



Färgen är inte huvudsaken

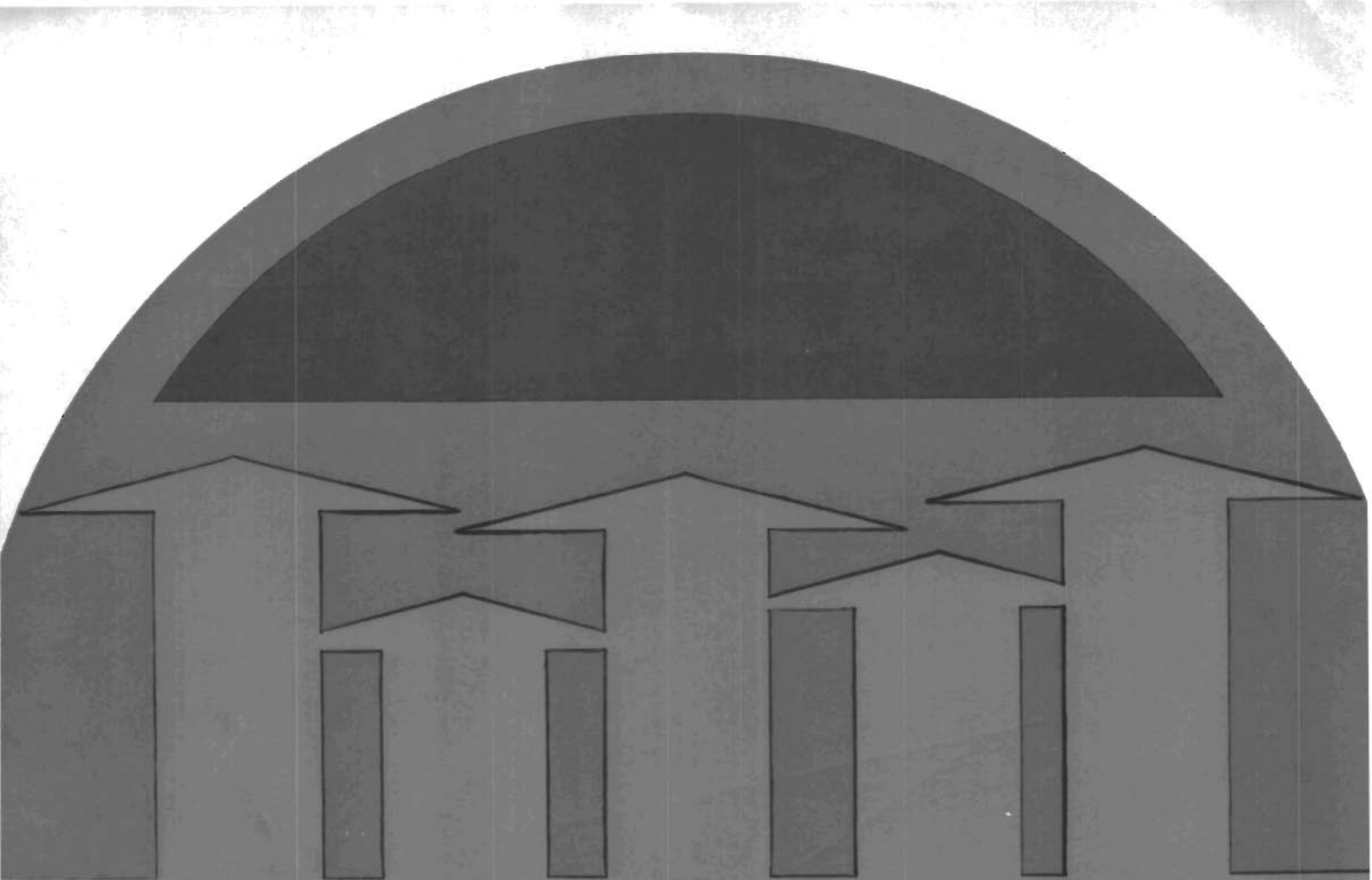
utan snarare programmets dimensioner.

ITT:s komponentprogram spelar över ett brett register. För alla typer av applikationer — från militära datamaskiner till elektronugnar, från flygradiosändare till färg-TV-mottagare — är Er rätta komponentkontakt

ITT STANDARD CORPORATION

Nybodagatan 2 — Fack — 171 20 Solna — Tel. 08/83 00 20

KOMPONENTER **ITT**



192/G

Kemikalier för förångningsteknik

Mercks kemikalier för beläggning i högvakuum är speciellt testade betr. renheten och finns i s. k. EL- resp. suprapur-kvaliteter.

Följande preparat kan levereras:

Siliciummonoxid EL i bitar

Siliciummonoxid EL i pulverform

Titanmonoxid EL i små tabletter

Titanmonoxid EL i stora tabletter

Magnesiumfluorid EL

Zinkselenid ultraren

Zinksulfid (inom kort leveransklart)

Dessa kemikalier används i synnerhet inom glas- och bijouteriindustrin samt inom optisk och elektroindustri.

Våra fackmän står till Ert förfogande.

Representation i Sverige: E. Merck Svenska AB Nybrogatan 23
Stockholm 5, Tel: 08/639481 - 84, Telex: 10677

E. MERCK AG



DARMSTADT



©FACKPRESSFÖRLAGET AB 1968

Member Of International
Business Press Associates

Verkst dir: Lars Wickman

Förlagschef och ansv utgivare:
Carl-Adam Nycop

Marknadsdirektör: Gunnar Högberg

elektronik

I TEORI OCH PRAKTIK

nr 9 - 1968 - årgång 8

I anslutning till brittiska veckan, som anordnas i Stockholm under tiden 27/9-5/10 presenterar Elektronik några artiklar som behandlar den brittiska elektronikindustrin:

Elektronikindustrin i Storbritannien 49

Man har i Storbritannien vidtagit åtgärder för att göra landets elektronikindustri mera konkurrenskraftig på den internationella marknaden. I artikeln redogörs för hur man försöker lösa problemen i samband därmed.

Mullards tillverkning av integrerade kretsar 52

En redogörelse över Mullards tillverkning av integrerade kretsar och övriga halvledare.

Tillverkning av integrerade kretsar i Storbritannien 54

En kraftig satsning görs nu i Storbritannien på att öka den inhemska tillverkningen av integrerade kretsar i syfte att minska den amerikanska dominansen.

Det teknologiska gapet 56

Det har på senare tid diskuterats mycket om huruvida det existerar ett teknologiskt gap mellan USA och Europa. Man går nu in för att reducera den amerikanska dominansen.

Provning av integrerade kretsar 59

Av stor betydelse vid användning av integrerade kretsar är problemet med provningen av kretsarna.

Tillförlitlighet hos komponenter 64

I detta avsnitt av artikelserien om tillförlitlighet redogörs för den inverkan som miljö och konstruktion har på tillförlitligheten hos utrustningar.

Strålningsegenskaper och reproducerbarhet hos pulssad rubinlaser 68

En analys av de grundföreteelser som avgör strålstruktur, frekvensspektrum och reproducerbarhet hos pulssade fasta tillståndets lasrar.

In this issue 6

Nytt från industrin 21

Personnytt 39

Ännu en bandspelare 63

Nya produkter 74

Hewlett-Packard går in på kalkylatormarknaden 79

Analogmaskin för högre undervisning 79

Nya böcker 81

Utställningar och konferenser 95

Kataloger och broschyrer 100

Bilagor medföljer detta nummer

REDAKTION

Chefredaktör: Clas-Göran Wanning
I redaktionen: Gunnar Christiernin,
Anna-Lisa Norrsäter
Konsult: Dag Wikström

Layout: Bengt Wiklund

ANNONSAVDELNING

Annonschef: Rune Wannerberg
Sveavägen 53, tel 34 00 80
Annonsmaterial: Annonskontor F
Torsgatan 21, tel 34 90 00

ADRESS

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

TELEGRAMADRESS

Fackpress

TELEX

100 27

PRENUMERATION

Se s 106



Ett exempel bland många:
Som kontaktgivare i
elektrisk handbormaskin.

