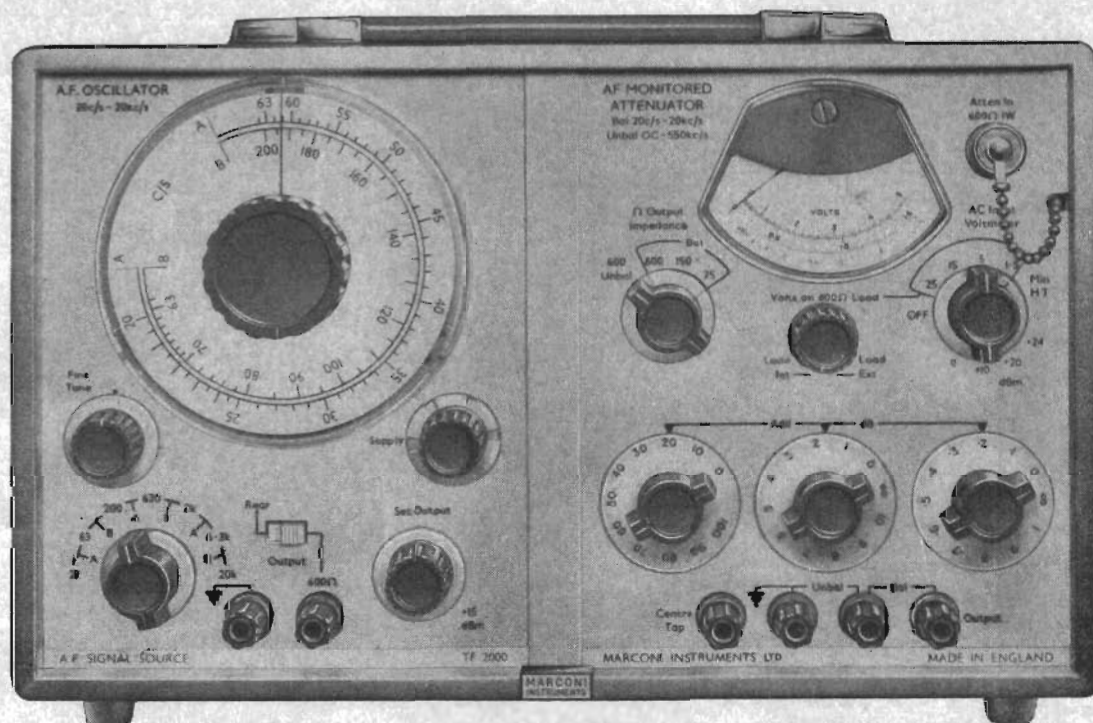


GROUPEMENT D'INSTRUMENTATION SCHLUMBERGER

AB SOLARTRON Källängsv. 18 Lidingö 1 65 28 55



MARCONI MODULEN ÄR MODELLEN



TONGENERATOR

MED EXTREMT
LÅG DISTORSION

TF 2000

MARCONIS 2000-serie representerar en helt ny teknik vid konstruktion av mätinstrument. Instrumenten kännetecknas av långt driven transistorisering, små dimensioner, elegant och praktisk utformning inte minst ur servicesynpunkt, god noggrannhet och största tänkbara pålitlighet. De kan erhållas som separata enheter eller kombinerade samt i utförande för stativmontage.

2000-serien är morgondagens instrument tillgängliga redan idag.

MARCONI TF 2000 består av en tongenerator TF 2100 och en dämpsats TF 2160 sammanbyggda i ett gemensamt hölje. Tongeneratoren, med frekvensområdet 20 Hz-20 kHz har extremt låg distorsion, under 0,05% mellan 63 Hz-6,3 kHz och 0,1% vid högre och lägre frekvenser. Dessutom finns en specialtyp med en distorsion mindre än 0,01%. Dämpsatsen TF 2160 har frekv.områdena 0-550 kHz obal. och 20 Hz-20 kHz bal. Utgångs- och ingångs-impedanser 600 Ω , 150 Ω och 75 Ω . Dämpning 0-111 dB i 0,1 dB-steg. Instrumentet är nätdrivet och omkopplingsbart för olika spänningar.

PRIS KR. 4.020:—

SRA

Skriv eller ring om närmare information om TF 2000 och övriga MARCONI-instrument.

SVENSKA RADIOAKTIEBOLAGET

Fack Stockholm 12 • Alströmergatan 14 • Tel. 22 31 40 • Filialer: Göteborg, Malmö, Sundsvall och Kumla

i Storbritannien

Av annan elektronikforskning som bedrivs i statlig regi kan nämnas det arbete som utföres av *British Post Office* för att få fram helelektroniska telefonväxlar.¹ Samma institution står bakom den för satellitkommunikation avsedda markstationen vid Goonhilly Down i Cornwall, som användes som europeisk terminal vid ex-

perimenten med Telstar- och Relay-satelliterna.²

Givetvis sker inte all forskning i statlig regi, även elektronikindustrin satsar hårt på forsknings- och utvecklingsarbete. Ett av de största forskningslaboratorierna inom den brittiska industrin överhuvudtaget är *Marconi Research Laboratories*, där man bl.a. arbetar med utvecklingen inom

¹ Se *Elektronisk telefonväxel invigd i England*. ELEKTRONIK 1963, nr 3, s. 50.
² Se *Engelska satellitradiostationen i Goonhilly Down*. RADIO och TELEVISION 1962, nr 10, s. 42.

gebiten mikroelektronik, kvantelektronik och rymdkommunikation.

Ett annat stort industriforskningslaboratorium är *Mullard Research Laboratories*, där ca 750 personer är sysselsatta. Vid detta laboratorium har man varit speciellt aktiv på mikrovågsområdet och fått fram flera intressanta konstruktioner av masrar och vandringsvågrör. Vid laboratoriet håller man även på med forskningsprogram som stöds finansiellt av Department of Scientific and Industrial Research. ●

Fig 2

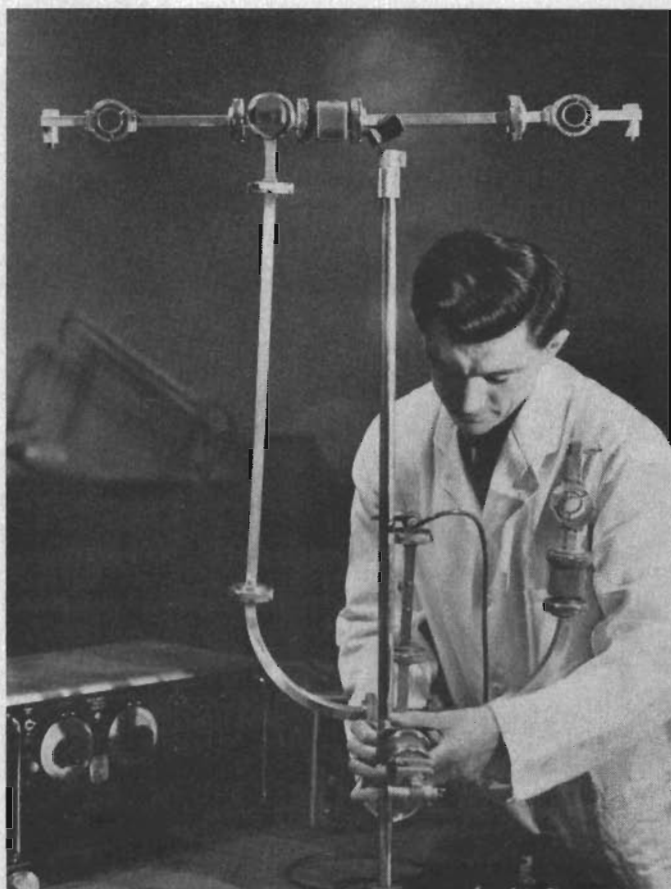
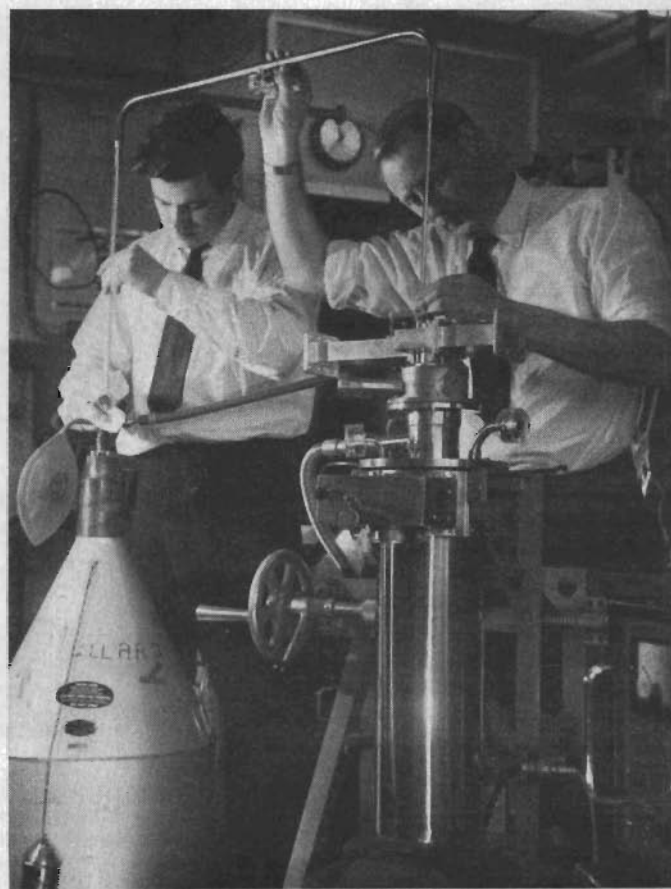


Fig 3



"System/360" — nytt system för

Ett nytt databehandlingssystem, »System/360», har introducerats av IBM. Systemet, som baseras på mikromodulkretsar, är utformat så att det kan utföra alla slag av databehandlingsarbeten av kommersiell, administrativ och teknisk-vetenskaplig typ.

I april i år presenterade *International Business Machines (IBM)* en världsnyhet inom databehandlingstekniken, ett nytt databehandlingssystem »System/360», som i många avseenden innebär ett nytt sätt att bygga upp databehandlande apparatur. Ur elektronisk synpunkt innefattar det nya systemet flera intressanta nyheter, bl.a. har systemet till stor del baserats på mikroelektronik.

Huvudtanken bakom IBM:s nya databehandlingssystem var att få fram ett elektroniskt databehandlingssystem som skulle vara universellt användbart för alla typer av databehandlingsarbeten, alltifrån enkla administrativa databehandling till processreglering och teknisk-vetenskaplig databehandling. Med denna målsättning för ögonen har man konstruerat ett system som framförallt karakteriseras av en långt driven moduluppbyggnad, som medger sammansättning av datasystem med högst skiftande användningsområden och kapacitet.

Kompakt uppbyggnad

Det nya datasystemet får — även i de kombinationer som ger datasystem med mycket

hög kapacitet — mycket måttliga dimensioner. Detta har varit möjligt främst genom att man för modulerna övergått till att använda mikrokretsar, vilket även inneburit att priset kunnat hållas jämförelsevis lågt på de färdiga datautrustningarna.

Att mikrokretsar nu för första gången använts i ett komplett datasystem innebär att man kan tala om en ny generation av datamaskiner. I den första generationen användes elektronrör och konventionella

komponenter monterade på chassier, den andra generationen var uppbyggd med transistorer och konventionella komponenter monterade på kretskort, nu har alltså den tredje generationen datamaskiner kommit: »mikrokrets-maskinerna». Se fig. 2.

Centralenheter

I varje modell av System/360 ingår en central databehandlingsenhet. Denna levereras i sex olika modeller: 30, 40, 50, 60, 62

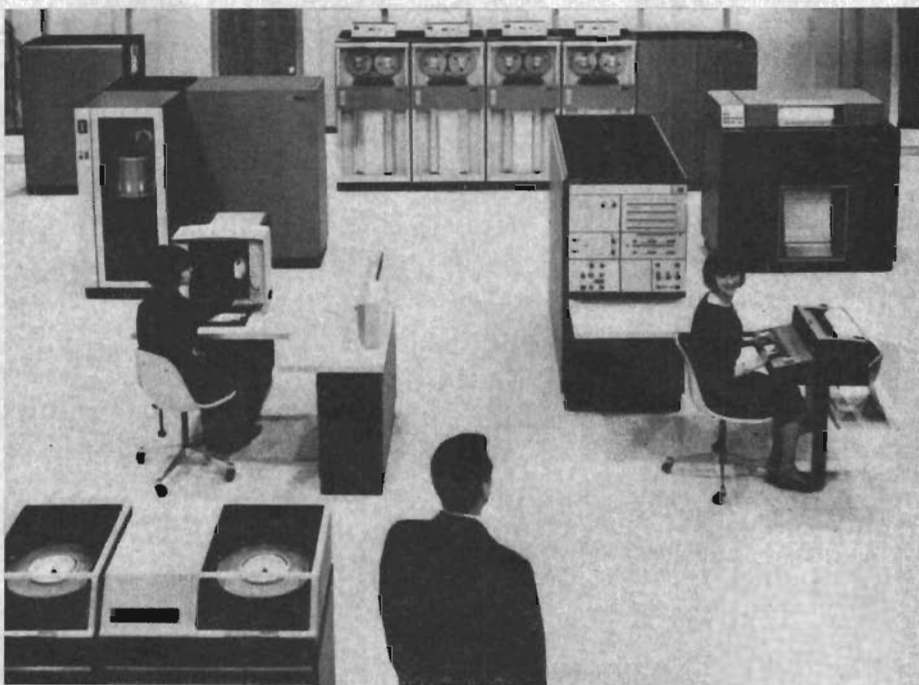


Fig. 1

Exempel på en installation av IBM:s nya datasystem, »System/360». I förgrunden två skrivminnen med utbytbara skivpackar, i mitten på skrivbordet en informationsskärm för visuell presentation av data. T.v. bakom informationsskärmen ett s.k. cellminne med en lagringskapacitet på 400 milj. tecken. I bakgrunden fyra magnetbandstationer, framför dessa t.h. en radskrivare. Centralenheten står snett t.v. bakom damen vid skrivmaskinen.

databehandlingsapparatur från IBM

och 70, med sammanlagt 19 kombinationer av bearbetningshastigheter och minnesstorlekar. Varje centralenhet består av ett internt minne samt elektroniska kretsar och register för aritmetisk och logisk behandling av data. De olika modellerna har det gemensamt att de reagerar på samma sätt för ett och samma program, skillnaden ligger i storleken av det interna kärnminnet och i arbetshastigheten. Detta innebär att man vid behov av t.ex. högre bearbet-

ningshastighet kan byta ut den befintliga centralenheten mot en som är snabbare utan att programmen behöver omarbetas.

Minnesegenskaper

Väsentligt för vilken datamaskin som helst är den interna minnesenheten. I denna lagras en komplett uppsättning av instruktioner för det arbete som skall utföras samt alla de grunddata som ingår i bearbetningen. I minnesenheten kan dessa instruk-

tioner flyttas betydligt snabbare än de data som hämtas från externa minnesenheter, såsom t.ex. magnetband eller skivminnen.

Nedanstående tabell visar snabbminnets storlek för de i System/360 ingående centralenheterna:

Modell	Minnesstorlek i 1000-tal teckenpositioner						
	8	16	32	64	128	256	512
30	x	x	x	x			
40		x	x	x	x	x	
50				x	x	x	
60					x	x	x
62						x	x
70						x	x

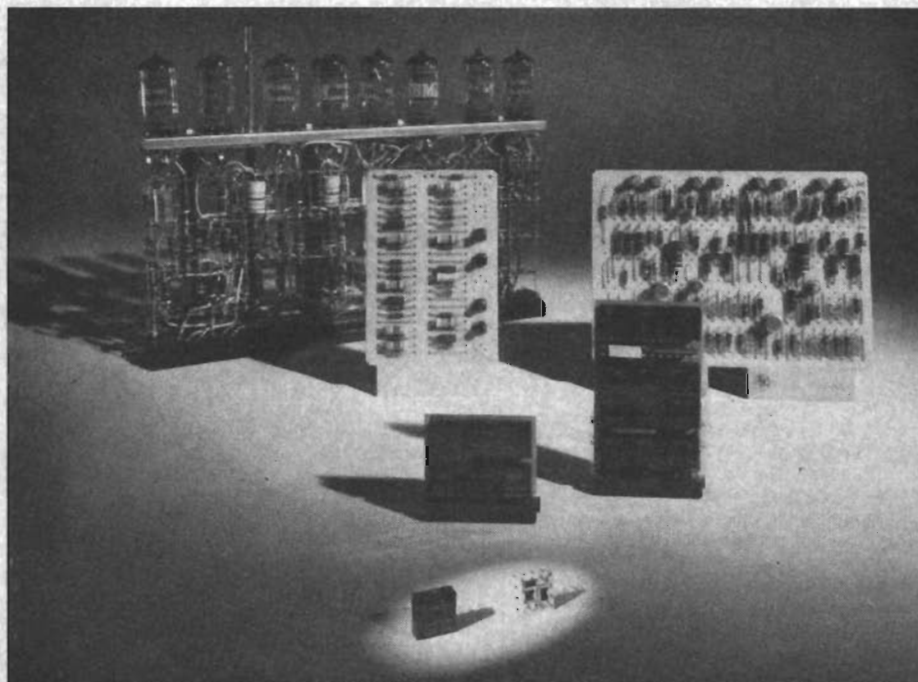


Fig. 2

Tre generationer datamaskinbyggsstenar. I bakgrunden enheter med elektronrör och komponenter monterade på ett chassi. Framför detta visas ett par enheter med transistorer och komponenter monterade på kretskort. I förgrunden visas de moduler med mikroretsar som används i »System/360».

Den stora minneskapaciteten i System/360 är en av systemets största fördelar.

I System/360 användes ett urval av inre och yttre minnesenheter — från sådana som har effektiva tider mätta i nanosekunder till minnen med tider i tiondels sekunder. Som yttre minnen kan t.ex. trumminnen, magnetband, skivminnen och cellminnen användas med accesstider från millisekunder upp till tiondels sekunder.

Stort internt kärnminne

Organisationen av kärnminnena i System/360 har ordnats på ett nytt sätt. Den minsta adresserbara minnespositionen består av 8 bitar plus en bit för paritetskontroll. Kärnminnena, som är utbyggbara, kan erhållas med en lagringskapacitet på mellan 8000 och 512 000 sådana minnespositioner.

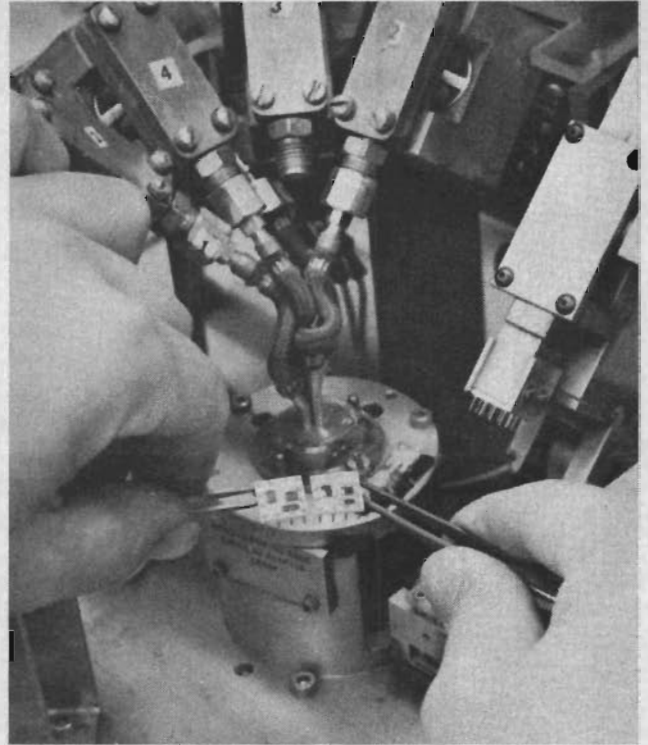
Minnespositionerna kan innehålla antingen ett alfanumeriskt tecken eller två decimala siffror. Användes endast en siffra utnyttjas dock en hel minnesposition, som då kommer att innehålla en siffra samt ett plus- eller minus-tecken.



a)

Fig. 3

Olika moment i tillverkningen av IBM:s mikrokretsar. a) Förbindningsledningar och matstånd trycks på små keramiska plattor med en ledande »färg» som innehåller bl.a. guld och platina. Plattorna placeras i en ugn för att kretsarna skall fastna ordentligt på underlaget. På bilden visas plattor på väg ut ur ugnen. b) Anslutningsstift anbringas på plattorna, varefter man med hjälp av sandblåstring trimmar in motstånden till korrekta resistansvärden, detta sker med den apparatur



b)

Alla data som in- eller utläses på System/360 hanteras i form av 8 bitars positioner. Detta innebär att överföringshastigheten för numeriska tecken blir dubbelt så hög som den som anges för alfanumeriska tecken.

För in- och utmatning av data till centralenheten används speciella »datakanaler», upp till tre för den minsta centralenheten och upp till sex för den största. Tack vare dessa datakanaler kan in- och utmatning av data från och till de perifera enheterna ske utan att det arbetande programmet behöver avbrytas. De tre minsta centralenheterna har speciella typer av datakanaler, s.k. Multiplexor-kanaler, till vilka man kan ansluta ett stort antal perifera enheter, t.ex. kortläsare, kortstansar, skriv-enheter, och låta dessa arbeta samtidigt. Datakanalerna och varje till multiplexor-kanaler ansluten enhet arbetar var och en efter egna program, samtidigt som centralenheten arbetar efter sitt. Denna »kanalprogrammering» gör det möjligt för programmeraren att med en enda instruktion i huvudprogrammet begära t.ex. »passera 10 bandposter och läs in den 11:e», »läs in en skivminnespost, men läs ej dess positioner 101—220» etc., vilket avsevärt underlättar programmeringen.

System/360 har även inbyggda s.k. avbrottsfunktioner. Med avbrottsfunktioner menas, att det arbetande programmet kan

automatiskt avbrytas och att en annan sekvens av instruktioner igångsättes, likaså automatiskt. Avbrott sker t.ex. då en bandpost är färdigläst eller då centralenheten beordras utföra en instruktion, som inte

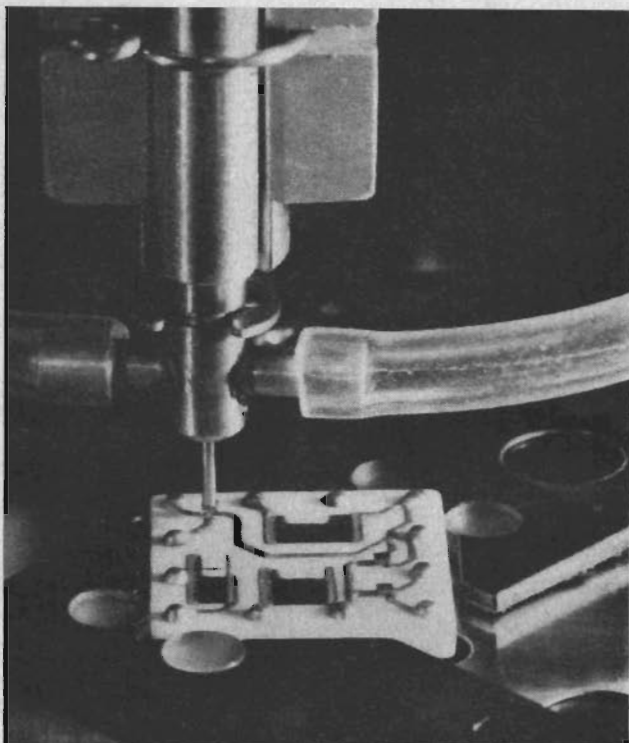
är acceptabel vad beträffar dataadress, operationskod etc., eller då centralenheten själv »supptäckt» att den gjort något fel.

Den automatiska kontrollen av eventuella fel har drivits mycket långt i System/

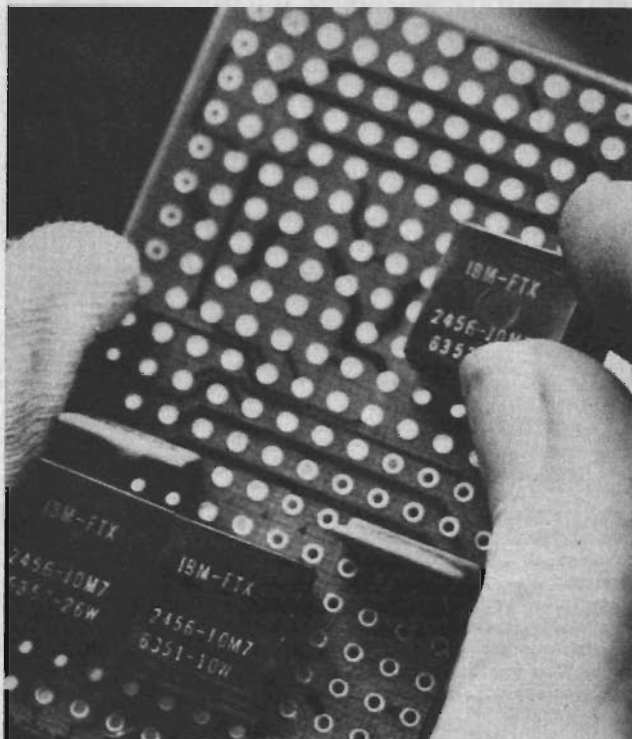
Fig. 4

En av de stora nyheterna i »System/360» är att ett stort yttre kärnminne kan anslutas till centralenheten. På bilden visas hur minnesmatriserna i de stora yttre kärnminnena är monterade i stora paneler. Av det i bilden visade kärnminnet, som har en lagringskapacitet på upp till 2 milj. tecken, kan man ansluta så många enheter att man i det yttre minnet får en lagringskapacitet på mer än 8 milj. tecken, vilka kan användas i systemet på samma sätt som om de vore lagrade i centralenhetens inre minne. Access-tiden för minnet är 8 μ s.





c)



d)

som visas på bilden. c) Diod- och transistorelementen monteras på plattan med hjälp av en specialutrustad maskin. d) Den färdiga kretsen bakas därefter in i plast och placeras på ett kretskort med mellanförbindningsledningarna mellan de olika modulerna.

360, ca 30 % av centralenhetens elektroniska kretsar är avsedda enbart för kontroll av centralenhetens funktioner. Om något fel upptäcks »fastnar» inte bearbetningen, utan programmet avbrytes och datamaskinen går över till en annan sekvens av instruktioner. Dessutom ger maskinen själv en diagnos på felet, varför servicepersonalen endast behöver felsöka inom ett mycket begränsat område.

Yttre kärnminne

Bland de mest intressanta nyheterna i System/360 är att man till centralenheten kan ansluta ett yttre kärnminne, med vars hjälp snabbminnets kapacitet kan utökas. Kärnminnet har en kapacitet på en eller två miljoner tecken med en åtkomsttid på endast 8 μ s. Upp till fyra av dessa stora tillsatsminnen kan anslutas till de fyra största centralenheterna i System/360.

Adresseringen till minnespositionerna i de yttre kärnminnena sker exakt på samma sätt som till det inre kärnminnet. Överföring av data mellan centralenheten och ett yttre kärnminne går mycket snabbt: parallell överföring av 8 minnespositioner sker på 8 μ s. Tack vare de ovan nämnda datakanalerna kan denna överföringstid så gott som elimineras, eftersom man kan låta centralenheten arbeta med något annat medan överföringen pågår.

Det yttre kärnminnet kan också vara in-

kopplat till två olika datasystem, som aningen kan dela på minnesutrymmet eller också kommunicera med varandra över detta minne.

Att man använder ett yttre kärnminne där minnespositionerna är direkt adresserbara med så hög överföringshastighet som fallet är i System/360 innebär att det yttre kärnminnet kan användas så som om det vore en del av centralenhetens inre minne.

Övriga yttre minnen

I samband med utvecklingen av System/360 har utvecklats flera nya typer av yttre minnen: en ny serie magnetbandenheter, ett nytt trumminne, två nya skivminnen samt en helt ny typ av minne, det s.k. cellminnet.

Magnetbandenheter finns i två olika huvudtyper, nämligen ett s.k. hyper-tape-minne samt magnetbandenheter av mera konventionellt utförande. Överföringshastigheten för det nya hyper-tape-minnet är 340 000 alfanumeriska tecken/s eller 680 000 numeriska tecken/s; det arbetar med en teckentäthet på 1511 eller 3022 bitar per tum.

De andra magnetbandenheter kan erhållas med tre olika arbetshastigheter: 22 500 resp. 45 000 och 90 000 alfanumeriska tecken/s eller dubbla antalet numeriska tecken/s. Registreringen sker på nio kanaler, teckentätheten är 800 tecken per

tum. En finess med de nya magnetbandenheter är att utläsning av bandet kan ske baklänges, vilket innebär att man kan uppnå stora tidsvinster vid t.ex. sorteringsprogram.

Som extra utrustning kan de nya magnetbandenheter förses med 7-kanals in- och utläsningshuvuden så att de även kan användas för kommunikation med de äldre magnetbandenheter typ 729 och 7330.

Trumminnena i System/360 är av två olika typer av vilka det ena är helt nytt. Det nya trumminnet har en lagringskapacitet på 4 milj. alfanumeriska tecken eller 8 milj. numeriska tecken. Överföringshastigheten är 1,2 milj. alfanumeriska tecken/s.

För cellminnet användes som lagringsmedium »magnetblad», 57 mm breda och 330 mm långa. Cellminnet, som har en lagringskapacitet på 400 milj. tecken, är uppdelat i 10 celler, som vardera innehåller 200 magnetblad. Cellerna är lätt utbytbara och man kan därför i cellminnet lagra praktiskt taget obegränsade datamängder.

In- och utläsningen i cellminnet sker med ett 20-spårs in- och utläsningshuvud. Varje magnetblad har 100 »spår» för lagring av data. In- och utläsning sker i serieform med en hastighet på magnetbladet av 635 cm/s, vilket ger en överföringshastighet av 54 700 tecken/s.

Minnets accesstid varierar mellan 95 och

Fig. 5

En intressant nyhet i »System/360» är att det i systemet ingår en informationsskärm, som består av ett 21" katodstrålerör för visuell presentation av data. Denna skärm kan bl.a. användas av maskinoperatören om han vill göra modifieringar i programmet. På skärmen kan man även erhålla dellösningar av det problem som bearbetas, man kan t.ex. få kurvor uppritade på skärmen.

Fig 5

Fig. 6

Här pekar operatören med en »ljuspenna» på en viss information på informationsskärmen, därvid riktas datamaskinens uppmärksamhet på denna information.

Fig. 7

»Frågeskärmen» i »System/360». Frågor ställs till maskinen med tangenterna nederst; svar erhålles på skärmen.

Fig. 8

Om »System/360» skall användas för processreglering ansluts en speciell processregleringsenhet till systemet. Denna processregleringsenhet har utvecklats vid IBM:s Nordiska Laboratorier i Stockholm. På bilden görs prov på några kretsar som ingår i processregleringsenheten.

600 ms, beroende på det adresserade magnetbladets läge samt hur lagrade data är arrangerade i varje datacell.

Skivminnet är uppbyggt på samma sätt som det skivminne som introducerades samtidigt med IBM:s datamaskin typ IBM1440¹. Skillnaden ligger i ökade lag-

ringsmöjligheter och högre arbetshastighet. Minneskapaciteten för det nya skivminnet är 7 milj. tecken om 8 bitar per skivpacke. Skivorna i skivpacken roterar med en hastighet av 2400 varv/minut, vilket ger en genomsnittlig accesstid om 85 ms.

Visuella informationsskärmar

En ny typ av perifer utrustning som kan kopplas till System/360 är två olika slag

av informationsskärmar för visuell presentation.

Den ena typen, se fig. 5, är avsedd att användas för visuell presentation av olika informationer som är lagrade i datasystemets olika minnen. Operatören kan på skärmen t.ex. få informationer om hur programmet arbetar, dellösningar av det problem som bearbetas etc. Det är även möjligt att vid informationsskärmen gripa in

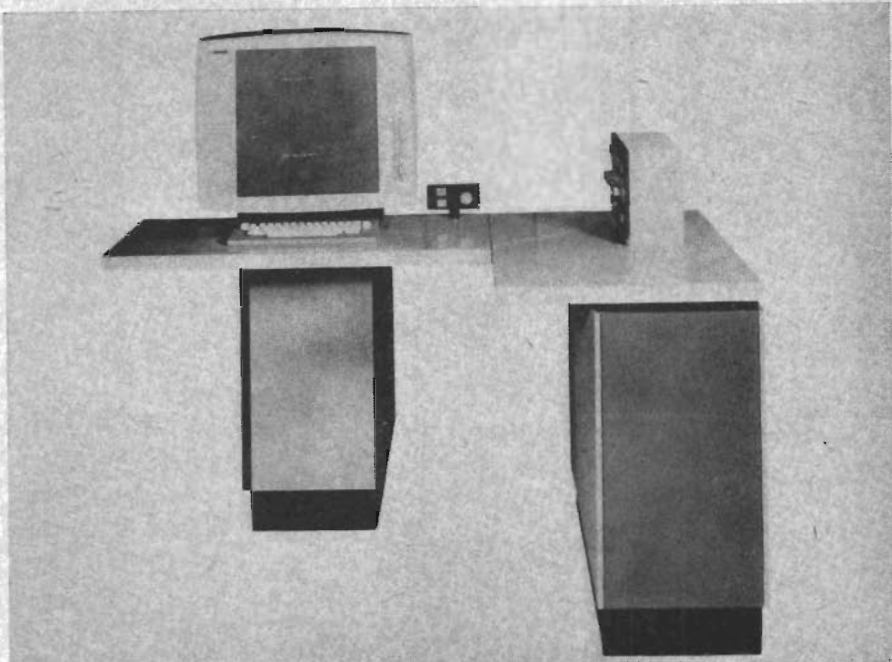


Fig 6

¹ Se *Datamaskin för små och medelstora datamängder*. ELEKTRONIK 1963, nr 1, s. 76.

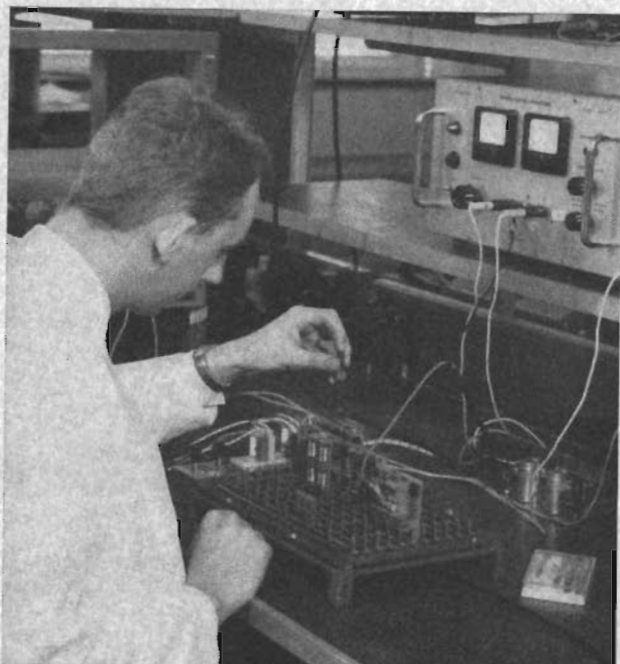


Fig 8



Fig 7

flera alternativa vägar i programmet, beroende på de informationer han erhåller under bearbetningens gång. Till denna informationsskärm hör även ett buffertminne, som har en minneskapacitet på antingen 4096 eller 8192 tecken.

Den andra typen av informationsskärm är avsedd att användas som frågestation. Eventuella frågor ställs till datamaskinen med hjälp av ett tangentbord och svaret på den ställda frågan erhålles på ett 4" katodstrålerör, se fig. 7. Skärmen rymmer upp till 30 rader om vardera 40 tecken. Raderna är indelade i grupper om tre rader, varje sådan grupp kan användas separat utan att någon av de andra grupperna påverkas. Presentationen på denna informationsskärm sker med en hastighet av 600 tecken/s, dvs. ca 40 gånger snabbare än om svaren erhålles på en skrivmaskin. Frågestationerna behöver inte vara placerade i omedelbar närhet av den övriga delen av dataanläggningen.

Processregleringsenhet

Om System/360 skall användas för processreglering eller övervakning kan man till systemet ansluta en eller flera processregleringsenheter, som utvecklats vid *IBM:s Nordiska Laborier* i Stockholm. Se fig. 8. Processregleringsenheterna, av vilka upp till 98 kan anslutas till System/360, behöver inte vara belägna i närheten av själva datamaskinen utan kan placeras på praktiskt taget obegränsat avstånd. Kommunikationen med datamaskinen kan om så erfordras ske över telefonledningar. De styrdon och givare som används för att styra och övervaka processen ansluts till processregleringsenheten, som i sin tur matar in erhållna informationer till själva datamaskinen.

Exempel på ett användningsområde för denna enhet är vid materialflödesplanering inom järn- och stålindustrin, där man kan använda den för att i varje ögonblick registrera var i tillverkningsprocessen olika göt, plåtar m.m. befinner sig och vid rätt tidpunkt »meddela» till varje bearbetningsstation vilken arbetsoperation som skall utföras.

Ett annat område, där man speciellt kan utnyttja möjligheterna att placera de olika processregleringsenheterna på stort avstånd från själva datamaskinen, är vid central kontroll och övervakning av elektrisk kraftdistribution.

Härutöver kan nämnas att processregleringsenheten är mycket lämpad för användning inom pappersindustrin, inom gas- och oljeindustrin m.fl. för att där styra och kontrollera olika processer i tillverkningsenheten.

Andra utorgan

Förutom den ovan beskrivna perifera utrustningen kan man till System/360 ansluta flera olika stansar och läsare för hålkort och -remsa, radskrivare, skrivmaskiner, enheter för sortering och magnetisk eller optisk läsning m.m.

och göra modifieringar och korrigeringar om så är nödvändigt. På skärmen kan man även erhålla uppritade kurvor, tabeller o.d. Informationsskärmen består av ett 21" katodstrålerör, på vilket de olika informationerna presenteras, och ett skrivmaskinsliknande tangentbord. Dessutom finns en »ljuspenna», se fig. 6, med vilken operatören kan kommunicera med systemets centralenhet, katodstråleröret har nämligen

dessutom den dubbla funktionen att det är känsligt för ljuset från ljuspennan, man kan »rita» på röret. Det är således möjligt att t.ex. göra ändringar på ritningar som presenteras på skärmen. När operatören med ljuspennan pekar på en viss information, som presenteras på skärmen, »hänvisas» datamaskinen till denna information. På detta sätt kan operatören fastare styra programmet och t.ex. välja en av

G W A DUMMER

Om elektriska elektronisk

ELEKTRONIKs brittiske korrespondent G W A Dummer ger här en översikt över olika typer av elektriska förbindningar i elektronisk apparatur, deras möjligheter och begränsningar.¹

De förbindningar som utnyttjas för att koppla samman olika enheter i elektroniska kretsar eller hela elektroniska utrustningar kan indelas i tre kategorier, se fig. 2:

- 1) Permanenta förbindningar, exempelvis svetsade eller lödda förbindningar.
- 2) Halvpermanenta eller »reparabla» förbindningar, exempelvis lödda eller »virade» förbindningar (wrapped joints).
- 3) Isärtagbara förbindningar, exempelvis kontaktdon av olika slag.

Modern elektronisk utrustning är så invecklad att ett mycket stort antal förbindningar av olika slag måste användas. I varje typ av elektronisk utrustning måste det finnas förbindningar, dels mellan komponenterna i utrustningens olika enheter, dels mellan de kompletta utrustningarnas olika enheter inbördes. Detta gäller även mikro-

elektroniska system, där förbindningsproblemen t.o.m. blir svårare genom de små dimensionerna hos de tillgängliga ytorna.

Med tanke på att konventionella komponenter blivit allt pålitligare och med

hänsyn till att man räknar med att framtidens mikroelektroniska system skall bli ännu mera driftsäkra, har det blivit särskilt angeläget att även problem som rör tillförlitligheten hos de förbindningar som

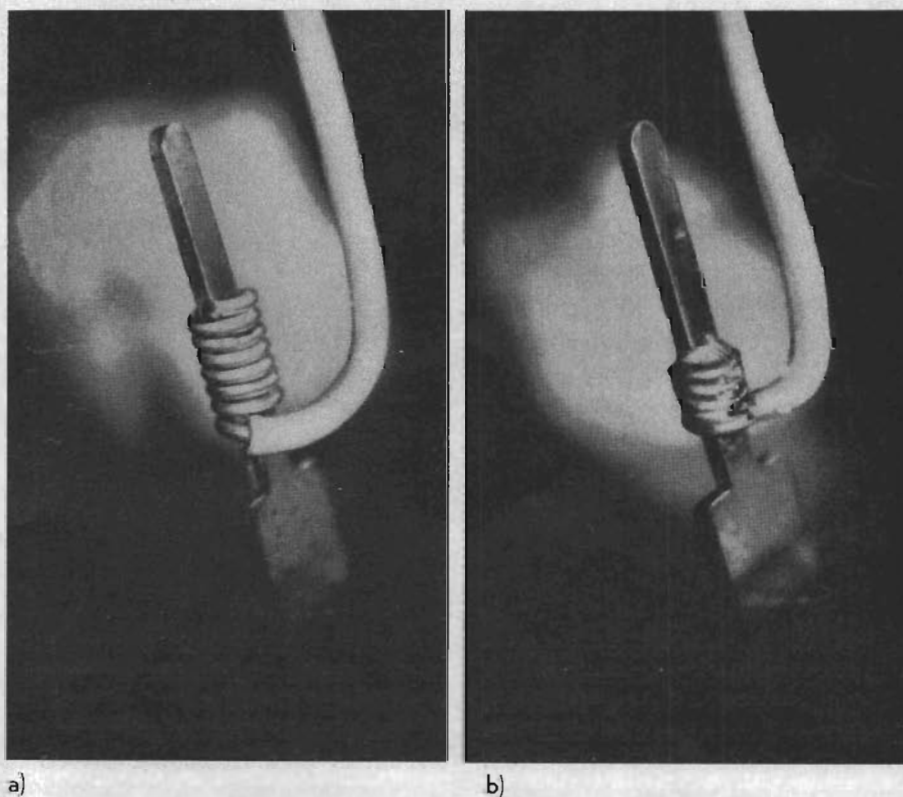


Fig. 1

Typiska exempel på elektriska förbindningar i elektronisk apparatur, företrädesvis i telefontekniska anläggningar. a) Virad förbindning; b) lödd förbindning; c) punktsvetsad förbindning; d) motståndssvetsad förbindning.

¹ Materialet baserat på ett informellt »Colloquium», anordnat av The Institution of Electrical Engineers den 4 december 1963.

förbindningar i apparat

görs i elektroniska utrustningar blir uppmärksammade.

Metoderna att anordna förbindningar i elektronisk apparatur går tillbaka på användning av hög temperatur och/eller högt

tryck. Temperaturen vid anordnandet av dylika förbindningar kan variera från plus flera hundra °C, som fallet är vid olika former av svetsning, till rumstemperatur, såsom vid kallsvetsning. Trycket kan vara

mycket högt, såsom vid krympta kontakter, eller lågt, som t.ex. i kontaktdon. Se fig. 2 och 3.

Lödförbindningar

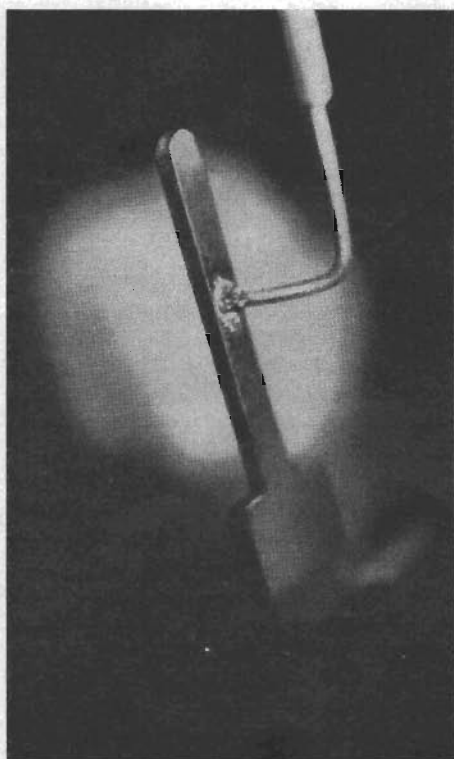
90 % av alla förbindningar i elektroniska utrustningar anordnas genom lödning. Lödning är en billig och effektiv metod, förutsatt att den utförs på lämpligt sätt. Man kan också lugnt utgå från att lödda förbindningar under många år framåt kommer att utnyttjas i elektroniska utrustningar och inom den elektroniska industrin.

Tillförlitligheten hos en lödd förbindning i en elektronisk apparat beror på flera faktorer, exempelvis erfarenhet och händighet hos den som utför arbetet, kvalitetskontrollen och den miljö i vilken den elektroniska utrustningen skall arbeta. Tillförlitligheten hos lödförbindningar illustreras av att felfrekvensen är av storleksordningen 1: 100 000 i produktion och 1: 100 000 per år i drift.