MIKROBRYTARE PETERCEM

BROWN BOVERI LYON

BRYTARE MED:

Hög kvalitet
Lång livslängd
Hög elektrisk kapacitet

BRYTARE FÖR:

Standardbruk
Flyg/Elektronik
Industri

I tabellen nedan anges värden för max. strömstyrka. Värdena gäller vid en manöverintensitet av 30 manövrer per minut.

Modell C o. F1 Standard	Modell H Mini	Modell MOM Mini Okapslad	Modell M Extra tunn		Modell SP Okapslad					
			M	CM	M SP		E SP		A SP	
10A 250V~ 15A 125V~ 8A 30V=	2A 250V~ 5A 125V~ 2A 30V=	2A 250V~ 3A 125V~ 2A 30V=	5A 250V~ 10A 125V~ 4A 30V=	3A 250V~ 5A 125V~ 2A 30V=	4A 250V~ 8A 125V~ 4A 30V=	7,5A 250V~ 15 A 125V~ 6 A 30V=	12,5A 250V~ 25 A 125V~ 15 A 30V=			

Drottninggatan 50-52 • Stockholm C
Tfn 08/24 87 30 • Telex 1823

S:t Pauligatan 31 A • Göteborg Ö
Tfn 031/19 45 63-64 • Telex 20898

BROWN BOVERI
SVENSKA AKTIEBOLAG



Ekonomiserien 114



Pris 2 700 kronor

Område: 1Hz–12,5 MHz
känslighet: 0,1 V rms
gate time: 0,1, 1 sek
modes: remote-count/hold
Presentation direkt i kHz med decimalkomma
Även för tidsintervallmätning

Portabla serien



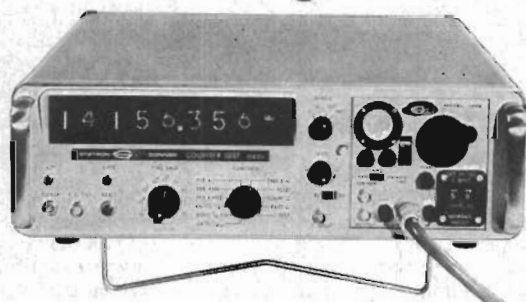
7014

Område: DC–12,5 MHz
känslighet: 10 mV
gate time: 0,01, 0,1, 1, 10 sek
stabilitet: 1 parts/10⁵
Option: 5 parts/10¹⁰
Max upplösning: 9 siffror
Pris 4 900 kronor

7015

DC–500 MHz
100 mV
samma
2 parts/10⁸
5 parts/10¹⁰
9 siffror
Pris 12 800 kronor

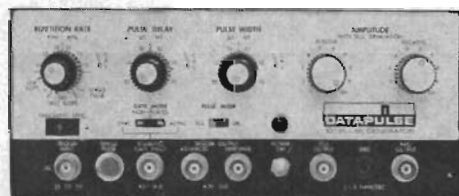
Plug-in serien 1013, 1017, 1018, 1033, 1034, 1037, 1038



8 olika basenheter som kan kombineras med ett 20-tal olika plug-in-enheter bl. a. för direktmätning från DC till 15 GHz samt prescaler, dual measurement, frekvens/period, tidsintervall (ned till 10 nanosekunder), integrerande voltmeter, preset och videoamplifier. Specialenhet för mätning upp till 40 GHz

DATAPULSE USA

När Ni väljer pulsgenerator är det naturligt att ta hänsyn till följande parametrar



1. Frekvensområde
2. Stig och falltid
3. Möjlighet att variera stig och falltid
4. Är dessutom dubbelpuls tillgänglig
5. Utspänning
6. Möjlighet till baslinjeförflyttning (baseline offset)
7. Pulsvidd i förhållande till frekvens (duty cycle)

Genom att välja någon av Datapulse generatorer här nedan kan Ni optimera några eller alla nämnda parametrar, vilken får sedan priset avgöra. Den kanske viktigaste parametern har vi sparat till sist; pålitlighet och möjlighet att få snabb och bra service. Flera hundra Datapulse pulsgeneratorer har av oss levererats här i Sverige. Samtliga typer hålls av oss vanligtvis i lager, ett väl utbyggt reservdelslager finns tillgängligt, kvalificerade ingenjörer och serviceinstrument finns till vårt förfogande. Allt detta talar för att också Ni som så många andra bör välja Datapulse.

DATAPULSE Modell	Repetitionsfrekvens	Stig och falltid	Utspänning över 50 ohm	Baseline offset	Duty cycle
101	10 Hz–10 MHz enkel o dubbelpuls	5 resp 7 nsek ej variabel	± 10 V	nej	70 %
106 A	10 Hz–12 MHz enkel o dubbelpuls	10 nsek–1 msek separat variabel	± 12 V	nej	70 %
110 A	4 Hz–40 MHz enkel o dubbelpuls	4 nsek–400 µs separat variabel	± 10 V	ja	85 % 100 % med hjälp av baseline offset
111	4 Hz–40 MHz enkel o dubbelpuls	2 nsek–500 nsek (rise) 3 nsek–500 nsek (fall) separat variabel	± 5 V	ja	85 % 100 % med hjälp av baseline offset

Begär fullständiga tekniska informationer

SCANTELE AB

Tengdahlsgatan 24, Stockholm Sö. Tel. 245852

The electronic industry in Britain 49

Reorganisation, mergers and rationalizing are ways of making British electronic industry more competitive in the international market. Presented are some of the problems and possible solutions.

Integrated circuits — the Mullard activity 52

British semiconductor technology 54

British semiconductor manufacturers are making great efforts to increase the output of integrated circuits in order to reach an output of 2—8 million circuits a year.

The larger manufacturers anticipate in the near future to reach an output of 2–3 million circuits a year.

The technology gap 56

Does there exist a technology gap between USA and Europe? If there is a gap, how can we bridge it? These questions are the subject to lively discussion in Europe today.

Americans maintain the problem is not technological but an inability to commercialise and market. The British manufacturers are now aware of this and are endeavouring to reduce the American influence.

Testing integrated circuits 59

A predominant question when using integrated circuits is: To what extent do I have to test? In the article pros and cons for inspection on delivery are given together with a description of some test equipment, both manual and automatic.

Reliability in electronics 64

Heat, humidity, air pollution, vibration and shock are the deciding factors of design and reliability of electronic equipment.

This article in the series »Reliability in electronics» deals with the environmental problems of importance for the designer.

Pulsed ruby-lasers: quality and reproducibility of the beam 68

It is possible to achieve very high power densities with pulsed solid-state lasers.

The article gives a thorough analysis of the phenomena deciding the quality, frequency spectrum and reproducibility of the beam.

COSSOR CDU 110...



Heltransistoriserat plug-in oscilloskop, 20 MHz bandbredd, 5 mV/cm känslighet, signal- och svepfördröjning, differentialenhet, tvåkanalenhet...

Pris: 6.260:— inkl. plug-in enhet.

Begär data och demonstration.

COSSOR

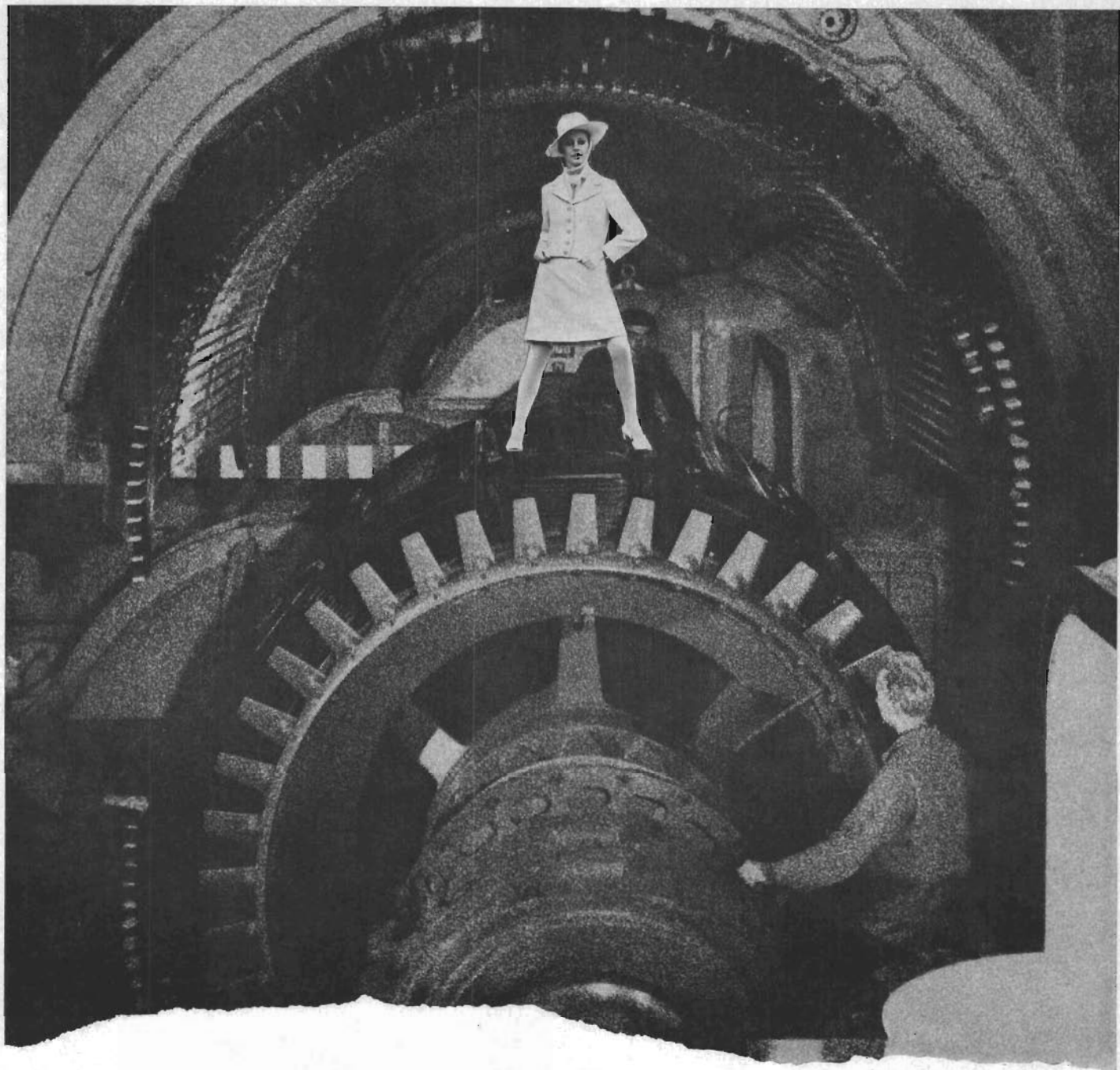
ETT RAYTHEON-FÖRETAG

GENERALAGENT:

M. STENHARDT AB

GRIMSTAGATAN 89, 162 27 VÄLLINGBY

TEL. STOCKHOLM (08) 87 02 40



Ni har fel.

Chlorothene NU är inte bara ett avfettningsmedel för sprayning.

Utan det kan användas vid avtorkning, doppning och sprayning. Det är förmodligen det säkraste och mest användbara, effektiva och ekonomiska avfettningsmedlet på marknaden. Chlorothene* NU har t ex visat sig vara så framgångsrikt i elektriska underhållsarbeten, att många service-ingenjörer använder enbart detta avfettningsmedel.

Chlorothene NU har överlägsna lösningsegenskaper, det förstör inte isoleringarna, är lika flamsäkert som triklor-etylen och har dessutom låg giftighet. Det har en lämplig avdunstningshastighet och kan lätt återvinnas. När Dow (världens ledande tillverkare av klorerade lösningsmedel) utvecklade detta överlägsna avfettningsmedel, upptäckte man många olika användningsområden. T ex rengöring av maskiner och färdiga produkter. Det är dessutom mycket lämpligt för allmän underhållsrengöring.

Kanske kan ni upptäcka fler användningsområden själv. Ju fortare ni gör ett försök, desto fortare kommer ni underfund med hur mycket tid och pengar ni kan spara. Ni får prover om ni skriver till vår distributör av klorerade lösningsmedel.

Dow Chemical A. B., Linnégatan 76, Stockholm N. O.,
 ☎ 08 / 24 66 80

- ☐ Var vänlig skicka närmare upplysningar
- ☐ Var vänlig skicka prov på Chlorothene NU
- ☐ Jag vill gärna ha en demonstration



Namn och titel _____

Företag _____

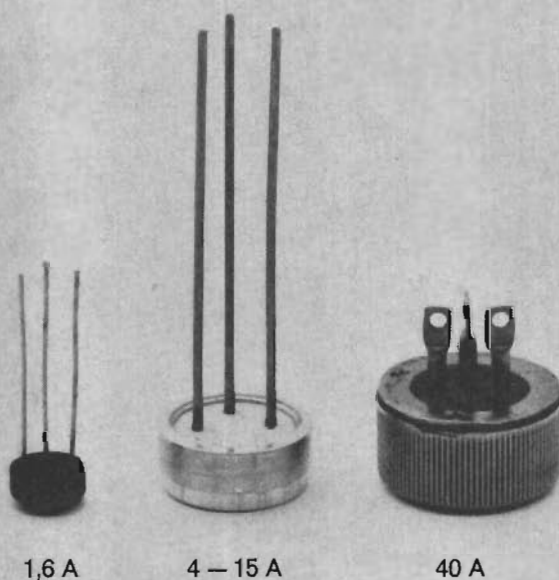
Adress _____

67-209/65

*Varumärke - The Dow Chemical Company

QUADRAC

dubbeltystorer till marknadens förmånligaste pris!



QUADRAC omfattar ett **komplett** program dubbeltystorer:

1,6 A, 4 A, 5 A, 7 A, 10 A, 15 A, 40 A.

200 V, 400 V, 500 V, 600 V, 700 V, 800 V, 900 V.

QUADRAC finns med eller utan inbyggd tändiod.

QUADRAC har isolerat hölje.

NYHET!

QUADRAC finns nu också med eller utan inbyggd stabiliseringsdiod, som kan ge kompensation för nätspänningsvariationer. Detta förenklar bl.a. Er konstruktion och gör Er tillverkning billigare!

QUADRAC finns på lager för omgående leverans. Kontakta oss gärna om Ni t.ex. snabbt önskar komponenter för provkopplingar.

SPECIALMASKINER AB

GÖTEBORG

Box 336, 401 25 Göteborg 1,
telefon 031/45 03 60

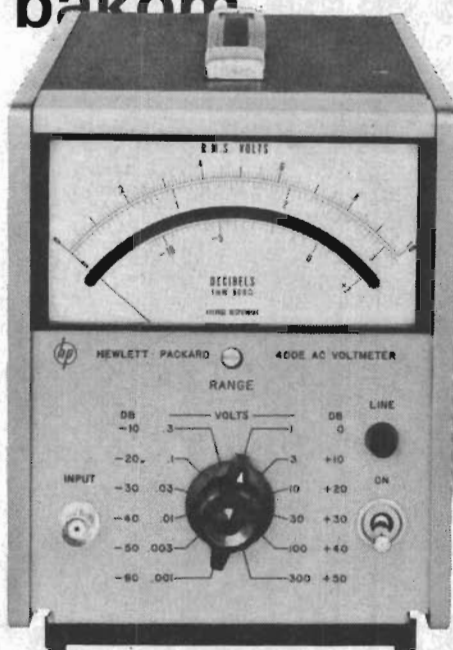
STOCKHOLM

Box 17001, 104 62 Stockholm 17,
telefon 08/24 68 50



Visas på Tekniska Mässan,
4—10 okt. 68.