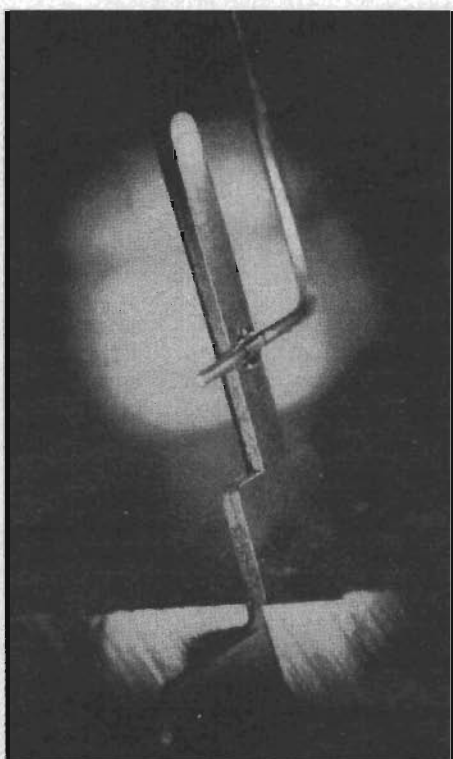
Vid lödningsarbetet är följande faktorer av betydelse: materialfinish och beskaffenhet hos de ytor som skall lödas, lödtennets och fluxmedlets sammansättning, lödtemperaturen, lödningstiden samt lödverktygets utformning.

Den vanligaste orsaken till dåliga lödförbindningar är kanske oxidation och förorening av de ytor som skall lödas ihop. Kadmiumytor och elektroförtenta ytor med alltför tunt tennskikt är exempelvis känsliga för sådan påverkan.

I fråga om lödtenn så finns det f.n. kvalitetstenn tillgängligt som tillverkas av strängt kontrollerat material av hög renhet. Lödtenn av typen 60/40-legering (dvs. 60 % tenn och 40 % bly) som smälter vid



c)



d)

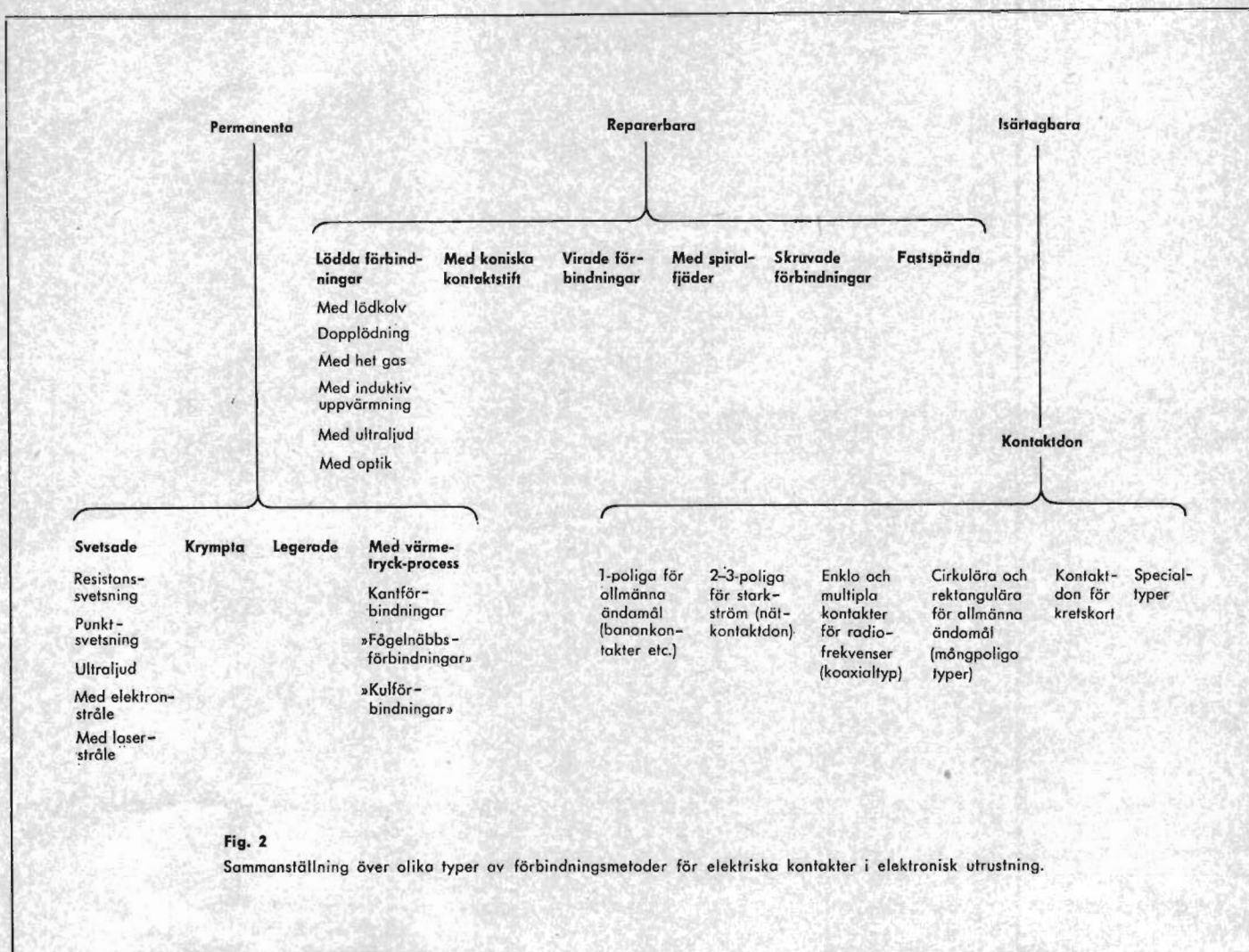


Fig. 2

Sammanställning över olika typer av förbindningsmetoder för elektriska kontakter i elektronisk utrustning.

188° C och som har kort plastiskt intervall vid avsvälning används i stor utsträckning. En legering av typen 63/37 har smältpunkten vid 183° C. Legeringen 50/50 och legeringar med lägre tenninnehåll är billigare men fordrar högre lödtemperatur och har ett större plastiskt intervall vid avsvälning.

Man har provat olika tillsatser för att modifiera smältpunkten och/eller det plastiska intervallet eller för att introducera speciella egenskaper hos lödtennet. Exempelvis kan spår av koppar införas för att minska korrosionen på lödkolven.

De flesta metoder som prövats för att förbättra lödningssprocessen har gått ut på att reducera eller eliminera beroendet av operatörens händighet och i vissa fall för att reducera de risker som är förknippade med lödning i små utrymmen, exempelvis i miniatyriserade utrustningar.

Lödning med het luft eller gas

Metoden att använda het luft eller gas vid lödning har angivits som ett möjligt alternativ för vanlig lödning. Metoden visas i fig. 4. Amerikanerna har rapporterat goda

resultat med denna lödmetod, men användningen förefaller att vara begränsad till storserieproduktion.

Dopplödning

Dopplödning av kretskort är en lödmetod som ger goda resultat, förutsatt att vissa försiktighetsåtgärder iaktas. Viktigt är att det lödtenn som används vid dopplödning röres upp från badet så att inte lödning sker i en oxiderad yta.

Det största problemet vid dopplödning är att hela kretskortet kan spolieras om inte alla tillledningstrådarna är ordentligt lödbara. En del firmor använder speciella reningsmetoder för tillledningstrådarna innan komponenterna insättes i kretskortet.

Virade förbindningar

Virade förbindningar utvecklades ursprungligen av *Bell Telephone Laboratories* i Amerika för förbindningsarbeten i telefonväxlar. Se fig. 5. Virade förbindningar utföres med hjälp av enkla mekaniska verktyg som helt och hållet gör processen oberoende av operatörens handlag. Hög temperatur behövs inte vid denna för-

bindningsmetod. Tiden som åtgår vid förbindningarnas utförande är inte kritisk på något sätt, och kvaliteten av förbindningarna förefaller att vara oberoende av anslutning och förorening av de ytor som skall förbindas. Förbindningar av detta slag blir mycket enhetliga och man kan räkna med synnerligen hög tillförlitlighet.

Metoden att vira ihop förbindningar bygger på att man låter tillledningstråden viras eller lindas runt ett metallstift med skarpa kanter under noggrant kontrollerad dragbelastning på förbindelsestråden. Vid processen kan antingen hand- eller eldrivna arbetsverktyg utnyttjas. De egentliga kontaktytorna uppstår vid hörnen på de skarpa kanterna hos »lödstiften», dessa ytor är gastätt skyddade; de motstår därför långa perioder av fuktighet, kyla, värme, saltstänk etc. Virade förbindningar lär också vara mindre känsliga för vibrationer än lödda förbindningar.

Det finns två huvudtyper av virade förbindningar, nämligen den virade förbindning som just beskrivits, (primärförbindningar) och den »bundna-virade» (sekundärförbindningar). Se fig. 6. Vid den senare förbindningen lägges den tråd som

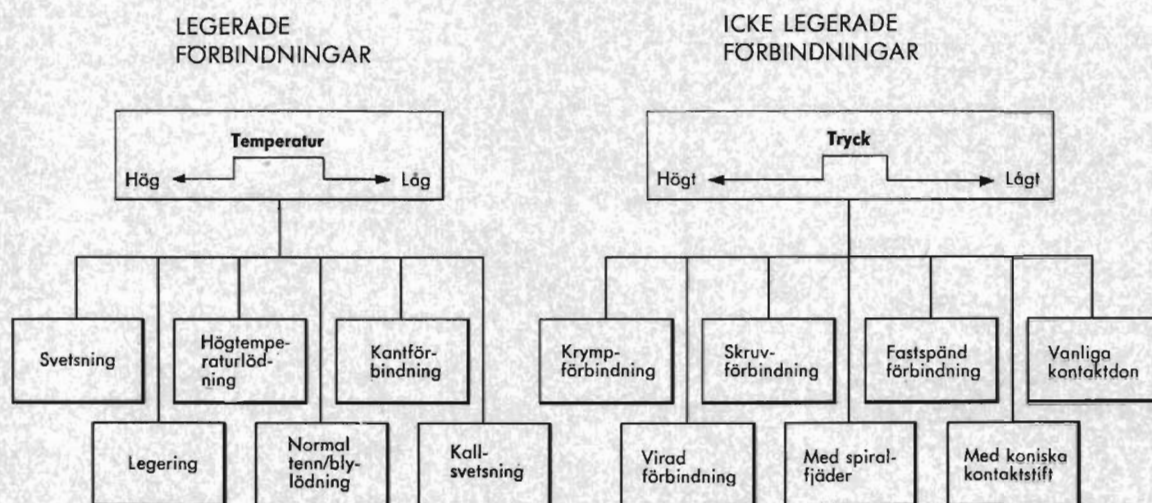


Fig. 3
Huvudtyper av förbindningsmetoder för vilka utnyttjas olika grader av temperatur och tryck.

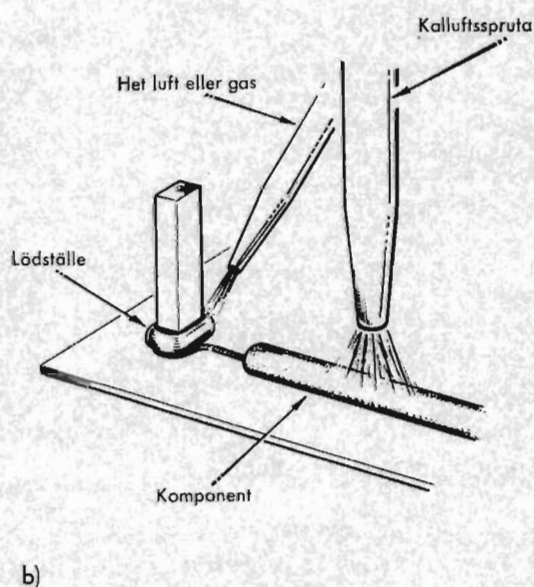
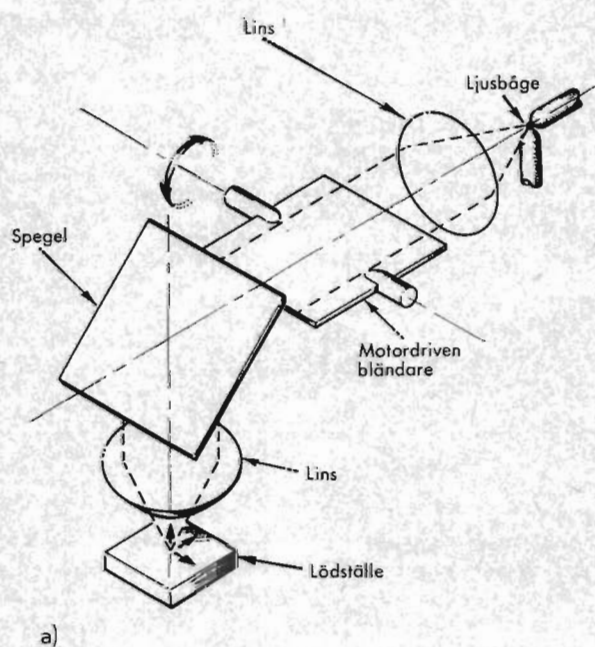


Fig. 4
Två nyare lödmetoder, dels (a) optisk lödning, dels (b) lödning med upphettad luft eller annan gas.

skall förbindas utefter kopplingsstiftet och fasthållas där genom ett antal virade varv av en »fristående» ledningstråd som fixerar förbindelsestråden mot kopplingsstiftet.

Några siffror på tillförlitligheten hos virade förbindningar återges i tab. 1.

Svetsade förbindningar

Svetsade förbindningar är av mera permanent natur än lödda och virade förbindningar och har fördelen att kunna tåla högre temperaturer än lödda förbindningar. De är också mindre skrymmande än virade eller bundna förbindningar. Svetsade förbindningar har använts i stor utsträckning i USA och finns i exempelvis de elektroniska utrustningar som ingår i de s.k. »Polaris-ubåtarna».

Det är antagligen lättare att kontrollera förbindningar av svetsad typ än de som erhålles vid lödprocesser. Det gäller emellertid att få fram utbytbara material och få fram lämplig behandling av de komponenttrådar och kontaktpunkter som skall förenas.

Det finns ännu inget material tillgängligt i Storbritannien som gör det möjligt att på ett realistiskt sätt bedöma tillförlitlighetssiffrorna för förbindningar av detta slag, men amerikansk erfarenhet pekar på att mycket hög standard ifråga om tillförlitlighet kan uppnås genom svetsade förbindningar.

Det har framhållits att för elektroniska applikationer fordras mycket noggrann kontroll av svetsningsparametrarna, exempelvis ström, tryck, svetsstid etc. Detta medför emellertid att man, när man väl fastställt dessa parametrar och får dessa automatiskt fixerade vid svetsprocessen, inte behöver ställa så stora krav på yrkesskickligheten hos den som utför svetsprocessen.

Hittills har man utnyttjat huvudsakligen motståndssvetsning eller punktsvetsning. Svetsning med elektronstråle och laserstråle har diskuterats för användning vid mikroelektroniska applikationer. I fig. 7 visas de system som kan komma i fråga. Elektronstrålesvetsning är speciellt lämplig att utföra i kretsar som formas i vakuum, detta gäller särskilt för tunnfilmskretsar. Av lasersvetsning har man av förklarliga skäl ännu obetydlig erfarenhet. En energi av några hundratal wattsekunder kan erhållas i enstaka laserpulser, medan toppeffekten i mycket korta pulser (10 ns) kan överstiga 10 mW. I motsats till elektronstråleanläggningar som fordrar arbete i vakuum kan lasersvetsning ske i luft.

Förbindningar genom värme — tryck

Hög temperatur och högt tryck kan användas för att åstadkomma förbindningar mellan ledare och en metall- eller halvledaryta. Härvid appliceras värme och tryck samtidigt på förbindelsestället. Denna typ av förbindningar (termo-kompressions-

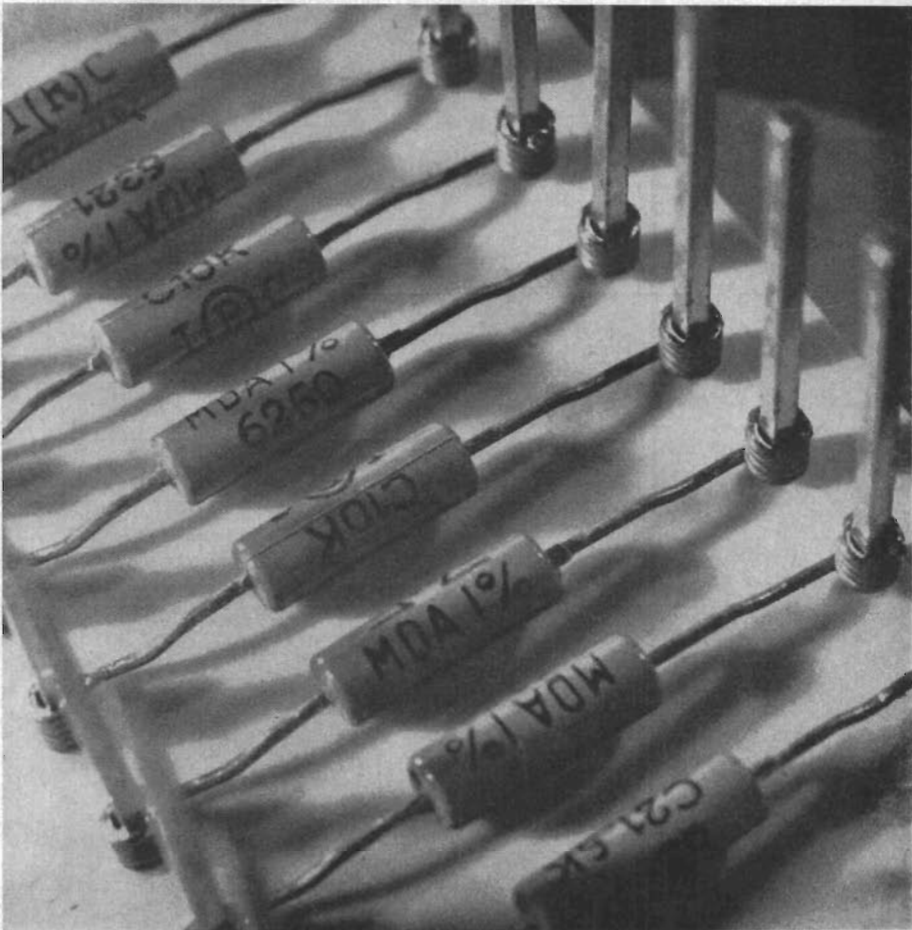


Fig. 5
Exempel på virade förbindningar, utnyttjade för inkoppling av små komponenter till kontaktstift. De senare måste ha skarpa hörn.

Tab. 1. Tillförlitligheten för några olika typer av elektriska förbindningar, använd i elektroniska anordningar av olika slag.

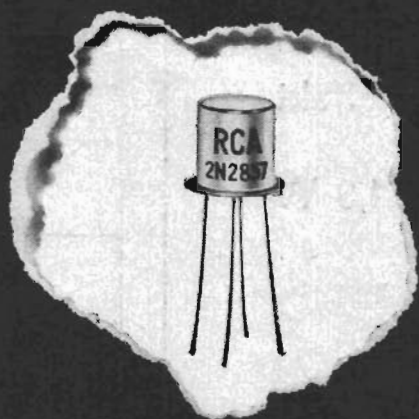
Datamaskinutrustningar

Aldre utrustningar med komponenter som arbetat 3,5 år fram till mars 1963.

Förbindningstyp	Totalt antal komponenter eller förbindningar	Komponenttimmar	Antal fel	Felfrekvens i % per 1 000 timmar
Lödda förbindningar	2 361 216	39 355 311 712	88	0,00022
Kontaktidon				
Hankontakter	441 216	9 230 234 112	7	0,00008
Honkontakter	220 608	4 615 117 056	24	0,00052

Elektronisk experimentväxel i Richmond, Surrey, England. Varit i aktion i 7 år till 1961.

Förbindningstyp	Totalt antal komponenter eller förbindningar	Komponenttimmar	Antal fel	Felfrekvens i % per 1000 timmar
Lödda förbindningar	35 000	2 114 620 000	24	0,001



NEW "OPENING" IN UHF

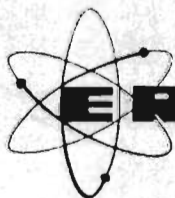
RCA silicon transistor 2N2857 delivers very high signal gain with amazingly low noise figure—in receivers/converters operating up to 1000 Mc

Operating in a 30-or 60-Mc if amplifier, for example, this remarkable npn silicon transistor can deliver a noise figure as low as 2db ($V_{CE}=6V$; $I_C=1_{ma}$; $R_G=400$ ohms). And in 450-to-30Mc converters, the 2N2857 can produce signal gains as high as 15db—with as little as 7.5 db noise figure! Power dissipation capability is 300 milliwatts at 25°C case temperature. Noise figure variation is only ± 0.5 db over a temperature range of -40° to $+100^\circ C$.

Designed for UHF, specified for UHF, and 100%-tested for UHF, RCA-2N2857 offers a performance level in amateur UHF receiver equipment never before achieved by a commercially available silicon transistor. It can be operated as an amplifier to 1000Mc—and as a common-base oscillator to 1500Mc.



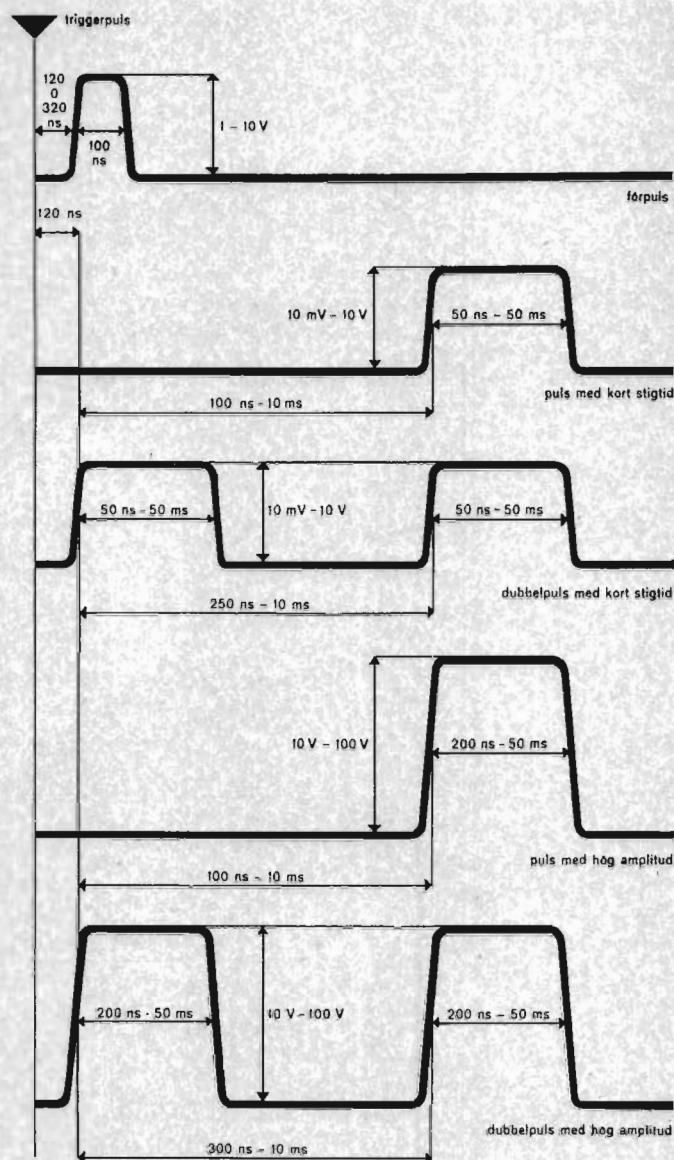
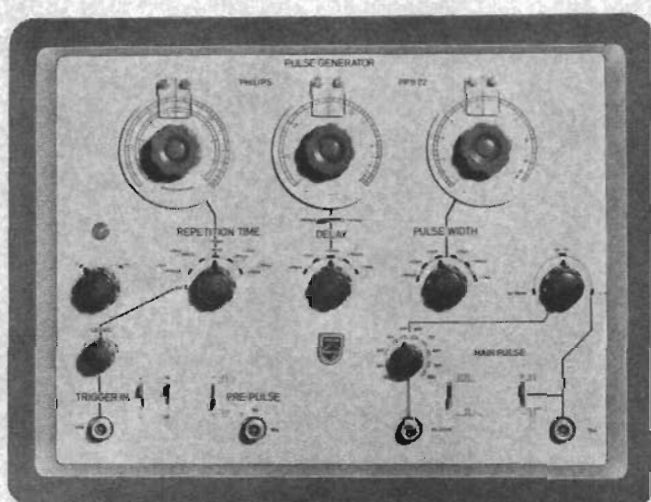
**The Most Trusted Name
in Electronics**



ERIK FERNER

SNÖRMÄKARVÄGEN 35 BOX 56 BROMMA
TELEFON: VÄXEL 25 28 70

kort stigtid och hög
pulsamplitud uteffekt
upp till 1,3 W



PHILIPS DUBBELPULSGENERATOR PP 1122

NYHET

Pulser med kort stigtid: polaritet positiv eller negativ; amplitud 10 mV - 10 V; utgångsimpedans 75 ohm; stigtid < 20 ns; enkel- eller dubbelpuls

Pulser med hög amplitud: polaritet positiv; amplitud 10 - 100 V; utgångsimpedans 75 - 666 ohm; stigtid < 100 ns; enkel- eller dubbelpuls

Pulsbredd: inställbar mellan 50 ns och 50 ms

Repetitionsfrekvens: 10 Hz - 1 MHz; vid yttre trigging upp till 2,5 MHz

Förpuls: pulsbredd 100 ns; stigtid 20 ns; amplitud 1 - 10V; utgångsimpedans 75 ohm

Fördröjning: (huvudpuls eller dubbelpuls); inställbar mellan 100 ns och 10 ms



PHILIPS
elektroniska mätinstrument

Försäljning och service över hela världen

Svenska Aktiebolaget Philips
Matinstrumentavdelningen, Fack Stockholm 27. Tel. 08/63 50 00

Philips EMA Department, EINDHOVEN, Holland

Lugnare tempo

Uttecklingen inom elektronfysiken och elektronikteknologin har under senare år försiggått i ett feberaktigt tempo. Ständigt nya upptäckter och ständigt nya fenomen har rapporterats, knappt en vecka har gått utan att det utannonserats nya revolutionerande elektroniska produkter av olika slag. Ofta har elektroniknyheterna kommit fram i sådan takt, att de nya produkterna gjort äldre produkter gammalmodiga långt innan dessa ens blivit marknadsförda.

Det är framförallt i USA som denna rivande utveckling utspelats. Och det är inte svårt att skönja sammanhanget mellan de enorma amerikanska anslagen som via försvarsbudgeten injiceras i den elektroniska industrin, och den strida strömmen av »press-releaser» från amerikanska företag om epokgörande elektroniska nyheter. Man har — tack vare överflödet på pengar — haft nästan obegränsade resurser för avancerade forskningsuppgifter. Det är då rätt mänskligt om många forskningsresultat pressats fram för att öka företagets goodwill och dokumentera lämpligheten av ett fortsatt anslagsbeviljande till företaget.

In this Issue:

P. 66 WESTERBERG, G: *Swedish module-system for logical circuits*

At the moment different firms and laboratories work hard on diffused and evaporated integrated circuits. The semiconductor research group (»Transistorgruppen») at The Royal Institute of Technology in Stockholm works on program for evaporation of circuits on top of plan substrates.

As a first step in the microelectronic field, the group developed a system of digital micro-modules based on conventional components. The system is described here. According to the author's opinion, modules of this kind will be used for several years although conventional components will be successively replaced by microcircuits in more sophisticated systems.

Det förefaller

emellertid nu som om en viss omsvängning skett i USA. Orsaken här till kan möjligen vara den åtstramning av de militära anslagen som tills vidare i någon mån hejdat tillflödet av pengar till elektronikindustrin.

Symptomatiskt är, att vid en halvledarkonferens nyligen i Philadelphia redovisades egentligen ganska få revolutionerande nyheter. Detta är i och för sig kanske inte så märkligt, det märkliga är emellertid att tidigare just denna konferens traditionellt varit det årliga evenemang i USA då radikalt nya utvecklingslinjer redovisats inom halvledartechniken.

H B G Casimir

ledare för *Philips Research Laboratories* i Holland sade bl.a. i ett anförande på den nyssnämnda halvledarkonferensen, att man inom elektronfysiken hittills huvudsakligen, och med alltmer ökad intensitet, jagat efter nya fenomen och nya effekter. På ett sätt har ansträngningarna kanske varit framgångsrika, ansåg han, men ändå märker man på många håll bland elektronikföretagen en underton av besvikelse och ängslan inför det alltmer minskande utbytet av dessa upptäckter. Som exempel på nya lovande elektroniska objekt, som efterhand blivit något av besvikelser, nämnde Mr Casimir det kemiska reläet, tunneldioden och kryotronen. Lasern, ett av elektronikens glamourbarn, har av åtminstone en fysiker kallats »den största leksak vetenskapen någonsin uppfunnit».

Intressantaste

nyheten på Philadelphia-konferensen i år var annars att man nu på allvar börjat bearbeta möjligheterna att utnyttja ljuset i olika sammanhang inom datatekniken för att styra datakretsar. Man har t.o.m. lanserat begreppet »opto-elektronik» i detta sammanhang. Den förbättrade isolation mellan ingångs- och utgångskretsarna i datamaskiner som uppnås med ljusstyrning säges vara attraktiv, vidare den ökade snabbheten och möjligheten att anordna tredimensionella kretsar.

I Europa

är man ju inom elektronikbranschen betydligt mera återhållsam när det gäller att föra ut nya projekt på marknaden. I allmänhet är det endast välprövad apparatur, för vilken en stabil marknad kan förutses, som presenteras av de europeiska elektronikföretagen; »extravaganta» europeiska nyheter hör till sällsyntheterna.

Att ett lugnare forskningstempo och ett mera målmedvetet arbete i utvecklingslaboratorierna nu kan emotes i USA kan knappast bedömas vara någon nackdel för den svenska elektronikbranschen, som ju hämtar åtskillig elektronisk apparatur från USA. Och det är ju så inom denna bransch — liksom inom alla andra grenar av näringslivet — att lönsamheten förutsätter att produkten måste finnas på marknaden under viss rimlig tid.

(Sch)

For subscribers outside Scandinavia the annual rate (6 numbers) is:

- in USA \$ 4.20
- » Germany DM 16.70
- » England £ 1.9.0
- » France NF 20.50

postage included

Brittiska elektronik

(London i mars)

Brittiska elektronikprodukter har sedan många år tillbaka en god marknad i Sverige. Orsaken härtill torde inte minst vara den goodwill som brittisk elektronikproduktion fått genom de stora beställningar på radar- och navigeringsutrustningar som den svenska försvarsmakten placerat hos brittiska tillverkare. De goda kommersiella kontakterna Storbritannien—Sverige på elektronikområdet har uppehållits och stärkts genom regelbundet återkommande specialutställningar och en välskött reklam. I detta sammanhang kan det vara av intresse att erinra om de årligen återkommande symposierna för svenska tekniker som arrangeras av den brittisk-svenska sammanslutningen *Anselm*.

De goda kontakterna mellan Storbritannien och Sverige återspeglas i den betydande brittiska exporten av elektronikprodukter till Sverige. Den brittiska elektronikindustrin låg sålunda 1961 på fjärde plats i den svenska importstatistiken efter Västtyskland, USA och Holland, se fig. 1. Ifråga om vissa varugrupper, t.ex. radar- och navigeringsutrustningar, låg Storbritannien då på första plats, Sverige tog 56 % av all import av sådan utrustning från Storbritannien. Även apparatur för radiokommunikation kom i stor utsträckning från Storbritannien (29 % av importen), likaså mätinstrument (23 % från Storbritannien mot 29 % från USA).

I tab. 1 visas hur Sveriges import av elektronikprodukter från Storbritannien fördelade sig på olika varugrupper åren 1961—1962.

Komponenter

Det är framförallt den brittiska komponentindustrin som varit framgångsrik på den svenska elektronikmarknaden. Ett av de mest kända brittiska företagarnamnen är *Mullard Ltd.*, som f.ö. är ett av Storbritanniens största företag inom elektronikindustrin med ca 20 000 anställda. *Mullard Ltd.* har även ett dotterföretag *Mullard Equipment Ltd.*, som tillverkar elektroniska utrustningar; koncernens huvudsakliga tillverkning ligger dock på sådana produkter som elektronrör, halvledare och andra elektronikkomponenter. Företaget satsar hårt på forskning — *Mullard Research Laboratories* är ett av Storbritanniens mest kända forskningslaboratorier. En av de senaste nyheterna som presenterats vid detta laboratorium är en serie transistorer som kan arbeta vid frekvenser på upp till 1000 MHz med en förstärkning av mellan 10 och 15 dB och en brusfaktor på endast 6 dB. Dessa transistorer har utvecklats främst med avseende på användning i TV-mottagare för UHF-området samt i kommunikationsutrustningar.

Ännu större än *Mullard* är *Plessey Company Ltd.*, som sysselsätter inte mindre än ca 50 000 personer och som är en av världens största tillverkare av elektroniska komponenter och det brittiska samväldets största tillverkare av utrustningar för telekommunikation. Halvledartillverkningen inom *Plessey*-koncernen sköts av dotterföretaget *Semiconductors Ltd.*, och dessutom finns ett stort antal specialfabriker för tillverkning av snart sagt alla typer av elektronikkomponenter.

Standard Telephones and Cables Ltd. (STC) är också en betydande tillverkare av elektronikkomponenter.

Förutom ovan nämnda stortillverkare av elektroniska komponenter finns det ett stort antal mindre tillverkare av elektronikkomponenter.

Mätinstrument

Mätinstrument tillverkas av ett stort antal elektronikföretag i Storbritannien, en hel del av dessa är väl kända i Sverige.

Marconi Instruments Ltd., som har ca 1500 anställda, är det största företaget i

Tab. 1

	1961	1962
Komponenter		
Motstånd	1,16	1,44
Kondensatorer	2,94	2,84
Transformatorer o.d.	6,52	7,74
Rör och halvledare	5,70	6,99
Mikrofoner och högtalare	0,40	1,34
Övriga komponenter	6,71	8,78
Professionell elektronik		
Utrustningar för HF-uppvärmning	0,45	—
Mätinstrument	19,87	17,16
Medicinska utrustningar	0,21	—
Utrustningar för radiokommunikation	6,05	7,12
Radar- och navigeringsutrustningar	12,35	15,84
Datamaskiner o.d.	2,28	12,18
Hemelektronikutrustningar		
Radio- och TV-mottagare, band- och skivspelare	4,52	0,59
Totalt	69,18	82,02

produkter

ELEKTRONIKs Thore Rösnes har tillsammans med ett 40-tal europeiska fackpresskolleger deltagit i en 10 dagars rundresa i Storbritannien, anordnad av de brittiska myndigheterna i samråd med brittiska elektronikindustrin. Här en rapport från resan.

Storbritannien som helt har specialiserat sig på tillverkning av elektroniska mätinstrument. Företaget är ett dotterbolag till *Marconi Company* och tillhör sålunda den stora *English Electric*-koncernen. Av andra mätinstrumenttillverkare kan nämnas *Solartron* och *Cossor Instruments Ltd.*, vars oscilloskop är välkända i Sverige.

Det förefaller som om de brittiska mätinstrumenttillverkarna tänkt om när det gäller den yttre formgivningen av sina produkter. Marconi-instrumenten presenteras sedan ett par år tillbaka i en ny och i varje fall för svenska ögon tilltalande formgivning.

Samma sak gäller också utan tvekan *Solartron*-instrumenten, som i många fall fått en nästan insmickrande design.

Transistorer användes numera mestadels i stället för rör. På Marconi berättade man att man är i färd med att utveckla ett transistorbestyckat laboratorieoscilloskop med bandbredden 0—30 MHz, det beräknas komma ut på marknaden under loppet av 1964. Vid konstruktionen av detta instrument har man f.ö. inte gått in för att i första hand få fram ett oscilloskop med så små dimensioner som möjligt utan målsättningen har varit att utnyttja de möjligheter transistorerna erbjuder ifråga om snabbhet, driftsäkerhet, mindre värmeutveckling etc.

Radarutrustningar

När det gäller radarutrustningar har den brittiska elektronikindustrin skaffat sig ett speciellt gott rykte och en av de mest kända namnen på området är *Decca Radar Ltd.*, som sedan starten 1950 intagit en ledande plats bland världens tillverkare av radarutrustningar. Decca-utrustningar finns installerade på mer än 15 000 handelsfartyg och används av marinen i 42 olika länder. En av företagets senaste skapelser är ett prisbilligt transistorbestyckat radarsystem, som presenterades 1963 och av vilket man under loppet av sex månader sålde inte mindre än 1000 utrustningar, 93 % av dessa gick på export.

Marconi Company är annars Storbritanniens största tillverkare av radarutrustningar och har bl.a. tillsammans med Decca levererat ett stort antal utrustningar till

det svenska »Stril 60»-systemet.¹ Av Marconi's sortiment av radarutrustningar kan nämnas en som arbetar på frekvensen 6000 MHz och som används i kontrollsystemet på ett flertal flygplatser såväl inom som utom Storbritannien. Till denna utrustning har man nyligen utvecklat en parametrisk förstärkare, med vilken man ökat utrustningens räckvidd med inte mindre än 40 %.

AEI Electronics Group tillhör också Storbritanniens stora tillverkare av radarutrustningar och då speciellt när det gäller radarutrustningar för olika militära ändamål. En av företagets nyaste utrustningar, som presenterades i november 1963, är dock i första hand avsedd för civilt bruk. Det rör sig om en transistorbestyckad fartygsradar för hög effekt, som tillverkas i fyra olika varianter och som är avsedd att användas ombord i såväl små 100 tons trålare som 100 000 tons supertankers. En annan ny och intressant radarutrustning från AEI är en s.k. tredimensionell radar, avsedd att användas i flygkontrollsystem. Med denna utrustning kan man erhålla såväl höjd- som positionsangivelser för all flygtrafik inom en radie av ca 270 km.

Utrustningar för radiokommunikation

Även vad beträffar utrustningar för radiokommunikation är den brittiska industrin en av världens ledande. En av Storbritanni-

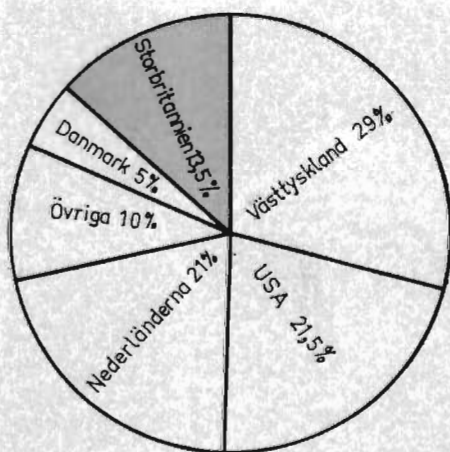


Fig. 1
Sveriges import av elektronikprodukter 1961 fördelad på olika länder.

Tab. 1. Sveriges import av elektronikprodukter från Storbritannien under åren 1961—62, siffrorna angivna i milj. kronor.

¹ Se: HÖRBERG, O: *Om luftbevakning och stridsledning med elektronik*. ELEKTRONIK 1962, nr 3, s. 48.

niens största tillverkare av utrustningar för radiokommunikation är *Plessey Company Ltd.* Företaget har bl.a. utvecklat och levererat ett kommunikationssystem, som arbetar på UHF-bandet, och som har karakteriserats som »världens mest avancerade kommunikationssystem för radiotelefon». Detta system används av såväl brittiska flottan som flygvapnet, samt av flera länder inom NATO. En annan intressant utrustning, också den för militärt bruk, är en portabel radiostation, med vilken man kan erhålla en uteffekt på hela 16 W. Stationen är transistorbestyckad och sålunda lätt att bära med sig.

Det utan tvekan mest kända och största brittiska företaget inom radiokommunikationsbranschen är *Marconi Company Ltd.* Företaget, som varit med alltsedan radions tidigaste barndom, levererade f.ö. den första fartygsradiostationen och installerade år 1910 den första radiostationen för flygplan, som utgjordes av en enkel gnistsändare. Marconi var även först med rundradiosändningar i Storbritannien, vilka startades 1920. Av företagets senaste uppgifter inom radiokommunikationsområdet kan nämnas utvecklingen av ett satellitkommunikationssystem, som sker i samarbete med *British Aircraft Corp.* Marconi är även mycket aktiva när det gäller militära utrustningar. Exempelvis har man nyligen från den brittiska armén fått en beställning på transportabla radiostationer till ett värde av nära 65 milj. kronor.

Av andra företag som tillverkar kommunikationsutrustningar kan nämnas *Standard Telephones & Cables Ltd.*, som har kommit speciellt långt när det gäller radioutrustningar för användning inom flygtrafiken, och *Racal Electronics Ltd.*, som i Sverige främst är kända för sina kommunikationsmottagare. En av företagets senaste nyskapelser är en fjärrkontrollerad 7 kW ESB-station för frekvensområdet 2—27,5 MHz.

Elektroniska datamaskiner

International Computers & Tabulators Ltd. (ICT) är den största tillverkaren av datamaskiner i Europa. ICT har omkr. 40 % av datamaskinmarknaden inom samväldesländerna. Mer än 18 000 personer är sysselsatta inom ICT-koncernen, som har dotterbolag eller representanter i mer än 50 länder. Under de senaste fem åren har man ingått avtal med flera olika företag inom datamaskinbranschen, varvid man helt eller delvis övertagit dessa företags tillverkning av datamaskiner eller på annat sätt inlett samarbete. 1962 övertog t.ex. ICT *EMI:s* (*Electrical & Musical Industries Ltd.*) datamaskintillverkning och i september 1963 övertog datamaskinavdelningen vid *Ferranti Ltd.*, vilken sysselsätter 1900 personer. På detta sätt har ICT fått ett mycket brett försäljningsprogram, vilket bl.a. innefattar den av Ferranti och Cambridge-universitet utvecklade datamaskinen »Atlas 2», som är en av världens största.

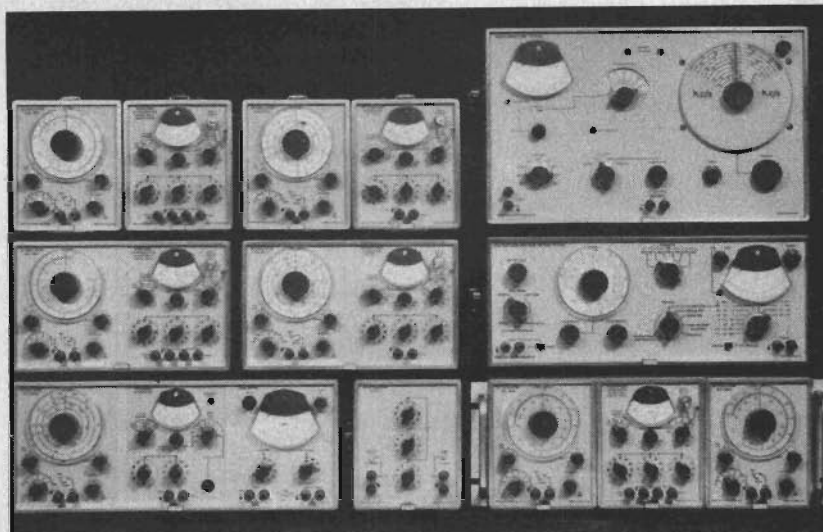


Fig. 2

Bilden visar ett urval mätinstrument från Marconi Instruments Ltd. Som synes har man gått in för modulutförande och en modern och tilltalande yttre formgivning. En stor del av instrumenten från Marconi Instruments Ltd. är helt transistorbestyckade.

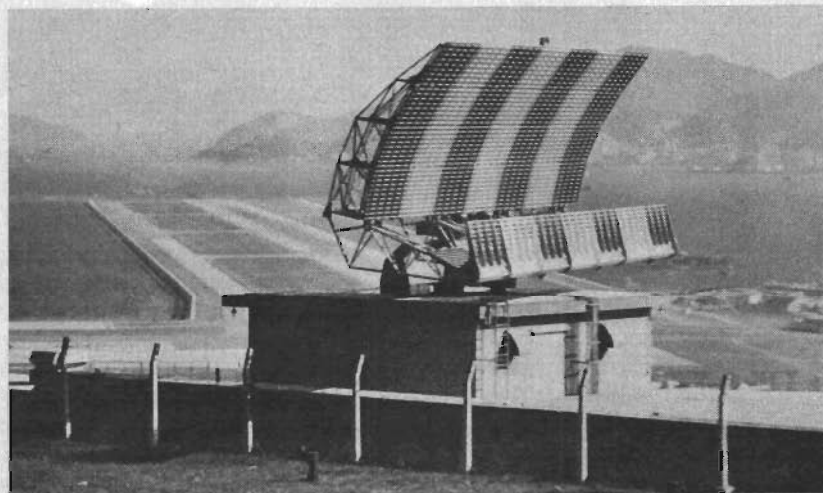


Fig. 3

Radarutrustning, typ S264, från Marconi Company, installerad vid flygplatsen Kai Tak, Hongkong, där den används för kontroll av inkommande flygplan. Till denna typ av radarstation, som arbetar på frekvensen 6 000 MHz, har utvecklats en parametrisk förstärkare med vilken stationens räckvidd kan ökas med 40 %.