Vem står bakom



400E är en robust precisionsvoltmeter för mätning av växelspanning från 1 mV till 300 V (RMS). Noggrannheten är 1% av avläst värde och långtidsstabiliteten är mycket god. Tack vare det enkla handhavandet är instrumentet idealiskt för användning inom produktionskontroll. Pris 1860:-.

HP:s analoga voltmeterar?

Bakom utvecklingen av varje analog voltmeter från Hewlett-Packard står företagets kanske viktigaste medarbetare – kunden. När det gäller utformning av tillverkningsprogrammet är hans ord vår lag. Det fanns t.ex. behov av en komplett serie voltmeterar som täckte frekvensområdet 0-1,2 GHz. En sådan serie finns nu på HP:s tillverkningsprogram! Våra kunder fordrade också att instru-

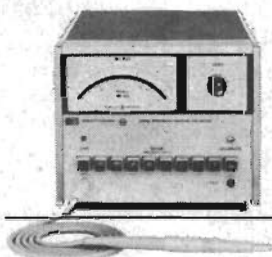
menten skulle vara robusta och enkla att handha... det är de! Vidare visade det sig finnas behov för utföranden med den extra noggrannhet som ligger i individuellt kalibrerade och spännbandsupphängda vridspoleinstrument. Även sådana ingår i HP:s tillverkningsprogram. Andra utföranden och egenskaper som underlättar den fordrande kundens arbete: insticksenheter för maximal flexi-

bilitet, portabla och batteridrivna modeller, mikrovoltmeterar, RMS-voltmeterar, samplingsvoltmeterar för HF och voltmeterar med automatisk mätområdesomkoppling. Allt detta har HP tagit fasta på. Hewlett-Packard tillverkar inte mindre än 20 olika analoga voltmeterar. Fullständiga informationer om dessa kan erhållas gratis från våra försäljningskontor.

3406A arbetar med inkoherent sampling för att medge extremt stor bandbredd (10 kHz – 1,2 GHz) och mycket hög inimpedans. Med hjälp av HP 3400A kan man omvandla de avlästa absoluta medelvärdena till sann RMS. Upplösning av signaler på ned till 50 μ V är möjlig. Fullt skalutslag från 1 mV till 3 V, uppdelat på åtta 10 dB-steg. Pris Kr 4500:-.

427A är ett batteridrivet universalinstrument. Det har tio växelspanningsområden (frekvensområde: 10 Hz – 1 MHz), nio likspänningsområden, samt sju resistansområden. Vidare har 427A flytande ingång, individuellt kalibrerad skala och spännbandsupphängt vridspoleinstrument. Pris Kr 1350:-.

419A är en likspänningsvoltmeter med 0-indikering mitt på skalan. Noggrannheten är $\pm 2\%$ (av max. skalutslag) + 0,1 μ V på samtliga 18 mätområden – från 3 μ V till 1000 V. Voltmetern är utrustad med laddningsbara batterier. Pris Kr 2700:-.



Sverige: HP Instrument AB
Svetsarvägen 7, Solna 1, Tel. 98 12 50
Hagåkersgatan 7, Mölndal 4, Tel. 27 68 00
Norge: Hewlett-Packard Norge A/S
Nesveien 13, Haslum, Tel. 53 83 60
Finland: Hewlett-Packard O/Y
Gyldenintie 3, Helsinki 20, Tel. 67 35 38
Danmark: Hewlett-Packard A/S
Langebjerg 6, 2850 Nærum, Tel. (01) 80 40 40

HEWLETT  PACKARD

AVO

Staticontact

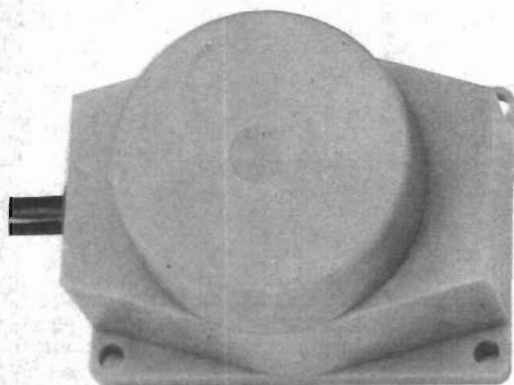
Kontaktlösa givare



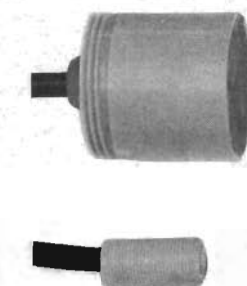
IT 37, IT 38 Spaltgivarer 8 eller 20 mm



IT 48 M Frontgivarer 10 eller 20 mm



IT 51 Frontgivarer 15 eller 25 mm



IT 48 S Givare med separata känselkroppar, 5 eller 10 mm

Staticontact givare är heltransistoriserade och indikerar alla typer av metaller. Givarna kan direkt utan förstärkare styra ett elektromagnetiskt eller statiskt relä.

Givarna kan anslutas till en reläenhet med transformator, likriktare och 2 reläer eller en enhet för över- och under-varvsindikering.

- HÖGT TEMPERATUROMRÅDE
(IT 48 M, IT 51: -55 till +125 °C)
- OUTSLITLIG
- KORROSIONSBESTÄNDIG
- OMAGNETISK
- INGA RÖRLIGA DELAR

Vårt övriga försäljningsprogram omfattar:

Manöverströmställare, programmeringstavlor, kopplingsklämmor, reläer.



INGENIÖRSFIRMA GÖTE ANDERSSON AB

FLEN · Telefon 0157/124 35 · Monter 305 Tekniska Mässan



NYHET

Med SRA-förstärkaren 6701
som plug-in enhet ökas
känsligheten till ca 1mV

— just den frekvensmeter Ni väntat på...

Att Ni behöver en frekvensmeter har
Ni varit på det klara med rätt länge.
Ingen av de räknare Ni studerat har
emellertid helt fyllt Era krav.

Ni kräver

- att den skall gå upp till 225 MHz direkt utan blandare
- att den skall gå att komplettera för tidsmätning och högre frekvenser (3,2 o. 12 GHz) genom plug-in enheter
- att den skall vara behändig i formatet och lätt bärbar
- att priset skall vara rimligt och avpassat efter den prestation Ni begär
- att Ni skall få 2 års garanti

CMC 616 uppfyller helt dessa krav. Den är utvecklad och framställd av Computer Measurements Company — ett amerikanskt företag som specialiserat sig på elektroniska räknare och pulsgeneratorer. I dessa är företagets totala kvalitetstänkande samlat...

CMC 616 kostar kr 12 550:—

SRA

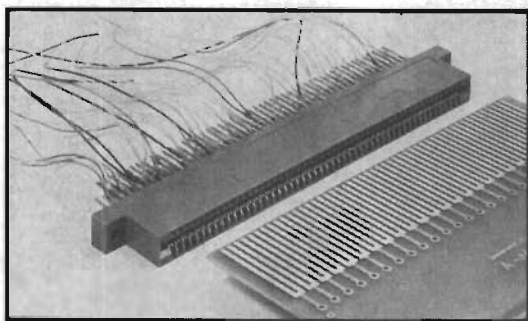
Begär närmare
uppgifter
och data från

SVENSKA RADIO AB

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

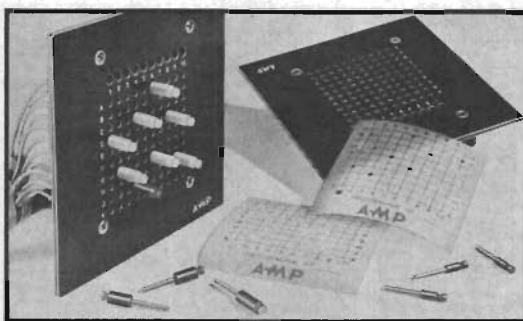


För framsynt planering räkna med AMP



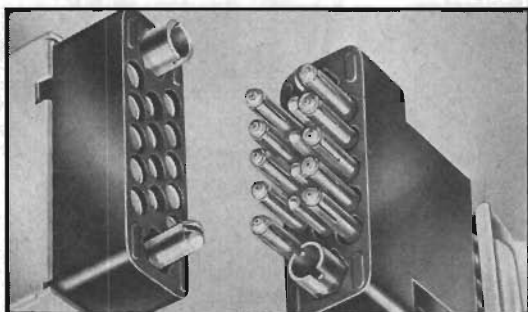
Kantanslutningar

Finns i olika utföranden för kommersiella och militära användningsområden. T. ex. AMP-Edge* kantanslutning som gör Er oberoende av toleransen på Era tryckta kretskort.