Fig. 4

Bärbar transistorbestyckad radiostation för militärt bruk, typ A13, från Plessey-UK Ltd. Stationen har normalt en uteffekt på 1,5 W, men denna kan ökas till 16 W genom att man kopplar till en förstärkare och använder en speciell handdriven generator för laddning av stationens två 12 V-batterier.

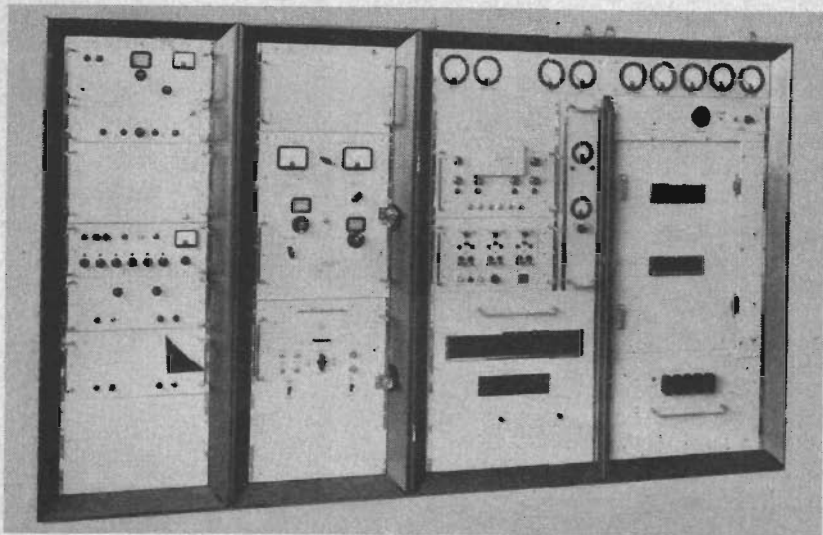


Fig. 5

Stationsutrustningen för en fjärrmonövrerbar 7 kW ESB-sändare för 225 000 kanaler inom frekvensområdet 2—27,5 MHz från Racal Electronics Ltd.

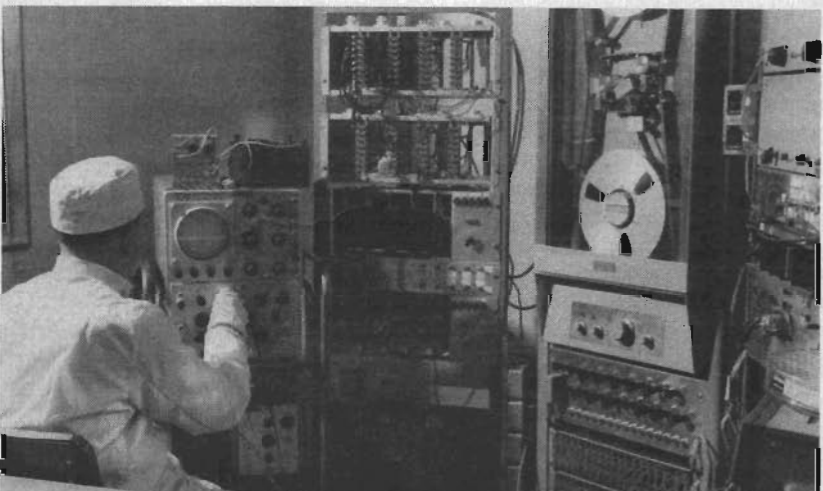


Fig. 6

I ett rum med kontrollerad temperatur och luft undersökes här vid ICT Ltd. om magnetband håller de specifikationer som erfordras för tillfredsställande funktion vid användning i ett magnetbandminne.



Fig. 7

Datamaskinen »Leo III» vid English Electric-Leo Computers Ltd:s databehandlingscentral i London.

En stor del av forskningen inom ICT-koncernen bedrivs vid *ICT (Engineering) Ltd.* En intressant sak som kommit fram under den senaste tiden är ett 4000 ords tunnfilmsminne med en accesstid på 1 μ s. Detta minne befinner sig än så länge på experimentstadiet och ännu finns inga uppgifter om när man räknar med att det skall komma i praktiskt bruk i ICT:s datamaskiner.

Ett datamaskinföretag som är relativt okänt i Sverige är *English Electric-Leo Computers Ltd.*, vilket ingår i English Electric-koncernen, som sysselsätter inte mindre än ca 80 000 personer. Företaget bildades i april 1963 genom en sammanslagning av *Leo Computers Ltd.* och *Data Processing and Control Systems Division* inom English Electric, vilka båda varit verksamma inom datamaskinbranschen i ett flertal år. Leo Computers Ltd. ägdes tidigare av den välkända livsmedelskoncernen *J Lyons & Co Ltd.*, som redan 1948 började utveckla en egen datamaskin enär marknaden inte kunde erbjuda det man sökte.

English Electric-Leo Computers Ltd. tillverkar datamaskiner för såväl administrativ och teknisk-vetenskaplig databehandling som för processreglering.

Ferranti Ltd. överlät som ovan nämnts sin avdelning för tillverkning av datamaskiner till ICT hösten 1963, men har det oaktat en ganska omfattande tillverkning av datamaskiner för processreglering. Den mest kända av Ferrantis datamaskiner för processreglering är »Argus», som ursprungligen utvecklades för det välkända robotsystemet »Bloodhound» och som även används i civila installationer. Den ingår bl.a. i ett processregleringssystem vid en kemisk fabrik och användes för styrning av det nya radioteleskopet vid Jodrell Bank.

Även *Elliot-Automation Ltd.* har ett stort program av datamaskiner för processreglering och andra specialändamål, bl.a. har man utvecklat en mobil datamaskin, typ MCS920, som inte väger mer än 45 kg och har ett kubikinnehåll på ca 81 dm³. Denna datamaskin är avsedd att användas i navigerings- och elldledningssystem, för behandling av meteorologiska data etc.

Om datamaskinmarknaden i England kan man allmänt säga att det är den europeiska marknad där de amerikanska datamaskintillverkarna mött den hårdaste konkurrensen från inhemska tillverkare. De brittiska datamaskintillverkarna har även visat en relativt stor aktivitet på exportmarknaden. I Sverige finns det t.ex. ganska många datamaskiner både från ICT och Ferranti, och inom den närmaste framtiden kan man även vänta att *English Electric-Leo Computers Ltd.* kommer att aktivt satsa på den svenska marknaden, och kommer då troligtvis att vara representerat av ett svenskt företag som redan arbetar inom datamaskinbranschen.

Fakta om brittisk

Elektronikindustrin i Storbritannien svarar f.n. för 8–9 % av den västliga världens elektronikproduktion, vilket innebär att man ligger på andra plats efter USA, som svarar för ca 60 %.

Den brittiska elektronikproduktionen har fr.o.m. 1954 uppvisat en årlig ökning på ca 9 %, från 4000 milj. kronor 1954 till 9000 milj. kronor 1963 och man räknar med att värdet av den brittiska elektronikproduktionen skall överstiga 14 500 milj. kronor år 1970.

Omkring 1700 brittiska företag och 300 000 personer är sysselsatta med tillverkning av produkter som faller under beteckningen elektronik. Av dessa 1700 företag är det dock många som inte kan betecknas som rena elektronikföretag, de hör närmast till flygindustrin, den elektriska industrin eller metallindustrin. Räknar man bort företag av denna typ, återstår i Storbritannien ca 450 företag som är specialiserade på tillverkning av elektroniska utrustningar, ca 200 företag tillverkar

elektroniska komponenter och tillbehör.

Liksom i de flesta europeiska länder har det i Storbritannien skett en koncentration av industrin på så sätt att huvudparten av tillverkningen sköts av relativt få och stora företag eller koncerner. Sex stora företag svarar i själva verket för 90 % av Storbritanniens produktion av radio- och TV-mot-tagare, och inom den professionella elektroniken räknar man med att mindre än 30 företag eller företagsgrupper svarar för 80 % av hela produktionen.

Fig. 1

Diagram, visande de brittiska import- och exportsiffrorna. Som synes stiger importen av elektronikprodukter fortare än exporten månad för månad under 1962–63. (Ur Electronics Weekly, 8 april 1964.)

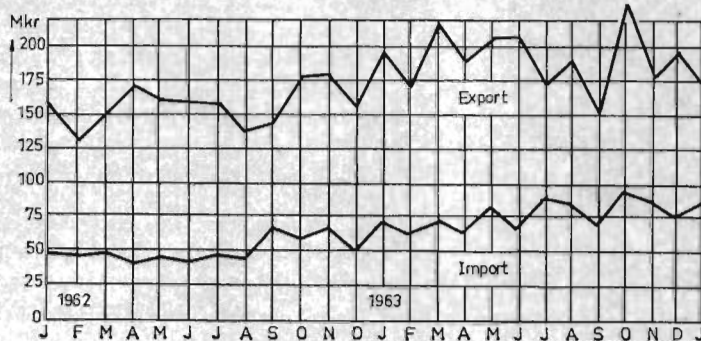
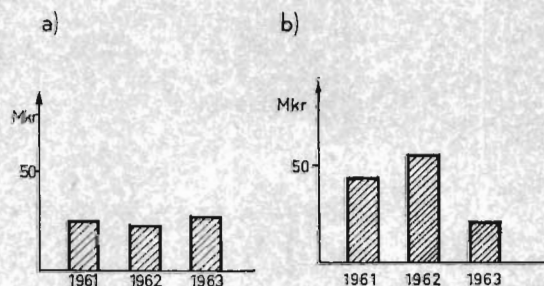


Fig. 2

Diagram, visande utveckling av exporten från Storbritannien ifråga om olika slag av elektronikprodukter under åren 1961–63. a) industriella elektronikutrustningar; b) hemelektronik; c) elektronrör och halvledarkomponenter; d) komponenter; e) professionell elektronik; f) utrustningar för telefoni och telegrafi. (Ur Electronics Weekly, 13 nov. 1963.)



elektronik

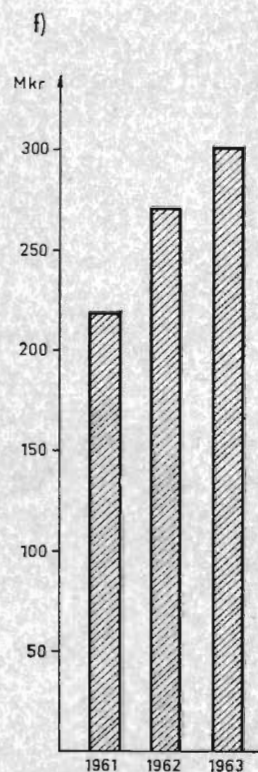
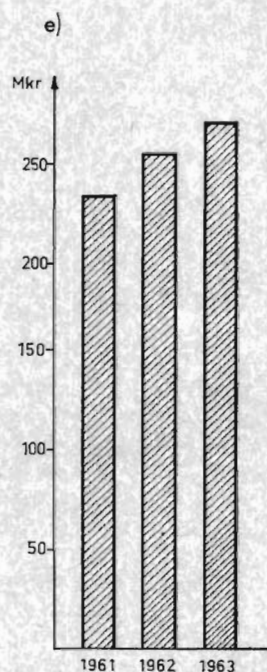
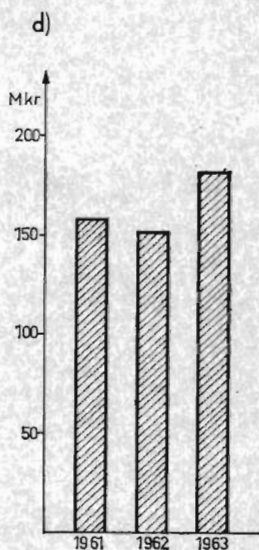
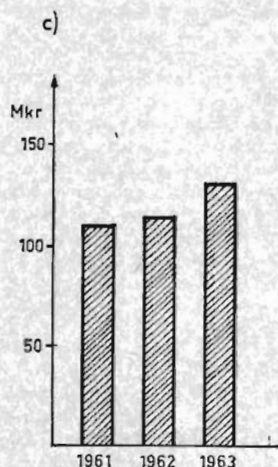
Export

Storbritanniens export av elektronikprodukter har under de senaste åren utgjort 25 % av totala produktionen, vilket innebär att exportökningen har varit av samma procentuella storlek som produktionsökningen. Se fig. 1 och 2. Värdet av exporten av elektronikprodukter uppgick 1955 till 1000 milj. kronor, 1963 var siffran 2300 milj. kronor. Exporten av komponenter och utrustningar för professionellt bruk upp-

gick år 1963 till ca 85 %, motsvarande ett värde av 1950 milj. kronor. Övriga 15 % av exporten utgjordes av hemelektronikprodukter, såsom radio- och TV-mottagare, bandspelare etc.

Den brittiska elektronikindustrins säkraste exportmarknad har hittills varit samväldesländerna, som 1963 tog emot 38 % av den totala exporten. 13 % gick till länderna inom EEC och 12 % till länderna inom EFTA samt Finland. Av de 12 %

som går till EFTA-länderna räknar man med att inte mindre än 8—10 % går till Sverige. Sverige är med andra ord en mycket viktig exportmarknad; man anser t.ex. att Sverige är den bästa marknaden när det gäller komponenter. Även när det gäller andra elektronikprodukter, t.ex. radarutrustningar, har Sverige svarat för stora inköp. En stor del av den brittiska elektronikindustrins företagsledare tycks f.ö. anse att det finns stora möjligheter till ökad export på den svenska marknaden.



Elektronikforskning

1963 satsade Storbritannien inte mindre än ca 900 milj. kronor, dvs. 10 % av värdet av hela elektronikproduktionen, på forskning.

En betydande del av forskningen på elektronikområdet sker liksom i Sverige vid olika statliga institutioner. Ansvarig för en stor del av den forskning som bedrivs i statlig regi är *Department of Scientific and Industrial Research, (DSIR)*, som driver 15 egna forskningsstationer och -laboratorier och ger finansiellt stöd åt 53

forskningsorganisationer som betjänar industrin. De DSIR-laboratorier som närmast arbetar med sådant som faller inom det elektroniska området är *National Physical Laboratory*, som bl.a. bedriver forskning inom det kvantelektroniska området, samt *Radio Research Station*, som håller på med forskning inom vågutbredningsområdet.

Royal Aircraft Establishment (RAE) och *Royal Radar Establishment (RRE)* är två forskningsinstitutioner som sorterar un-

der det brittiska luftfartsministeriet. RAE har i samarbete med *Pye Telecommunications Ltd.* i Cambridge utvecklat ett helautomatiskt landningssystem som skall möjliggöra helautomatisk landning av flygplan. Vidare arbetar RAE bl.a. med en del olika flygnavigeringsystem. Vid RRE, där ca 3000 personer är sysselsatta, håller man i första hand på med forsknings- och utvecklingsarbete beträffande radar för såväl militärt som civilt bruk samt angränsande områden.

Fig 1

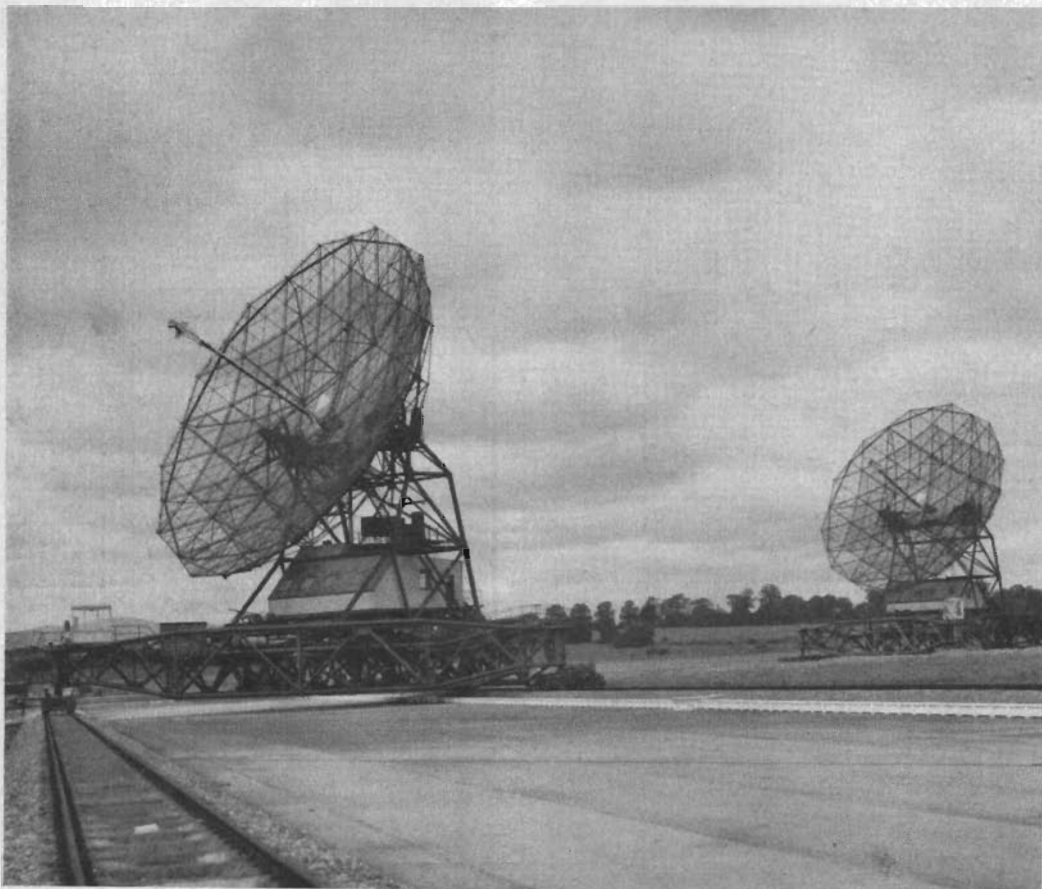


Fig. 1

Royal Radar Establishment har installerat två rörliga parabolantennor, 27 m i diameter, vid Defford, Worcestershire. Antennerna användes för radioastronomisk forskning och för bestämning av intensitet, utbredning och position hos radiostrålningsskällor i världsrymden. Till de båda radioteleskoperna hör även sändare med hög uteffekt, som används vid observationer av meteoror och norrsken och vid experiment med jonsförspridningsförbindelser.

Fig. 2

Vid Radio Research Station i Slough håller man bl.a. på med forskning på vågutbredningsområdet. På bilden visas uppmonteringen av mikrovågsdelen i en refraktometer, som man utvecklat för att kunna mäta och registrera ändringar i resonansfrekvensen för en öppen kavitet. Dessa undersökningar ingår i ett forskningsprogram som går ut på att undersöka vågutbredningen under varierande atmosfäriska förhållanden vid mycket höga frekvenser.

Fig. 3

Här sker påfyllning av kylvätska på en moser som utvecklats vid Mullards Research Laboratories för satellitstationen vid Goonhilly Dawn.

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

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

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

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

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

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

ViP*

Voltage Impulse Protection Eliminerar problemet med backspänningstoppar.

Kisellikriktare med dubbeldiffunderad yta.

Framström: 2 A. Backspänningar: 200, 400, 600, 800, 1000 V.

Hermetiskt slutet metallhölje.

Självskyddad mot transienta spänningar upp till 5000 V, tål
effekttoppar på upp till 1 kW i spärriktningen.

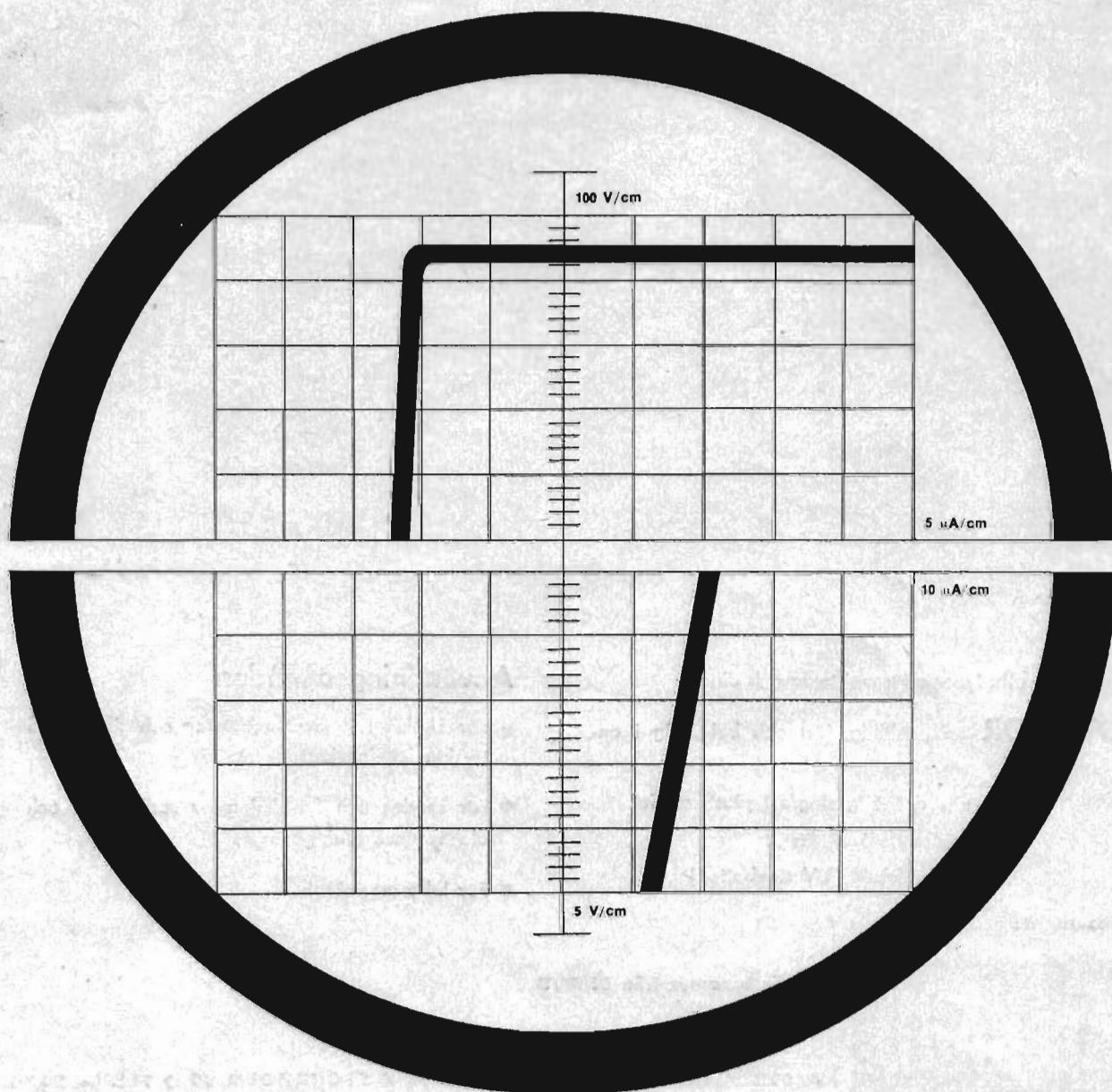
Behovet av skyddsanordningar bortfaller vid tillverkning av
nätaggregat.

Stränga långtidsprovningar garanterar hög tillförlitlighetsgrad.

Mycket låg dynamisk impedans i lavinområdet: mellan 5 och
50 μA , $\Delta\text{BV} = 3 \text{ V}$.



PIRELLI APPLICAZIONI ELETTRONICHE

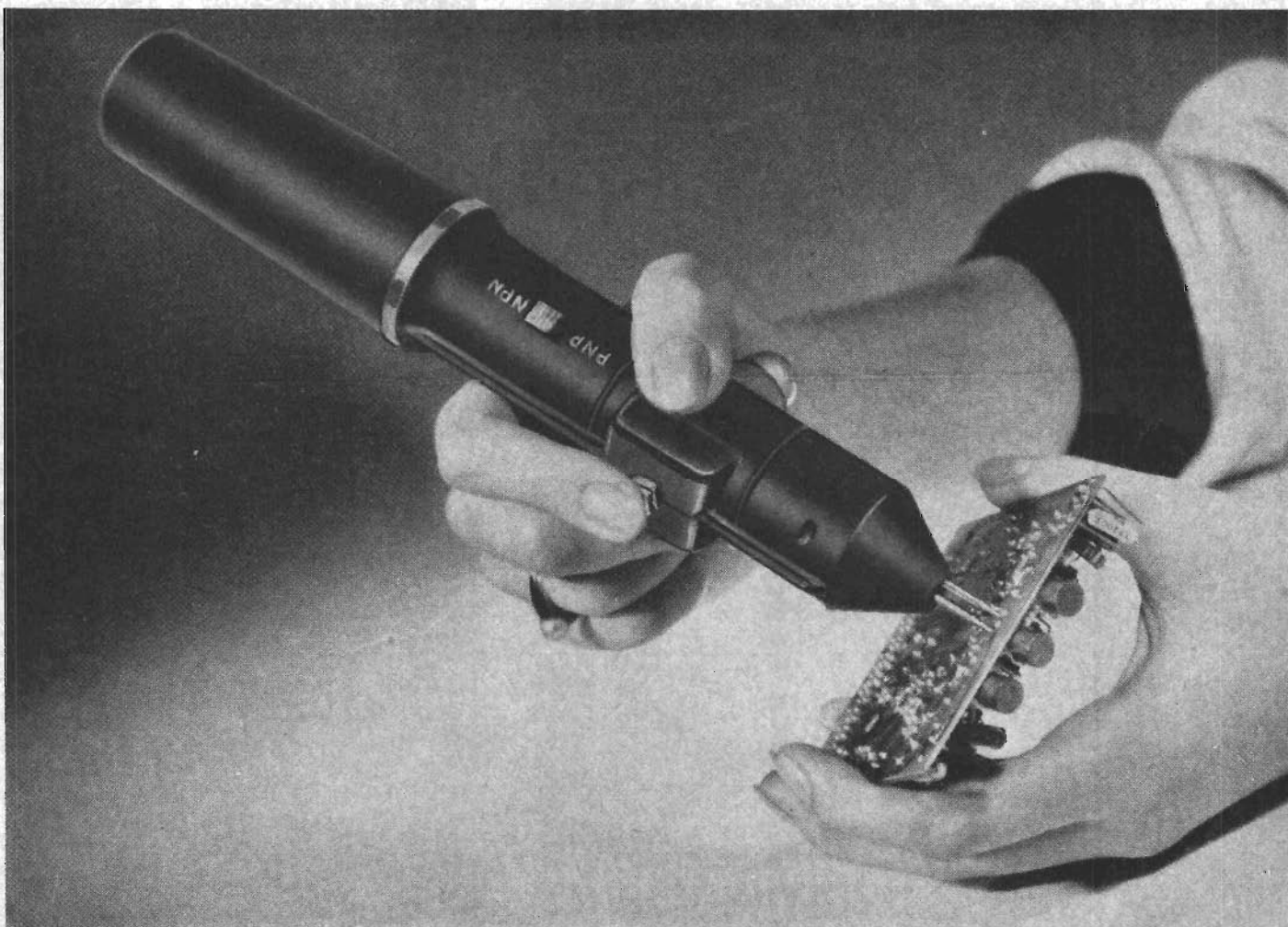




DIOTESTOR

NYHET!

**TESTINSTRUMENT FÖR
TRANSISTORER OCH
DIODER**



Adapters för alla typer av transistorer och dioder.

DIOTESTOR är: prisbillig, lätt och behändig i användning
utförd i tålig slagfast plastmaterial
fjädrande kontaktstift
batteridrivnen (3 V stavbatteri)

Representant:

ALLHABO

Begär broschyr från EI-AVD

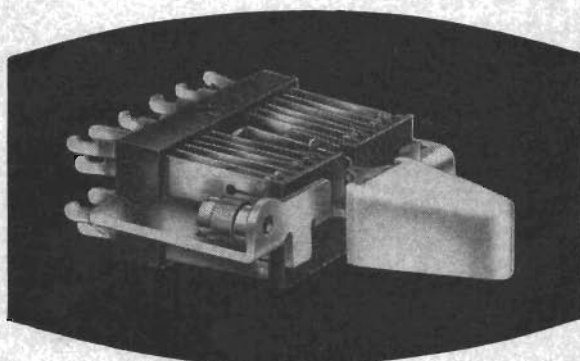
ALSTRÖMERGATAN 20 • BOX 490 44 • STOCKHOLM 49 • TEL. 52 00 30

Användningsområden

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

TMC MINIATYR-SWITCHAR

Hävmkastare av "telefontyp"



Extremt små dimensioner, låg vikt, elegant utförande. Fem funktionsvarianter — upp till 12 kontaktgrupper manövreras samtidigt.

Tangentens lägen:

Låsning	—	viloläge	—	låsning
Låsning	—	viloläge	—	stopp
Återfjädring	—	viloläge	—	låsning
Återfjädring	—	viloläge	—	stopp
Återfjädring	—	viloläge	—	återfjädring

Den stabila mekaniska uppbyggnaden ger distinkta till- och frånslag resp. låsning. Tvilling-kontakter av silver som tillåter en induktionsfri belastning av 300 mA vid 100 V likström. Enkel, snabb montering med två fästskruvar.

TMC UNIVERSAL TRYCKTANGENTSYSTEM

ersätter i en enhet:

RELÄER

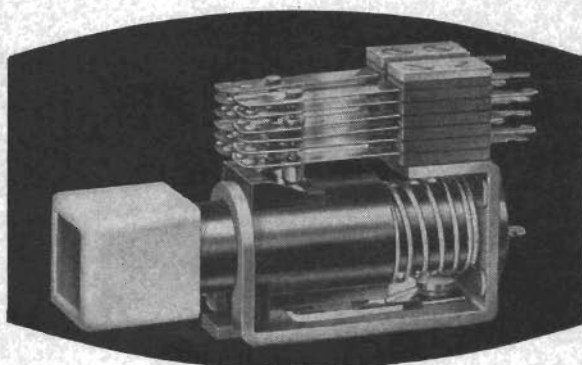
SIGNALLAMPOR

TRYCKKNAPPAR

Tangentrörelsen återfjädrande, med låsning eller med mellanlåsning. Tangenterna levereras även med inbyggd, lätt utbytbar signal-lampa.

Växlingskontakter av silver i tvillingutförande. Två eller fyra kontaktpar per tangent.

För induktionsfri belastning av 300 mA vid 100 V likström. Kontaktgrupperna kan även utbytas mot microswitchenheter för 5 A, 250 V.



Levereras från lager i Vällingby

Infördras närmare data och prisuppgifter från vår Svagströmsavdelning

Generalagent:

A/B TRANSFER

Huvudkontor: Box 57 Stockholm—Vällingby. Tel. Växel 87 02 50

Filialer:

Service-Reservdelar:

SUNDSVALL
Tel. 114275

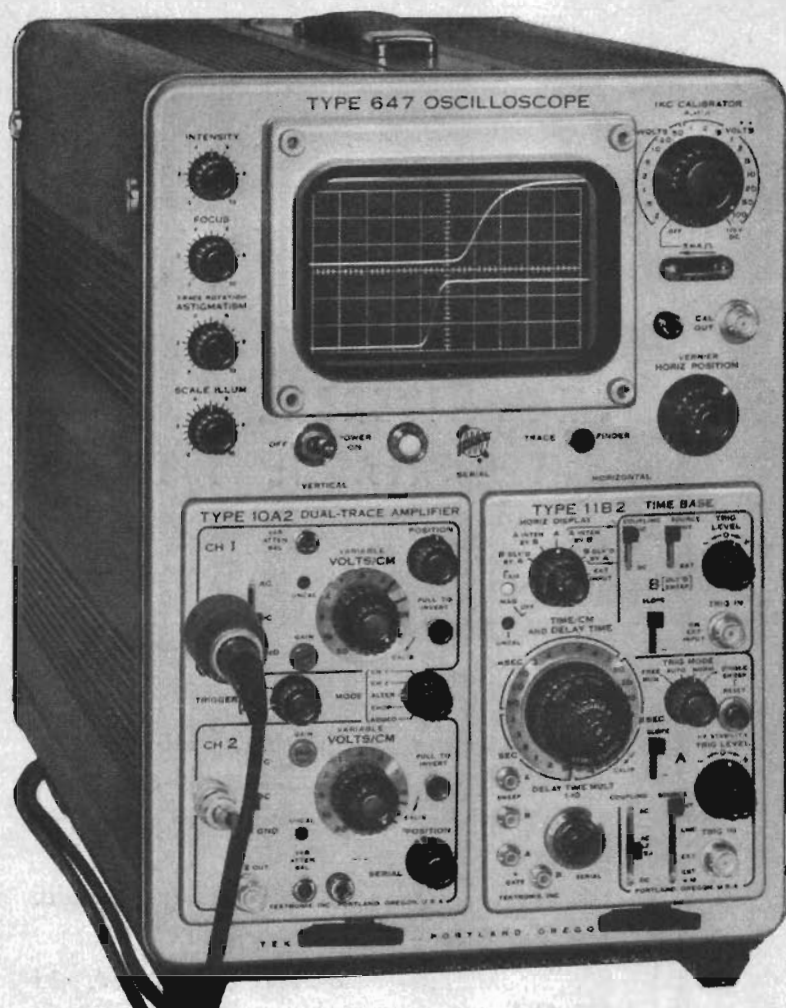
FALUN
Tel. 17585

STOCKHOLM
Tel. 2115 32,
-33, -37, -40

GÖTEBORG
Tel. 13 30 30, -31,
-41, -42

MALMÖ
Tel. 299 88

VÄLLINGBY
Tel. 87 02 50



TEKTRONIX – NYTT typ 647

0–50 MHz, 10 mV/cm

för noggranna och pålitliga mätresultat även i ogynnsam miljö.

Med detta nya oscilloskop och dess plug-in-enheter 10A2 och 11B2 utökas möjligheterna att mäta med hög känslighet och stor bandbredd. Instrumentet behåller sin goda specificerade mätnoggrannhet även när det utsätts för stora miljöpåverkningar eller varierande nätspänningar.

Priser:

647 Oscilloskop utan plug-in-enheter	8.070:—
10A2 Dubbelstråle-enhet	4.485:—
11B2 Tid-bas-enhet	5.460:—



Temperatur

I drift -30°C till $+65^{\circ}\text{C}$.
I lager -55°C till $+75^{\circ}\text{C}$.

Stöt

20 g i vardera riktning-
en i tre huvudaxlar.

Fuktighet

Uppfyller Mil-Std-202B
metod 106A förutom
frysning, vibration, ge-
nom 5 perioder (120 t.).

Vibration

I drift eller lager 0,025"
amplitud 10–55–10 Hz
i 1 min. svep (4 g) i 15
min.

Höjd

Lager 16 500 m.
I drift 5 000 m.

Viktigaste data för typ 647 med plug-in-enheterna 10A2 och 11B2

- ☐ 200 V–260 V nätspänning. Inga kalibreringsändringar vid nätspänningsvariationer. Låg effektförbrukning — 185 W. Konvektionskyld — ingen fläkt.
- ☐ Tvåkanalsmätning vid 10 mV/cm. Bandbredd 0–50 MHz. Stigtid mindre än 7 ns. Enkanalsmätning vid 1 mV/cm 0–20 MHz.
- ☐ Två tidaxelgeneratorer med egna triggerkretsar. Kalibrerade sveptider 10 ns/cm–5 s/cm.
- ☐ Bildyta 6×10 cm. Intern parallaxfri skalgradering med justerbar ljusstyrka 14 kV accelerationsspänning.
- ☐ Svepfördröjning 1 μs –50 s.
- ☐ Engångssvep.
- ☐ Kristallstyrd kalibrator på 1 kHz 0,2 mV–1000 V.

Låt oss demonstrera detta
nya oscilloskop för Er.



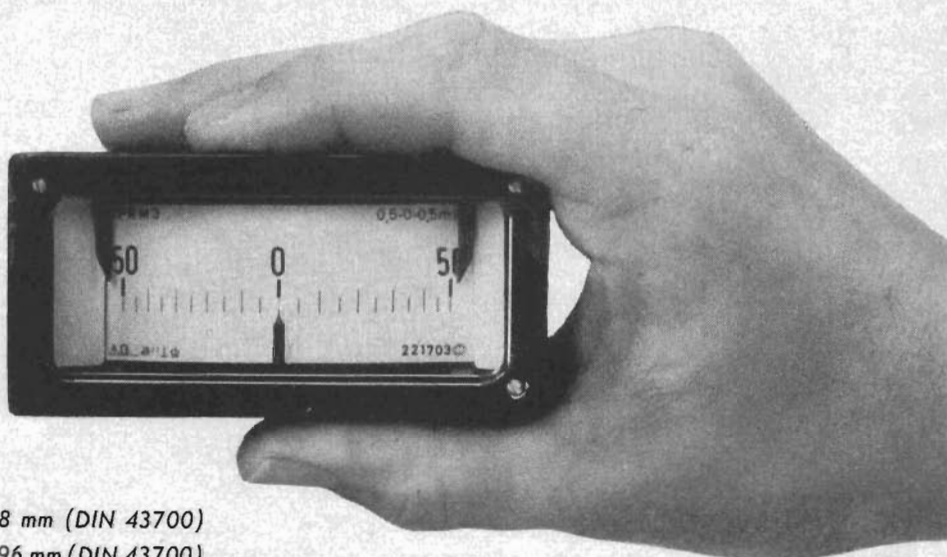
ERIK FERNER AB

Box 56 – BROMMA – Vx 25 28 70



METRAWATT heltransistoriserade regulatorer nu även i miniatyrförande

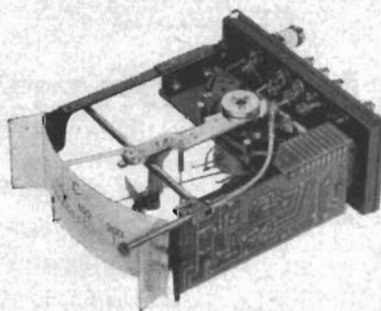
För krävande upp-
gifter inom
ex. ugn-, den
kemiska, cellulos-
och verk-
stadsindustrin



I miniatyrförande, dim. 96 × 48 mm (DIN 43700)

I standardutförande, dim. 192 × 96 mm (DIN 43700)

Transistorer och tryckta kretsar ger stabil
och kompakt konstruktion. Fördröjningsfri
funktion tack vare den elektroniska av-
känningen. Många tillämpningsområden.



Med vridspole-, korsspole- eller likriktar-
system. Två- eller flerstegsfunktioner.
Miniatyrtypen även lämplig som tempera-
turbegränsare eller skyddsregulator.

Generalagent:

A/B TRANSFER

Huvudkontor: Box 57, Stockholm-Vällingby. Tel. 87 02 50

Filialer:

SUNDSVALL
Tel. 114275

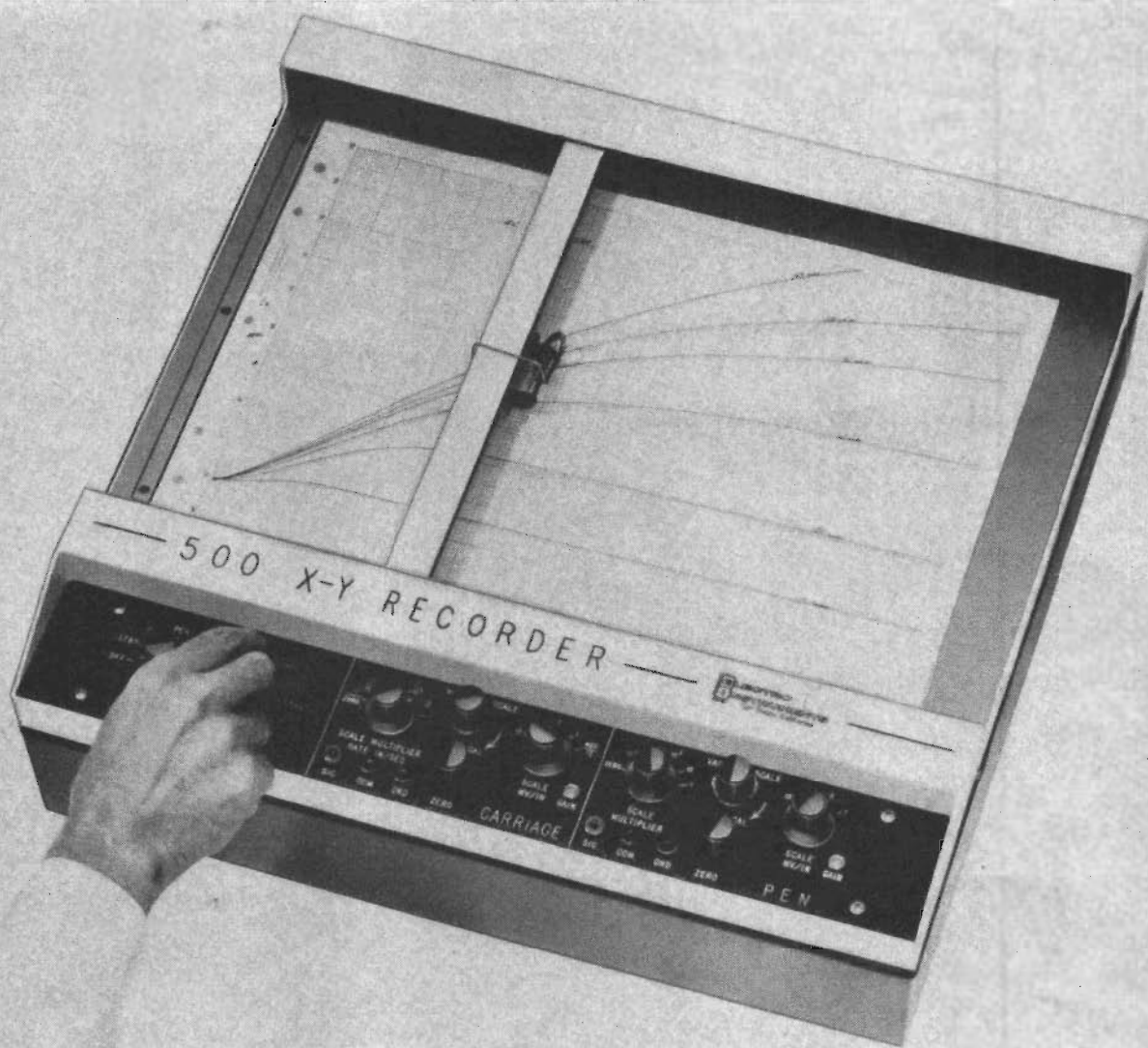
FALUN
Tel. 17585

STOCKHOLM
Tel. 2115 32,
-33, -37, -40

GÖTEBORG
Tel. 13 30 30, -31
-41, 42

MALMÖ
Tel. 29988

Service-Reservdelar:
VÄLLINGBY
Tel. 87 02 50



NY – TRANSISTORISERAD X-Y SKRIVARE

av fabrikat

Electro Instruments, Inc.

En ultramodern X-Y skrivare, som förutom att den är helt transistoriserad har många prestanda utöver det vanliga. Här några exempel:

- Låg effektförbrukning.
- Konstant, högt ingångsmotstånd.
- Precisionstillverkade styrlister för noggrann isättning av papperet.
- Förbättrad pappersfästehållning med hjälp av en vakuumalstrande centrifugalfläkt.
- Skrivhastighet 62 cm/sek. Hög noggrannhet.
- 20 olika känsligheter från 0,2 mV till 50 V per cm.
- Driftsäker servomekanism.
- Små dimensioner och låg vikt.

Pappersformat: 275×425 mm eller 210×275 mm.

Tillåten rumstemperatur: 0—55° C.

Skrivhastighet: 62 cm/sek.

Skalor: 0,5, 1,0, 2,5, 5,0 mV/cm
×1, ×10, ×100, ×1000, ×10000.

Noggrannhet: statisk 0,15 % och dynamisk 0,2 %
av fullt skalutslag.

Tidsaxelskala: 0,04, 0,1, 0,2, 0,4, 1 och 2 cm/sek.

Ingångsimpedans: 1 Mohm på samtliga mätområden.

Referensstandard: inbyggd kvicksilvercell.

Effektförbrukning: 100 W.

Begär närmare upplysningar från generalagenten

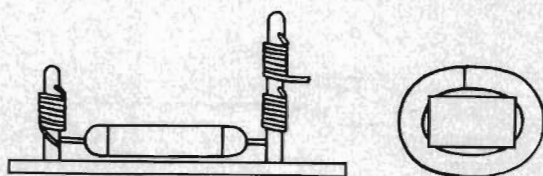
TELEINSTRUMENT AB

Härjedalsgatan 138

VÄLLINGBY

Tel. 87 12 80, 37 71 50

Enkel-virad förbindning



Bunden-virad förbindning

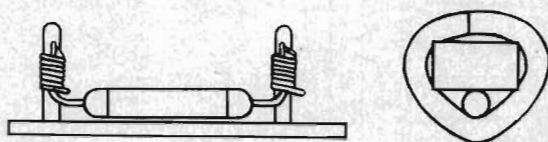


Fig. 6

Olika typer av virade förbindningar. Den virade tråden består av förtent koppartråd ca 0,2–2 mm i diameter. Stiften, som måste ha skarpa hörn, kan vara av förtent mässing, nickel-silver, monelmetall eller fosforbrons.

förbindningar) används huvudsakligen för halvledarkomponenter och vid mikrokretstillverkning, exempelvis för mellanförbindningstrådar som skall förbindas mellan halvledarenheter och för tillledningstrådar till transistorer.

För att en mekaniskt riktig och lågresistiv kontakt skall erhållas vid termokompressionsförbindningar av detta slag måste följande villkor uppfyllas:

- 1) Material och utrustning måste vara absolut rena.
- 2) Kontaktregionen hos halvledaren måste ha låg specifik resistans, mindre än en ohmcm.
- 3) Förbindningstrådarna skall vara böjliga.
- 4) Halvledaren skall värmas upp till en temperatur under eutektiska temperaturen för tråden och halvledaren, vanligen ca 20° C under denna temperatur.
- 5) Trycket skall vara av storleksordningen 700–1500 kp/cm².
- 6) Kontaktytorna får inte vara oxiderade. Av denna orsak bör förbindningen utföras i en icke oxiderande gasatmosfär.

Av särskilt intresse är förbindningar av guld- och aluminiumtrådar på kisel. För att minska resistansen hos kiselytan i kontaktpunkten kan man applicera en yttlig koncentration av störrämn som får indiffundera i denna punkt. Man kan också åstadkomma detta genom att mikrolegera en tunn film av aluminium eller guld som förångas på ytan. I många fall kan både indiffusion av störrämn och metallförångning utnyttjas.

Materiallet måste väljas så, att man inte får en likriktande kontakt; för detta ändamål brukar man tillsätta störrämn av p- eller n-typ till guld. Trådarna har vanligtvis en diameter mellan 0,005 och 0,125 mm. Guld-aluminiumkontakter har visat sig bli försämrade med tiden, särskilt vid hög temperatur, på grund av att det bildas en skör, purpurfärgad guld-aluminiumlegering. Denna process har kallats för »Purple plague» (purpurpest).

Tre olika typer av förbindningar av termokompressionstyp tillämpas f.n., se fig. 8.

1) *Kantförbindningar*, se fig. 8a, i vilka tråden pressas mellan ett mejselliknande verktyg och den yta mot vilken den skall fästas. Verktöget är vanligtvis gjort av rostfritt stål eller safir.

2) *»Fågelnäbbsförbindningar»* (*»Bird Beak Bonds»*), se fig. 8b, liknar kantförbindningar men är av mera kontrollerad form.

3) *Kulförbindningar* (*»Nail Head»* eller *»Ball Bonds»*), se fig. 8c. Förbindelsestråden som matas fram genom ett kapillär rör upp-

Nyare utrustning med komponenter som arbetat i 1,5 år fram till mars 1963.

Förbindningstyp	Totalt antal komponenter eller förbindningar	Komponenttimmar	Antal fel	Felfrekvens i % per 1000 timmar
Lödda förbindningar	411 750	3 123 726 384	2	0,00006
Virade förbindningar	190 868	1 455 486 624	0	—
Kontaktton				
Hankontakter	99 400	755 341 440	0	—
Honkontakter	49 700	377 670 720	0	—

Integrerat elektroniskt switch-system vid Getwick flygplats. Total arbetstid 2 år eller mera fram till 1963.

Förbindningstyp	Totalt antal komponenter eller förbindningar	Komponenttimmar	Antal fel	Felfrekvens i % per 1000 timmar
Virade förbindningar	6 750 000	135 000 000 000	1	0,0000074

hettas till smältning och formar då en kula i änden på kapillärröret. Kulan pressas mot kontaktytan med hjälp av röret.

Krympförbindningar

Krympning är en metod att förena en ledare med exempelvis ett kontaktstift genom kontrollerad kompression och materialvandring i kontaktytan mellan metallerna. Ömsesidig materialöverföring i kontaktytan orsakar en symmetrisk deformation av de metalldelar som skall förbindas. Krympoperationen utföres med ett speciellt verktyg som antingen kan skötas manuellt eller med elkraft. Reproducerbarheten är viktig, och verktyget måste därför justeras ofta, så att man får det önskade krympdjupet.

International Electrical Commission, (IEC), har börjat arbeta med förslag till standardisering såväl av krympareor och -dimensioner som av krympkontaktmaterialens egenskaper.

Kontaktton

Den viktigaste funktionen för kontaktton är att möjliggöra en snabb hopkoppling och isärkoppling av olika apparatenheter. Kontakttonen måste dock ge lika goda kontakter som i permanenta förbindningar.

Vid dimensionering av kontaktton finns det många motstridiga fordringar att ta hänsyn till. Sålunda är högt kontakttryck önskvärt för att man skall få tillfredsställande kontakt. Detta resulterar emellertid i att det fordras stor kraft för att dra isär kontakttonet, vilket är en nackdel. Lågspänningskontakter förorsakar ofta konstruktionssvårigheter, eftersom man vid lågspänning inte får den nedbrytning av oxider o.d. på kontaktytorna som man kan räkna med vid kontaktton för högre spänningar.

Cirkulära mångpoliga kontaktton för hermetiskt tillslutna elektroniska utrustningar måste utrustas med speciella kontaktton exempelvis med skruvgängor. Även s.k. bajonettfästningar och s.k. push-pull-kopplingar börjar bli allt vanligare. Material för det yttre höljet av cirkulära kontaktton är vanligtvis aluminiumlegeringar, men mässing och rostfritt stål förekommer också. Isolationsmaterialiet i kontakttonen som håller kontaktstiften i läge tillverkas sedan lång tid tillbaka av fenolmassa, särskilda gummitätningar utnyttjas för att åstadkomma skydd mot fukt. Man har numera också fenol- eller melaminplast med särskilda fyllnadsmaterial för speciella applikationer. Kiselgummi kan användas över ett mycket stort temperaturområde, men i vissa fall skadas det av fotogen eller andra vätskor och smörjmedel som användes i militära och civila flygplan. Under de senaste åren har fluorinerat kiselgummi utvecklats som har lika goda egenskaper som kisel. Vidare har man neopren, vilket inte påverkas av ozon och ultraviolett ljus och som har exceptionellt goda isolationsegenskaper.

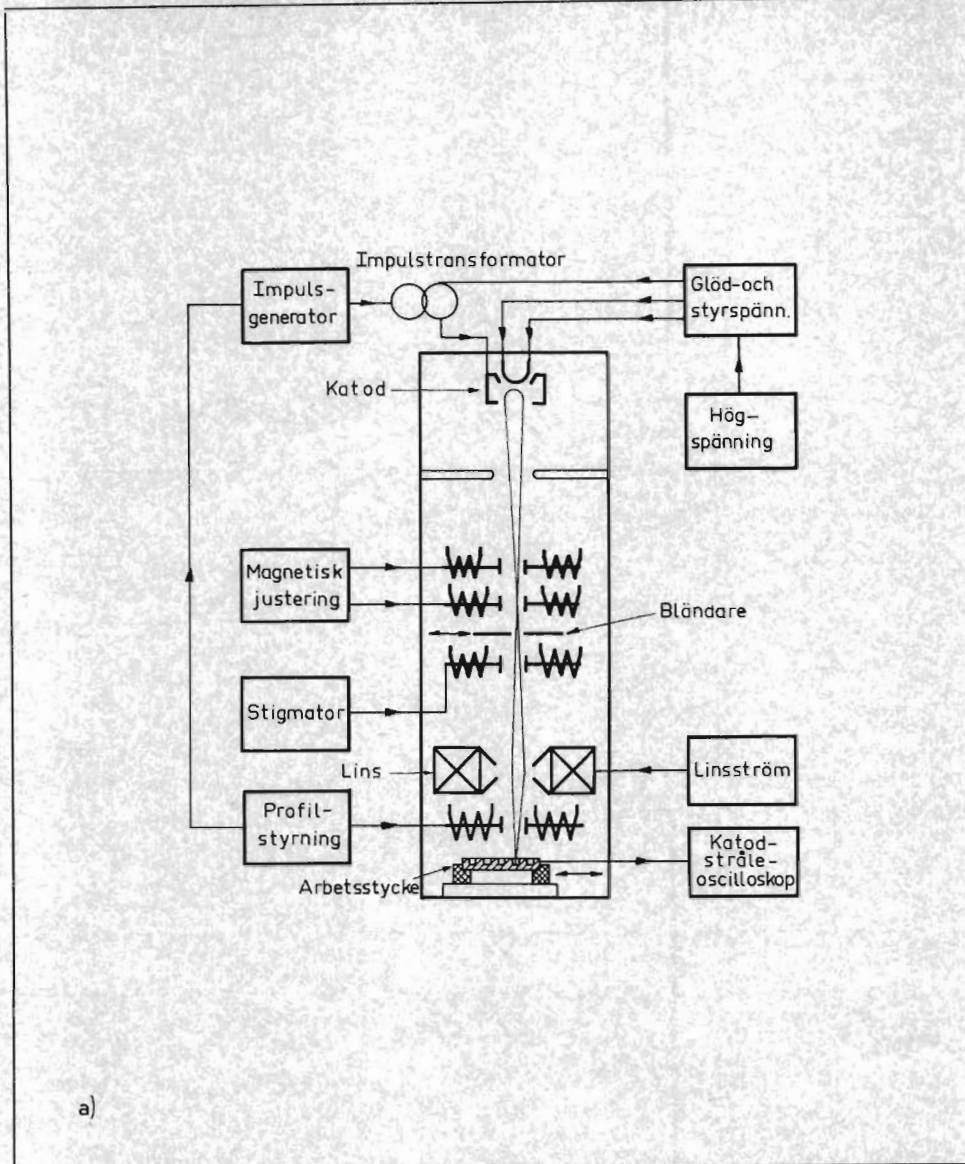
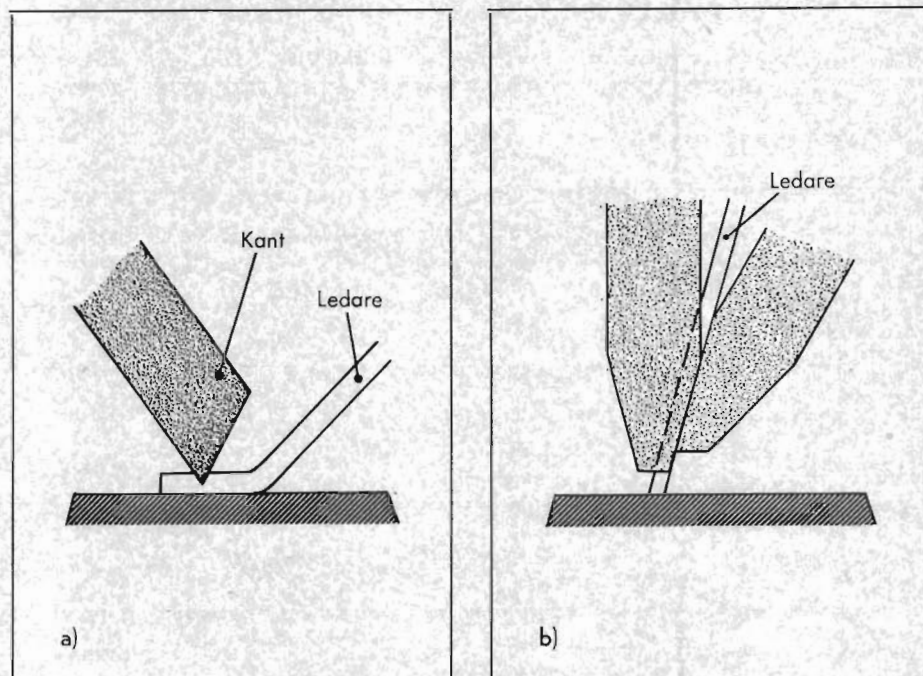
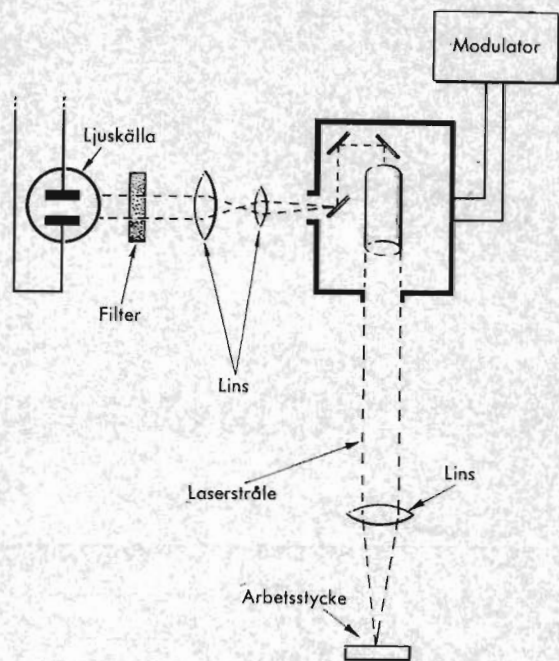
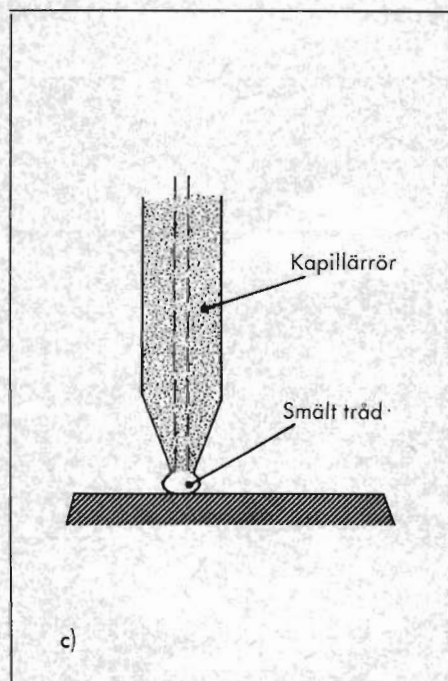


Fig 7





b)



c)

Fig. 7

Svetsning med hjälp av styrd elektronstråle (t.v.) och med hjälp av laserstråle (t.h.).

Fig. 8

Olika typer av termokompressions-förbindningar. a) kantförbindning, b) »fågelnäbbsförbindning», c) kulförbindning.

Bl.a. på grund av svårigheten att löda in kablar till mångpoliga miniatyrkontakt-don utnyttjas ofta krympförbindningar till stiftet i dessa.

Kontakt-don för tryckta kretskort

Det finns speciella specifikationer för anslutningsdon till kretskort, men dessa specifikationer innefattar inte några uppgifter om utbytbare eller om kontaktens elektriska egenskaper.

Försök har utförts för att undersöka kontakt-don för tryckta kretsar. De miljöprov som gjorts har bestått bl.a. av mekaniska prov, värmeprov, prov i saltdimma, i fukt och i industriell atmosfär. Ett antal olika ytbeläggningar på kontaktarna har provats och vissa mätningar har gjorts för att fastställa ev. försämring i fysikaliska och elektriska data. Det har visat sig att få kontakt-don av detta slag klarar nyssnämnda prov på ett tillfredsställande sätt.

Tillförlitlighet

Några siffror som visar tillförlitligheten hos kontakt-don av olika slag visas i tab. 1. Av denna tabell framgår att virade förbindningar har lägsta felfrekvensen. I totalt ca 7 miljoner förbindningar förekom endast ett fel (mekaniskt avbrott). För applikationer då maximum tillförlitlighet krävs förefaller virade ledningar vara bäst.

Det totala antalet lödförbindningar för vilka tillfredsställande informationer föreligger är ca 3 miljoner med 44,6 miljoner komponenttimmar; för dessa erhöles ett totalt antal fel av 114, motsvarande en total felfrekvens av approximativt 0,00025 % per 1000 timmar.

Tyvärr finns det f.n. ingen jämförbar siffra för svetsade kontakter.

Felprocenten i fråga om kontakt-don är lägre än man är benägen att tro, men å andra sidan måste man hålla i minnet att dylika kontakt-don i allmänhet endast utnyttjas under gynnsamma miljöbetingelser.

Sammanfattning

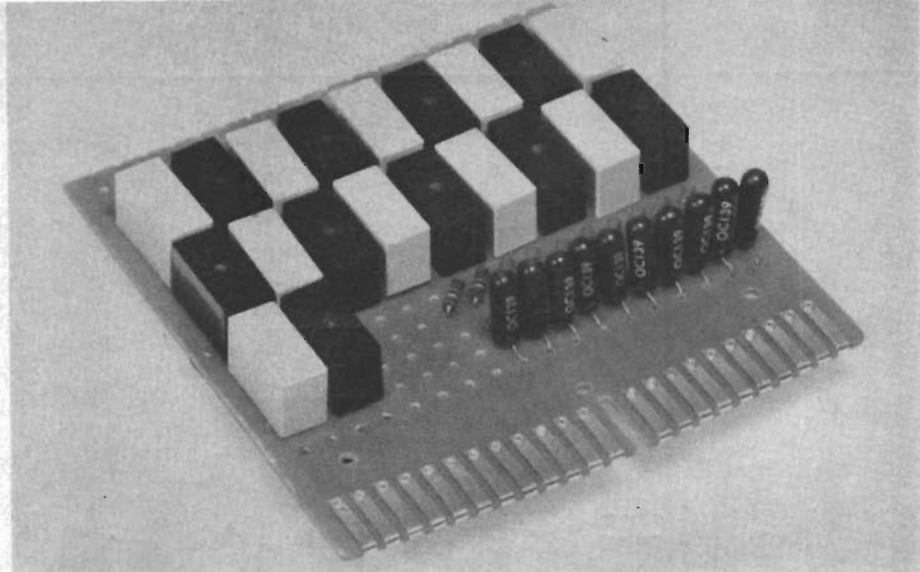
En tendens mot ökad användning av svetsning för att åstadkomma elektriska förbindningar inom elektroniken kan konstateras. Lödförbindningar kommer dock att användas i stor utsträckning även i framtiden. Förbättrade lödmetoder kan emotses.

De virade kontaktarna ställer stora krav på utrymme, men i de fall då högsta tillförlitlighet under svåra miljöförhållanden är en nödvändighet är denna förbindning öövertäffad.

Krympta förbindningar tillämpas i viss utsträckning för miniatyrkontakt-don, men man kan skönja vissa begränsningar hos denna förbindningsmetod med hänsyn till verktygsslitage m.m.

Elektronstråle- och lasersvetsning för åstadkommande av elektriska förbindningar befinner sig på experimentstadiet, men erbjuder redan nu intressanta möjligheter inom mikroelektroniken.

CIVILINGENJÖR
GERHARD WESTERBERG



Svenskt modulsystem

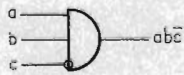
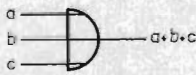
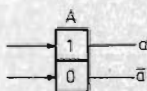
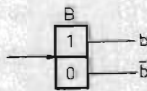
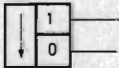
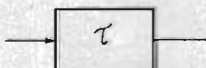
Ett modulsystem för räknekretsar har utvecklats på Transistorgruppen vid Kungl. Tekniska högskolan. Systemet presenteras här av konstruktören.

Miniatyrkomponenter och transistorer har möjliggjort uppbyggnad av logikmodulsystem bestående av logiska kretsar i kompakt blockform. I en del sådana modulsystem som utvecklats under senare år är emellertid modulerna ofta skrymmande eller för dyra. I vissa fall är enheterna utformade på ett sådant sätt, att praktiska problem uppstår vid montering till större funktionsenheter.

Synnerligen önskvärt är att de olika modulerna i ett modulsystem har samma höjd, enär annars den högsta enheten kommer att medföra onödigt slöseri med utrymme. Vidare är det önskvärt att modulernas ytermått är lika, planeringen av den mekaniska utformningen av subsystem underlättas då. Ledningsplaneringen underlättas om spänningsutgångarna och andra anslutningar, som ev. är gemensamma för flera av kretsarna, ges samma sockelplacering. Önskvärt är att typkretsarna skall kunna modifieras med hänsyn till speciella önskemål. Slutligen bör modulerna naturligtvis vara så små som möjligt, men miniatyriseringen får ej drivas så långt att hanterbarheten blir lidande.

Med utgångspunkt i här angivna synpunkter har ett mikromodulsystem för räknekretsar utvecklats vid Transistorgruppen.

^z Detta modulsystem har även behandlats i en artikel i tidskriften *Elteknik* 6/1963, h. 4.

	OCH-grind med invertering på en av ingångarna AND-gate with input c inverted
	ELLER-grind OR-gate
	Bistabil vippra med ett- och noll-ställning Flip-flop with set and reset inputs
	Bistabil vippra, binärräknare Binary counter
	Monostabil vippra Monostable flip-flop
	Astabil vippra med synkronisering Astable flip-flop with an input for synchronization
	Förstärkare med invertering (på utgången) Amplifier with inverted output
	Fördröjande krets Delay

n för logiska kretsar

pen vid Kungl. Tekniska högskolan i Stockholm, Institutionen för tillämpad elektronik. Modulerna i detta modulsystem benämnes i fortsättningen »logikmoduler».

Symboler och definitioner

Vid arbete med logiska kretsar krävs ett symbolsystem för schemamässigt åskådliggörande av de rent logiska funktionerna. Sedan något år tillbaka finns av *Svenska Elektriska Kommissionen* (SEK) utarbetade normer för svenska standardsymboler för logikscheman, SEN 012508. De vanligaste symbolerna visas i fig. 1.

Enhetskretsar eller moduler utför ofta en enkel logisk funktion, som kan åskådliggöras med en av de logiksymboler som visas i fig. 1. Det är dock vanskligt att

identifiera enhetskretsar eller moduler med rena logiksymboler, emedan vissa sådana kretsar byter funktion om man låter de två mot »etta» och »nolla» svarande spänningsnivåerna växla betydelse till »nolla» och »etta». Dessutom kan vissa kretsar ges olika logiska funktioner, beroende på hur de kopplas ihop med kringliggande enheter även då nivåernas betydelse bibehålles. Vill man identifiera en krets med den logiksymbol som den vanligen representerar, bör symbolen förses med ett tecken, exempelvis begynnelsebokstaven i modulens benämning.

I det beskrivna modulsystemet användes pnp-transistorer, varför kollektorerna arbetar på negativ spänningsnivå. Logisk etta får här representeras av negativ spänning

och nolla av spänningen noll eller i verkligheten av några tiondels volt negativ spänning på grund av spänningsfall över dioder och ledande transistorer.

Som framgår av fig. 1 betecknas de logiska variablerna med små bokstäver. Om a indikerar det ena av två möjliga tillstånd, så indikerar alltså $\bar{a}$ det motsatta eller inverterade tillståndet.

I register förekommer ofta ett flertal vippor. Dessa betecknas i fortsättningen med stora bokstäver, A, B, C, D osv. samt respektive utgångar $a, \bar{a}, b, \bar{b}, c, \bar{c}, d, \bar{d}$, osv. Från en utgång a, b, c, d , osv. erhålles negativ signal när respektive vippa är ettställd, från $\bar{a}, \bar{b}, \bar{c}, \bar{d}$ osv. erhålles negativ signal när vipporna är nollställda. Detta är

Fig. 1.
Några vanliga symboler i logikscheman.

Some common symbols of logic circuits.

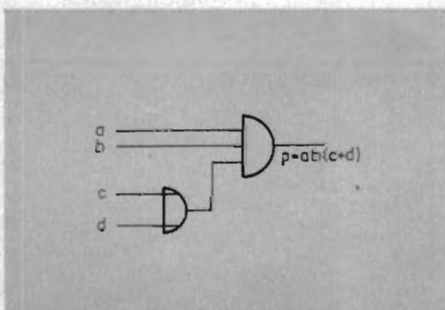


Fig. 2.
Logisk krets för funktionerna $a b (c + d)$.
Logic circuit for the functions $a b (c + d)$.

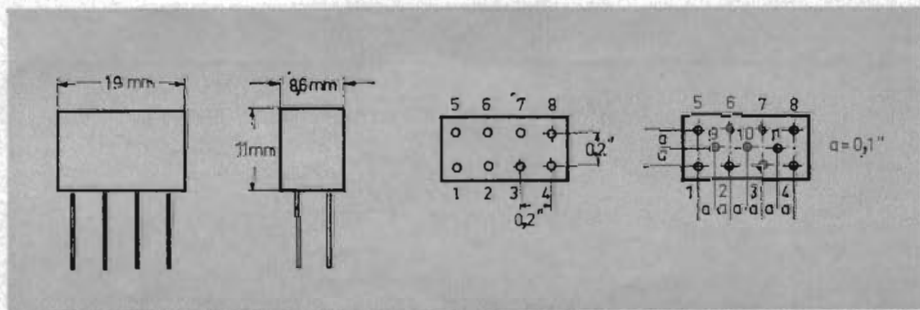
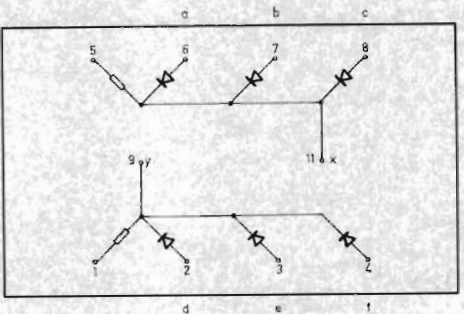
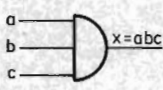
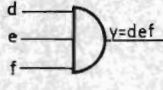
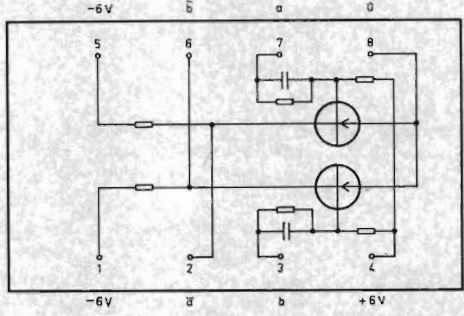
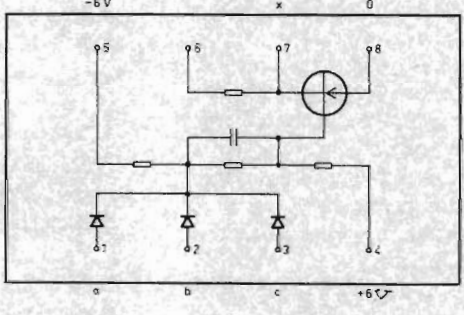
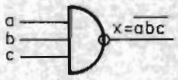
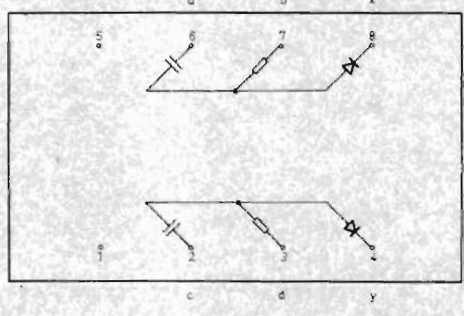
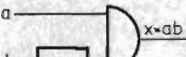
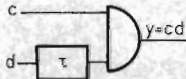
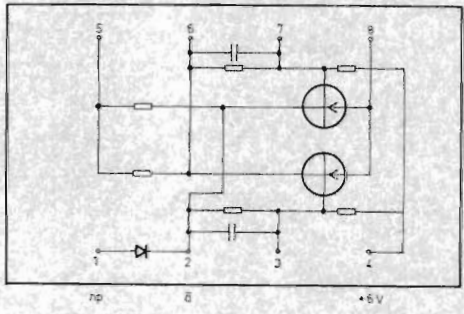
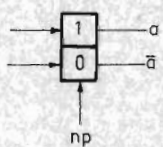


Fig. 3.
Modulernas yttre mått.
Dimensions of the modules.

Fig. 4. Modultabell. Table of modules.

Beteckning	Krets- och sockelkoppling (sedd från stiftsidan)	Logiksymbol för vanligaste funktion	Belastbarhet per steg
Diodgrind 2D		 	1I
Inverterare 2I		 	5D 5I } via 5N } diod
NAND-krets N			5D 5I } via 5N } diod
Sättgrind för vipa 2S		 	1 Vb
Bistabil vipa med in- gång np för nollställ- ning Vb.			5D 5I } via 5N } diod

Snabbhet	Effekt- utveckling
—	2×15 mW
≈ 15 ns fördröjning per steg i en kedja kaskadkopplade I-steg	Statiskt 2×17 mW
≈ 15 ns fördröjning per steg i en kedja kaskadkopplade N-steg	Statiskt 17 mW
$\tau \approx 0,1 \mu s$	—
4 MHz räknefrekv. obel.; 2 MHz bel. med 5D eller 5I eller 5N; ≈ 0,1 μs carrytid i en 4-stegs binärräknare	Statiskt 50 mW Dynamiskt (obel.) max. 60 mW

dock ej någon standardkonvention utan definieras för de speciella logikmodulerna på så sätt som beskrives i det följande. Man kan givetvis även bestämma, att nollpotential får utgöra etta och negativ spänning nolla. Detta medför i stort sett endast att de logiska uttryck som beskriver kretsarna ändrar utseende på ett lagbundet sätt.

Det sätt på vilket kretsarna skall samarbeta kan alltså, förutom med logiksymboler, åskådliggöras med logiska ekvationer som framgår av fig. 2. Enligt ekvationen eller schemat erhålles en utsignal p när signaler påtryckes a och b , och c eller d samtidigt.

En logisk funktion kan realiseras på olika sätt. Man strävar ofta efter den lösning som ger minsta antalet grundkretsar. För enklare funktioner brukar man ganska lätt intuitivt finna den optimala lösningen. För mer överskådliga funktioner är det lämpligt att uttrycka systemet i form av ekvationer som kan förenklas, rent algebraiskt eller med hjälp av speciella förenklingmetoder. Några samband, som är av intresse bl.a. vid algebraiska förenklingar, anges här nedan.

$$\begin{array}{ll}
 a+0=a & a \cdot 0=0 \\
 a+1=1 & a \cdot 1=a \\
 a+a=a & a \cdot a=a \\
 a+\bar{a}=1 & a \cdot \bar{a}=0 \\
 a+ab=a & a(a+b)=a \\
 a+\bar{a}b=a+b & a(\bar{a}+b)=ab \\
 a(b+c)=ab+ac & (a+b)(a+c)=a+bc \\
 \frac{a+b+c+\dots+n}{a \cdot b \cdot c \cdot \dots \cdot n} = \frac{\bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot \dots \cdot \bar{n}}{\bar{a} + \bar{b} + \bar{c} + \dots + \bar{n}}
 \end{array}$$

Spänningsnivåer

Som ovan antytts arbetar modulerna med negativ kollektorspänning genom att pnp-transistorer användes. Drivspänningarna utgör $-6 \text{ V} \pm 5\%$ $+6 \text{ V} \pm 5\%$. Givetvis har man normalt betydligt större spänningsmarginaler än $\pm 5\%$. Denna siffra har använts vid beräkning av svåraste belastningsfall för vissa moduler.

Logisk etta representeras av negativ spänning till beloppet minst 3,5 V, nolla representeras ideellt av jordpotentialen. I verkligheten tolererar man $-0,7 \text{ V}$ på grund av spänningsfall över bottenade transistorer och dioder i framriktningen. För omställning av vippor användes normalt positiva spänningsflanker. Det kan nämnas att de marginalberäkningar som genomförs i fortsättningen för de olika logikmodulerna har verifierats med mätningar från -40° C och upp till $+70^\circ \text{ C}$.

Modulernas uppbyggnad

Modulernas ytterdimensioner visas i fig. 3. Kretsarna är ingjutna i en kåpa med i fig. 3 angivna dimensioner. Härigenom möjliggöres uppskattningsvis tre gånger högre packningstäthet än som erhålles vid konventionell kretsutbyggnad. Då samtliga anslutningar utgår från en sida och med ett inbördes avstånd av 0,2 tum kan

enheterna mycket lätt monteras på hålstansade kretskort med 0,1 tum standarddelning. Utgångarna är placerade i två rader för att ge god mekanisk stabilitet. För närvarande innehåller systemet fem enheter enligt tabellen i fig. 4.

Diodgrind-modulen

Diodgrindmodulen innehåller två diodgrindar av det utseende som framgår av fig. 5a. Negativ utsignal, dvs. »etta», erhålles endast när grindens samtliga ingångar a , b och c ligger på negativ spänning. Med den representation vi valt, fungerar grinden alltså som OCH-grind. Låter vi istället jordpotential representera »etta» erhålles jord-

Kännetecknande för utvecklingen inom mikroelektroniken är att allt större kretskomplex byggs in i en halvledarkristall eller appliceras på en plan yta genom förångning. Denna teknik bearbetas sedan ett par år tillbaka bl.a. på Transistorgruppen vid Kungl. Tekniska Högskolan. Som ett första steg i Transistorgruppens mikroelektronikprogram utvecklades de i föreliggande artikel beskrivna »logikmodulerna». Dessa är uppbyggda av konventionella komponenter som hopmonterats med hjälp av speciella fixturer och ingjuts. Byggblock av det här slaget har visat sig få en stigande användning, även om mer avancerade tillämpningar successivt kommer att övertas av integrerade kretsar.

potential på utgången om a , b eller c bindes till jord, dvs. anordningen fungerar då som ELLER-grind.

Vid arbete med denna grind måste man hålla i minnet, att dioderna har ett relativt stort framspänningsfall. Detta framgår av fig. 6, som visar $I_a=f(U_a)$ i framriktningen. Denna framspänningskurva utgör en gränskurva genom att dioder, som har en större framspänning (vid aktinella strömmar), ej användes i modulerna. Vid nominell drivspänning (-6 V) och med en diodingång jordad passerar dioden av ca 2,5 mA, vilket enligt fig. 6 ger ca 0,43 V framspänning. Om jordningen sker via en bottenad transistor, som är hårt belastad, kan utsignalen X vid »nolla» uppgå till ca 0,7 V. Marginalförsämringen på grund av diodernas backströmmar är här av mindre betydelse, genom att läckströmmen för en diod är mycket låg jämfört med den ström

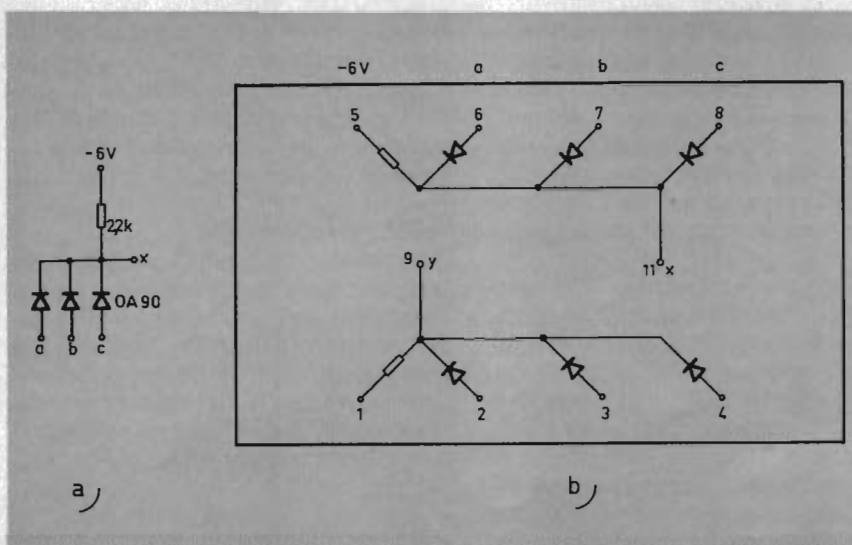


Fig. 5. a) Principschema. b) Utgångarnas placeringar sedda från modulernas sockelsida.

Diode gate. a) Circuit B) Bottom view of output connections.

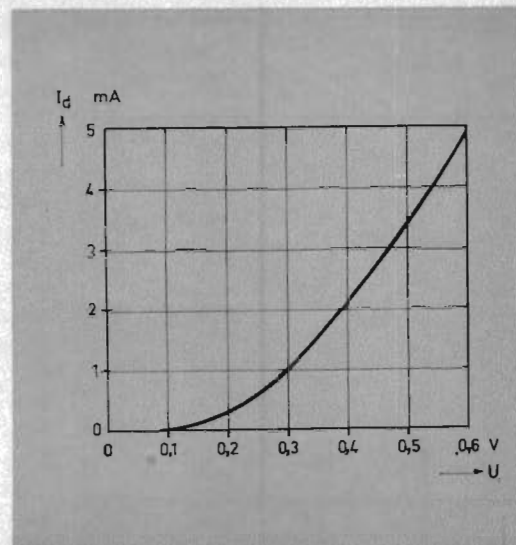


Fig. 6. Framspänningskurva för en diod.
Forward voltage curve of a diode.

som leds genom motståndet, när någon av ingångarna är jordad. Läckströmmen får vid 6 V vara högst $100 \mu A$ (vid $70^\circ C$), vilket värde utgör en sorteringsgräns.

Inverterar-modulen

Inverterarmodulen innehåller två förstärkarsteg dimensionerade enligt fig. 7. Intressanta storheter för denna krets är belastbarhet, effektutveckling och snabbhet.

Man brukar sätta som krav på en krets av detta slag, att den skall förmå driva ett

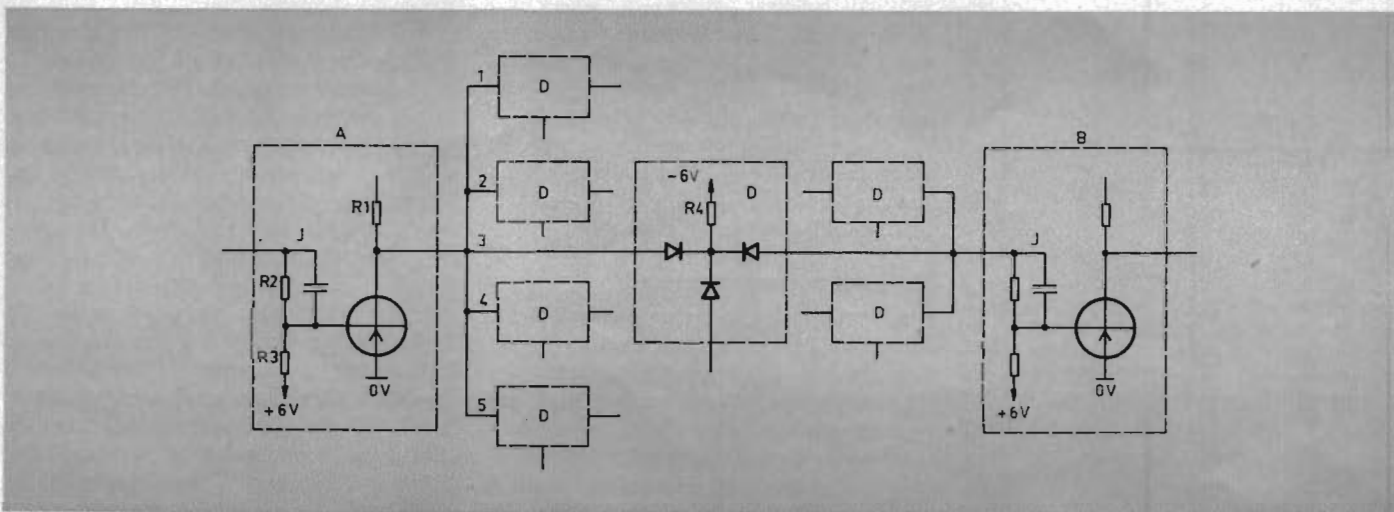
visst antal liknande kretsar. Preliminärt uppställer vi här villkoret, att ett I-steg skall kunna driva minst fem D-steg, enligt fig. 9a och b.

Kretsens belastbarhet bestäms till största delen av transistorens likströmsförstärkning B vid den aktuella belastningen. Fig. 10 visar typiska kurvskaror $I_C = f(U_C)$ för några transistorer 2N711A (Texas Instruments), som kommit till användning i modulerna. Mätningar på flera exemplar visar, att minst 90 % av transistorerna håller

ett B -värde som är större än 30 vid 10–25 mA kollektorström. Vi skall utföra en approximativ beräkning av statiska belastbarheten under förutsättning av att $B \geq 30$.

Från början förutsättes vidare att kretsen arbetar vid exakt nominella spänningar, dvs. $\pm 6 V$ ($\mp E$), samt att resistanserna håller nominella värden. De olika storheter som användes i räkningarna utgöres, förutom B och E , av I_C =belastningsström på utgången av ett steg; I_B =drivström på

Fig 9a



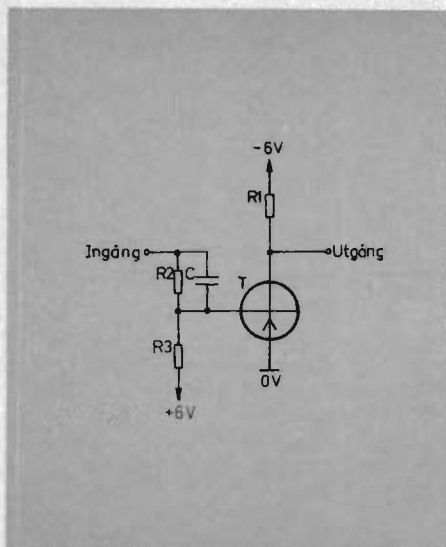


Fig. 7.

Invertersteg. $R_1=R_2=2,2 \text{ kohm} \pm 5 \%$, $R_3=12 \text{ kohm} \pm 5 \%$, $C=40 \text{ pF} \pm 20 \%$, $T=T12N711$ eller Philips ASZ21.

Inverter.

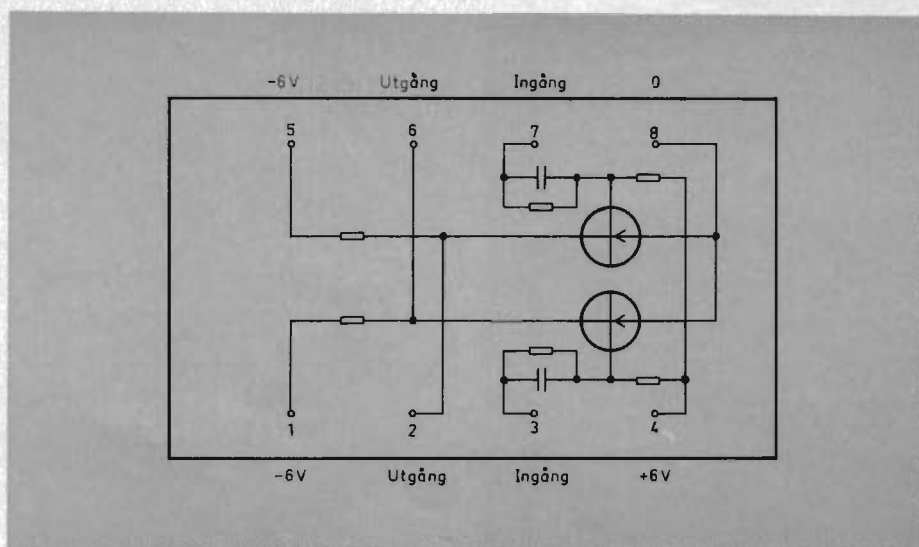


Fig. 8

Invertermodul typ 21 sedd från sockelsidan. Stiften 1 och 5 anslutes eventuellt till -6 V , stiften 2 och 6 utgör signalutgångar, 3 och 7 signalingångar, 4 anslutes till $+6 \text{ V}$ och 8 anslutes till jord.

Inverter module 21.

basen; U_C =kollektorspänning; U_B =bas-spänning; U_d =framspänning över ledande diod.

Drivströmmen får här värdet

$$I_B = \frac{[(E - U_d - U_B) / (R_4 + R_2)] - [(E + U_B) / R_3]}{(1)}$$

Kollektorn kan belastas med maximalt

$$I_{C \max} = B \left\{ \frac{[(E - U_d - U_B) / (R_4 + R_2)] - [(E + U_B) / R_3]}{(2)} \right\}$$

En grind belastar kollektorn med

$$I_{C1} = (E - U_C - U_d) / R_4 \quad (3)$$

En I-utgång förmår driva n grindar

$$n = I_{C \max} / I_{C1} \quad (4)$$

Med insättning av värdena $R_1=R_2=2,2 \text{ kohm}$, $R_3=12 \text{ kohm}$, $R_4=2,2 \text{ kohm}$, $U_B=0,5 \text{ V}$, $U_C=0,3 \text{ V}$, $U_d=0,4 \text{ V}$ erhålles

$$n \approx 7 \text{ grindar}$$

De här uträknade värdena svarar mot idealfallet att såväl drivspänning som re-

sistanser håller nominella värden. För transistorers och dioders egenskaper har däremot antagits för detta belastningsfall ogynnsamma egenskaper.

Man frågar sig nu, hur mycket resistansvärdena kan avvika, innan n sjunker till 5. Vi antar här, att den relativa avvikelsen Δ är lika åt båda hållen. Vid uträkning av I_B antas R_4 och R_2 få för höga värden och R_3 för lågt värde. En minskning av R_4 ger ogynnsamt hög belastningsström på kollektorsidan.