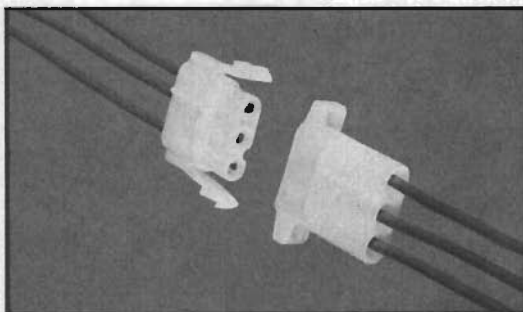
Programmeringstavlor

Erbjuder en enkel och kompakt metod för programmering av elektrisk eller elektronisk utrustning. Finns i olika versioner som möjliggör en mångfald tillämpningar. Specialutföranden efter kundens önskemål.



Mångpoliga kontaktdon för högt ställda krav

Finns med upp till 160 poler och även i utföranden för koaxialkretsar eller blandade kretsar. Olika tillbehör ger nästan obegränsade variationsmöjligheter.



Mångpoliga kontaktdon för kommersiellt bruk

T. ex. MATE-N-LOK.* Ypperlig för användning inom industrier för tillverkning av hushållsmaskiner, verktygsmaskiner, transportutrustning, bilar och liknande.

Det här är bara några exempel på AMP's mångomfattande produktion av högklassiga produkter för lödfri anslutning som omfattar 10.000-tals anslutningar och komponenter för den elektriska och elektroniska industrin. Vi står gärna till tjänst med upplysningar och är villiga att ta itu med Ert speciella problem inom den elektriska el. elektroniska sektorn.

* reg. varumärke.



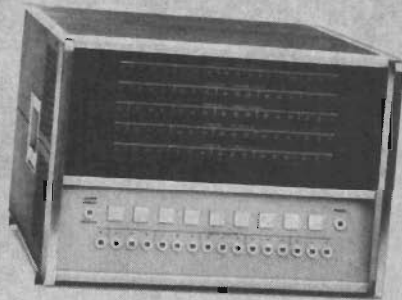
Ni kan se en stor del av AMP's sortiment på Tekniska Mässan i Stockholm, 4-10 okt., monter nr 603. Vi visar bl. a. AMP Dual In-Line Wedge Connector, en bättre lösning på anslutning av integrerade kretsar samt AMP MODU förbindningssystem. Ring eller skriv till oss så sänder vi inbjudningskort till Tekniska Mässan.

SVENSKA AMP AB



Postadress: Box 144, 162 12 Vällingby 1 - Kontor: Krossgatan 32, Vällingby, Tel. 08/89 04 20 - Lager: Sorterargatan 6, Vällingby.

**Se habla FORTRAN
Ici on parle ALGOL
Man spricht BASIC**



Talar vi ert språk?

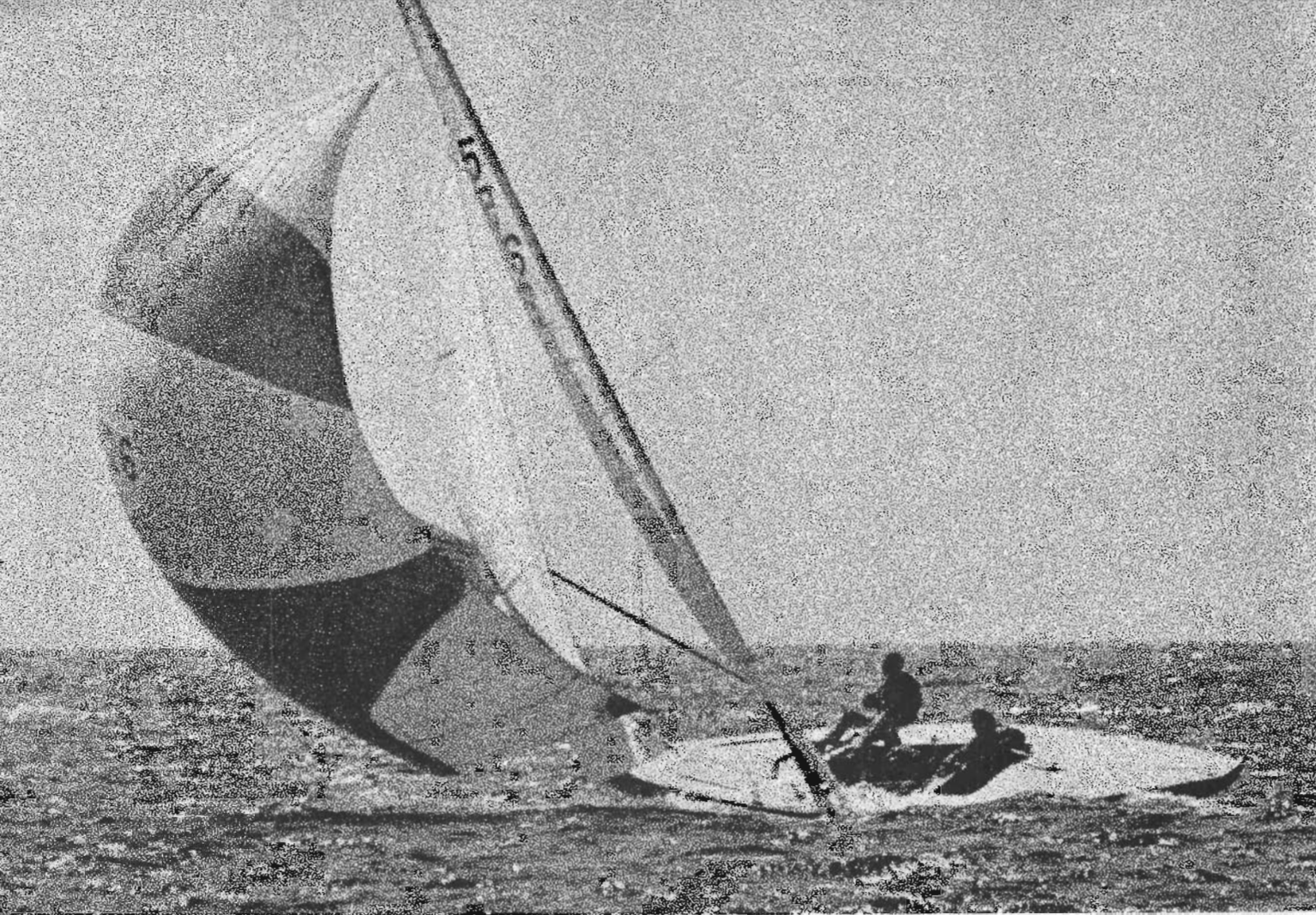
Hewlett-Packards datamaskiner är flerspråkiga. De behärskar bl. a. utökat ASA Basic FORTRAN, ALGOL och BASIC. Det går därför utmärkt, att med det programspråk som passar Er bäst, styra datainsamlings-system och bearbeta insamlade data (on line), eller göra tekniskt/vetenskapliga bearbetningar (off line). Skulle Ni föredra att använda HP:s flexibla assembleringsprogramspråk HPAP, så kan det också generera relativ kod som kan länkas till den kompilator-genererade koden vid bearbetningstillfället. Styrprogrammen med sina subrutiner övervakar in- och utmatning av data avbrottsvis, och medger därmed av utrustningen oberoende programmering.