Fig 9b

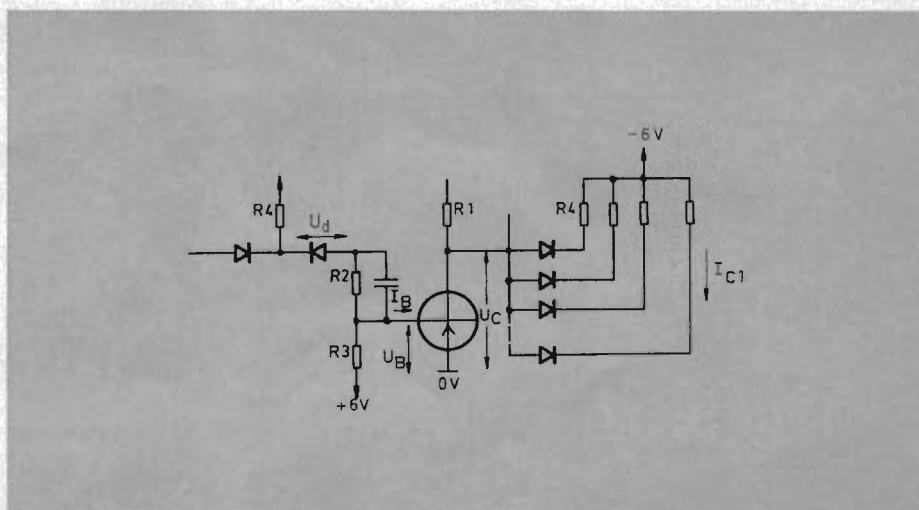


Fig. 9.

a) Typiskt belastningsfall för ett inverterarsteg (A) som styr liknande steg (B) via diodgrindar (D). b) Ekvivalent belastningsschema för ett inverterarsteg, belastat med diodgrindar.

a) Typical load configuration for an inverter. b) Equivalent circuit of inverter (A) in fig. 9a.

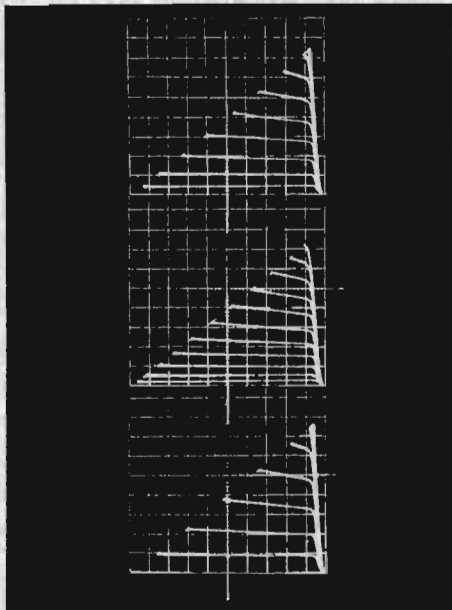


Fig. 10.
Typiska kollektorkurvor för några transistorer 2N711A från Texas Instruments. För basströmmen gäller 50 μ A ökning för varje steg. I kurvorna motsvarar en ruta 0,5 V horisontellt och 5 mA vertikalt.

Typical collector curves for some 2N711A transistors.

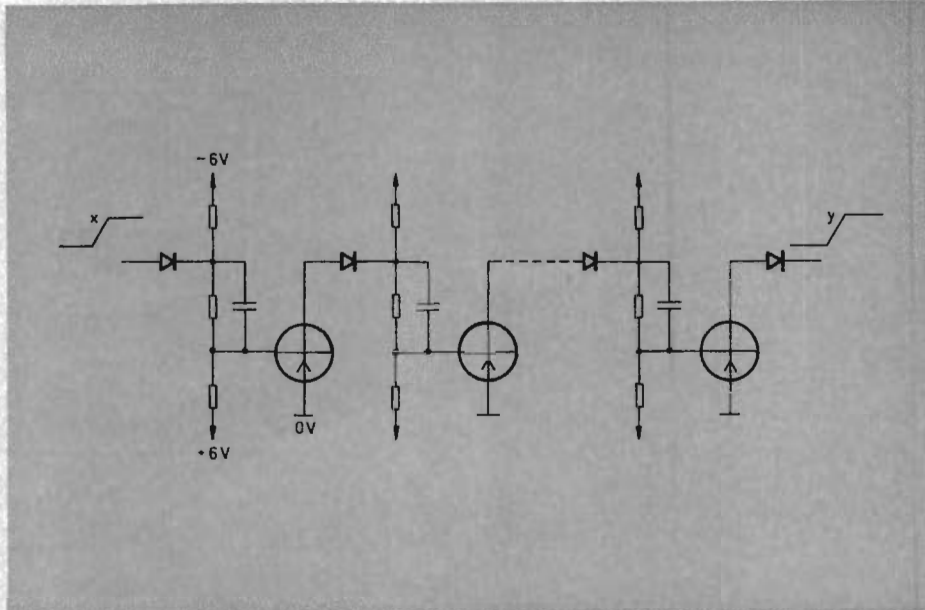


Fig. 11.
Kedja av invertersteg för mätning av fördröjning. Med 10 steg i kedjan inträffar flanken y ca 0,15 μ s efter den inkommande flanken x, dvs fördröjningen per steg är ca 15 ns.
A cascade of inverters for measuring of delay.

Ekv. (1) och (3) skrivs nu

$$I_B = \{ (E - U_B - U_d) / [(R_4 + R_2)(1 + \Delta)] \} - \{ (E + U_B) / [R_3(1 - \Delta)] \} \quad (1)'$$

$$I_{C1} = (E - U_C - U_d) / [R_4(1 - \Delta)] \quad (3)'$$

Med de nominella värdena för spänningar och resistanser som tidigare använts, erhålles för $n_1 = 5$

$$\Delta = 0,10$$

Låter vi dessutom drivspänningarna avvika på ogynnsamt sätt med 5 % ($-5,7$ V $+6,3$ V) reduceras Δ för $n=5$ till 7 %.

Om vi tillåter en ökande spänningsavvikelse, kommer alltså kraven på motståndstoleranserna att öka och vice versa. Nu är det i praktiken inget större problem att hålla spänningarnas absolutvärden inom 5 %, varför man kan anse att vårt preliminära antagande $n > 5$ är väl uppfyllt, spe-

ciellt som man normalt använder 5 % motstånd. Ytterligare en gynnsam faktor är, att spänningarnas absolutvärde vid störningar normalt ändras åt samma håll och ej åt olika håll, som här antagits.

Dimensioneringen av motstånden R_4 , R_2 och R_3 har bestämts av en kompromiss mellan flera önskemål. Man bör givetvis använda standardvärden.

Fig 14

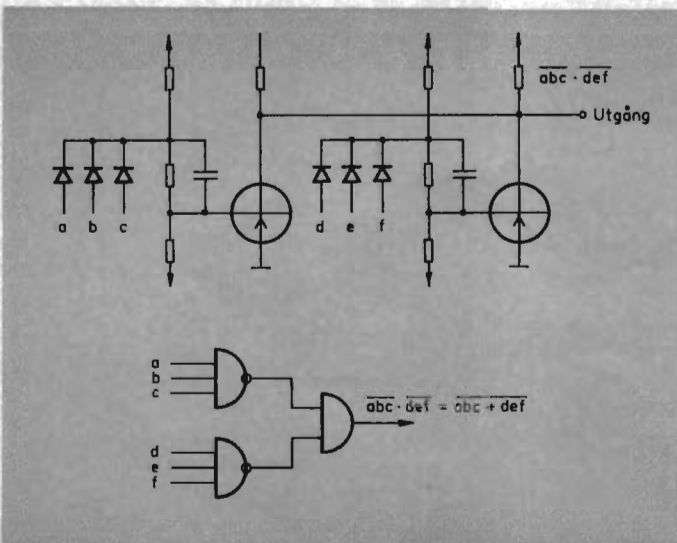
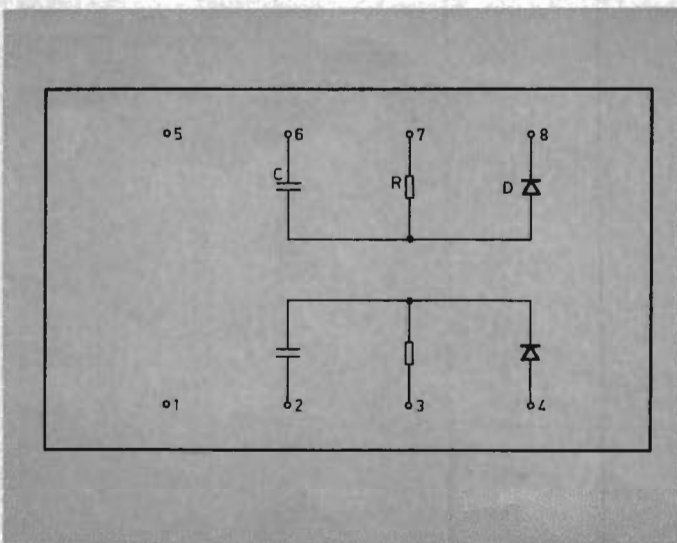


Fig 15



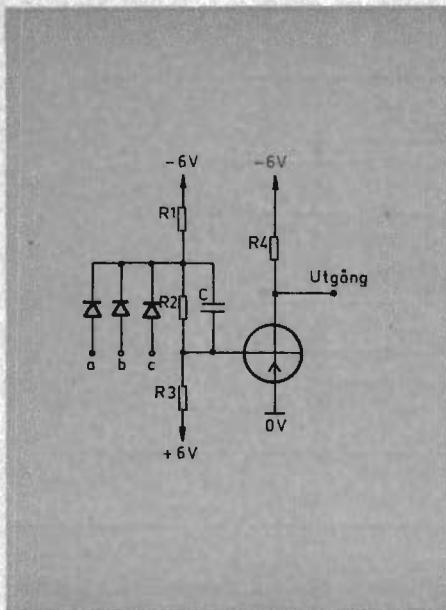


Fig. 12.

NAND-krets. $R_1=R_3=R_4=2,2 \text{ kohm} \pm 5 \%$, $R_2=12 \text{ kohm} \pm 5 \%$, $C=40 \text{ pF} \pm 20 \%$.

NAND-circuit.

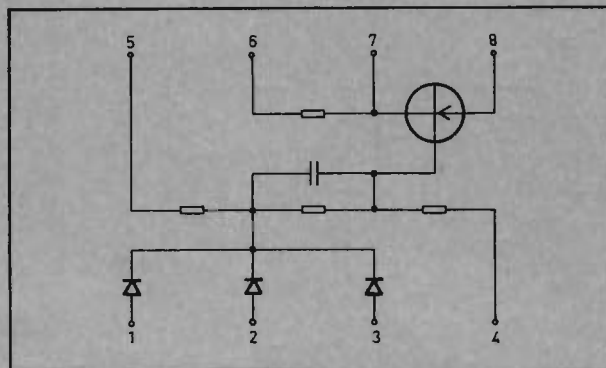


Fig. 13.

N-modul sedd från sockelsidan. Stift 1 är ingång a, 2 ingång b och 3 ingång c, 4 anslutes till +6 V, 5 till -6 V och 6 till -6 V, 7 är utgång och 8 jord.

Bottom view of N module.

Önskemålet att hålla effektutvecklingen nere har medfört relativt höga R -värden. För högre ström- och effektvärden visade det sig, att kretsen blev något snabbare. Med de snabba transistorer, som här användes kan mätning av snabbheten på ett enda steg vara förknippad med vissa svårigheter. Vid mätning av fördröjningen längs en kedja bestående av 10 steg enligt fig. 11, erhålles en fördröjning från in-

gång till utgång av ca $0,15 \mu\text{s}$, dvs. ca 15 ns/steg.

NAND-modulen

N-modulen innehåller en diodgrind åtföljd av ett förstärkarsteg, enligt fig. 12. I fig. 13 visas utgångarna sedda från sockelsidan.

Förstärkarsteget i N-modulen är i stort sett identiskt med I-steget.

Då NAND- eller NOR-kretsen är mycket

vanlig som byggelement i digitala utrustningar, kan det kanske vara på sin plats att säga några ord om benämningen för denna krets. Då vi valt att låta negativ spänning betyda »etta» och jordpotential »nolla» arbetar diodgrinden i steget som OCH-grind, förstärkarsteget inverterar sedan funktionen. Detta har gett namnet NAND, som eventuellt skulle kunna försvenskas till »NOCH». Har man istället valt att låta

Fig. 14.

NAND-steg med parallellkopplade utgångar.

NAND-circuits with outputs connected in parallel.

Fig. 15.

Sättgrindmodul. $C=40 \text{ pF} \pm 20 \%$, $R=2,2 \text{ kohm} \pm 10 \%$, $D=\text{OA90}$. Stift 2 och 6 är pulsingångar, 3 och 7 likspänningsingångar samt 4 och 8 pulsutgångar.

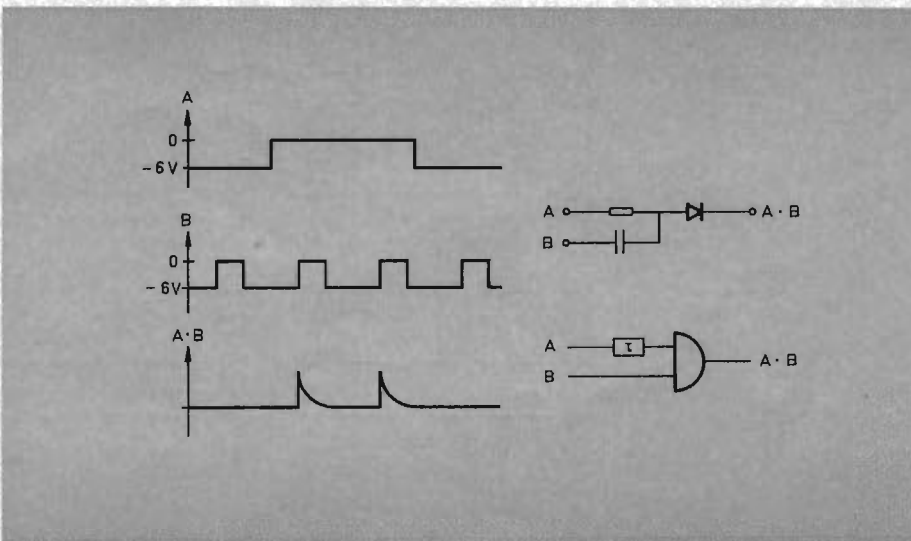
Set gate module.

Fig. 16.

Sättgrindens funktion. Här har tillfälligt frångåtts konventionen att logisk etta är negativ spänningsnivå. Jordpotentialen representerar etta. Nedtill f.h. symbol.

Function of the set gate.

Fig 16



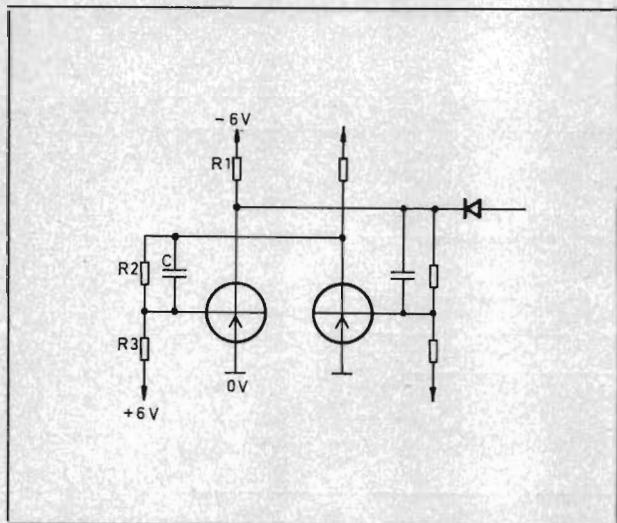


Fig. 17.
Bistabil vippra. $R_1=1 \text{ kohm} \pm 5 \%$, $R_2=3,3 \text{ kohm} \pm 5 \%$, $R_3=22 \text{ kohm} \pm 5 \%$, $C=40 \text{ pF} \pm 20 \%$.

Flip-flop

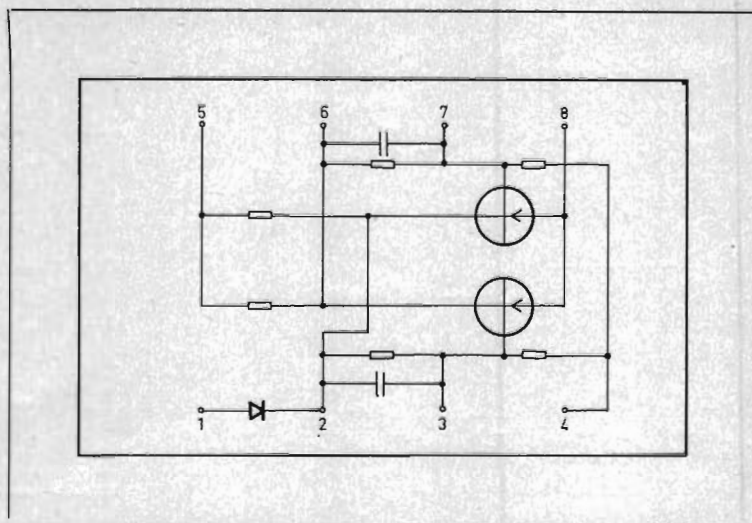


Fig. 18.
Vippmodul Vb sedd från sockelsidan. 1 nollställning, 2 kollektorutgång K_1 , 3 basutgång B_1 , 4 anslutes till $+6 \text{ V}$, 5 anslutes till -6 V , 6 kollektorutgång K_2 , 7 basutgång B_2 , 8 anslutes till jord.

Flip-flop, botten view

jordpotential utgöra logisk etta och negativ potential nolla, kommer grinden att fungera som ELLER-grind och man benämner enheten NOR-krets. Den logiska symbol, som bäst beskriver NAND-kretsen enligt fig. 12, utgör en standardsymbol för OCH-grind, där inverteringen i steget anges med en ring på utgången. Viss försiktighet måste iakttagas när man symboliskt åskådliggör en parallellkoppling av flera NAND-utgångar. Vid direkt hopkoppling av kollektorutgångarna bildar dessa en OCH-grind, som bör utritas enligt fig. 14 om ej

speciell kretssymbol användes för NAND-steget.

Sättgrind-modulen

Sättgrindmodulen innehåller två sättgrindar enligt fig. 15. Sättgrinden innehåller ett motstånd, en kondensator och en diod där flanker eller snabba pulser grindas ihop med likspänningsnivåer genom förinställning av kondensatorspänningen enligt fig. 16. Likspänningsnivån måste här påtryckas i god tid före den puls eller flank som skall passera genom grinden, detta

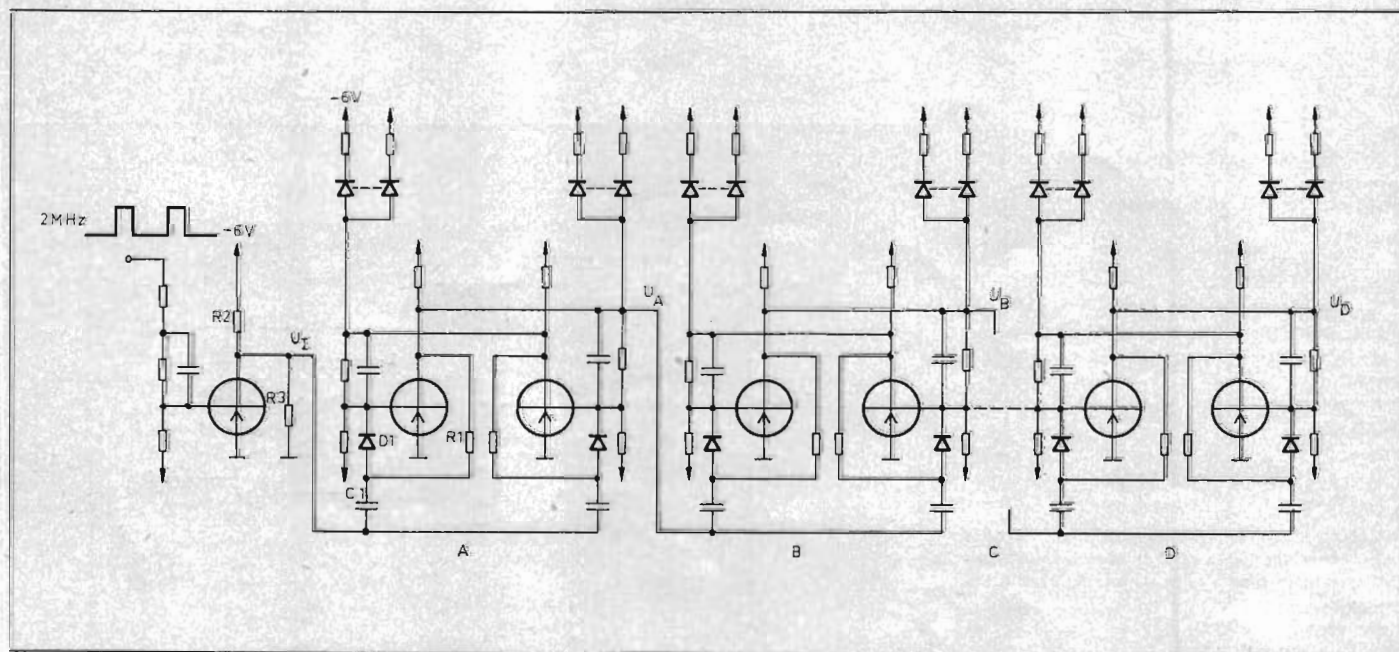
genom att kondensatorn erhåller sin förinställning genom ett motstånd. Sättgrindar användes bl.a. som mellansteg mellan vipporna i binärräknare eller skiftregister.

Modulen bistabil vippra

Vippmodulen utgöres av en ren vippra samt en nollställningsdiod. Dimensioneringen framgår av fig. 17 och sockelkopplingen av fig. 18.

Även vid vippans intresserar man sig i första hand för belastbarhet, snabbhet och effektutveckling. Två typiska belastnings-

Fig 20a



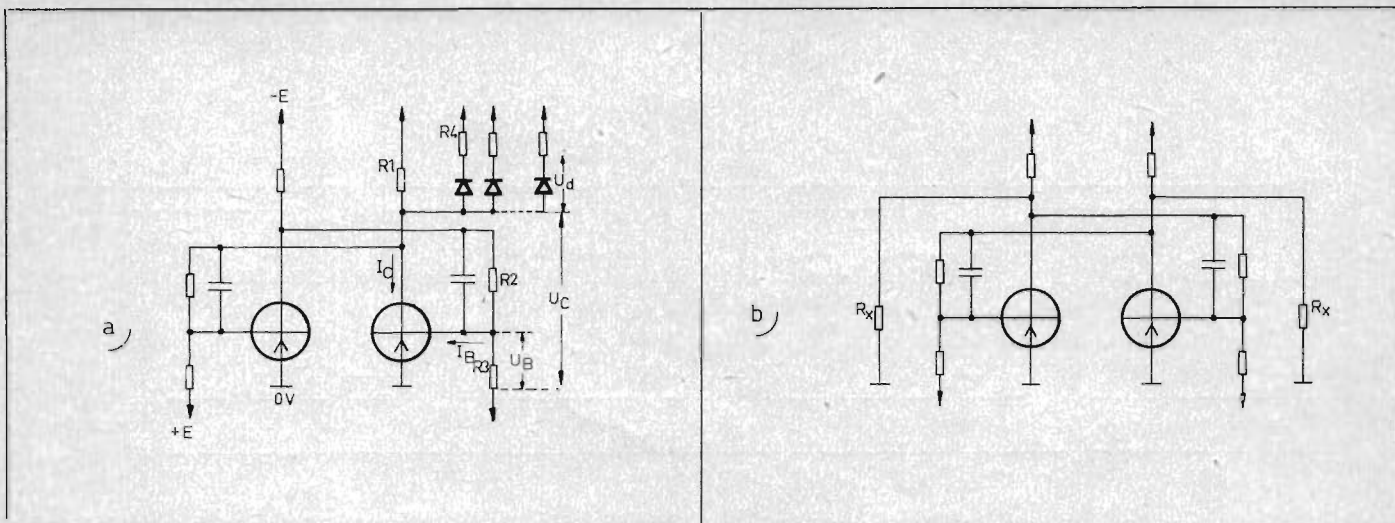


Fig. 19.

Olika belastningsfall för bistabil vippra. a) Belastning i form av diodgrindar b) Vippans utgångar belastas resistivt till jord.

Various load cases for flip-flop.

fall visas i fig. 19. I fig. 19a tänker man sig vippan belastad med enbart diodgrindar (2D). Förhållandena blir likartade vid belastning med I- eller NAND-kretsar, när kopplingen sker via dioder. En NAND-krets belastar dock något mindre än en ren diodgrind, varför vi endast diskuterar detta senare fall. I fig. 19b tynges utgångarna ner av resistanser till jord. Detta belastningsfall förekommer bl.a. när vippa driver buffertsteg via en resistans till buffertstegets basingång.

I fig. 19a har vi ett belastningsfall, som

är mycket snarlikt det som behandlats i samband med I-kretsen. Vi förutsätter även här en likströmsförstärkning av $B \geq 30$ när transistorn är ledande. Högra transistorn antages leda. Vi låter detta tillstånd betyda lagrad »etta» och det motsatta (när vänstra transistorn leder) lagrad »nolla».

Om man förutsätter, att endast höger kollektor är belastad erhålles för bas- och kollektorströmmarna

$$I_B = [(E - U_B) / (R_1 + R_2)] - [(E + U_B) / R_3]$$

$$I_C = [(E - U_C) / R_1] + [(E - U_C - U_d) / R_4] n_1$$

$$I_{C \max} = B I_B$$

Vi antar nominella värden på drivspänningar $E = 6$ V, samt $R_1 = 1$ kohm, $R_2 = 2,2$ kohm, $R_3 = 18$ kohm, $R_4 = 2,2$ kohm, $U_B = 0,5$ V, $U_C = 0,3$ V, $U_d = 0,4$ V.

Då erhålles

$$I_B = 1,36 \text{ mA}$$

$$I_C = 5,7 + n_1 \cdot 2,41 \text{ mA}$$

$$I_{C \max} = 40,8 \text{ mA}$$

Fig 20b

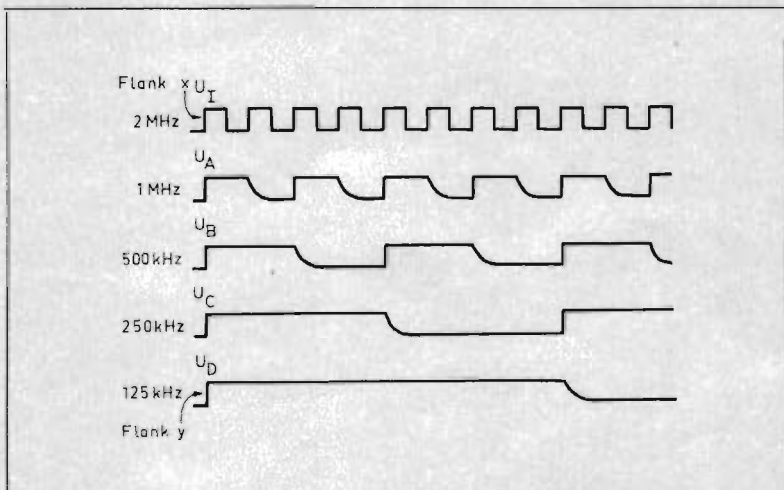
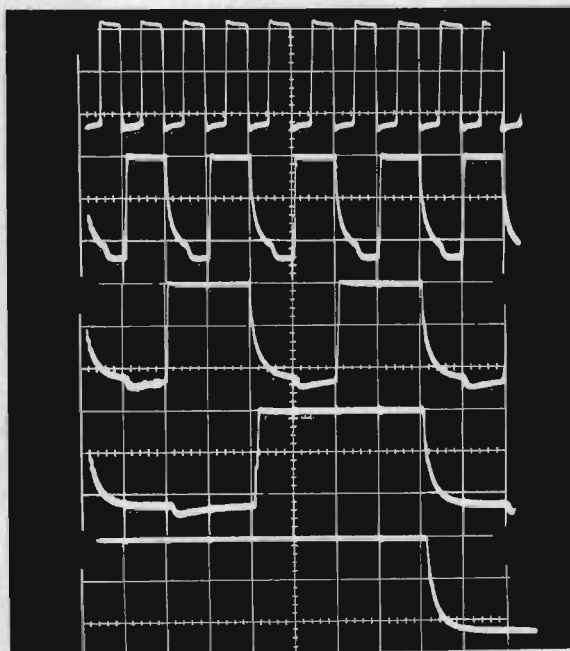


Fig. 20.

a) Fyra stegs binörräknare (A—D) belastad med diodgrindar, $R_2 = 1$ kohm, $R_3 = 2,2$ kohm. b) Kurvformer. c) Uppmätta kurvformer.

a) Four stage binary counter (A-D) loaded by diode gates. b) and c) Pulse shapes of the counter.

Fig 20c



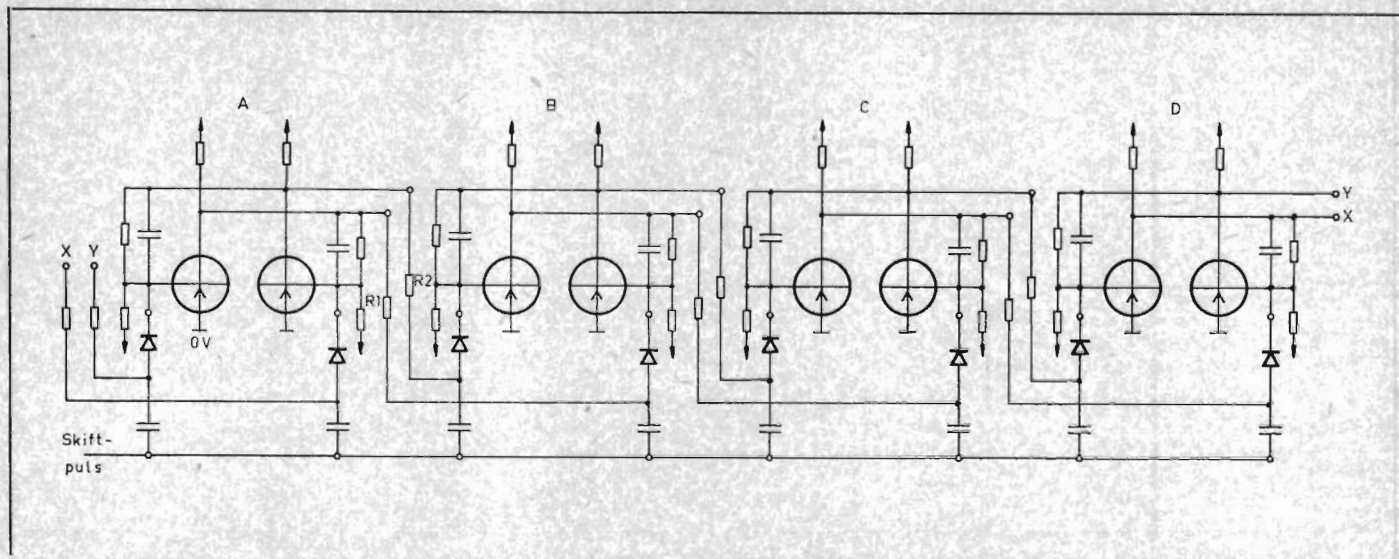


Fig. 21
Skiftregister med Vb- och S-moduler.
Shift register with Vb and S modules.

Härur erhålles för nominella drivspänningar och resistansvärden det maximala antal grindar som statistiskt kan belasta ena kollektorn utan att vippan ändrar läge. Detta antal blir

$$n_{max} \approx 14$$

Detta statistiska betraktelsesätt är ej tillfyllest i t.ex. binärräknar- och skiftregister.

kopplingar där vipporna i snabb följd ändrar innehåll. En fyra stegs binärräknare enligt fig. 20 som stegas fram med hög frekvens får representera ett dynamiskt driftfall. (Endast tre av de fyra stegen A, B, C och D är utritade.) Den binärräknande funktionen erhålles genom att vipporna drives via sättgrindar (R_1 , C_1 och D_1), där vippans lägen »minns» i grindarnas kondensatorer.

För att en naturlig drivning skall erhållas av första räknaren A drives denna från ett I-steg, vars kollektor genom spänningsdelaren R_2 — R_3 avger ett pulståg av ca 4 V amplitud, vilket ungefär svarar mot utspänningen från ett obelastat binärräknarsteg.

Vid en räknefrekvens av 4 MHz kunde steget A belastas med en grind på vardera kollektorn, B (2 MHz) med åtta grindar,

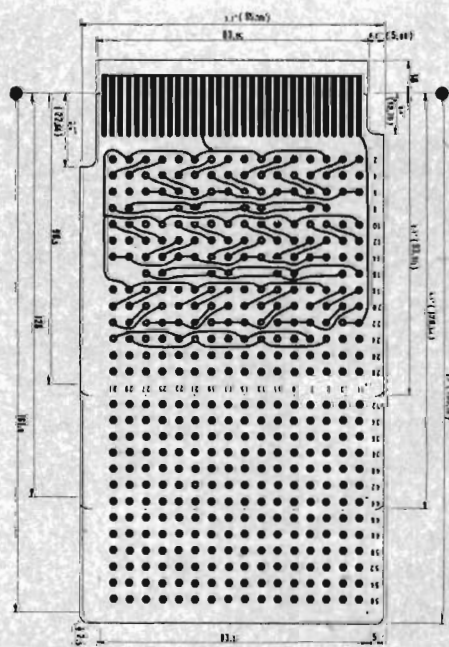


Fig. 24
Standardunderlag för kretskort till moduler. Överst visas exempel på ledningsmönster.
Standard layout for PC-card for modules.

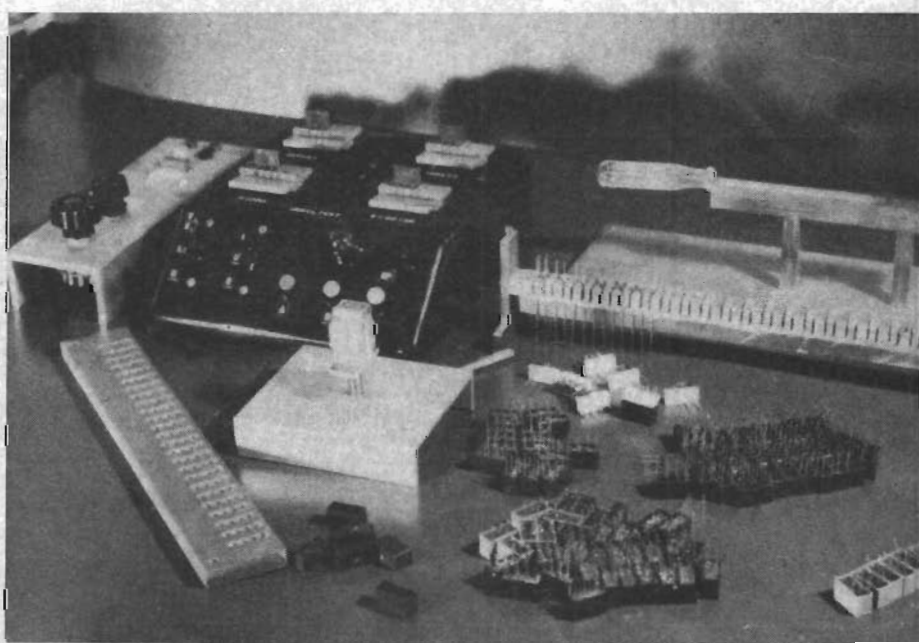


Fig. 25
Hjälpmiddel för tillverkning av de i artikeln beskrivna modulerna.
Tools for module making.

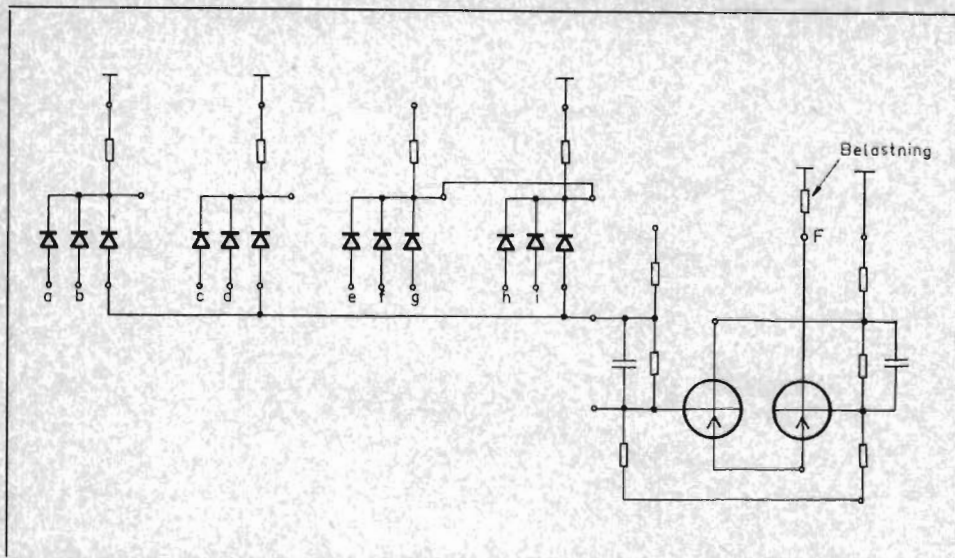


Fig. 22

Grindkrets för generering av funktionen $F = ab + cd + efghi$.

Gate circuit for generating the function $F = ab + cd + efghi$.

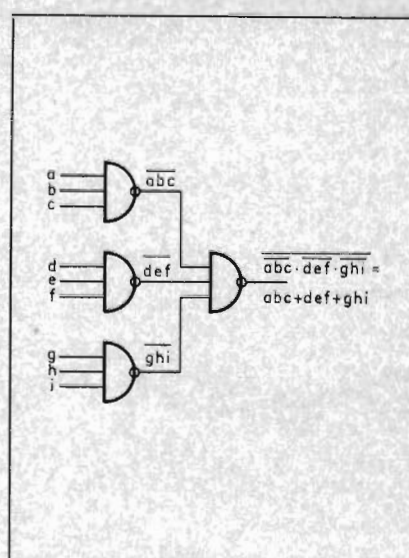


Fig. 23

Funktionen $abc + def + ghi$ genererad med NAND-kretsar.

The function $abc + def + ghi$ generated by NAND-circuits.

C (1 MHz) med sex och D (500 kHz) med sju grindar på vardera kollektorn. Drivspänningarna för hela räknaren kunde under dessa betingelser varieras mer än $\pm 10\%$ oberoende av varandra.

För att gardera sig mot att samtliga steg av en tillfällighet samarbetade ovanligt väl, prövades i position B 35 olika vippor, slumpmässigt valda ur en serie på 100

stycken. Vid detta experiment belastades vardera kollektorn i B med fem grindar. Samtliga 35 vippor klarade denna test.

För belastningar av den typ som visas i fig. 19b är binärräknarkopplingen relativt känslig. Belastningar av detta slag tar både på tillgängliga strömförstärkningsmarginaler och utspänningsamplituder från viporna. Acceptabla spänningsmarginaler för ett binärsteg vid 2 MHz räknefrekvens

erhålls om R_x ej tillåtes understiga 1 kohm.

Man är ofta beroende av fördröjningen, eller carrytiden, längs räknaren, dvs. tiden från flank x i fig. 20b till flank y , då sista steget i räknaren slår om. För helt obelastad räknare (4 steg) utgör denna fördröjning ca 100 μs . Med en belastning av fem diodgrindar på varje kollektor sjunker fördröjningen till ca 85 μs .

► 86

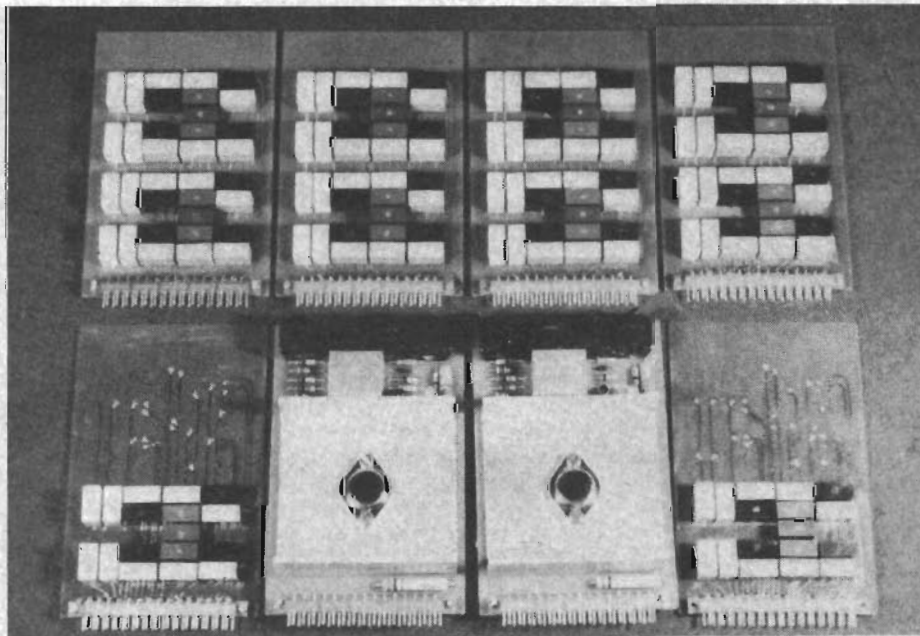
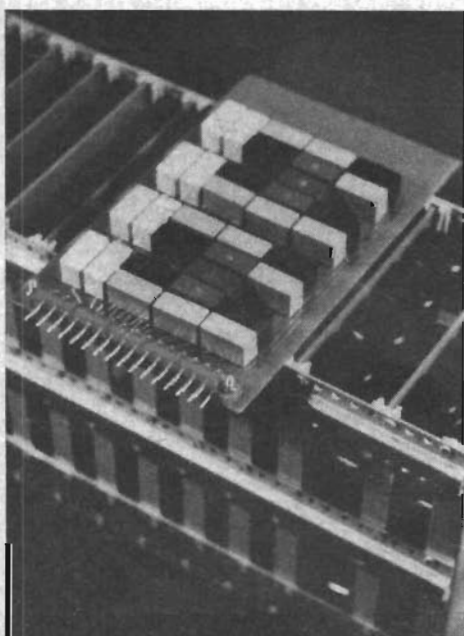


Fig. 26

T.v. kortstativ till utrustningen för numerisk styrning av Transistorgruppens elektronstrålefräs. T.h. några av krets-kortet för styrapparaturen.

Left: Rack for RC-cords for a control computer for an electron milling-machine. Right: Some PC-cards for the control computer.

Digital "vinkelavkännare"

Theta Instrument Corp., USA, har utvecklat en vinkelavkännande anordning, »Decitrak» som lämnar en digital utgångssignal, som presenteras på en digitalindikator med fyra sifferenheter. Se fig. 1. Förutom av själva givaren och indikatornheten består utrustningen av en enkel och okritisk grindenhet, som fördelar signalerna från givaren till rätt sifferenhet i indikatorn.

Uppbyggnad

Den vinkelavkännande givaren innehåller två kodplattor, se fig. 2, vardera försedda med en släpring och två kommutatorer. Man har alltså en kommutator för var och en av de fyra sifferenheterna i indikatornheten. Sammanlagt sex borstar (F) fin-

nes, en för varje kommutator och släpring i de två kodplattorna. När givarens axel vrids flyttas släpringen och de två borstarna fram över vänstra kodplattans släpring E och de två kommutatorerna C och D.

Som framgår av fig. 2 är kommutatorerna uppdelade i ett antal segment, varje segment representerar en siffra. Den vänstra kodplattan i fig. 2 innehåller kommutatorerna för ental (D) och tiotal (C). Kommutatorn för ental är uppdelad i 100 segment och den för tiotal i 10 segment.

När givaraxeln vridits ett varv överföres via ett intermittert kuggdrev en vridningsrörelse till den axel som uppbär borstarna för den högra kodplattan. Denna vridningsrörelse motsvarar en förflyttning av bors-

tarna ett steg på kommutatorn B som svarar mot hundratalen. Denna kommutator har 40 segment. När borsten för kommutatorn B framflyttats 10 segment har borsten för kommutator A som svarar mot tusentalen framflyttats ett segment. Efter 40 varv på givarens ingående axel har tydligen borstarna för den högra kodplattan vridits ett varv. Totalt kan man således med denna anordning indikera tal upp till siffran 3999.