HP har två datamaskinmodeller på tillverkningsprogrammet — 2116A och 2115A. De är inbördes programkompatibla och erbjuder utomordentliga anslutningsmöjligheter av olika perifera organ. Skriv eller ring och begär ytterligare informationer om HP:s datamaskiner, deras programmeringsmöjligheter och omfattande urval av in- och utmatningsenheter.

2115A arbetar med 16 bit ordlängd, har en cykeltid på 2 μ s, ett kärnminne på 4k (som kan utökas till 8k), samt 8 in/utmatningskanaler med automatiskt prioritetsavbrott. Priset inkl. teleprinter är Kr. 99.000:—.

Sverige: HP Instrument AB
Svetsarvägen 7, Solna 1, Tel. 98 12 50
Hagåkersgatan 7, Möndal 4, Tel. 27 68 00
Norge: Hewlett-Packard Norge AIS
Nesveien 13, Haslum, Tel. 53 83 60
Finland: Hewlett-Packard OY
Gyldenintie 3, Helsinki 20, Tel. 6735 38
Danmark: Hewlett-Packard AIS
Langebjerg 6, 2850 Naerum, Tel. (01) 80 40 40

HEWLETT  **PACKARD**



Det finns alltid en ledare...

– även på halvledarområdet!

SGS-Fairchild är ledare i Europa när det gäller kisel Planar halvledare och integrerade kretsar. På åtta år har vi utvecklats till en europeisk elektronikkoncern med 5.000 anställda och fabriker i Storbritannien, Italien, Väst-tyskland, Frankrike och Sverige.

Genom den svenska fabriken, som ligger i Märsta norr om Stockholm, kan vi som enda företag i landet förse elektronikindustrin med svensktillverkade kisel Planar halvledare. För våra kunder innebär detta snabba leveranser och möjlighet att på platsen studera tillverkningsprocessen eller få specialsydda mätningar och kontroller utförda.

Det arbete som bedrivs i våra forsknings- och utvecklingslaboratorier är inriktat på att ta fram produkter som svarar mot specifikt europeiska krav. Det utgör därmed ett för elektronikindustrin i Europa värdefullt komplement till det banbrytande forskningsarbete som sker vid amerikanska Fairchild Semiconductor.

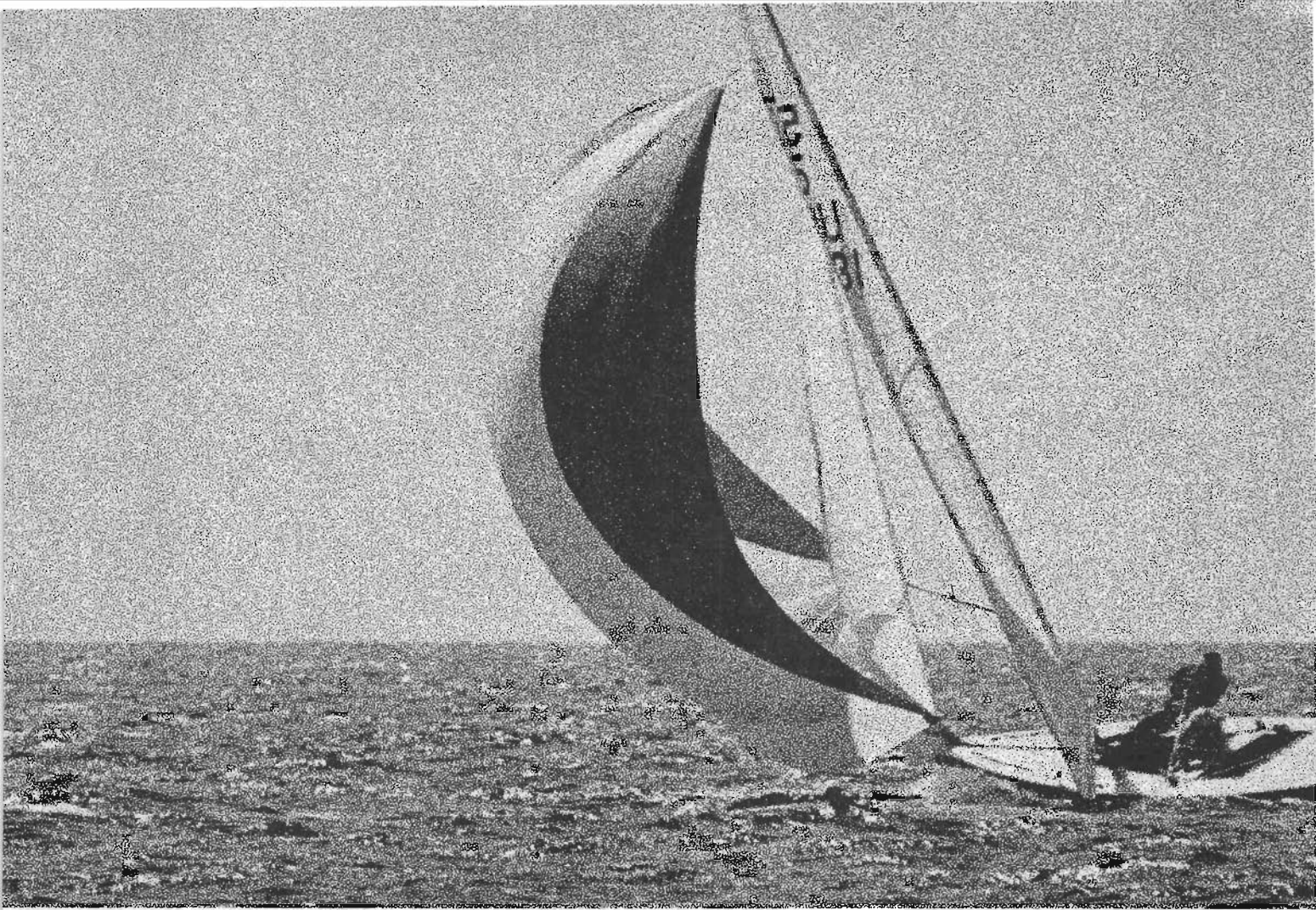
Det här är nyheter!

Nya linjära kretsar

SGS-Fairchilds ledande position i fråga om linjära integrerade kretsar har uppnåtts med bestsellers som $\mu A702$, 709, 710, 711 och de nyligen introducerade $\mu A716$ och 726. Samtliga har varit före sin tid i teknologi och användbarhet. Idag kan SGS-Fairchild åter markera sitt försprång på området med de två linjära kretsarna $\mu A719$ och 741.

$\mu A719$ – HF FM/AM detektor

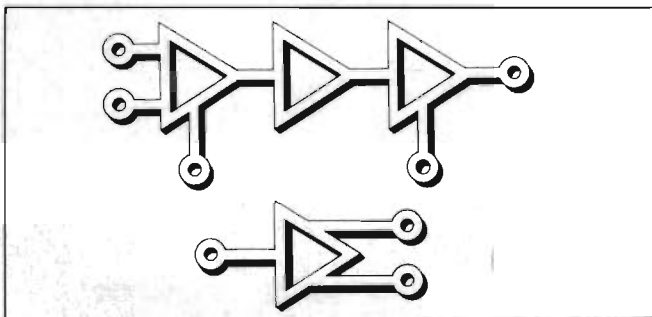
$\mu A719$ är en monolitisk linjär integrerad krets med hög förstärkning och stor bandbredd, avsedd för militära och industriella kommunikationssystem samt FM- och AM-radiomottagare. Kretsen består av 4 förstärkarsteg, som



är uppdelade på 2 oberoende sektioner. Sektion 1 omfattar 3 kapacitivt kopplade steg, som samtliga kan användas som HF-, MF- eller begränsande förstärkare. Steg 1 kan vidare användas som AVK-förstärkare eller modulator och steg 3 som oscillator, detektor eller mixer. Sektion 2 är en enstegsförstärkare som kan fungera oberoende av eller kaskadkopplad med sektion 1, exempelvis som för-förstärkare för denna.