I kommutatorerna är de segment som representerar en viss siffra sammankopplade. Från kommutatorerna för en-, tio- och hundratalen finns det därför 10 utgående ledningar för siffrorna 0, 1, 2... 9 och från kommutatorn för tusentals 4 ut-

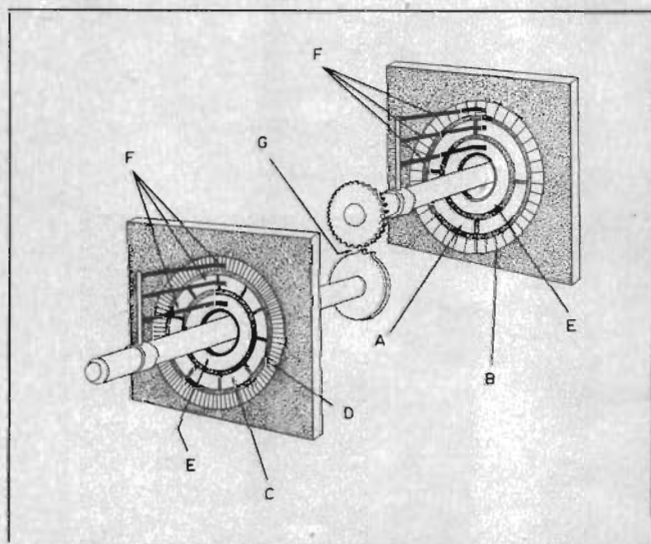


Fig. 2
Principskiss för givarenheten med dess två kodskivor försedda med kommutatorer. (A) Kommutator för tusental, (B) Kommutator för hundratal, (C) Kommutator för tiotal, (D) Kommutator för ental, (E) Släpringar, (F) Borstar, (G) Intermittert växlar.

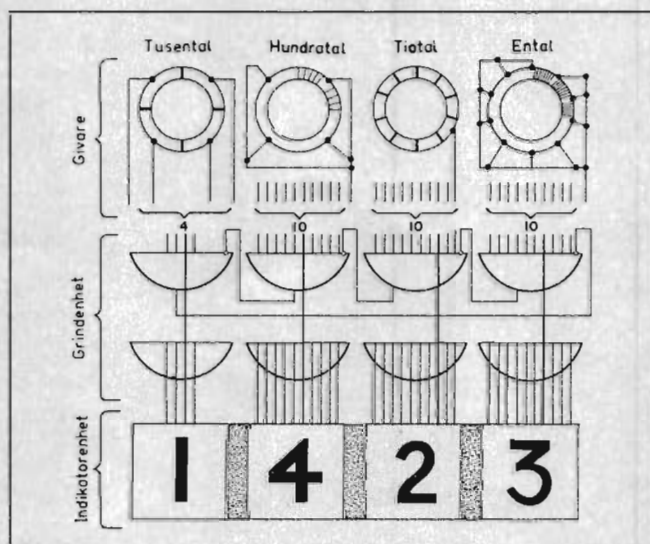


Fig. 3
Principskiss för »Decitrak»-systemet.



Fig. 1

»Decitrak» lämnar en digital utsignal som presenteras på en fyrsiffrig indikatorerhet. På bilden visas själva givaren och den tillhörande indikatorerheten.

Här presenteras en vinkelavkännare som ger en digital utsignal för presentation på en fyrsiffrig indikatorerhet.

gående ledningar för siffrorna 0, 1, 2 och 3. De olika ledningarna är kopplade till separata ingångar på grindenheten. Från grindenheten går en ledning till varje siffra i indikatorerheten — i exemplet i fig. 2 sålunda $10+10+10+4=34$ st. Grindenhetens uppgift är att förhindra felindikering i sådana fall då horstarna övergår från ett läge till ett annat och därvid överbryggar två segment i kommutatorerna.

I indikatorerheten ingår fyra sifferenheter. Varje sifferenhet, se fig. 3, innehåller en lampa för varje siffra, när en signal kommer in för t.ex. lampan för siffran 1 projiceras en etta på sifferenhetens panel.

»Decitrak» kan erhållas i flera olika utföranden, exempelvis för indikering av

$359,9^\circ$, $\pm 179,9^\circ$, 9999; noggrannheten är ± 1 siffra.

Användningsområden

I fig. 4 visas hur Decitrak kan användas för registrering och indikering vid vägning med fjädervåg. Givarenheten är här kopplad till vågvisarens axel. När vågvisarens axel vrides lämnar givaren en signal via grindenheten dels till indikatorerheten, dels till en radskrivare med vilken vikterna skrivs ut på en remsa. En förutsättning för att Decitrak skall kunna användas på detta sätt är att givaren förses med kodskivor som är anpassade till vågens skala.

I fig. 6 visas hur Decitrak kan användas för att indikera riktningen av en an-

tenn, t.ex. för satellitspårning. Här används två utrustningar, en för indikering av elevationsvinkeln och en för azimutvinkeln. Den utrustning som användes för indikering av elevationsvinkeln är försedd med kodskivor för indikering av $\pm 179,9^\circ$ och den för indikering av azimutvinkeln har kodskivor för indikering av $359,9^\circ$.

Ytterligare användningsområden för detta digitalvinkelavkännande system är i numeriskt styrda verktygsmaskiner och i mätinstrument där en vridrörelses storlek önskas översatt i digital form.

En stor fördel med Decitrak-systemet är att ledningarna mellan givarenheten och indikatorerheten kan tillåtas ha nästan ohegränsad längd.

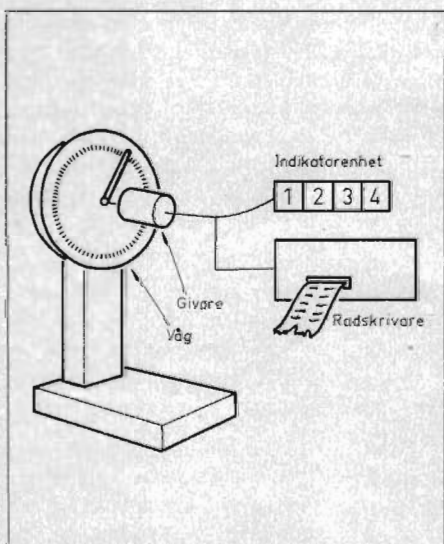


Fig. 4

Principskiss över hur »Decitrak» kan användas för att ge digital avläsning och registrering vid vägning med fjädervåg.



Fig. 5

»Decitrak» kopplad till en radskrivare, som skriver ut registrerade vinkelvärden.

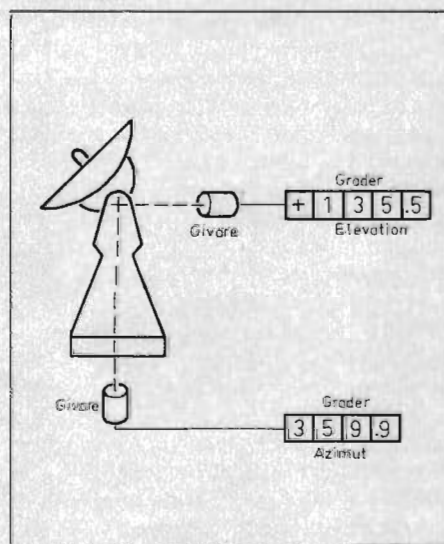


Fig. 6

Principskiss över hur »Decitrak» kan användas för att indikera riktningen (elevation och azimut) av en riktantenn.

Radarsimulatorer till flygvapnet



Fig. 1

Radarsimulatorer utgör ett viktigt hjälpmedel vid utbildning av radarobservatörer vid flygvapnet. På bilden visas lärarenheten och plottbordet i F2:s nya radarsimulator.

Med i dag aktuella flyghastigheter närmar sig två stridsflygplan varandra med en fart av 1 kilometer per sekund eller mer. Jaktflygaren måste därför vanligen ledas från marken med hjälp av markbaserade radarstationer. Det är av stor vikt att personalen vid radarstationerna förstår och rätt kan översätta de signaler de ser på radarskärmarna så att dessa informationer snabbt överföres till order till egna jakten. En sekunds fel eller fördröjning kan innebära en kilometers avstånd, vilket kan medföra att kontakt aldrig uppnås. För att uppnå den precision, som krävs erfordras lång utbildning och mycken träning av radarobservatörerna.

Om övningar alltid skulle ske med flygplan i luften skulle de bli mycket dyrbara. Man använder därför under stor del av utbildningstiden radarsimulatorer, som på en radarskärm kan ge samma signaler som de som erhålles vid en radarstation när man observerar »riktiga» flygplan. Användningen av radarsimulatorer vid utbildningen av radarobservatörer erbjuder många fördelar; man kan på elektronisk

väg skapa sådana situationer som i verkligheten skulle visa sig alltför riskabla i övningar, och lärarna kan lättare kontrollera att eleverna gör korrekta observationer.

Den 4 mars i år invigdes en ny radarsimulator vid F2 i Hägernäs i närheten av Stockholm. Radarsimulatoren, som levererats av *Solartron Electronic Group Ltd.*, England, är den andra som installerats vid flygflottiljen. Ytterligare ett antal radarsimulatorer har levererats till olika flygflottiljer över hela landet.¹

Radarsimulatoren består av en »lärarenhet» och ett antal radarindikatorer för eleverna. Radarindikatorerna är placerade i små hytter, i vilka det även finns telefonutrustning, klocka och annat som behövs för observationsarbetet.

Från lärarenheten kan lärarna dirigera ett antal »flygplan» genom att med rattar ställa in fart, riktning och höjd. Simulatoren producerar därvid ekon på radarindi-

katorerna som är exakt lika de som flygplan i verkligheten ger på en radarskärm. Eleven-observatören rapporterar sina observationer till andra elever som står runt ett plottbord, se fig. Dessa placerar flygplanssymboler på plottbordet med ledning av erhållna informationer. Lärarna kan följa det som sker på plottbordet och därmed kontrollera att observatörerna ger korrekta positioner.

Simulatoren kan även elektroniskt framställa ovädersmoln och andra störningar på radarskärmen, så att eleverna blir fullt förtrogna med de förhållanden som en stridsledare kan komma att konfronteras med i verkligheten.

Hela den elektroniska utrustningen, som används för att producera ekon för sex »flygplan», är transistorbestyckad och rymmer i två skrivbordsliktande hurtsar. De ingående komponenterna är monterade på kretskort. Om det uppstår ett fel i någon krets kan det felaktiga kretskortet enkelt bytas ut och repareras utan att simulatorns drift påverkas.

¹ Se *Flygvapnet köper radarsimulatorer*. ELEKTRONIK 1962, nr 4, s. 92.

Datamaskin i flygsäkerhetstjänsten

I samband med ett symposium som anordnades 23–25 september 1963 vid *Royal Radar Establishment* i Malvern, England, visade *Elliot-Automation* datamaskiner, avsedda att användas i flygnavigerings- och flygkontrollsystem etc. En av dessa datamaskiner, typ MCS 920, se fig., har en volym av endast 62 dm³ och väger ca 45 kg. Datamaskinen, som är lätt transportabel, är avsedd att användas i exempelvis navigeringssystem, eldledningssystem och för bearbetning av meteorologiska data. MCS 920 har en maximal arbetshastighet av 50 000 räkneoperationer per sekund. En annan av de datamaskiner som *Elliot-Automation* visade, typ 502, används bl.a. i ett experimentsystem för lufttrafikkontroll samt i en radarsimulator som tillverkas av detta företag.



Koordinatläsare

När datamaskiner användes för tekniska beräkningar är det ofta nödvändigt att man kan överföra data från analog till digital form, så att dessa data kan registreras på magnetband, hålkort eller -remsa.

Det skotska företaget *Dobbie McInnes Electronics Ltd.* i Glasgow, som i Sverige representeras av *Tele-Invest AB*, Göteborg, har utvecklat en automatisk koordinatläsare, som underlättar detta överföringsarbete. Vid överföringen läggs den analoga registreringen exempelvis en ritning eller en karta på utrustningens avläsningsbord, på vilket den fasthålls medelst undertryck. En till utrustningen ansluten speciell penna föres till den punkt för vilken x-koordinaten önskas. Under avläsningsbordet är en linjal monterad, som ger x-koordinaten, på linjalen löper en vagn som ger y-koordinaten. Linjalen med vagnen följer automatiskt pennans rörelser. Spänningar proportionella mot koordinaternas läge er-

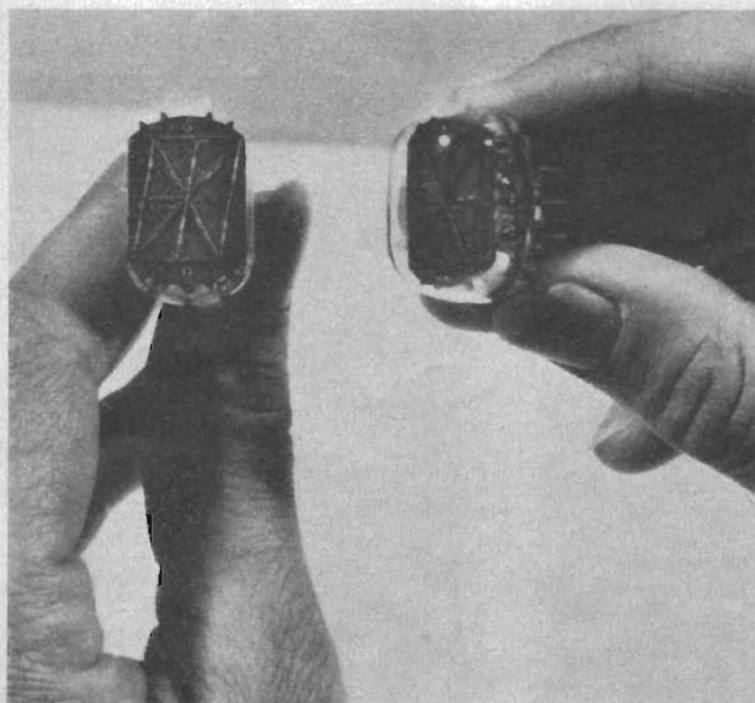
hålls över två potentiometrar, en för x- och en för y-koordinaten. Dessa spänningar omvandlas till digital form och när en fotkontakt nertryckes matas uppgiften om koordinaten i digital form till registreringsutrustningen, som kan bestå av t.ex. en skrivare, skrivmaskin, hålremsa, hålkortstans eller databandspelare.

För att man skall kunna registrera eventuella rubriker eller andra kompletterande upplysningar är utrustningen försedd med tangentbord, på vilket man kan slå in siffror och andra tecken.

Avläsningsbordet kan erhållas i storlekar upp till 2×1 m.

Utrustningens noggrannhet varierar mellan 0,01 och 0,1 % av avläsningsbordets längd. Arbetshastigheten är beroende av vilken typ av utmatningsanordning som användes. Vid stansning av hålremsa är hastigheten ca 2 cm/s och vid registrering på magnetband kan den uppgå till 20 m/s.





Indikatorrör

Burroughs Corp., USA, tillverkar en ny typ av indikatorrör, Alpha-Numeric Nixie, som kan indikera siffror mellan 0 och 9, tecknen +, — och = samt flera specialtecken och hela alfabetet, utom Å, Ä och Ö. Indikatorröret har 13 individuellt valbara katoder, arrangerade i en rektangulär matris i ett plan. Den lämpliga kombinationen av katoder väljs med en yttre koppling. Tecknen, som är 18 mm höga, är avläsbara på ett avstånd på upp till 7 m och inom en vinkel av minst 150°. Rörets ljusstyrka är på $6,9 \cdot 10^{-2}$ stilbert och håller sig vid detta värde. Livslängden är mer än 50 000 timmar. Pris: 85: —.

Svensk representant: *Firma Johan Lagercrantz*, Gårdsvägen 10 B, Solna 3.

(E 163)



400 Hz sinusoscillator

Svenska AB Oltronix, Jämtlandsgatan 125, Vällingby, har konstruerat en stabil 400 Hz sinusoscillator, typ OS400-1, avsedd att användas bl.a. vid prov på flygtröstningar och servosystem. Oscillatoren, som är helt transistorbestyckad, drivs med 220 V 50 Hz och lämnar en utsignal på 115 V 0,7 A eller 200 V 0,4 A. Frekvensstabiliteten är bättre än $\pm 0,02\%$ vid 400 Hz, amplitudstabilitet 0,2 % per 24 timmar. Distorsionen är $< 1\%$. Oscillatoren är utförd för montering i 19" stativ. Pris: 7600: —.

(E 192)



Transistorbestyckad frekvensräknare

Venner Electronics Ltd., England, har utvecklat en transistorbestyckad frekvensräknare, typ TSA3436, med sex sifferenheter. Frekvensräknaren kan användas för mätning av frekvenser från 0 till 1,2 MHz, periodtider på upp till 100 kHz, tidintervall mellan 1 μ s och 100 000 s samt för räkning av pulser i ett antal av upp till 1 milj. per sekund. Räknaren är försedd med uttag för åtta standardfrekvenser. Den kan matas med antingen 12 V likspänning eller från nät, 220 V 50 Hz. Dimensioner 360x100x270 mm. Pris: 3320: —.

Svensk representant: *Magnetic AB*, Box 110 60, Bromma.

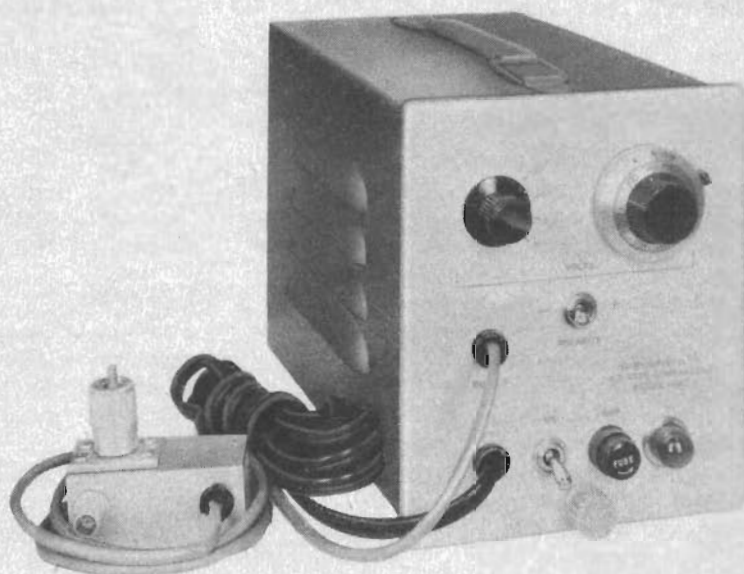
(E 196)

Spänningskalibratorer för oscilloskop

Computer Test Corporation, USA, har utvecklat två spänningskalibratorer, typ 1082 och 1085, som gör det möjligt att väsentligt öka mät noggrannheten hos oscilloskop. Med hjälp av kalibratoren kan referenslinjer med en noggrannhet av 0,1 % presenteras på oscilloskopskärmen samtidigt med de förlopp som undersökes. Mätområdet sträcker sig från 1 mV till 200 V. Typ 1082 lämnar en referenslinje och typ 1085 två samtidiga referenslinjer. Pris för typ 1082: 3460: —; för typ 1085: 5690: —.

Svensk representant: Erik Ferner AB, Box 56, Bromma.

(E 194)



Ny digitalvoltmeter

Rocher Electronique, Frankrike, tillverkar en digitalvoltmeter, typ A1335, med fyra sifferenheter. Voltmetern, som kan användas för mätning av såväl lik- som växelspanning, har tre mätområden med 5, 50 och 500 V fullt utslag. Områdesval och polaritetsindikering sker automatiskt. Mät noggrannheten är $\pm 0,2\%$ vid likspänningsmätning och $0,5\%$ vid mätning av växelspanningar inom frekvensområdet 50 Hz—100 kHz och 1 % inom frekvensområdet 30 Hz—200 kHz. Lästiden är 500 ms. Pris: 4350: —.

Svensk representant: AB Solartron, Källängsvägen 18, Lidingö.

(E 195)

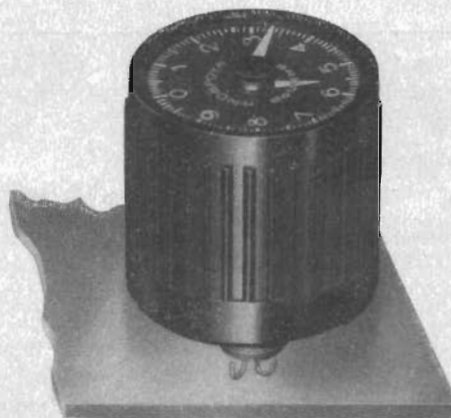


Ny 10-varvs precisionspotentiometer

Bourns Inc., USA, har utvecklat en ny typ av 10-varvs-potentiometer, typ »Knobpot Senior». Såväl själva potentiometern som en varvräknarskala är inbyggda i en ratt, det enda som ligger innanför den panel på vilken potentiometern monteras är tre lödöron. Den nya potentiometern, som tål en belastning på 2,2 W, levereras med resistanser på mellan 500 ohm och 250 kohm. Inställningsnoggrannheten (inkl. linjäritet) är 0,1 %, återinställningsnoggrannhet 0,05 %, upplösning 0,03—0,006 %, max. tillåten arbetstemperatur 125° C. Längd 38 mm, diameter 32 mm. Pris: ca 100: —.

Svensk representant: Svenska Painton AB, Åkers Runö.

(E 193)



LADDIC – månghålskärna för magnetisk logik

En månghålskärna, »Laddic», av ferritmaterial och med rektangulär hystereskurva har utvecklats av Philips.

Laddic-kärnan, som har nio hål och ytterdimensionerna $20 \times 3 \times 2$ mm, kan användas i logikkretsar av olika slag om den förses med på lämpligt sätt anordnade lindningar. I fig. 1 visas lindningar, som möjliggör den logiska funktionen »OCH». En strömpuls i ställlindningen som är tillräckligt stark för att magnetiskt mätta materialet ger det flödesmönster som visas i fig. 1. En puls av motsatt polaritet i drivlindningen ger det omvända flödet i den magnetiska krets som är kortast. I detta fall kastas flödets riktning om i benen A och B och i den sektion av ramen som förenar dem. I alla andra delar av kärnan blir flödesändringarna små.

Om emellertid hålllindningen B ges en ström med sådan riktning att den motver-

kommer flödet att vändas i ben F, och när alla hålllindningar är strömförande kommer ben K att »slås om» och därigenom inducera en puls i utgångslindningen.

Logiska funktioner

En utpuls uppträder endast om alla hålllindningarna är strömförande. Med andra ord utför Laddic-kärnan den logiska funktionen »OCH». Mer än en hålllindning kan lindas kring ett ben, och eftersom flödesomkastningen i detta ben kan hindras genom att man ger ström genom endast en av lindningarna, kan den logiska funktionen »ELLER» utföras. Andra sammansatta logiska funktioner kan direkt utföras genom ett lämpligt valt lindningsmönster.

Så länge håll- och drivpulserna överlappar varandra under en tid som är större än materialets omslagstid, behöver inte pulstiderna vara noggrant definierade. Detta är

den övre gränsen för Laddic-kärnan är f.n. 40 kHz.

Riskfritt feltillstånd (fail to safety)

I många tillämpningar är det nödvändigt att en utrustning har ett riskfritt feltillstånd, dvs. varje tänkbart fel måste medföra att de logiska kretsarna ger en på förhand bestämd utsignal som är »riskfri». Ett exempel på detta är vid järnvägssignalering, där varje fel måste medföra att alla berörda signaler visar rött. Genom att det tillstånd i vilket Laddic-kärnan inte ger någon utsignal väljes som det säkra tillståndet, kan Laddic-kärnan uppfylla kravet på riskfritt feltillstånd.

Laddic-kärnan levereras antingen separat olindad eller i en inkapslad enhet, försedd med en lindning för universellt bruk. Genom lämplig hopkoppling av lindningarna kan de flesta logiska funktioner utfö-

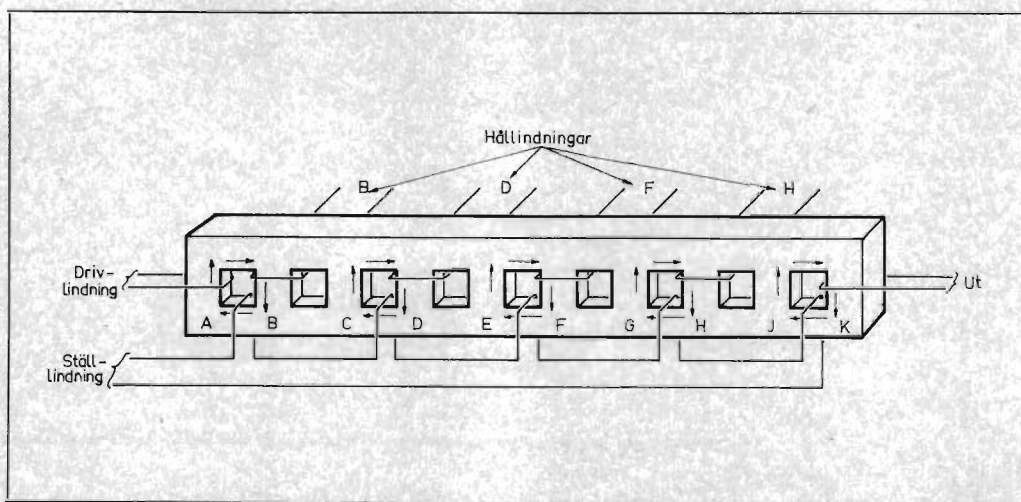


Fig. 1
Laddic-kärna med en uppsättning lindningar som möjliggör den logiska funktionen »OCH».

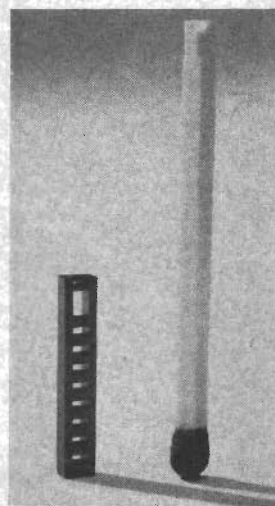


Fig. 2
Olindad Laddic-kärna.

kar den flödesändring som drivpulsen kan förorsaka i ben B kommer flödesriktningen att ändras i den näst kortaste kretsen. Ben C är redan mättat i »backriktningen» av strömmen genom ställlindningen, och flödesändringen kommer följaktligen att uppträda i ben D. Om man också ger ström i hålllindningen D i motverkande riktning,

fördelaktigt i t.ex. industriella kontrollutrustningar, där hållströmmen kanske kommer från någon givare på ett betydande avstånd från kärnan. Det enda kravet på pulserna är att amplituden är tillräcklig för att slå om kärnan och att pulsens varaktighet är mer än $2 \mu s$. Någon undre gräns för pulsrepetitionsfrekvensen existerar inte;

ras. Denna enhet innehåller, förutom den lindade kärnan, en pulstransformator och en transistor.

Litteraturhänvisningar

HARDY, D H: *Fail-Safe Logic Using Multi-Aperture Ferrite Cores*. British Communications and Electronics. 1962. nr 3.

Revolutionerande **NYHET** från...

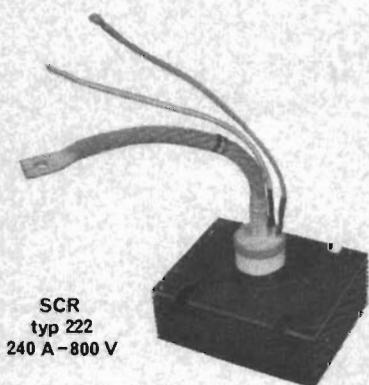


Westinghouse – USA

Nu först av alla med livstidsgaranti på alla kisel-effekt-halvledare av Jedec-typ

Från och med 1 maj 1964 kan AB Nordiska-Elektronik erbjuda sina kunder följande garanti: "Westinghouse förbinder sig att genom utbyte rätta till alla defekter som uppstår i Westinghouse kiseleffekthalvledare av JEDEC-typ p. g. a. materialfel eller fel i tillverkningen under hela livslängden för den apparatur i vilken halvledare ingår. Förutsättningen för att garantin skall gälla är att halvledare använts under sådana förhållanden som faller inom de av fabrikanten uppgivna gränsvärdena. Garantin gäller för halvledare som levererats efter den 1 maj 1964 till dess annat meddelas. Garantin innefattar Westinghouse' alla skyldigheter vad beträffar halvledare av JEDEC-typ, och ersätter därmed alla andra utfästelser. Westinghouse svarar icke för några fel utöver de som rör själva halvledarna."

Nya produkter...



- 240 Amp Tyristor med inbyggd kylfläns till 800 V (222)
- 10 Amp Tyristor-gate turn-off till 1.000 V (242)
- 70 Amp Tyristor (snabb) till 1.000 V (212)
- 35 " " " till 1.000 V (213)
- 9,5 " " " till 1.000 V (204)
- 3,0 " " " till 1.000 V (206)
- 125 Amp Likriktare till 1.000 V (400)
- 40 " " " till 1.000 V (402)

Skriv efter Bulletin 30 W till

Representant i Skandinavien:



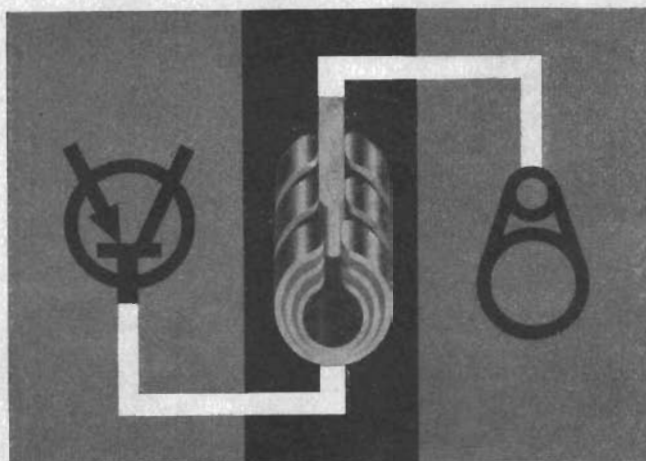
AB NORDISKA ELEKTRONIK INGENIÖRSFIRMA

SVERIGE: Drottninggatan 24, Stockholm C. Tel. 20 83 80, 21 78 80

DANMARK: Danasvej 2, København



TUCHEL-KONTAKT



Givare, förstärkare, energikällor och regleringsorgan kan kombineras till automatiska system av de mest skilda slag.

Insticksuppbbyggnad ger flexibilitet.

TK-principen betyder många individuella kontaktpunkter och självrensande konstruktion. TK-principen för instickskontakter ger låga förluster, hög skaksäkerhet, hög klimatbeständighet och hög driftsäkerhet.

Insticksuppbbyggnad är den avancerade uppbbyggnaden, både tekniskt och ekonomiskt.

Insticksuppbbyggnad i alla grenar av tekniken — för automation och reglering — för starkström och svagström.

Insticksuppbbyggnad ända från planeringsstadiet ger enklare enheter med större mångsidighet, lägre pris per enhet, enklare service, större konkurrenskraft, vidgade kombinationsmöjligheter.

Insticksuppbbyggnad enligt TK-princip ger överlägsen driftsäkerhet.

Begär katalogmaterial.



T 2780

Kontaktlist för tryckta kretskort.

Utförande 17 och 34 polig

Märckström 5 A

Märkspänning 500 V ~ } VDE 0110

Precisionskontaktlist för insticksanvändning inom elektronik och impulstechnik.

Generalagent för Sverige



SVENSKA ELEKTRONIK-APPARATER AB

Gubbängstorget 119 Stockholm-Enskede tel. 08/940270

SÄKERHET GENOM TK-PRINCIPEN

► 77 Svenskt modulsystem...

Effektutveckling

Vid nominella drivspänningar blir effektutvecklingen för vippan i vila ca 50 mW. Vid höga räknefrekvenser utgör effektutvecklingen ca 60 mW för modulen »Vb» obelastad.

Miljöprov

Ett antal vippmoduler, typ Vb, har på *Försvarets Teletekniska Laboratorium* genomgått följande serie miljöprov utan att taga skada.

- 1) Snabb temperaturcykling mellan -25°C och $+70^{\circ}\text{C}$ under 6 dygn enligt SEN 431613.
- 2) Accelererat fuktprov 6 dygn enligt SEN 431604.
- 3) Fuktprov, långtidsprov enligt SEN 431603. Detta långtidsprov har upprepats i tre perioder om 21 dygn $+56$ dygn $+56$ dygn.

Mellan varje prov har modulerna funktionsprovats.

Under dessa prov har modulerna ej varit i drift utan enbart lagrats under olika miljöbetingelser.

Utöver de rena lagringsproven har modulerna genomgått driftprov där störningar i funktionen under pågående miljöprov indikerats. Här användes två 5-stegs binärräknare, som stegades fram synkront av en pulsgenerator som avgav pulser på 0,5 μs tidsavstånd. Innehållet i de två räknarna jämfördes kontinuerligt och om räknarna av någon anledning föll ur fas indikerades detta genom att slutstegen ej längre arbetade i takt.

En felindikation registrerades, varefter räknarna ånyo bringades i synkronism.

Felräkningar eller försämring av spänningsmarginalen kunde ej konstateras under den tidsperiod som miljöprovet varade.

Provet genomfördes i två etapper, ett 40 dagars prov med förhöjd temperatur (40°C) och ett 40 dagars prov med förhöjd temperatur (40°C) och hög fuktighet.

Exempel på funktionsenheter uppbyggda med moduler

Med NAND- eller I-kretsar är det möjligt att bygga upp vilka grind- och minnesfunktioner som helst. Det är dock i praktiken billigare att använda ett mer differentierat byggsystem, liknande det ovan beskrivna. Detta system lämpar sig mycket väl för register i form av räknare, skiftregister eller rena minnesregister. Systemet är dock i princip universellt, varför man även kan använda modulerna för uppbyggnad av t.ex. en adderare.

En binärräknarkoppling bestående av vipp- och sättgrindmoduler har visats i fig. 20. Med samma modultyper kan ett skiftregister byggas enligt fig. 21.

Vi antar att steg A från början är ettsällt (A:s högra transistor är ledande).

HF – kabel + kontakter



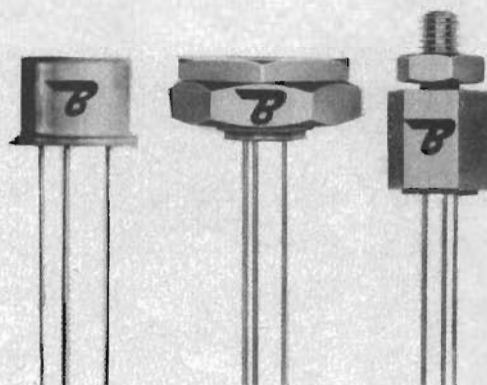
**Schweizisk precision –
– för höga svenska krav.**

**SUHNER+CO
HERISAU
SCHWEIZ**

**Generalagent för Sverige
D. CARLBERG & SON**

Nybrokajen 7, Stockholm
Tel. 115010, 108050
Postadress: Box 7229, Stockholm 7
Katalog på begäran

Dessa 3 A germanium-effekttransistorer från Bendix slog alla andra vid chock- och vibrationsprov.



Vår nya serie av germanium-effekttransistorer är konstruerade för användning i LF-förstärkare, pulsförstärkare, drivkretsar för reläer och för olika switch-applikationer. De är mycket motståndskraftiga mot vibrationspåkänningar, kan erhållas i flera olika höljen och har hög genomslagsspänning. Dessutom uppfyller de flesta i serien kraven enl. MIL-specifikationerna.

Tre olika höljen kan erhållas. 2N1038-41 samt 2N2564-67 är monterade i TO-5-höljen. 2N2556-59 är monterade i höljen med mutterfästning, vilket ger extra god värmeavledning. Två olika D.A.T.A.-höljen kan också erhållas: 2N1042-45 med MT-6-höljen samt 2N2552-55 och 2N2560-63 med MT-27-höljen.

Dessa PNP-transistorer är konstruerade speciellt med avseende på hög värmeavledningsförmåga, hög tillförlitlighet vid vibrations- och chockpåkänningar samt att de skall tåla höga kollektor-emitterspänningar, upp till — 60 V. Ytterligare tekniska data: likspänningsförstärkning: $V_{CE} = -0,5$ V, $I_C = 50$ mA, $T_C = 25^\circ$ C, $h_{FE} = 33-200$, Låg bottenpotential: $I_C = -1$ A, $I_B = 0,1$ A, $T_{MB} = -25^\circ$ C, $V_{CE(S)} = 0,25$ V max. Låg termisk resistans: $\theta_{JC} = 3,75^\circ$ C/W.

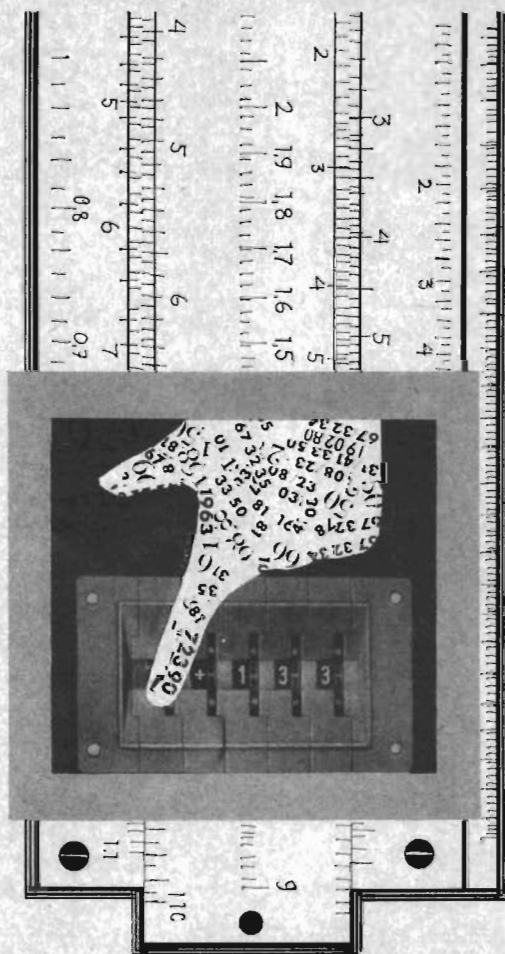
Lagringstemperatur -65 till $+100^\circ$ C.

Vid tillverkning av alla i serien ingående typer har svetsning använts och detta tillsammans med den hermetiska inkapslingen garanterar en lång livslängd och stabil funktion. För ytterligare informationer om dessa 3 A effekttransistorer kontakta närmaste Bendix-representant.

AB Nordiska Elektronik, Drottninggatan 24, Stockholm C
Torp & Grimsgaard, P. O. Box 1296, Oslo
Bendix har representanter i de flesta länder

Bendix International Operations





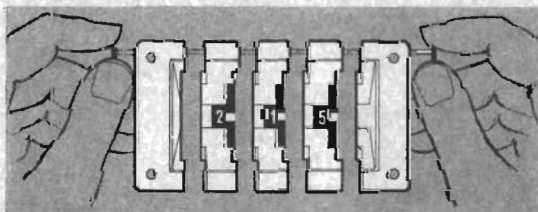
För en- eller flerpolig omkoppling

— kalkylera med MULTISWITCH

Med MULTISWITCH får Ni ett universellt kopplingselement för elektronisk utrustning, med 7 binära och 5 dekadiska kontaktkombinationer.

MULTISWITCH är lämplig för manuell inställning av siffrvärden vid mät- och räkneapparatur, kopplings- och matningsenheter liksom för automation, positionsstyrningar och regleringsenheter.

MULTISWITCH har hårdförgyllda kontakter, är hopbyggbart till block och kräver minimalt utrymme.



För ytterligare fakta — begär i dag broschyr nr 6636!

NORDISKA INSTRUMENT

Wibom & Son. Kommanditbolag

Riddargatan 16, Sthlm Ö, Tel. 67 32 34, 67 32 35

► 86 Svenskt modulsystem...

samt att övriga steg är nollställda. Kondensatorerna i sättgrindarna mellan *A* och *B* har via R_1 och R_2 antagit förspänningsvärden, som utgör en kopia av *A*'s kollektorspänningar. Kondensatorerna i efterföljande grindsteg är likaledes uppladdade till spänningar bestämda av innehållet i *B*, *C* och *D*. När en positiv skiftpuls påtryckes samtliga kondensatorer, urladdas endast de som är kopplade till jordad kollektor genom efterföljande stegs basanslutningar, vilket medför att informationerna i sättgrindarna kopieras till efterföljande steg. Här medför en skiftpuls att ettan i *A* flyttas till *B*, nollan i *B* till *C* osv.

Vid användning av standardmoduler enligt ovan erhålles en maximal skifthastighet av ca 4 MHz.

Logiska uttryck av formen

$$F = ab + cd + eghi$$

realiseras lätt med hjälp av diodgrindar och invertersteg. Ovanstående uttryck kan »kopplas» enligt fig. 22. För uppbyggnad av denna grindfunktion åtgår, som synes, fyra standardgrindar och två standard invertersteg, dvs. två grindmoduler och en invertermodul. Uttryck av denna typ kan även realiseras med NAND-kretsar. Ett exempel visas i fig. 23.

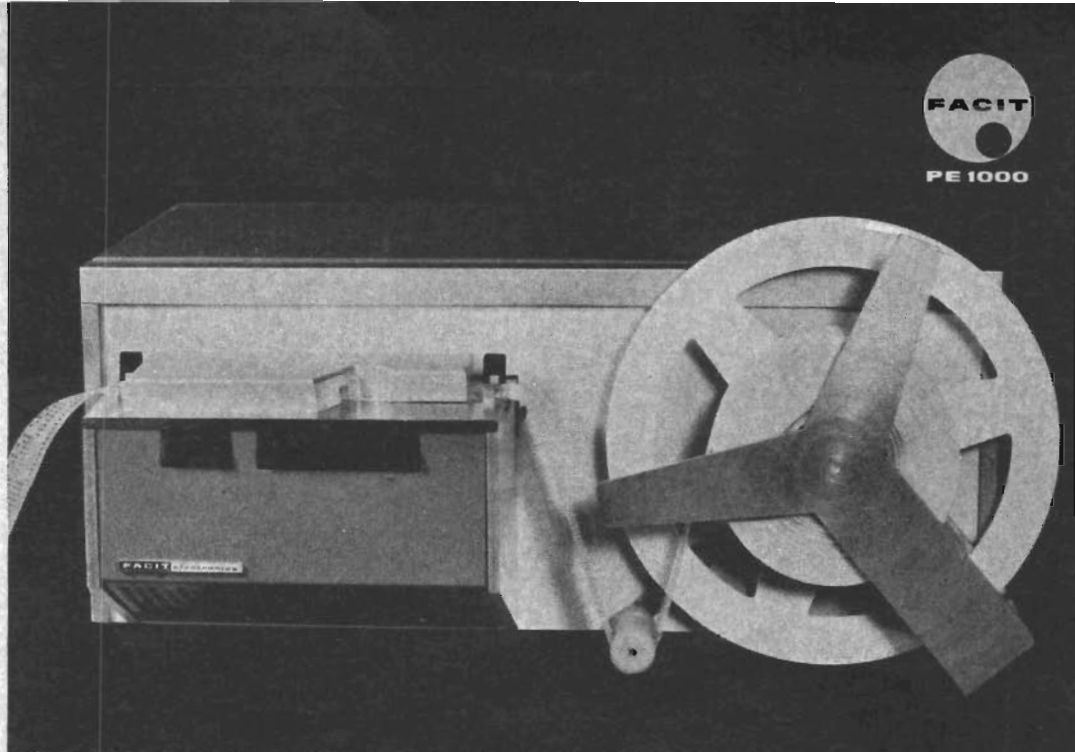
Hittills har inga speciella moduler för mono- och astabila vippfunktioner utförts (för dessa har benämningarna »Vm» och »Va» reserverats). Man kan nämligen ofta erhålla dessa funktioner ur den bistabila vippan typ Vb genom att via ett yttre motstånd förbinda ena eller bägge basutgångarna (stift 3 och 7) till —6 V. Pulstid respektive frekvens kan då varieras genom val av dessa yttre motstånd samt genom inkoppling av yttre kondensatorer mellan stift 2 och 3 respektive stift 6 och 7. Dessa kopplingar måste nog undersökas från fall till fall, då Vb ej alltid är lämpad för dessa specialkopplingar.

Önskar man utnyttja den relativt goda packningstäthet, som erhålles med logikmodulerna, måste man använda kretskort med dubbelsidig ledningsdragnings och genompläterade eller genomnitade hål. Vidare krävs för utnyttjande av packningsmöjligheterna relativt mångpoliga utgångar och kontakter för kretskorten.

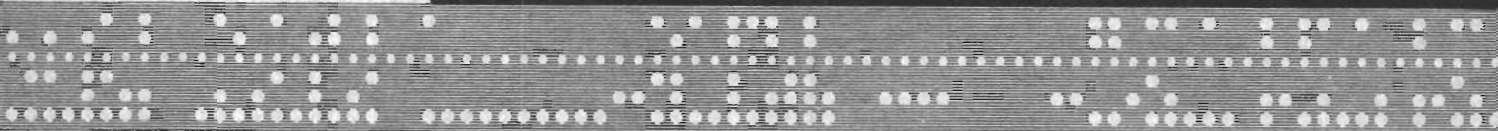
Ett standardkretskort enligt fig. 24 tillverkas för logikmodulerna. Detta kretskort är försett med 32 utgångar med 0,1 tums delning. Rader och kolonner på 0,2 tums avstånd är adresserade så att raderna getts jämna nummer och kolonnerna udda nummer.

Hittills har 3000 å 4000 moduler tillverkats och kommit till användning i olika digitala system. I fig. 25 visas några av de monteringsfixturer och testinstrument som kommit till användning vid tillverkningen. I fig. 26 visas en del av de kort byggda med moduler som ingår i en digital styrutrustning för Transistorgruppens elektronstrålefräs.

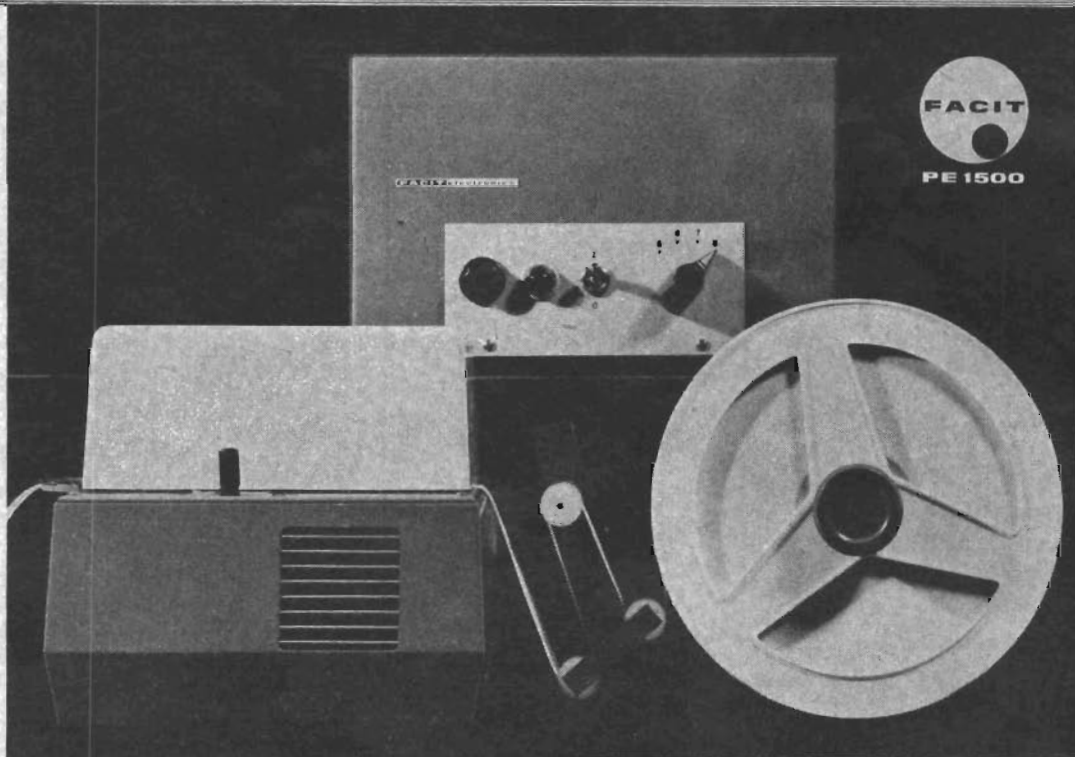
IN PUT



FACIT
PE 1000



OUT PUT



FACIT
PE 1500

Input - 1000 tecken per sekund Output - 150 tecken per sekund

Fler och fler företag väljer Facits hålremsutrustningar. Bland de datamaskiner till vilka Facits hålremsprodukter finns anslutna kan nämnas

AEI 1010 och 959	Ferranti Mercury	ODRA 1003	Telefunken TR 4
CAB 500	GIER	RPC 4000	Zuse Z 23, Z 25
Facit EDB och DS 9000	LGP 30	SAAB D 21	och Z 31

Adapter finns nu för IBM 1401 och 1440/60. Facits hålremsstans används i mätregistreringssystem där stansning med hög hastighet är ett krav. Stans och läsare utnyttjas i datakommunikationssystem vid överföringshastigheter på upp till 1200 baud. Hålremsläsaren finns även i en version som läser Olivetti-remsor.

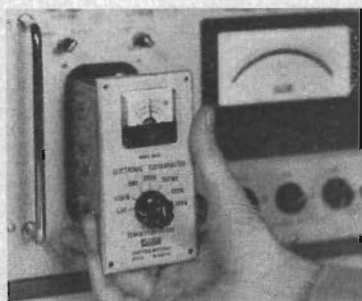
Snabb laddning. Enkel omställning för 5, 6, 7 och 8 kanaler.

Sverige	Facit, Fack, Stockholm 7
Danmark	Facit A/S, Köpenhamn
Finland	Finska Kabelfabriken AB Helsingfors
Norge	Kongsbergs Våpenfabrikk, Kongsberg



FLUKE-NYTT

ROBUST GALVANOMETER



Korta data:
Områden $\pm 30 \text{ nA}$, $\pm 300 \text{ nA}$,
 $\pm 3 \mu\text{A}$
Resistans 180 ohm
Känslighet 2 nA
 $8,10^{-16} \text{ W per}$
 skaldel
Uspänning 0,1V is 1000 Ω
Brus $< 0,5 \text{ nA eff}$
 (2 nA_{rms})
Temperaturområde 0–50°C
 Bilden visar galvanometern under in-
 sättning i John Fluke's mikropotentiome-
 ter 831A

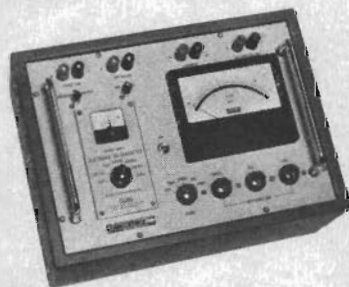
Galvanometern 840 A har en transistoroscil-
 lator, som driver en balanserad reaktor.
 Av mätströmmen orsakad obalans ger utspän-
 ning från reaktorn. Den förstärks, likriktas
 och indikeras på instrumentet. Galvanome-
 tern har 180 ohm resistans och ger 90 % av
 utslaget inom 1 sekund. Denna hastighet är
 oberoende av strömkällans impedans, spe-
 ciella åtgärder för dämpning är ej nödvän-
 diga. Överbelastbarhet 10 mA på 30 nA-
 området. Inbyggda batterier ger 150 tim-
 mars drifttid. Kan levereras för nötdrift. Upp-
 fyller MIL-krav betr. omgivningsparametrar.
 Skrivarutgång.

De små dimensionerna 140×75×120 mm
 bakom frontplattan gör den lämplig för in-
 fällning i instrument-panelen.

PRIS:

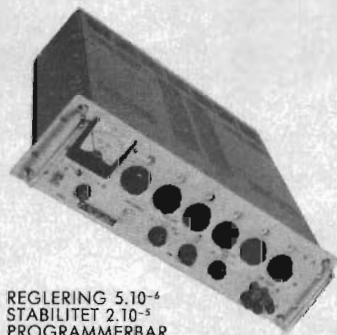
För infällning med batteri	kr. 1.110:—
Bordsmodell med batteri	kr. 1.240:—
Bordsmodell, nötdrift	kr. 1.240:—

MIKROVOLT POTENTIOMETER



Denna modell 831 A potentiometer är avsedd
 för noggrann mätning av mycket små lik-
 spänningar. Mätmetoden enl. Lindebeck är en
 potentiometermetod och belastar alltså ej
 mätobjektet vid balans. Kan användas som
 nA-meter, mikrovoltkälla och nollinstrument.
 Mäter 0,2 μV —50 mV med egen noggrannhet
 0,75 %. Tillsammans med Flukemetern 821 A
 eller 823 A är noggrannheten 0,05 %, med
 Flukemetern 825 A eller 803 D 0,06 %. Batte-
 ridrift ger 1000 timmars drifttid mellan byte.
 Nollgalvanometer är John Fluke's 840 A. Som
 spänningskälla ger 831 A utspänning med
 samma noggrannheter. Inre impedanser
 0,02 Ω —50 Ω beroende på område.
 Bords- eller rackmodell. Pris kr. 3.660:—.

NY KALIBRATOR VOLT-AMPERE



REGLERING $5,10^{-6}$
 STABILITET $2,10^{-5}$
 PROGRAMMERBAR

John Fluke modell 382 A ger 0—50 V eller
 0—2 A. För kalibrering av voltmetrar, ampe-
 remetrar, shuntar. Precisionsmätning av elek-
 tromagneter och mycket annat.
 Ström eller spänning ställs in med 6 deka-
 dig omkopplarsats. Kalibreringsnoggrannhet
 0,01 % för spänning, 0,002 och 0,02 % för
 ström. Brum $< 50 \mu\text{V eff.}$ (spänning), $< 0,002\%$
 (ström). Upplösning 10 μV och 100 μV , 10 nA
 —10 μA , beroende av område.
 Pris kr. 9.650:—.

Data här ovan är nödvändigtvis något kort-
 fattade. Jag sänder gärna kompletta speci-
 fikationer.

Representant för Sverige, Finland, Danmark, Norge

Civilingenjör Robert E. O. Olsson

Trädgårdsgatan 7, Motala. Tel. 0141/122 29

Nya böcker

KLINGER, H H: *Laser-Grundlagen. Wirkungsweise und Anwendungen.* Stuttgart 1964. Franksche Verlagshandlung. 119 s. Pris 16.50 DM.

De senaste åren har en väldig mängd specialartiklar om laser publicerats i fackpressen, men antalet större verk av översiktskaraktär har varit ringa. H H Klingers bok om laser får därför betraktas som ett välkommet tillskott för dem som önskar en allmän orientering inom detta intressanta område. Inledningsvis klargöres skillnaden mellan vanligt ljus och det från en laser erhållna koherenta ljuset. Bokens andra kapitel förklarar kortfattat de kvantmekaniska processer som utnyttjas i samband med förstärkning av ljusvågor medelst stimulerad emission. Användningen av optiska resonatorer genomgås och sedan följer en redogörelse för konstruktionsprinciperna och de erforderliga egenskaperna hos det aktiva materialet i kristall-, gas- och halvledarlaser.

Bokens senare hälft behandlar laserns många tillämpningsområden med huvudvikten lagd på kommunikationssidan. De viktigaste metoderna för modulering och detektering av koherent ljus skisseras, liksom de utomordentliga möjligheterna till strålfokusering. Vid beräkning av de svagaste ljussignaler som kan mottas visas att den teoretiska nedre gränsen inom det optiska området sättes av kvantbruset, som helt enkelt beror av strålningens partikelstruktur eller uppdelning i ljuskvanta, fotoner. (Ett av bokens fåtaliga tryckfel anger på sid. 69 den lägsta signalnivån till $h\nu \Delta\nu \cdot \Delta\nu$ i stället för $h\nu \Delta\nu$.) Kapitlet om kommunikation avslutas med några sidor om atmosfärens dämpande och spridande inverkan på ljusstrålar samt med ett informationsteoretiskt avsnitt om rymdkommunikation.

För övrigt behandlas användning av laser i samband med avståndsmätning, malföljning och metallbearbetning, liksom tillämpningarna inom fysik, kemi och kirurgi. Av speciellt praktiskt intresse är här metoderna för extremt noggrann längdmätning och möjligheterna till detaljstudier av plasman.

Framställningen i denna bok tar huvudsakligen sikte på att klargöra de grundläggande principerna inom lasertekniken. En och annan detaljförklaring kan förefalla något kortfattad, men på dessa punkter kan säkert klarhet nås genom att man tar del av de många hänvisningarna till källskrifterna.

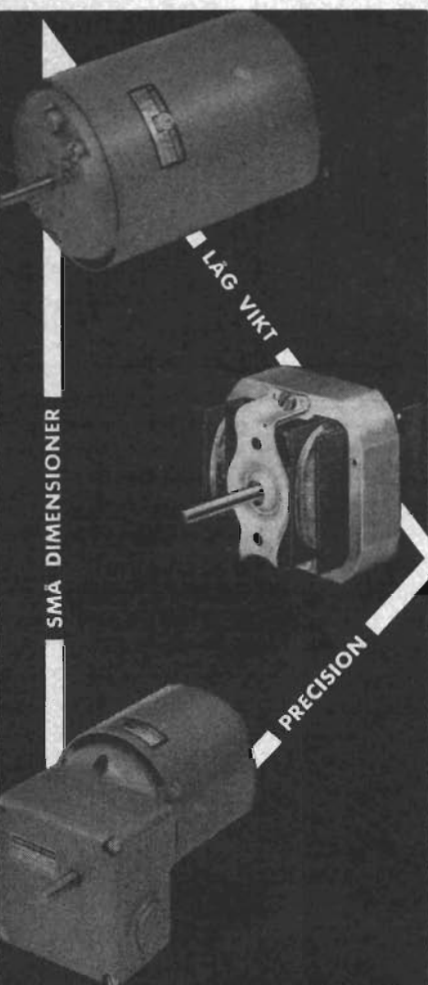
Som slutomdöme kan sägas att boken är mycket lättläst. Till detta intryck bidrar även det rikliga och välvalda tabell- och bildmaterialet.

B Peterson

HEIDOLPH ELEKTRO

små 1-fasmotorer

för kontinuerlig drift, i ett stort antal modeller och utföranden — med eller utan reduktionsväxel



HEIDOLPH skärmpol- eller kondensatormotorer för servo- och programutrustningar, fläkt drift, elektronikapparatur, gramfon- och bandspelarverk etc. etc. Från 1,1 till 100 W avgiven effekt. Begär data och prisuppgifter.

N.B

AB NORDQVIST & BERG

Elektrisk mätteknik — industriell elektronik

KB LÅGSPÄNNINGSAGGREGAT

- SVENSKA AGGREGAT AV HÖGSTA KLASS
- MODERN UPPBYGGNAD
- UTOMORDENTLIGT FÖRNÄMLIGA DATA
- FÖRMÅNLIGA PRISER



KB 705

7 V, 4 mA. Belastningsbar »normalcell» för mätkeisar. Stab. 0,01 %. Brum 0,1 mV, temp.-komp. $\pm 20^\circ\text{C}$.



KB 3003

30 V, 300 mA. Ett av marknadens mest sålda aggregat. Stab. 0,1 %. Brum 0,3 mV.



KB 1502

15 V, 200 mA. Litet, lågt pris-satt aggregat. Stab. 0,3 %. Brum 0,3 mV.



KB 3103 SD

30 V, 300 mA. Högstabil aggregat för mätlaboratorier. Stab. 0,01 %, brum 0,1 mV. Fjörreglering, 3-varvs Helipot med skala. Även strömstabiliserande.



KB 1510

15 V, 1 A. Högstabil aggregat. Stab. 0,01 %, brum 0,1 mV. Fjörreglering. Typ KB 1510 SD med 3-varvs Helipot och skala. Även strömstabiliserande.



KB 4010

40 V, 1 A. Högstabil aggregat med stab. 0,01 %, brum 0,1 mV. Fjörreglering. Typ KB 4010 SD med 10-varvs Helipot och skala. Även strömstabiliserande.



KB 2002-2

2x20 V, 200 mA. Dubbelaggregat för kretsteknik. Stabilitet 0,1 %, brum 0,3 mV.



SERIE KBB

Samtliga typer levereras som byggenheter för inbyggning i apparater.



Serie KBR

19" rackutförande. Flera aggregat kan sammanbyggas. Även specialutföranden.

ALLA VÅRA AGGREGAT ÄR HELT KORTSLUTNINGSSÄKRA OCH STRÖMBEGRÄNSANDE SAMT ANVÄNDBARA SOM STRÖMSTABILISATORER
VI TILLVERKAR ÄVEN SPECIALAGGREGAT PÅ BESTÄLLNING

KB	Spänn. 0—	Ström	Brum mV _{eff}	Nätber. $\pm 10\%$	Lastber. mV	Temp.- koeff.	Pris kr
705	7 V	4 mA	0,1	0,01 %	—	0,0015	125
705 M	7 V	4 mA	0,1	0,01 %	—	0,0015	175
1502	15 V	200 mA	0,3	45 mV	15 mV	0,02	315
3003	30 V	300 mA	0,3	30 mV	30 mV	0,02	485
2002-2	20 V	200 mA	0,3	20 mV	20 mV	0,02	690
1510	15 V	1 A	0,1	2 mV	2 mV	0,007	595
1510 SD	15 V	1 A	0,1	2 mV	2 mV	0,007	695
3103 SD	30 V	300 mA	0,1	2 mV	2 mV	0,007	690
4010 SD	40 V	1 A	0,1	5 mV	2 mV	0,005	1.085
3030	20—30 V	3 A	0,2	2 mV	2 mV	0,007	1.575

AB NORDQVIST & BERG

Snoilskyvägen 8, Stockholm K. Telefon 53 55 00, 50 38 10
Norge: J. M. Feiring A/S, Oslo. Telefon 414345

N.B

A/B TRANSFER

Huvudkontor: Box 57 Vällingby 1
Tel. 87 02 50

Filialer:

STOCKHOLM
Tel. 2115 32.-33

GÖTEBORG
Tel. 13 30 30.-31

MALMÖ
Tel. 299 88

FALUN
Tel. 175 85

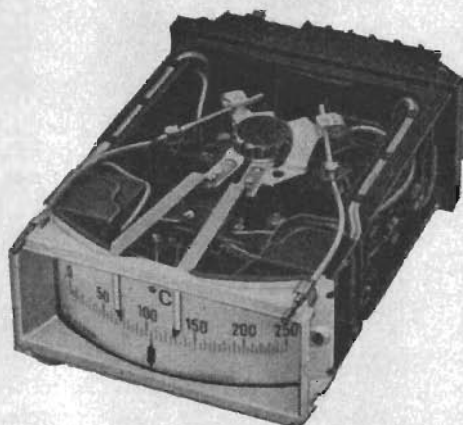
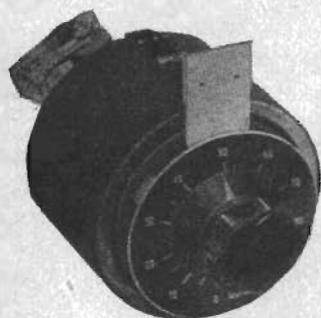
SUNDSVALL
Tel. 114275

Rühstrat

Temperaturregulatorer fr. kr 400:—

Vridtransformatorer fr. kr 98:—

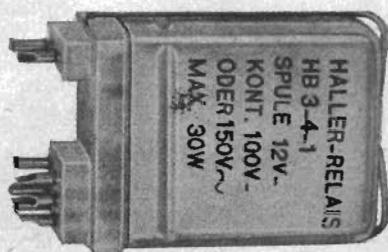
Magn. spänningskonstanthållare . . fr. kr 280:—



För vidare upplysningar — skriv
eller ring till generalagenten

AB Elimpuls

Telefon 031 — 23 15 13, 22 41 64, 22 58 78, 23 21 05, Box 44030, Göteborg 44



Hermetiskt kapslat typ HB 3

Ingenjörfirman

ELEKTRO-RELÄ AB

Glanshammarsg. 101 — Sthlm-Bandhagen

Telefon: 08/47 83 76 — 47 84 76

För Er som kräver

kvalitet

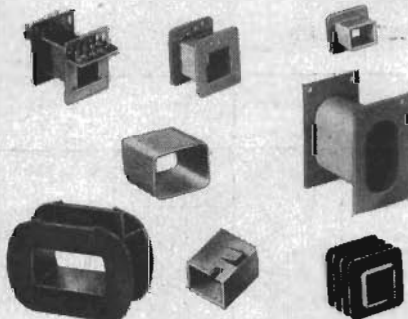
erbjuder vi

reläer och mikrobrytare

av fabr. E. Haller & Co. och H. Kissing

Begär katalog över vårt

omfattande program!



SPOL- STOMMAR av

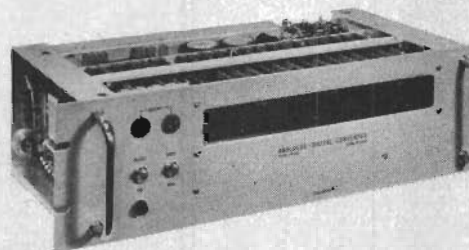
presspan
pappersbakelit
vävbakelit
glasarmerat material
även plastgjutna utföranden

AB GALCO

GÄVLEGATAN 12 8 STOCKHOLM TEL. 237620

Nya produkter

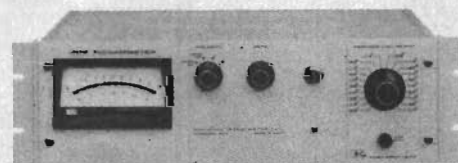
Analog-digitalomvandlare



AB Solartron, Källängsvägen 18, Lidingö 1, presenterar en analog-digitalomvandlare, typ LP1115, avsedd att användas i system för datainsamling och -registrering. Omvandlaren har två mätområden, 0—15,99 V och 0—9,99 V, noggrannheten är 0,1 % eller ± 10 mV. Ingångsimpedansen är konstant 25 kohm. Omvandlingstiden är 80 μ s, vilket ger en läshastighet av mer än 10 000 läsningar/s. Utinformationen kan erhållas antingen i serieform eller i parallell binärt kodad decimal form. Pris: 13 900:—.

(E 191)

Ny picoamperemeter



Keithley Instruments Inc., USA, presenterar en ny picoamperemeter, typ 409. Mätområde $3 \cdot 10^{-13}$ A— 10^{-3} A, fördelat på 20 områden; noggrannhet ± 2 % för 10^{-3} till 10^{-8} A, ± 4 % för $3 \cdot 10^{-9}$ till $3 \cdot 10^{-13}$. Noll-drift 1 % för området 10^{-12} och högre, 3 % för området $3 \cdot 10^{-13}$ per 24 timmar. Instrumentet ger ± 3 V, 1 mA utsignal till skrivare för fullt utslag på varje område. Pris: 3510:—.

Svensk representant: Erik Ferner AB, Box 56, Bromma.

(E 195)

► 94

JT 400

en helt ny typ av KOAXIALKABEL

Stor reduktion av förluster och vikt.

Hemligheten är

—HÄR—

Exklusiv bandskärm
(kopparbandskärm)

Nya material och exklusiv

teknik:

- minskar dämpningen
- förbättrar strålningsegenskaperna
- förbättrar impedansjämnheten
- reducerar vikten med 20—40 %
- medger samma ytterdiameter på kabel med enkel- och dubbelskärm.



Annan nyhet från
Times Wire & Cable Co.

Faskompenserad flexibel koaxialkabel (förändring av elektriska längden vid temp. $+10^{\circ}\text{C}$ — $+30^{\circ}\text{C}$ är ± 300 P.P.M. Standardkabel har ca ± 3300 P.P.M.)

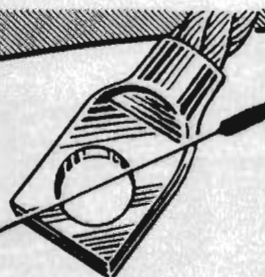
Times tillverkar även:

- Teflonisolerad kopplingstråd
- Teflonisolerad koaxialkabel
- Koaxialkablar av RG-typ (175 st olika)

ELFA

RADIO & TELEVISION AB

HOLLANDARGATAN 9 A, BOX 3075,
STOCKHOLM 3, TELEFON 08/240280



IVR

Marknadens största
urval av

ZENERDIODER

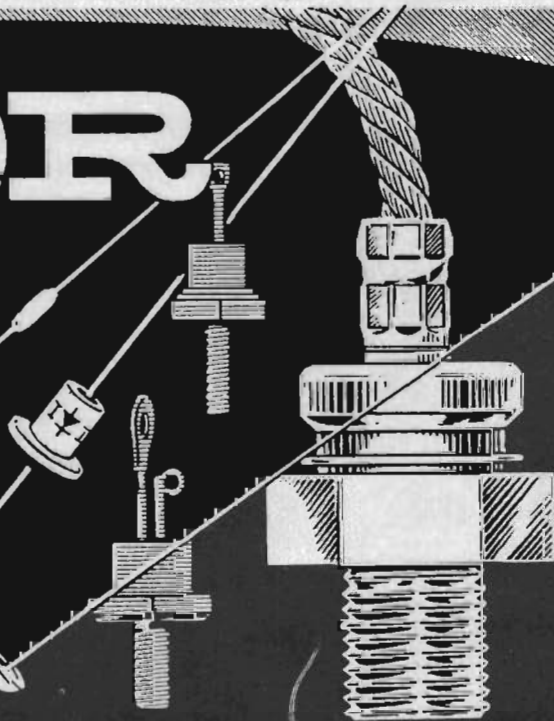
250mW—50W

2,6—200V

Även militärgodkända zenerdioder
ingår i vårt program

INTERNATIONAL

SNOILSKYVÄGEN 8



RECTIFIER

STOCKHOLM K Tel. 501210

DEAC-BATTERIER

gastäta, helt slutna, underhållsfria

enkel laddning
användbara i alla
driftslägen
obegränsad
lagringsduglighet
inga skadliga gaser
utmärkt
spänningsstabilitet
lång livslängd
lågt inre motstånd
stabil spänning
goda impedansegen-
skaper
stort temperaturområde



*För teknisk rådgivning och offerter
kontakta generalagenten*

BOLIDEN BATTERI AB

Industriförsäljningen

Västra Trädgårdsgatan 17 • Stockholm • Tel. 08/23 7100

► 92

Ny pulsgenerator



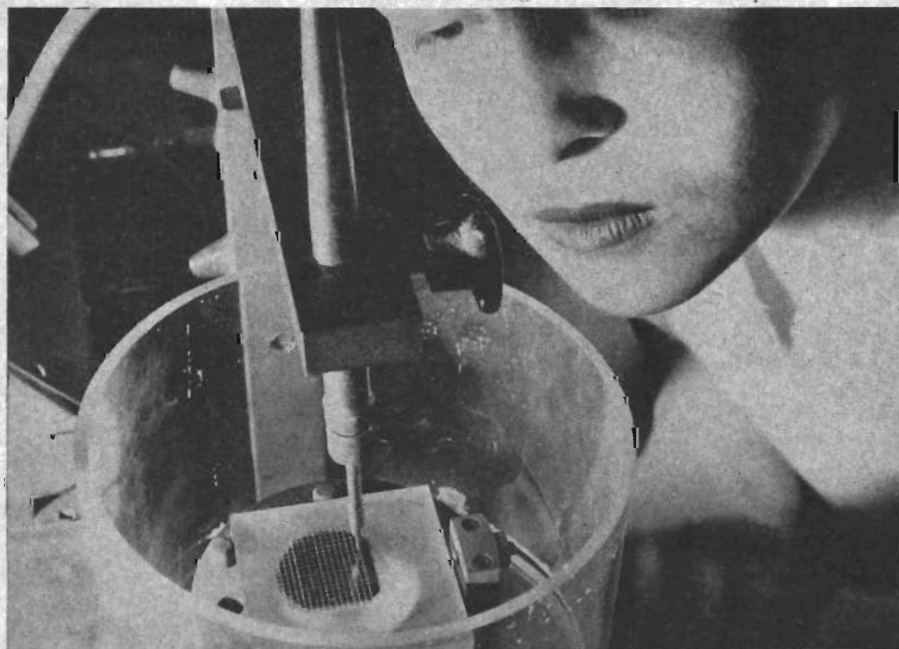
Rutherford Electronics Co., USA, tillverkar en pulsgenerator, modell B-15, som lämnar pulser med en frekvens på mellan 5 Hz och 5 MHz. Pulsgeneratoren, som är helt transistorbestyckad, har variabel pulsfördröjning 0–10 000 μ s och variabel pulsbredd 0,06–10 000 μ s. Stig- och falltid < 10 ns, utgångsspänning 0–10 V över 50 ohm. Pulsgeneratoren kan drivas såväl från nätet som med inbyggda batterier. Dimensioner 300×125×290 mm, vikt 6,5 kg. Pris: 3375:—.

Svensk representant: Amerikanska Teleprodukter AB, Nybohovsgränd 56, Stockholm Sv.

(E 198)

PRECISIONS- SKÄRNING I HÅRDA SPRÖDA MATERIAL

SS White Sandspruta skär praktiskt taget vilket hårt, ömtåligt material som helst med så fina snitt som 0,2 mm eller slipar stora ytor. Skört glas, oxider, metaller, keramik eller kisel som på bilden. Bearbetar Ni också hårda, spröda material? Kontakta då oss för närmare upplysningar om SS White Sandspruta.



ELLIOTT AUTOMATION AB

FAK, STOCKHOLM 42 • TELEFON 08/18 80 60

Branschnytt

Bevakning av laser-litteratur

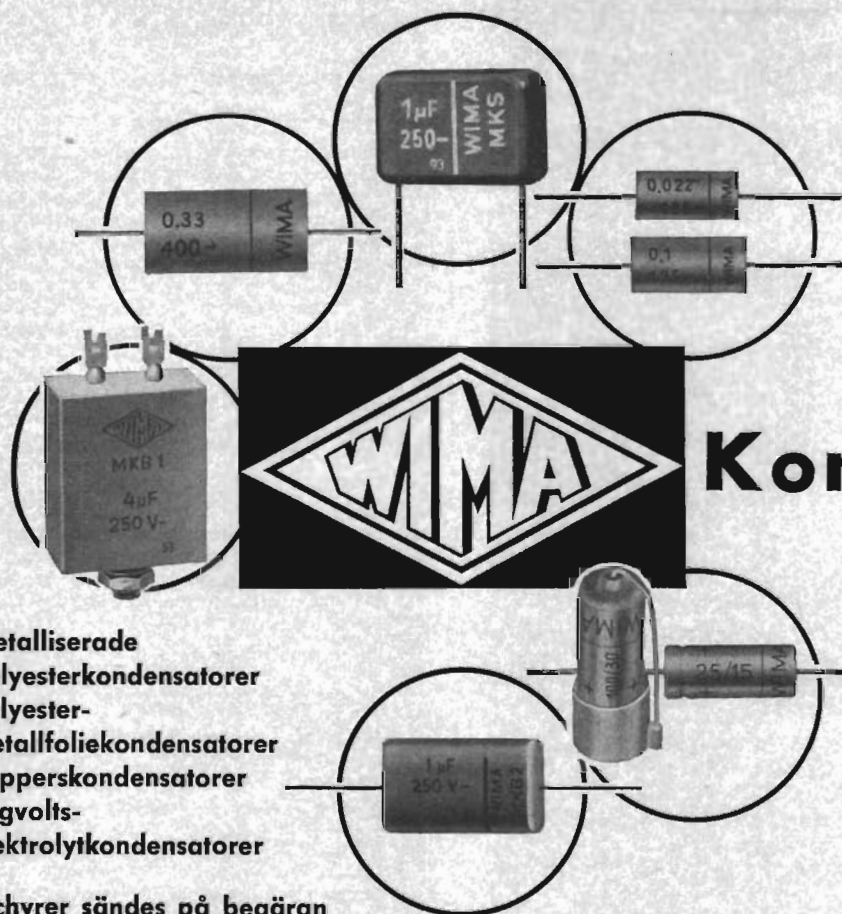
Den som vill hålla sig informerad om det som skrivs om lasrar kan för en kostnad av ca 100 kronor per månad prenumerera på en »litteraturservice», som tillhandahålls av *European Abstracts Service*, Osbergsgatan 4, Göteborg. I denna »litteraturservice», som utsändes två gånger per månad, ingår korta sammandrag av artiklar ur ca 150 tekniska och vetenskapliga tidskrifter som behandlar lasrar, dessutom uppgifter om europeiska och amerikanska patent som rör laserområdet samt sammandrag av föredrag från kongresser.

Datamaskin-symposium

Under tiden 18–22 aug. 1964 hålles i Stockholm ett symposium över användning av datamaskiner, anordnat av *Svenska Samsfundet för Informationsbehandling*. Till symposiet har ett flertal utländska experter inbjudits att föreläsa. Av de ämnen som kommer att behandlas på symposiet kan nämnas datamaskinteknik, numerisk analys, vetenskapliga, tekniska och administrativa tillämpningar, dataöverföring och processkontroll.

Vidare upplysningar kan erhållas från laborator *Carl-Erik Fröberg*, Avd. för numerisk analys, Sölveg. 14, Lund.

► 96



- Metalliserade polyesterkondensatorer
- Polyester-metallfoliekondensatorer
- Papperskondensatorer
- Lågvolts-elektrolytkondensatorer

Broschyrer sändes på begäran

Kondensatorer

Kvalitetskomponenter
för professionell elektronik,
radio och TV.

WIMA Wilhelm Westermann
Spezialfabrik für Kondensatoren
68 Mannheim 1 - Augusta-Anlage 56
Postfach 2345 (BRD)

Svensk representant:

FIRMA
PÄR HELLSTRÖM

Box 279

Tel. 031/16 12 20, 16 12 26 Göteborg 1, Telex 2243

Perfekt

installation

med

TEHALIT

PVC-kanaler

Den arbetsbesparande metoden för förläggning av matare-, styr- och manöverledningar.

Begär specialprospekt

Nr T 9/63

GENERALAGENT

AKTIEBOLAGET ELEKTRONOM

BOX 457 - SOLNA 4

Tel. växel 82 03 30

RED

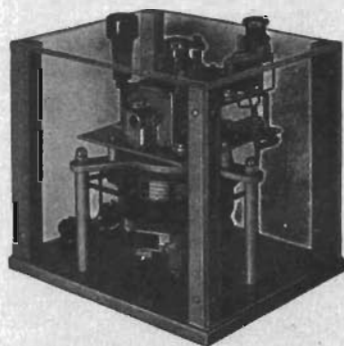
AUTOMATISK KONSTANT- SPÄNNINGSHÅLLARE



Automatisk konstantsp.hållare, bestående av vridtransformator vilken manövreras över en 1-fas kondensatormotor medelst en högvärdig reläförstärkare med en

Noggrannhet av $\pm 1\%$
Reglerområde: -20% $+10\%$
Inställningstid: $10\%/sek.$

Generalagent:



Typ RTWMor

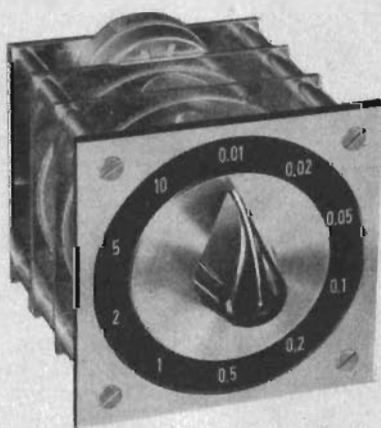
1-fas reglertransformator med motormanöverdon för oberoende inställbar manövertid i de båda rörelseriktningarna.

- Specialutrustningar offereras på begäran

A B D. J. STORK

Holländargatan 8, Stockholm 3
Tel. 11 29 90, 10 22 46, 21 73 16

KUGGVÄXELMOTORER med upp till 10 hastigheter



Skala ca 1:1,5

APPARATLÅDOR FOTOCELLER

Synkronmotorer från 1 vpsek.-1 vp 60 dagar

MASKINAKTIEBOLAGET MEKANEX

Råsundavägen 160, SOLNA. Tel. 08/83 08 20

► 94

Stor datamaskinanläggning till Bankgirocentralen

Bankgirocentralen i Stockholm har hos LM Ericssons Driftkontroll AB beställt en datamaskinanläggning till ett värde av ca 8 milj. kronor. Anläggningen, som skall levereras i maj 1965, kommer att bestå av två datamaskiner typ ICT 1500 med utrustning för bearbetning av data i form av såväl magnetskift som av hållkort, hållremsa och magnetband.

För inläsning och sortering av bankgiroblanketter med magnetskift av typ CMC7 kommer att ingå tre sorterings- och läsmaskiner, typ ICT8500, vilka har en sorteringshastighet av 1200 dokument per minut. De data som inläses med dessa maskiner överföres samtidigt via datamaskinen till magnetband.

En speciell finess med den nya anläggningen är att man med den kan bearbeta de flesta olika typer av magnetband som förekommer på marknaden. Bankgirocentralen kan således till bankerna lämna data på den typ av magnetband som passar bankens egen datamaskin.

Nytt elektronikföretag

Scientific Instruments Inc. AB heter ett nystartat elektronikföretag, som bl.a. är svensk representant för de amerikanska företagen Hamner Electronics Co., Davers Corp., Fenwal Electronics Inc., Kollmorgen Corp., Filmohm Corp., FXR Inc., Hyperion Industries Inc. och Pentrix Corp. Det nya företaget har kärnfysikaliska instrument, mikrovägsutrustningar samt olika utrustningar för industriellt och medicinskt bruk på försäljningsprogrammet. Företagets adress är Hornsgatan 89, Stockholm, tel. 60 86 86 och 69 38 90.

Kurser i processreglering

Det engelska företaget Ferranti Ltd. kommer vid sina fabriker i Wythenshawe utanför Manchester att anordna två kurser i processreglering. Kurserna, som äger rum under tiden 8-12 juni och 12-16 oktober, avser att ge en orientering om hur Ferrantis datamaskiner Argus 100, 200 och 300 kan användas i anläggningar för processreglering. Kurserna är avgiftsfria för utländska deltagare. Närmare upplysningar kan erhållas från ing. Eugen von Sabsay, Bergman & Beving AB, Pulsavdelningen, Karlavägen 76, Stockholm 10, tel. 08/67 92 60.

Svenska Telemekanik AB, Flen, öppnade i januari i år en filial i Malmö med adress Slanstensgatan 5. Svenska Telemekanik AB tillhör den franska koncernen La Télémécanique Electrique, som är en av Europas största tillverkare av kontaktorer, reläer och elektriska automatikutrustningar.

Disa Elektronik Svenska Kontor har flyttat till nya lokaler på Trädgårdsgatan 26, Sundbyberg, tel. 08/28 71 30.

AB Atvidabergs Industrier erövrade en av guldmedaljerna vid årets Leipzig-mässa för sin hållremsläsare »Facit PE1000». Remsläsaren, som främst är avsedd att användas för inläsning av hållremsor i datasystem, har en läshastighet på upp till 1000 tecken/s.

► 98

VRIDTRANSFORMATORER POWERSTAT



Vridtransformator
för steglös spänningsreglering med
oförändrad kurvform.

Effektområde 0,132—189,2 kvA
Rhodiumplätterad kommutator
Små dimensioner — modern formgivning
Enkel montering
220 V enfas- och 380 V 3-fastyper omgående från
lager hos

SANDBLOM & STOHNE

Stockholm 08/54 11 60 · Göteborg 031/40 04 65
Malmö 040/751 00 · Jönköping 036/16 09 80
Sundsvall 060/15 67 24

Kvalificerad facklitteratur för tekniker...

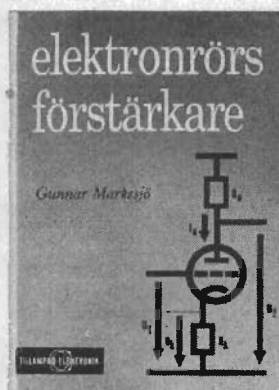


K Jeppsson

PRAKTISK TRANSISTORTEKNIK

För servicetekniker inom elektroniksektorn och experimenterande amatörer. Inga djupare matematiska kunskaper krävs av läsaren eftersom boken huvudsakligen utgår från de praktiska synpunkterna på användningen av dioder och transistorer.

inb 22: —, 176 sid



G Markesjö

ELEKTRONRÖRS- FÖRSTÄRKARE

En bok som ger den teoretiska grunden för de många praktiska problem dagens tekniker ställs inför. Behandlar principerna för elektronrörens användning i olika förstärkare.

inb 28: —, 206 sid



W Diefenbach

TV-FELSÖKNING

En analog störningsbild till den som uppträder på TV-skärmen kan snabbt letas fram bland de närmare 200 exempelbilderna i boken. Texten ger sedan praktiska anvisningar om hur man lokaliserar och eliminerar orsaken till felet. Dessutom beskrivs några nyttiga mätinstrument som den händige serviceteknikern lätt kan bygga själv.

inb 36: —, 232 sid

Tre aktuella nybeter
som ingår i serien



NORDISK ROTOGRAVYR

BEYSCHLAG

ytskikt-motstånd

Motstånd av högsta kvalitet, som används allmänt bl.a. inom svensk TV-industi, rekommenderas av Semka för sin egenskap att vid kraftig överbelastning förbrännas utan låga samt rekommenderas av Försvarets Teletekniska Laboratorium för militära användningsområden som typ 1 enligt norm IEC (Güteklasse 5). I nedanstående uppställning av tillverkningsprogrammet kan man bl.a. konstatera att standardmotstånden numera har en tolerans som aldrig är sämre än 5%.

Tillverkas som standardutförande med följande värden: (Güteklasse 5)

Typ B1/20 W (vid + 70°/150 V)	10 Ω—1 MΩ ± 5 %	Dim. 2,3× 6 mm.
Typ BB1/20 W (vid + 70°/150 V)	10 Ω—1 MΩ ± 5 %	Dim. 2,3× 6 mm.x)
Typ B1/10 W (vid + 70°/200 V)	10 Ω—10 MΩ ± 5 %	Dim. 2,4×11 mm.
Typ B1/8 W (vid + 100°/350 V)	1 Ω—1 MΩ ± 5 %	Dim. 2,7× 8 mm.
och 4,7 Ω—1 MΩ ± 2 %		
Typ B1/4 W (vid + 70°/350 V)	10 Ω—10 MΩ ± 5 %	Dim. 2,7×11,5 mm.
och 10 Ω—5,1 MΩ ± 2 %		
Typ B1/3 W (vid + 80°/400 V)	1 Ω—10 MΩ ± 5 %	Dim. 4 ×11,5 mm.
och 4,7 Ω—5,1 MΩ ± 2 %		
Typ B1/2 W (vid + 70°/500 V)	4,7 Ω—22 MΩ ± 5 %	Dim. 5,8×13,5 mm.
och 4,7 Ω—5,1 MΩ ± 2 %		
Typ B1 W (vid + 80°/750 V)	10 Ω—22 MΩ ± 5 %	Dim. 8,8×19 mm.
och 10 Ω—5,1 MΩ ± 2 %		
Typ B1½ W (vid + 70°/1000 V)	10 Ω—1 MΩ ± 5 %	Dim. 8,5×31 mm.
och 10 Ω—1 MΩ ± 2 %		
Typ B2 W (vid + 70°/1000 V)	10 Ω—1 MΩ ± 5 %	Dim. 8,5×46 mm.
och 10 Ω—1 MΩ ± 2 %		

* Typ BB1/20 har 0,6 mm anslutningsstrådar mot vanliga 0,4 mm.

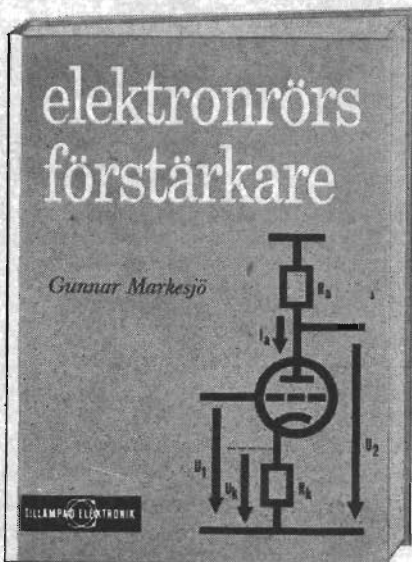
Högstabil utförande: (Güteklasse 2 enl. norm DIN 41400. Vid halv belastning klass 0,5. Levereras med rosa färg och siffermärkning enligt internationell standard).

Typ B1/8 W (vid + 70°/250 V)	10 Ω—240 kΩ ± 2 %	Dim. 2,7× 8 mm.
och 51 Ω—68 kΩ ± 1 %		
Typ B1/3 W (vid + 70°/400 V)	10 Ω—1 MΩ ± 2 %	Dim. 4 ×11,5 mm.
och 10 Ω—1 MΩ ± 1 %		
Typ B1/2 W (vid + 70°/500 V)	10 Ω—2,2 MΩ ± 2 %	Dim. 5,8×13,5 mm.
och 10 Ω—2,2 MΩ ± 1 %		

Begär offert från generalagenten:

BO PALMBLAD AB

Hornsgatan 58 — Stockholm SV — Tel. 24 61 60



Ur bokens innehåll

- Rörets diagram och egenskaper
- Lågfrekvensförstärkare för små signaler
- Motkoppling
- Likspänningsförstärkare
- Videoförstärkare
- Högfrekvensförstärkare
- Slutförstärkare
- Sändarförstärkare

I koncentrerad form anges i denna bok principerna för elektronrörens användning i olika förstärkare. I fristående appendix behandlas också några för förstärkartekniken viktiga hjälpmedel, t.ex. singularitetsdiagram, flödesscheman och distorsionsberäkningar.

Bokens disposition är utarbetad för att underlätta jämförelser med transistorförstärkare, vilka behandlas i den nästa år kommande boken **TRANSISTORFÖRSTÄRKARE**.

ELEKTRONRÖRSFÖRSTÄRKARE är främst avsedd att vara en lärobok, som skall ge den teoretiska grunden för de många praktiska problem våra dagars tekniker ställs inför.

Pris

28:—

NORDISK ROTOGRAVYR

► 96

AB Atwidabergs Industrier har bildat ett engelskt dotterbolag, *Facit-Odhner Electronics Ltd.*, i Rochester, Kent. Dotterbolaget skall ha hand om försäljningen i England av Facit remsläsare och -stansar samt magnetbandminnen av typ Facit Carousel.

Försäljningen i Sverige av ITT-koncernens elektronrör, komponenter, reläer och kabel har överförts från *Standard Radio & Telefon AB* till ett fristående filialföretag, *ITT-Standard*, Nybodagatan 2, Solna, som sorterar direkt under *ITT-Standard Corporation* i Schweiz. Såväl ITT-Standard Corporation som Standard Radio & Telefon AB är dotterföretag till *International Telephone and Telegraph Corporation*, USA.