- Förstärkning 84 dB
- Stor bandbredd 100 KHz—50 MHz för sektion 1
- DC—50 MHz för sektion 2
- Stort användningsområde
- Begränsande förstärkare

MF-förstärkare
HF-förstärkare
AVK-förstärkare
DC-förstärkare
Modulator
Detektor
Mixer
HF-grind

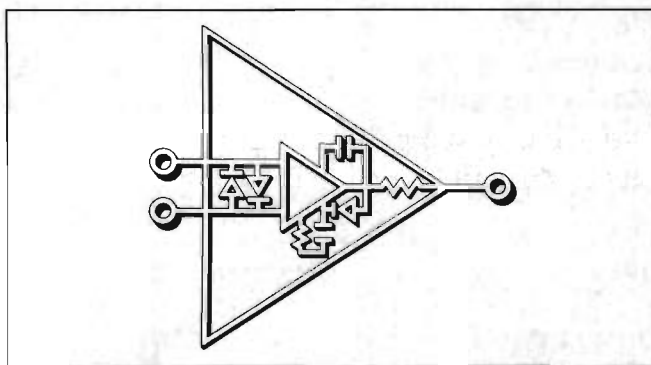


μ A741 — frekvenskompenserad förstärkare

μ A741 är en monolitisk operationsförstärkare med inbyggd frekvenskompensering. Kretsen är en efterföljare till μ A709 som den även direkt kan ersätta. μ A741 har emellertid vida överlägsna prestanda och ett större användningsområde. Dess inspänningsområde är ± 30 V.

Offsetströmmen är 200 nA och offsetspänningen 5 mV. Inresistansen är 300 k och utsvinget ± 12 V. μ A741 har vidare en open loop förstärkning av minst 50.000 ggr. En 10 k Ω potentiometer är allt som behövs för att trimma offsetspänningen på ingången. Förstärkaren är kortslutningssäker tack vare att utsteget är strömbegränsat.

- Inbyggd frekvenskompensering
- Inbyggd strömbegränsning
- TO-99 kapsel med 8 tilliedare
- Stort användningsområde



SGS-FAIRCHILD AB

Postbox, 195 01 Märsta, Tel. 0760/401 20

Svensk distributör: AB Nordqvist & Berg

Kvarngatan 14, Stockholm, Tel. 08/44 99 80

TELEFUNKEN



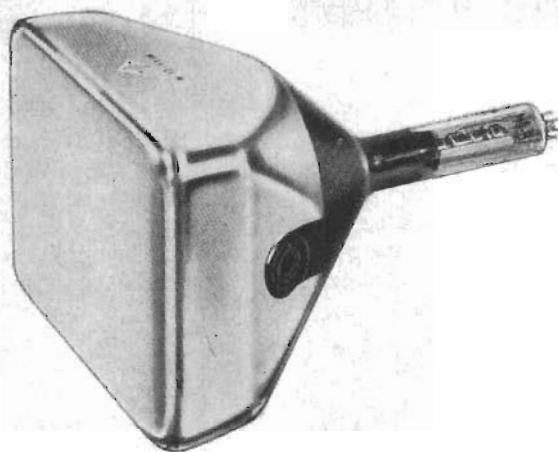
TELEFUNKEN M 17 - 11

Ett nytt katodstrålerör
för industriell TV
och specialoscilloskopi

Plan skärm
Diagonal 17 cm
Magnetisk avböjning
Liten avböjningseffekt
Liten glödeffekt

En ny TELEFUNKEN-produkt
tillförlitlig och av högsta precision

Begär närmare upplysningar och tekniska data!



SATT

SVENSKA AB TRÅDLÖS TELEGRAFI

Röravdelningen • Fack • 171 20 Solna 1

TVÅ FULLTRÄFFAR FRÅN

OLTRONIX

DANA™

**4400-serien för hög
noggrannhet till lågt pris**

- 4 fulla siffror
- 20 % »overange»
- Noggrannhet:
0,01 % av läst värde $\pm$ 0,01 % av full skala
- IC-Kretsuppbyggd
- Plug-in enheter för:
Dc, Dc + Ac, Dc + Ac + Ω
- Fem Dc-områden:
0,1, 1, 10, 100 och 1000 V
- Automatisk områdesomkoppling
- Automatisk polaritetsomkoppling
- Överlägsen störundertryckning:
55dB vid 49Hz ökande 18dB/oktav till 80dB
- Common Mode Rejection 100dB
- Ingångsresistans 1000 Mohm
- Fullrack, halvrack eller bänkförande



4470



4430

LIKSPÄNNINGSAGGREGAT från 450:— för 15 watt



OLTRONIX BLÅ

EN VÄLKÄND PROFIL FÖR HÖGSTA
VERKNINGSGRAD

- **Helmetallkonstruktion**
robust uppbyggda av eloxerade
aluminiumprofiler
- **Jämför kr/Watt priserna**
- **Oöverträffad livslängd**
- **2-växlade**
två områden, dubbla strömmen
vid halva spänningen
- **Kiseltransistorer** — spänningsuttag
även bak — programmerbara —
små dimensioner

Begär utförlig broschyr!

OLTRONIX

Jämtlandsgatan 125 • VÄLLINGBY • Tel. 87 03 30

Köpenhamn (01) 33 GE 8030 • Helsingfors 71 77 99 • Oslo 20 16 35

Informationstjänst 15



BE 2000

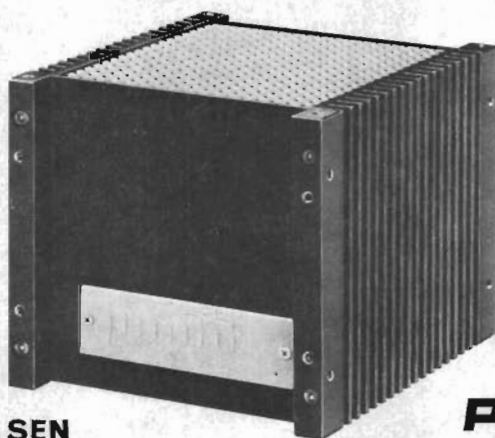
Pris: Kr. 125:—

ett kraftkorn?

Likspänningsstabilisator med högklassiga data för montering på tryckt kort eller sockel. BE 2000 fungerar som shuntregulator vilket ger låg utimpedans även vid höga frekvenser, 5–25 mohm vid DC – 200 kHz.

Övriga data: stabilitet 0,01 % för ± 10 % in
brum 0,5 mV för 20 % brum in

BE 2000 finns för spänningar från 2–30 volt och kan kopplas med fjärravkänning och programmeras. Med yttre hjälptransistorer i serie- eller shuntkoppling kan den reglera 300 W eller mer.



SEN

Pris: Kr. 250–1 000:—

Vi lagerför också de flesta av 50-talet typer inbygg-nadsaggregat av fabrikat SEN. De är byggda helt med kiselhalvledare och finns med spänningar från 3 till 100 volt och i effektklasser upp till 120 watt. Aggregaten är kompakt byggda och enkla att montera.

Data: stabilitet 0,005–0,05 %
brum 1–3 mV
 R_i 10–40 mohm

POLYAMP AB

175 00 JAKOBSBERG



TEL. 0758/36 770

Informationstjänst 16

Underlätta Er utveckling

Digitala databearbetningsanläggningar är i allmänhet uppbyggda av ett visst antal grundkopplingar, som på olika sätt är sammankopplade. Utvecklingen av sådana anläggningar förenklas väsentligt, om dessa grundkopplingar redan finns tillgängliga i form av byggstenar, som är avpassade sinsemellan.