I samband med ett samarbete som inletts mellan *Salen & Wicander AB* och *Telektron AB*, Stockholm, har en omorganisation företagits av Telektron AB:s styrelse. Som ordförande i styrelsen ingår verkställande direktören i Salen & Wicander AB, civilingenjör *Göran Axell* med civilingenjör *C G Hård af Segerstad* och verkställande direktören i Telektron AB, *Lennart E:son Falk* som övriga ledamöter. Till gemensam försäljningschef för Salen & Wicanders Industriavdelning och Telektron AB har utsetts ingenjör *Wilhelm Ahgren*.

Kataloger och broschyrer

Magnetic AB, Ulvsundavägen 151, Bromma 11:

broshyr över kärnfysikaliska instrument, elektromagneter och nätaggregat från *Spec-tromagnetic Industries*, USA.

International Rectifier, Snoilskyvägen 8, Stockholm K:

katalogblad och prislista över lagerförda zenerdioder från *International Rectifier*, USA.

Erik Ferner AB, Box 56, Bromma:

broshyr över ett nytt oscilloskop från *Tek-tronix Inc.*, USA;
broshyrer över Wheatstone-bryggor, dekad-motstånd och -kondensatorer, samt resistans-, kapacitans- och induktansstandard etc. från *H W Sullivan Ltd.*, England;
broshyr över kvicksilverfuktade reläer från *C P Clare & Co.*, USA.

AB Nordqvist & Berg, Snoilskyvägen 8, Stockholm K:

broshyr över precisionskompensatorer från *Croydon Precision Instruments Co.*, Eng-land;
broshyr över ett stabiliserat likspännings-aggregat av egen tillverkning.

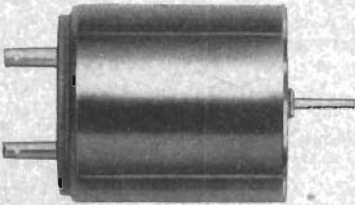
► 100

escap® mikromotorn

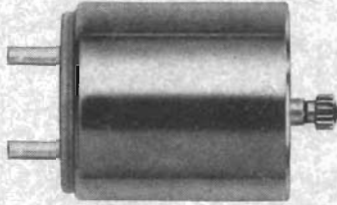
med eller utan inbyggd centrifugalregulator

för likspänning 1,5-12 V, hög verkningsgrad, minimal effektförbrukning, lång livslängd, små dimensioner med eller utan inbyggd mikroväxel

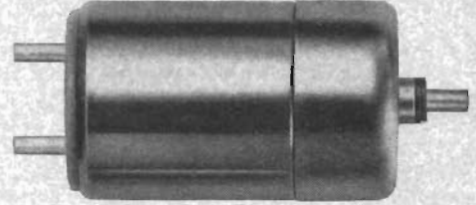
Ø 26 mm



typ B
med eller utan regulator



typ A
med eller utan regulator



typ A med mikroväxel
med eller utan regulator

Mikromotorn Escap med regulator lämpar sig särskilt väl för användning i apparater för ljudåtergivning. Sålunda kan konstant hastighet garanteras utan hjälp av transistorregulator.

Även lämplig i power-zoom och tidreläer, som takometergeneratorer och följemotorer, för fjärrkontroll, etc., inom instrumentteknik, signalteknik, tidmätning, elektronik, meteorologi, biologi, kemi m.m.

På begäran: balanserad rotor, specialindringar och studium av andra utföranden.

Mikromotorn Escap är en kvalitetsprodukt tillverkad av Portescap, en ledande fabrik inom schweizisk urindustri.

För ytterligare upplysningar, vänd Eder till generalagenten:

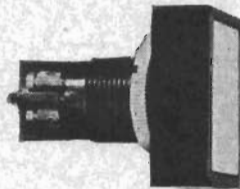
Reno SA, département micromoteurs

165, rue Numa-Droz, La Chaux-de-Fonds, Suisse, tel. (039) 3 42 67

TELTRONIC FÖR EDRA ELEKTRO-KOMPONENTER

RAFI-Jautz-Marquardt-Hirschmann

- Tryckknappar
- Omkopplare
- Strömbrytare
- Lamphållare
- Glim- och glödlampor
- Säkringshållare
- Motstånd



1126 S 2

General Control

- LN 1 lösbar ratt
- ID 10-2 10 varvig skala
- CM-3 siffervisande skala
- CPM-15 10 varvig potentiometer
- CPL-15 5-varvig potentiometer
- CPK-15 3-varvig potentiometer
- MN metallrattar



LN 1

Schaleco-Technik

Elektrolytkondensatorer i

- Lågvoltutförande
- Högvoltutförande
- Aluminiumbägare
- Aluminiumrör
- Specialutföranden
- Lågt pris — Kort leveranstid

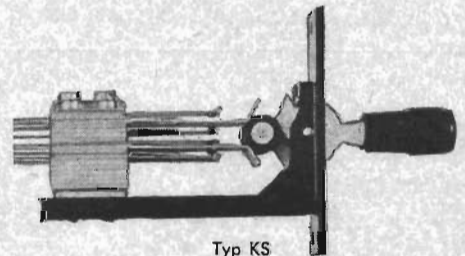


Typ G

WAKI

WAKI Kelloggschalter i

- Miniatyrförande
- Normutförande
- Enligt DIN-normer
- Med och utan låsning
- För stark- och svagström
- Kapslade och okapslade



Typ KS

Ovanstående är endast ett litet urval ur vårt komponentprogram. Begär vår lista. Närhelst Ni behöver någon komponent — ring oss, vi kan säkert hjälpa även Er.

TELTRONIC AB

NY ADRESS

HÄRJEDALSGATAN 56

BOX 28, VÄLLINGBY 1.

TELEFON 08/87 53 00 — 87 49 00



STYRKKRISTALLER KRISTALLUGNAR OSCILLATORER

Styrkristaller i ett mycket omfattande tillverkningsprogram. Vi kan nu tillhandahålla en synnerligen detaljerad lista med data på samtliga MIL-typer. Tillverkningen omfattar givetvis även rent kommersiella kristalltyper som t.ex. för det s.k. medborgarbandet 27 MHz samt speciella precisionskristaller för frekvensnormaler o.d.

Kristallugnar med inbyggd termostat tillverkas i stort urval beträffande såväl utrymme för kristaller som önskad driftspänning och temperaturstabilitet. Ugnarna finns även utförda för att hysa andra temperaturberoende komponenter eller kan levereras med inbyggd oscillator enl. nedan.

Ugn med kristall kan erhållas i ett femtiotal olika kombinationer inom frekvensområdet 10 kHz till 150 MHz. Som exempel kan nämnas typ 43A för 20–75 MHz, som vid omgivningstemperaturer från -55° till $+75^{\circ}$ ger en frekvensstabilitet bättre än 0,4 PPM (parts per million) då ugnens nominella arbetstemperatur är $+85^{\circ}$. Vid rumstemperatur är stabiliteten 0,1 PPM.

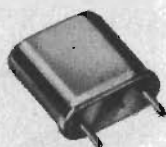
Oscillatorer som kompletta enheter med kristall och transistorer helt inbyggda i en termostat-reglerad ugn. Tillverkas med frekvenser från 100 Hz till 100 MHz och varierande utförande beträffande uppvärmningsspänning, dimensioner och anslutningar. Kan erhållas med sinus- eller fyrkantvåg och en frekvensstabilitet, som för t.ex. typ JKTO-43 (62,5 kHz–50 MHz) är 1×10^{-8} över en 24-timmars period.



Rekvirera katalogunderlag från generalagenten:

BO PALMBLAD AB

Hornsgatan 58 – Stockholm SV – Tel. 24 61 60



"Att stå modell framför kameran tillhör inte de lättare uppgifterna. Inte heller att regissera modellen. En handbok som i utförlighet inte lämnar något övrigt att önska..."

FOTOGRAFI om

Modell framför kameran
för fotografer, tecknare, bildregissörer och modeller

36:— plus oms

Finns hos bok- och fotohandlare:

NORDISK ROTOGRAVYR

STRÖMTRYCK

– tryckta kretsar för höga anspråk

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

CROMTRYCK

Jämtlandsg. 151, Vällingby. Tel. 37 26 40

► 98

Greibach Instruments Corp., 315 North Avenue, New Rochelle, N. Y., USA:

broschyr över en voltmeter med expansions-skala. (Svensk representant saknas.)

AB Galco, Gävlegatan 12, Stockholm Va:

en av **Emerson & Cuming**, USA, utgiven bok: *Electrical Encapsulation*, behandlande impregnering och ingjutning av elektroniska komponenter. (Boken kan beställas från AB Galco.)

HP-instrument AB, Centralvägen 28, Solna Centrum:

katalog över Q-metrar och signalgeneratorer från **Boonton Radio Co.**, USA; särtryck ur tidskriften *»Machine Design»* över olika användningsområden för xy-skriver från **F L Moseley Co.**, USA.

Svenska Siemens AB, Fack, Stockholm 23:

katalog över elektrolyt-, folie- och styroflex-kondensatorer samt över halvledarkomponenter.

Svenska Mullard AB, Strindbergsgatan 30, Stockholm No:

»Designers Guide» för februari 1964 från **Mullard Ltd.**, England.

Radiation Instrument Development Laboratory, 4501 West North Avenue, Melrose Park, Illinois, USA:

informationsskriften *»Analyzer Circuit Elements»*. (Svensk representant: **Magnetic AB**, Ulvsundavägen 151, Bromma 11.)

AB Gösta Bäckström, Box 12089, Stockholm 12:

prislista över trimpotentiometrar från **Con-telec SA**, Schweiz; prislista över motstånd samt datablad över en kiseltransistor och två zenerdioder från **Texas Instruments Inc.**, USA.

Svenska AB Philips, Fack, Stockholm 27:

reviderad utgåva av informationsskriften *»Circuit Blocks»*; broschyr över precisionsmotstånd från **Electronic GmbH**, Västtyskland; katalog över precisionsmotstånd från **Mepco Inc.**, USA.

Aktiebolaget Bromanco, Sveavägen 25–27, Stockholm:

särtrycken *»Drehstromgeneratoren mit geschalteten Transistoren»*, *»Silizium-Epitaxie-Planar-Transistoren»*, *»Direkt-anzeigendes β -Messgerät für Transistoren»* och *»Miniaturisierung mit Silizium-Pico-Transistoren»* från **Intermetall GmbH**, Västtyskland.

Bergman & Beving AB, Karlavägen 76, Stockholm 10:

katalog över kärnfysikaliska instrument från **Landis & Gyr AG**, Schweiz.

Scantele AB, Tengdahlsgat. 24, Stockholm Sö:

broschyr över mätinstrument från **Digital Measuring Ltd.**, England; broschyr från **Wayne Kerr Corp.**, USA, över en RCL-brygga och en tillsatsenhet för automatisk utbalansering av denna.

Sciandia AB, Box 314, Göteborg 1:

broschyr över tillbehör till elektronmikroskop från **Hitachi Ltd.**, Japan; broschyr över materialprovningsapparat från **Plas-Tech Equipment Corp.**, USA.

► 102

NY SKRIVARSERIE VARIAN G-40, G-41, G-42

Modell G-40 har maximal användbarhet genom 8 tryckknappsinställda områden från 0-1 mV till 0-100 V med kontinuerlig fininställning mellan områdena

korrekt differentialingång

nollpunktsinställning över hela skalan samt fem skallängders nollpunktsundertryckning

Modell G-41 har mätområdet kontinuerligt inställbart mellan 0-1 mV och 0-10 mV för att ge största känslighet vid speciella applikationer

korrekt differentialingång

Modell G-42 har mätområdet kontinuerligt inställbart mellan 0-10 mV och 0-100 mV för att ge bästa möjliga ekonomi vid speciella applikationer

konventionell högimpedansingång

Gemensamma tekniska data:

Balanseringstid: Mindre än 0,5 sek. för fullt skalutslag
Känslighet: 0,1 % av fullt skalutslag
Pappersmätning: 24 olika hastigheter från 1/2 tum/h till 16 tum/min. finns tillgängliga i olika kombinationer. Hastigheterna inställas från panelen. Den med synkronmotor försedda drivenheten kan utrustas med extra pappershastighetsväxel.
Pappersbredd: Kalibrerad bredd 10 tum, total bredd 11 1/4 tum
Pappersgradering: 0-10, 10-0, 5-0-5 och 10-0 med integralgradering
Referensspänning: Zenerdiod

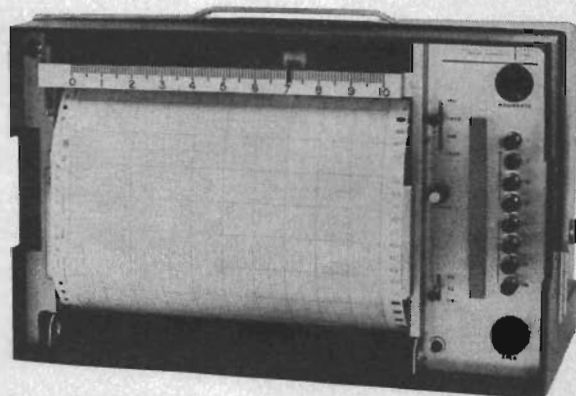
Generalagent för Sverige:



— ett företag

i vetenskapens tjänst

LKB-PRODUKTER AB BOX 12 220 - STOCKHOLM 12 - TEL. 08/98 00 40



Delta är en helt ny serie heltransistoriserade 10-tums potentiometerskrivare från Varian . . .

med korrekt differentialingångskrets, som ger hög impedans, hög störsignaldämpning och som tillåter anslutning till obalanserade ingångsspänningar

i kompakt lättviktsutförande för både portabelt bruk och panelmontage

i tre olika modeller utförda att passa laboratorier, industrier och för att användas som komplement till andra instrumenttyper

Begär broschyr från vår försäljningsavdelning.

NORDMEDE

... de rätta instrumenten

NORDMEDE UNIVERSALOSCILLOSKOP UO 963

är ett bredbandsoscilloskop uppbyggt med tryckta kretsar. Instrumentet är delbart och alla komponenter lätt åtkomliga. Det praktiska, utfällbara stödet gör att instrumentet kan riktas snett uppåt för bekväm inställning och avläsning.

TEKNISKA DATA:

KATODSTRALERÖR: DG7-74 med grön planskärm, diam. 70 mm.

VERTIKALFÖRSTÄRKAREN: Omkopplingsbar lik- och växelspänningsförstärkare. Avbönjningsfaktor: 20 mV_{tt}/cm.

Dämpning: 5 steg (2 %), kontinuerligt reglerbar (1:5). Frekvensområde: 0 Hz — 5 MHz (—3dB). Stigtid: mindre än 0,08 µs. Översvängning: mindre än 1 %. Mätspänning mV_{tt} (1 %). Ingångsimpedans: 1 Mohm/35 pF. Ingångsspänning: till 200 V_{tt}.

VIPOSCILLATORN: Frekvensområde: 10 Hz—600 kHz i 9 steg och kontinuerligt reglerbar. Tidsaxelförstoring: 4 gånger skärmdiametern, vilket erbj-

der lika tydlig avläsning som om bildröret hade 28 cm diam.

HORIZONTALFÖRSTÄRKAREN: Avbönjningsfaktor 800 mV_{tt}/cm. Kontinuerligt reglerbar dämpning 1:500. Ingångsimpedans: 0,1 Mohm/35 pF. Frekvensområde: 1 Hz—1,5 MHz (—3dB). Inre och yttre synkronisation, inre synkronisation kontinuerlig samt förändringsbar från + till —, 50 Hz nätsynkronisation, 50 Hz sinusavböjning av tidsaxeln (inre), X-förstärkare. Strålförskjutning, horisontal och vertikal. Återgångsläckning. Anslutning för ljusmodulering.

Nätanslutning: 110/125/220/235 V 50 p/s växelström. Effektförbrukning: 90 W. Dim: 156x260x340 mm. Vikt: 9,5 kg.

AB GYLLING & Co

**NORDMEDE UNIVERSALOSCILLOSKOP
UO 963** NETTO 1.430:—

STOCKHOLM
Tel. 08/18 00 00

GÖTEBORG
Tel. 031/17 58 90

MALMÖ
Tel. 040/707 20

SUNDSVALL
Tel. 060/504 20

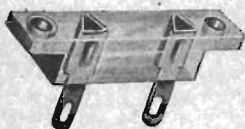
LULEÅ
Tel. 108 10

METOX

Kristallhållare



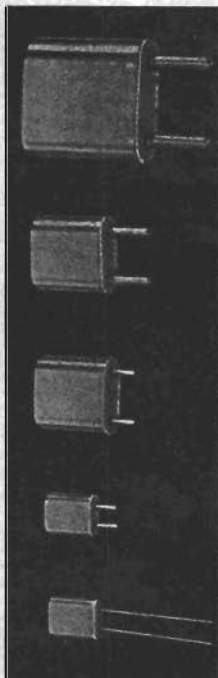
Kristallhållare av högsta kvalitet för montage på chassie och tryckta kretsar. Finns i olika storlekar och utföranden.



Metox-programmet upptar dessutom mikrobrytare, rörhållare, kontakter för tryckta kretsar o. transistorhållare.

Begär broschyrer.

SCANTRONIC STYRKRYSTALLER



Snabba order är sparade pengar. Högsta kvalitet i minsta detalj.

Scantronic styrkrystaller med garanti fyller kraven.

- korta leveranstider
- hög kvalitet
- garanti på varje kristall
- standardtoleranser, frekvens: $\pm 0,002\%$, temperatur: $0,003\%$, temperaturområde: -40°C $+40^\circ\text{C}$. Andra toleranser tillverkas.

Tillverkare och förbrukare begär närmare information om Scantronic styrkrystaller.

Skogsbacken 26
SUNDBYBERG
Tel. 08/29 03 35

tele
APPARATER

► 100

Svenska Ackumulator AB Jungner, Riddargatan 17, Stockholm Ö:

broshyr över servokomponenter.

Telare AB, Industrigatan 4, Stockholm K:

katalog över magnetbandminnen och kärnminnen från *Ampex Corp.*, USA;
broshyr över vibrationsutrustningar från *Unholtz-Dickie Corp.*, USA;
broshyr över servokomponenter, potentiometrar, räkneverk m.m. från *Bowmar Instrument Corp.*, Kanada;
informationskriften »Modern Signal Processing Technique for Optimal Signal to Noise Ratios» från *Princeton Applied Research Corp.*, USA.

Ingenjörfirman *El-Automatik AB*, Skebo-
kvarnsvägen 370, Bandhagen:

katalog över kopplingsklämmor, kabelhållare, apparatplintar m.m.

Nya män på nya poster



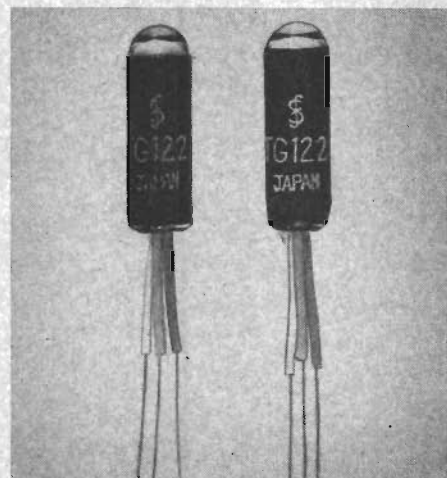
Carl Säve



Pär Stenberg

Till verkställande direktör vid *Bergman & Beving AB* har utsetts civilingenjör *Carl T Säve*, tidigare vice verkställande direktör i företaget. Till vice verkställande direktör har utnämnts civilingenjör *Pär Stenberg*.

SCAPRO



GLIMLJUSINDIKATOR

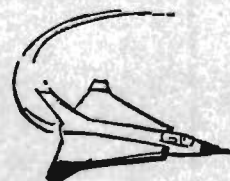
för

TRANSISTORKRETSAR

Diameter endast 7 mm. Kan styras direkt från en vanlig transistorkrets eller flip-flop-krets. Rund katodplatta och glas utformat som lins ger kraftigt glimljus med en minimal styreffekt.

SCAPRO

Kungsbroplan 2 Stockholm K 53 04 51



Här krävs osvikliga lödningar i varje detalj!

LITESOLD

har förtroendet och klarar även Edra lödproblem.

- »ETTAN» 10 W
- »TVAAN» 20 W.
- »TREAN» 25 W.
- »FYRAN» 30 W
- »FEMMAN» 35 W och
- »SEXAN» 55 W.

Värmeskydd, ställ och olika typer av lödspetsar finnes.



ADAMIN mikro
lödpenor rekommenderas för instrument m.f. lödningar.
Använd »Longlife» spets.

Begär prislista

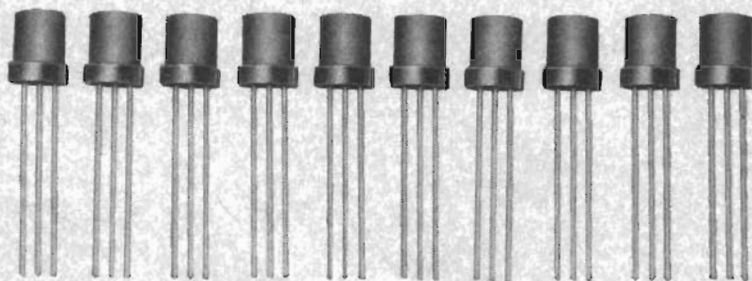
Generalagent:

AB SIGNALMEKANO

Butik och lager:

Västmannagatan 74 — Telefon 33 26 06, 33 20 08
Stockholm Va

► 104



Kiseltransistorns egenskaper till germaniumtransistorns pris

Tio nya epoxyhartsinkapslade kiseltransistorer som erbjuder ännu större tillförlitlighet

Nu kan Ni höja tillförlitligheten i Era anläggningar utan att öka komponentkostnaderna. Använd de nya planarpassiverade kiseltransistorerna, som inte är dyrare än germaniumtransistorer: General Electric's serie 2N2711 och 2N2923.

Dessa transistorserier har många fördelar — hög effektförstärkning, lågt brus, lågt I_{CBO} och god mekanisk hållfasthet. De är tillräckligt små för de minsta apparater, höljen motsvarar TO-18 med undantag för höjden som är ca 6 mm. De har genomgått livslängdsprov

på över en miljon timmar under hög temperatur och fuktighetshalt.

Allt detta har G-E vunnit genom att slopa den dyra glas-metall-förseglingen. Dessa transistorer är i stället passiverade och ingjutna i epoxyharts för utomordentlig stabilitet och lång livslängd.

Begär fullständiga tekniska data från Svenska AB Trådlös Telegrafi, Rörvad., tel. 08/29 00 80, Fack, Solna 1 eller från General Electric Co., Dept. EC-64-03, 159 Madison Avenue, New York, N. Y., 10016, U.S.A.

NPN-KISELTRANSISTORER PASSIVERADE I PLANARTEKNIK (1): MED. $f_t=200$ MC.

Typ	h_{FE} vid 4.5V vid 2mA	U_{CE0} Volt	U_{EB0} Volt	I_{CBO} vid 18V och I_{EB0} vid 5V μA	MAXIMUM		COB	Usst	MEDELTAL	
					Effekt- förlust	mW			455 kHz Effektför- stärkning Neutraliserad dB	Omslags- tid
							pF	Volt		Nanosek.
2N2711	30-90	18	5	0,5	200	15 ⁽²⁾	0,8 ⁽⁴⁾	42	—	—
2N2712	75-225	18	5	0,5	200	10 ⁽²⁾	0,8 ⁽⁴⁾	45	—	—
2N2713	30-90	18	5	0,5	200	10 ⁽²⁾	.15 ⁽⁴⁾	—	—	td=60 tr=85 ts=85 tf=40
2N2714	75-225	18	5	0,5	200	10 ⁽²⁾	.15 ⁽⁴⁾	—	—	—
2N2715	30-90	18	5	0,5	200	4 ⁽³⁾	2.0 ⁽⁵⁾	42	—	—
2N2716	75-225	18	5	0,5	200	4 ⁽³⁾	2.0 ⁽⁵⁾	45	—	—
2N2923	90-180	25	5	0,5	200	9	0.8	45	—	—
2N2924	150-300	25	5	0,5	200	9	0.8	45	—	—
2N2925	235-470	25	5	0,5	200	9	0.8	45	—	—
2N2926	se nedan*)	18	5	0,5	200	9	0.8	45	—	—

Anm.: (1) Ca TO-18 storlek. (2) vid 5V. (3) vid 10V. (4) $I_B=3mA$; $I_C=50mA$. (5) $I_B=0,4mA$; $I_C=8mA$.

*) Erhålls i fem klasser, var och en med spridning i förstärkningsfaktorn 2—1. Varje klass märks med sin färg. Den procentuella andelen av varje klass i en leverans framgår av nedanstående tabell. Genom att konstruera utrustningen så att alla fem klasserna kommer till användning i proportion till fördelningen i tabellen uppnås en betydande kostnadsbesparing.

Färgcode	h_{FE} ($U_{CE}=10V$, $I_C=2mA$, $f=1$ kHz)		h_{FE} ($U_{CE}=4.5V$, $I_C=2mA$)	
	Min.	Max.	Med.	Volym
Brun	35	70	36	0-6 %
Röd	55	110	62	5-10 %
Orange	90	180	115	20-26 %
Gul	150	300	155	35-45 %
Grön	235	470	215	20-30 %

GENERAL ELECTRIC
Varumärke



LABPOT H10

En noggrann laboratoriepentiometer som ersätter ett dekadmotstånd och är mindre – snabbare – billigare.

10-varvs Helipot precisionspotentiometer med 1000-delad läsbar skala.

Linearitetstolerans $\pm 0,1\%$

Motståndstolerans $\pm 1\%$

Standardvärden: 100, 500, 1000, 5000, 10000, 50000 och 100000 ohm.

ETT AV MARKNADENS MEST PRISVÄRDA »MÄTVERKTYG», SOM PÅ KORT TID BLIVIT EN SUCCES.

PRIS ENDAST 147 KR

AB NORDQVIST & BERG

Snoilskyvägen 8, STOCKHOLM K
Tel.: 53 55 00, 50 38 10, 50 23 80

AKTUELLA FÖRKORTNINGAR



10 000

INITIALORD

14:50

SAMMANSTÄLLDA AV ERIK TROELL

Över 10 000 svenska och internationella förkortningar och deras betydelse — aktuella s.k. initialord, som förekommer i dags- och fackpress, tekniska och vetenskapliga tidskrifter, rapporter och böcker.

en oundgänglig uppslagsbok för kontor, bibliotek, lärum, olika institutioner, skolor, redaktioner, tidningsläsare och korsordslösare

EN HANDBOK NI INTE KAN UNDVARA
NORDISK ROTOGRAVYR

► 102



Jan Haake

Till chef för en av Svenska Telemekanik AB öppnad filial i Malmö har utsetts ingenjör Jan Haake.



Åke Ahnrell

Till sektionsef för Svenska Siemens AB:s avdelning Telekomponenter har utsetts civilingenjör Åke Ahnrell.

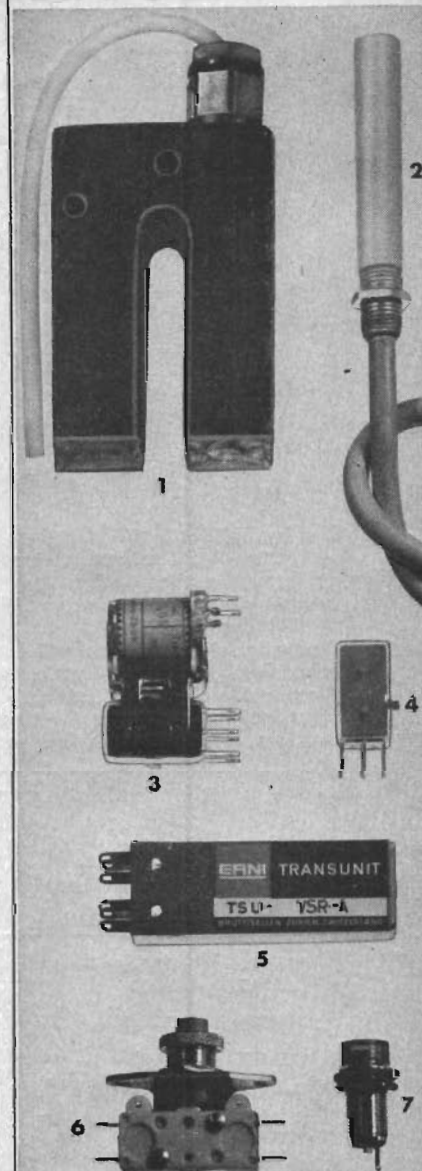


Bengt Wetterborg

Till chef för ITT-Standard, Solna, svenskt filialföretag till ITT-Standard Corp., Schweiz, har utsetts civilingenjör Bengt Wetterborg. Till chef för företagets ekonomiavdelning har utsetts kamrer O Rundbom och till chef för order- och inköpsavdelningen ingenjör K-E Blomqvist.

► 106

KLN Tillförlitliga komponenter för AUTOMATION



1 MSWG Magnetisk gränsbrytare i absolut vattenförlös o. gastätt utförande. Kontakten bryter när en plåtflagga passerar luftgapet. Levereras med ingjuten 1,5 m lång gummikabel. 250 V, 15 VA.
Dim.: 72x50x25. Slits 10x45.

2 MSW Magnetswitch i utförande som avan. Kontakten sluter när en magnet passerar röret på avstånd från 10 till 50 mm. Kabellängd ca: 1,5 m.
Dim.: 10x70 mm. Gänga M10.

3 Rel 20 Mikrorelä med 1—2 växlande kapslade guldswitchar för 250 V, 5 A ~ eller 30 V, 4 A =. Spole: 3—250 V ~ och/eller =.
Dim.: 20x25x40 mm.

4 KW Mikrobrytare med data som Rel 20. För programverk med höga krav på driftsäkerhet. Dim.: 8x12x25 mm.

5 TSU Transistorförstärkare m. spänningsstabilisator och gnistsläckare för relä (630 ohm).
Känslighet: 0,6 V, 80 μ A.
Dim.: 22x65x15 mm.

6 TSW Tvåpolig tryckknapp 250 V, 10 A, med mamentbrytning. Dim.: 40x25xØ10.

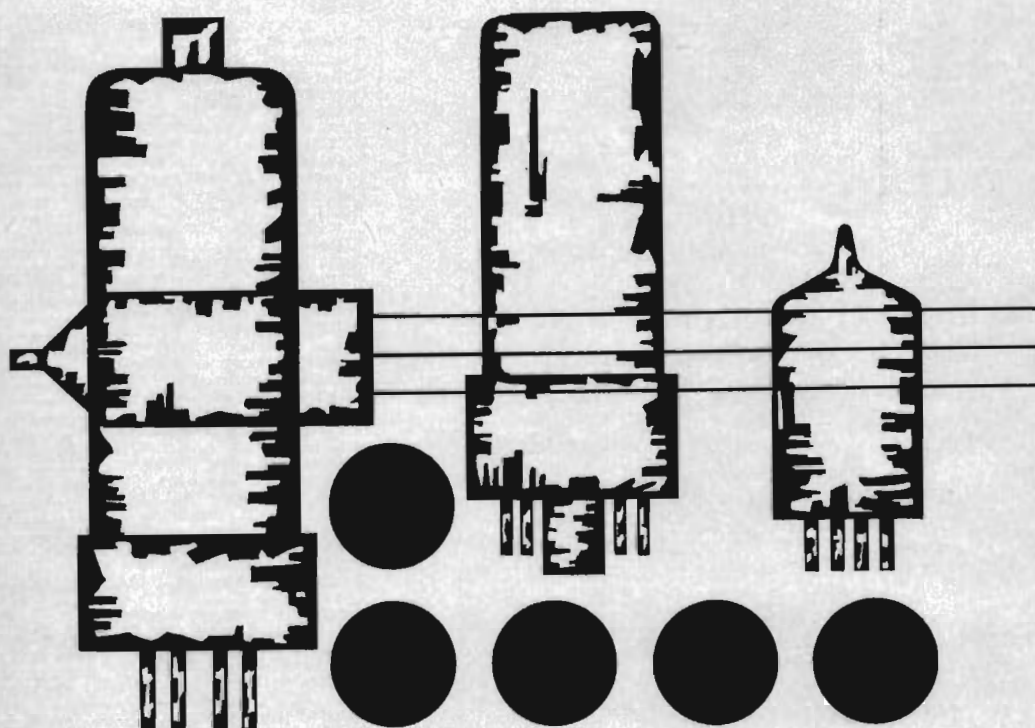
7 SLB737 Signallampor för enhälsfastsättning med återgång i panel.
Dim.: Ø11x25 mm.

KLN TRADING Co Ltd AB

Sommarvägen 6, Solna 1. Tel. 08/83 11 90, 83 11 91

SPECIALRÖR för

Industriella ändamål
Datamaskiner
Telekommunikationer
Mätteknik
Reglerteknik



- Tillförlitlighet
- Lång brukstid
- Små toleranser
- Tål stötar och vibrationer
- Mellanskiktfri specialkatod

Dessa "5 punkter" för TELEFUNKEN specialrör är resultatet av många samverkande faktorer, bl.a. ytterst omsorgsfullt urval och kontinuerlig kvalitetsgranskning av det använda materialet. Fortlöpande kontroller och mätningar under fabrikationen säkerställer specialrörens korrekta data.

Begär utförligare data från

SATT

SVENSKA AKTIEBOLAGET TRÅDLÖS TELEGRAFI

S 310.08

Röravdelningen • Fack • Solna 1 • Tel. 08/29 00 80



TELEFUNKEN

Har Ni provat Bird?



Avläs HF-effekt direkt

I dag vill var och en som mäter HF-effekt erhålla resultatet direkt i watt. Bird's modell 43 Thru-line indikerar watt.

Anslut modell 43 mellan sändaren och antennen eller annan belastning och Ni kan direkt läsa utmatad resp. reflekterad effekt.

Inga korrektionstabeller
Inga justeringar
Inga uträkningar
Ingen yttre kraft.

Lätt utbytbara mätelelement täcker frekvensområdet 2—1000 MHz för effekter upp till 1000 W.

Bird's lätt utbytbara kontaktdon eliminerar övergångar mellan olika kontakttyp. Varje typ av standardkontakt kan erhållas.

Pris
Wattmeter (exkl. mätelement)
Kr 665:—
Mätelement (plug-in-typ)
Kr 210:—/st.



Ensamrepresentant

ERIK FERNER

Box 56 BROMMA 08/25 2870

► 104



Cai Kinberg



Tage Frisk



Gunnar Wedell

Diplomingenjör Cai Kinberg, tidigare chef för IBM Nordiska Laboratorier i Stockholm, tillträdde den 6 april en befattning vid IBM:s laboratorier i San José, USA. Till ingenjör Kinbergs efterträdare som chef för IBM Nordiska Laboratorier har utsetts tekn. lic. Tage Frisk. Till ställföreträdande laboratoriechef har utsetts civilingenjör Gunnar Wedell.

Rättelse

I ledaren i ELEKTRONIK nr 1/64, fjärde stycket, står felaktigt angivet att TNC under åren 1941—1957 stod under ledning av tekn. dr Axel Wennerberg. Skall vara John Wennerberg.

ANNONSÖRSREGISTER

3/64

Allhabo, Sthlm	39
Alpha AB, Sundbyberg	26
Ampex International, Schweiz	5
Bay & Co Svenska AB, Hjorthagen	40
Boliden Batteri AB, Sthlm	94
Bäckström, Gösta, AB, Sthlm	14
Brüel & Kjaer AB, Sthlm	16
Carlberg & Son, Sthlm	87
Cromtryck AB, Sthlm	100
Disa Elektronik A/S, Sthlm	23
Elfa Radio & Television AB, Sthlm ..	93
Elektronom AB, Solna	95
Elimpuls AB, Göteborg	92
Elektro-Relä, Sthlm	92
Elliot Automation AB, Sthlm	94
Elit, Elektriska Instrument AB, Bromma	23
Facit Electronic AB, Solna	89
Ferner, Erik AB, Bromma	37, 41, 106
Galco AB, Sthlm	92
General Electric AB, Sthlm	103
Gylling & Co AB, Sthlm	101
Habia Kommanditbolag, Knivsta	12
C. G. Hansson, Trollbäcken	10
H-P Instrument AB, Solna	6—7
International Rectifier, Sthlm	93
Intronic AB, Sthlm	108
I TT Standard Radio, Solna	30
K L N Trading & Co AB, Solna	104
Kullbom G. AB, Sthlm	24
Lagercrantz, Joh. f:a, Solna	15
L K B-Produkter AB, Sthlm	101
Magnetic AB, Bromma	29
Maskin AB Mekanex, Solna	96
Nordiska Elektronik AB, Sthlm ..	85, 87
Nordiska Instrument, Sthlm	88
Nordisk Rotogravyr, Sthlm 97, 98, 100,	104
Nordqvist & Berg AB, Sthlm	91, 104
Ohlsson, Robert, E. O. Civi.ing, Motala	90
Oltronix Svenska AB, Vällingby	11
Palmblad, Bo, AB, Sthlm	98, 100
Philips Svenska AB, Sthlm	32, 42
Rifa AB, Bromma	31
Reno S.A., Schweiz	99
Rohde & Schwarz, Sthlm	9
Sandblom & Stohne, Sthlm	97
Scantele AB, Sthlm	13, 20, 21
Scapro, f:a, Sthlm	102
Siemens Svenska AB, Sthlm	2, 25
Signalmekano AB, Sthlm	102
Svenska Elektronrör AB, Sthlm	107
Svenska AB Trådlös Telegraf, Sthlm	105
Solartron AB, Lidingö	33
Stenhardt, M. AB, Bromma	4
Stork, D. J. AB, Sthlm	22, 96
Svenska Elektronikapparater AB, Sthlm	86
Svenska Mullard AB, Sthlm	19
Svenska Painton AB, Akers Runö ..	18
Svenska Radio AB, Sthlm	34
Teleapparater, f:a, Sundbyberg	102
Telare AB, Sthlm	17
Teledata AB, Sthlm	8
Teleinstrument AB, Vällingby	35
Teltronic AB, Vällingby	99
Transfer AB, Vällingby	36, 38, 91
M Company, Sthlm	27
Westerman, Wilh., Tyskland	95

Rekvirera gärna

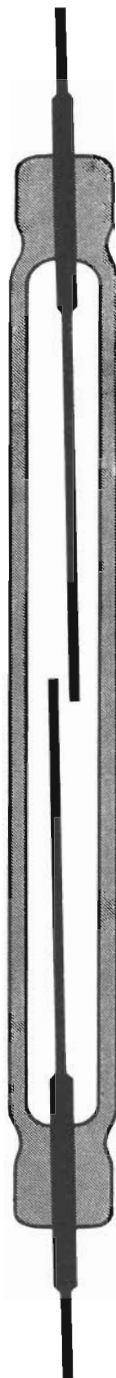
annons-prislista

från Elektronik,

Stockholm 21

TUNGELEMENT

en idealisk reläkontakt



LM Ericssons tungelement TE1 och TE2 är ca 10 gånger snabbare än vanliga reläer, erfordrar ingen kontaktjustering och har vid normal belastning en livslängd av flera hundra miljoner arbetsoperationer.

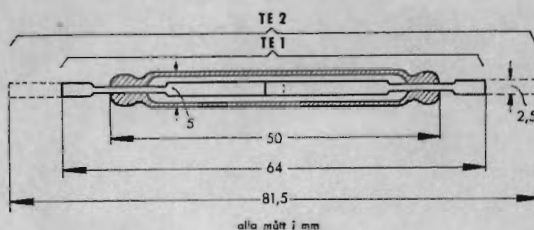
Dess okänslighet för damm, fukt, korrosiva gaser och slipande ämnen möjliggör underhållsfria reläutrustningar och signalgivare även på mycket utsatta platser.

Kontaktmanövrering sker med elektromagnet eller permanentmagnet eller med en kombination av dessa båda.

Huvuddata för TE1

Diameter	5	mm
Längd	64	mm
Kontaktskydd	rodium på guld	
Tillslagstid	1	ms
Frånslagstid	0,1	ms
Operationsfrekvens	350	Hz
Normal kontaktström	100	mA
Maximal kontaktström	2	A
Maximal kontakteffekt	20	W
Tillslagskraft, mmk	95	At
Påföljande frånslag vid	60	At
Kontaktmotstånd	0,03	ohm

Begär datablad för TE1/TE2



Övriga produkter

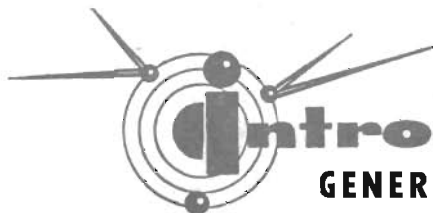
Långlivsrör, bl.a. 7721/D3a
Transistorer, bl.a. 2N524—2N527
Mikrovågrör, bl.a. pulsmagnetroner
Kallkatodrör, bl.a. dekatroner

AB SVENSKA ELEKTRONRÖR

STOCKHOLM 20

TELEFON 08/440305





GENERALAGENT FÖR

Svartåtgatan 70

Stockholm-Johanneshov 4

Tel. Vx. 590235

EROMET 85 från ERO
Halvledarkylare från BIRTCHER
Reläer från W. GRUNER

Utförande:

Kondensator av metalliserad polyester-
folie i isolerat hölje, omgjutet med
kantharts. Axiella anslutningsstrådar av
färdigt koppar. S.k. extended foil
—40°/+85° C

Temp.område:

100 V=, 160 V=, 400 V= och 630 V=

Arb.spänning:

1,5 x arbetsspänning

Provspänning:

$< 1 \mu F \pm 20 \%$, $\geq 1 \mu F \pm 10 \%$

Kap.tolerans:

= eller bättre än 1 % vid 800 Hz och
20° C

Förlustfaktor tan δ :

Minst 30 Gohm för värden upp till 0,15
 μF

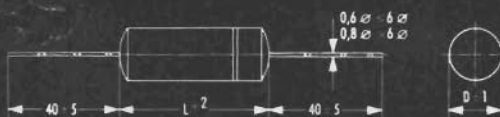
Isol.motstånd:

Minst 4500 s för värden över 0,15 μF
 μF

Tidskonstant:

Leverans kan till största delen ske omgående från lager.

Kap.	100 V=	160 V=	400 V=	630 V=	Kap.	100 V=	160 V=	400 V=	630 V=
4700 pF				5,5x14	0,33 μF	6,5x18	10x18	11x26,5	13x26,5
6800 pF				5,5x14	0,47 μF	6,5x21	12x18	13x26,5	13,5x31,5
0,01 μF				5,5x14	0,68 μF	7,5x21	10x26,5	16x31,5	17x45
0,015 μF			5,5x14	6x14	1 μF	8,5x21	12x26,5	20x31,5	17x55
0,022 μF			5,5x14	6,5x16	1,5 μF	10,5x25	12x31,5	20x45	
0,033 μF		5,5x14	6,5x16	7,5x16	2 μF	12,5x25	15x31,5	20x55	
0,047 μF		5,5x14	7,5x16	9x16	3 μF	12,5x31	16x40		
0,068 μF		5,5x16	9x16	10,5x16	4 μF	13,5x31	18x40		
0,1 μF	5x14	7x16	9x18	11x18	5 μF	14,5x31	19x45		
0,15 μF	5x16	8x16	11x18	13x18	6 μF	15,5x38			
0,22 μF	6x18	8x18	9x26,5	11x26,5	10 μF	16x42			



EROMET



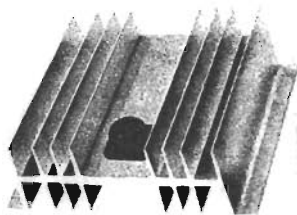
ERNST ROEDERSTEIN SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN GMBH LANDSHUT/BAYERN

EROMET 85 finns nu även i rektangulärt utförande för tryckta kretsar 100 V, 250 V och 400 V serie Hb.
Begär datablad!

BIRTCHER

Monterey Park, Cal., USA

Serie 4AL för
effekttransistorer.
Kylande yta c:a 550 cm²
på t.ex. 4AL-4-0-0, ytter-
mått 101x101x26 mm.
Från lager.



Halvledarkylare
transistorhållare
transistorkylare

för bättre skydd och
ökad driftsäkerhet



Serie 3B av
berylliumkoppar

Serie 3AL av
aluminium

Begär utförliga datablad!

W. GRUNER K.G. RELAIS-FABRIK, Wehingen/Württ., Tyskland

GRUNER-insticksrelä typ 9059

9059 är ett likströmsrelä i transparent plastkåpa. Fästbygel och
reläsockel kan erhållas som tillbehör.

Dimensioner: 45x33x19 mm.

Kontaktsystemet tillåter stor valfrihet

Svagströmskontakter i enkel- eller tvillingutförande upp till 4 växl.

Starkströmskontakter upp till 2 växlingar

Kontaktmaterial: förgyllt silver, silver-palladium, guld-nickel, m.fl.

Spolmotstånd upp till 20 300 ohm

Isolationsmotstånd till kontaktfjädrar $\geq 10^{12}$ ohm

Sänkta priser! Några typer amgående från lager.

Pris: 24 V 4x1 st. à Kr 17.20, 10 st. à Kr 15.50, 100 st. à Kr 13.75.

Övriga upplysningar om avannämnda GRUNER-reläer samt ett flertal andra typer lämnas på förfrågan.