Teknikerna kan vid användandet av ett sådant system helt ägna sig åt de väsentliga problemen och låta byggstenar sköta grundkopplingarna.

MIBAKRON är ett sådant system

Fördelar:
Lång livslängd
Okänslighet mot mekaniska
och atmosfäriska påfrestningar
Hög impulsfrekvens (100 kHz)

Försumbar egenuppvärmning
Låg driftspänning
Små mått, liten vikt
Temperaturområde – 20° C till
+ 50° C

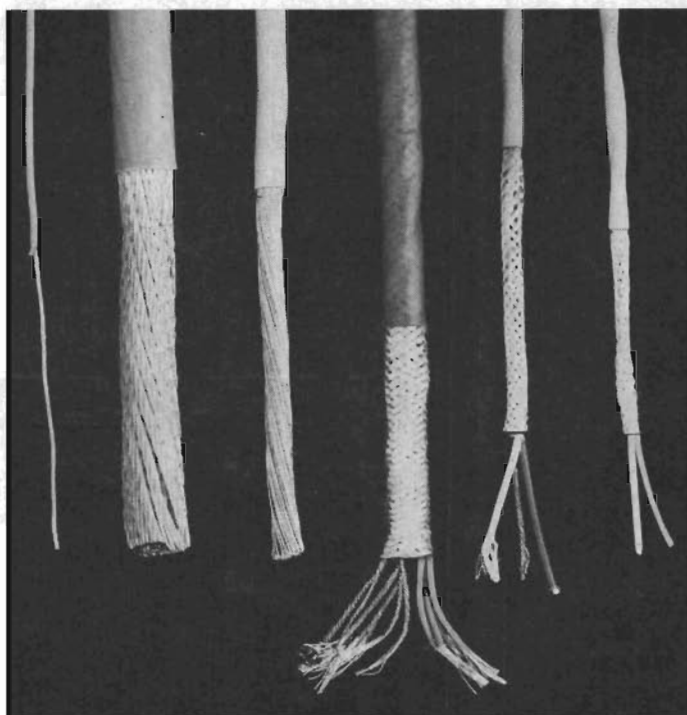


Generalagent

AB ELEKTRONOM

Box 457 · Solna 4 · Tfn 08/82 03 30

Informationstjänst 17



Tålig!

TEFLON[®]-isolerad ledningstråd

Hög temperaturbeständighet.
Skadas ej vid lödning.
Utomordentlig isolationsresistens.
Låg förlustfaktor.
Tillverkas och kontrolleras
enligt US Mil-W-16878 och
andra specifikationer.
Ledningstråd från 0,03 mm² till kablar
på 50 mm².
Med eller utan skärm och jacka.
Även koaxialkablar och värmekablar.

Fyll i kupongen så får Ni utförliga data.

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

Nyhet! Habia Kapton[®]-ledning vald av SAAB för Viggen

Kapton-ledningen har inte bara utomordentliga elektriska, mekaniska och termiska egenskaper. Den är dessutom beständig mot joniserande strålning och den mest vikt- och utrymmesbesparande av nu kända el-ledningar.

® Registered Trade Mark, DU PONT

Till HABIA Kommanditbolag, Brantshammar, Knivsta

Sänd broschyren

"TEFLON PRODUCTS FOR THE ELECTRONIC INDUSTRY"

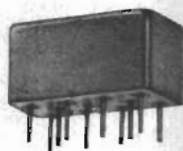
Namn

Företag

Adress

E-nik 9/68

Informationstjänst 18



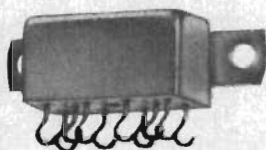
**Helsvetsat
2 Amp.**

NYTT



**IMPULSRELÄ
FRÅN HI-G KL SERIES**

**DPDT
10,5 Gram**



Den nya KL-serien förenar den beprövade prestationsförmågan hos Hi-G "1/2 Size Crystal Can" reläerna med en helt ny konstruktion för reläets håll-funktion. Reläerna uppfyller normerna i MIL-R-5757 och leverans kan ske inom 6 till 8 veckor från USA för alla standardtyper.

För närmare uppgifter begär bulletin nr 103 från vår svenska representant, som också står till ERT förfogande med alla tekniska data på andra typer av reläer av fabrikat Hi-G.

Hi-G Incorporated
Spring Street & Route 75
Windsor Locks, Conn. USA



Hi-G d'Italia S.p.A.
C. so della Repubblica, 276
Cisterna di Latina - Italia

Svensk representant: TECHNITRON SWEDEN AB, BOX 170 53, 104 62 - STOCKHOLM 17 Telefon: 08 / 848475

Informationstjänst 19

Stort katodstrålerör

Ferranti i England tillverkar enligt uppgift världens största katodstrålerör med rund och nästan plan framsida. Diametern är 24 tum och höjdskillnaden mellan framsidans mitt och dess ytterkant är endast 9 mm. Rörets elektronstråle fokuseras och avböjs på elektromagnetisk väg. Avböjningsvinkeln är 57°. Ferranti tillverkar också fokuserings- och avböjningsenheter, som passar till rören.

Rören är i första hand avsedda att användas i presentationsutrustningar.



iakttagaren betraktar hologrammet i sidled ser han föremålet från alla vinklar mellan 0 och 360°.

Flata kablar

Vid några amerikanska företag har man nu börjat tillverka flata elkablar (FCC — Flat Conductor Cable) för kommersiellt

bruk. Denna typ av kabel har hittills huvudsakligen använts i raketer och rymdfarkoster.

Kablar med rektangulärt tvärsnitt har vissa fördelar framför sådana med cirkulärt tvärsnitt. En av de främsta fördelarna hos de förra är att de vid en viss ledararea har större kylyta, varför de kan strömbelastas hårdare.

Ny cirkulator ger lättare radar

En mycket liten cirkulator avsedd att användas i portabla och luftburna radaranläggningar har tillverkats av Marconi

Company Ltd. Den nya cirkulatorn har keramisk magnet och väger bara en tiondel av tidigare använda typer.

Optiska minnen för datamaskiner

Det engelska ICT håller på att utveckla ett optiskt arbetande minne, avsett för lagring av fast information i datamaskiner, dvs ett minne för enbart utläsning. Informationen lagras i form av svarta och vita fält på en rund glasskiva med ca 25 cm diameter. Fälten anbringas på fotografisk väg.

ICTs experimentminne har en lagringskapacitet på 65 000 ord om 68 bitar. Utläsningen är parallell och accesstiden för ett ord om 68 bitar uppskattas till 2 µs.

Ytterligare upplysningar lämnas av LM Ericsson Data AB.

Läsförsök med rysk datamaskin

I Electronics Weekly uppges att en grupp forskare i Moskva säger sig ha utvecklat en algoritmisk modell för en datamaskin som kan användas för att identifiera det mänskliga talet. Med modellen som grund skall man kunna bygga en utrustning som automatiskt skall kunna identifiera mellan 2 000 och 3 000 ord.

Vidare uppger tidningen att forskarna säger sig redan ha konstruerat vissa delar av identifieringsutrustningen. Med dessa lär de ha fått en datamaskin att identifiera 50 ord inklusive tio tal.

Ny halvledarkomponent

Från Gylling meddelas att Sony Corporation, Japan, har utvecklat en ny typ av halvledarkomponent, en s k magnetdiod.

Magnetdioden liknar till sin uppbyggnad en långsträckt PIN-diod med ytterst små dimensioner. Strömmen genom dioden påverkas mycket lätt av magnetiska fält och genom att placera dioden i ett magnetfält kan man således påverka diodströmmen på samma sätt som i ett Hall-element. Magnetdioden skiljer sig emellertid ifrån Hall-elementet i det att den är mellan 100 och 1 000 gånger känsligare än detta.

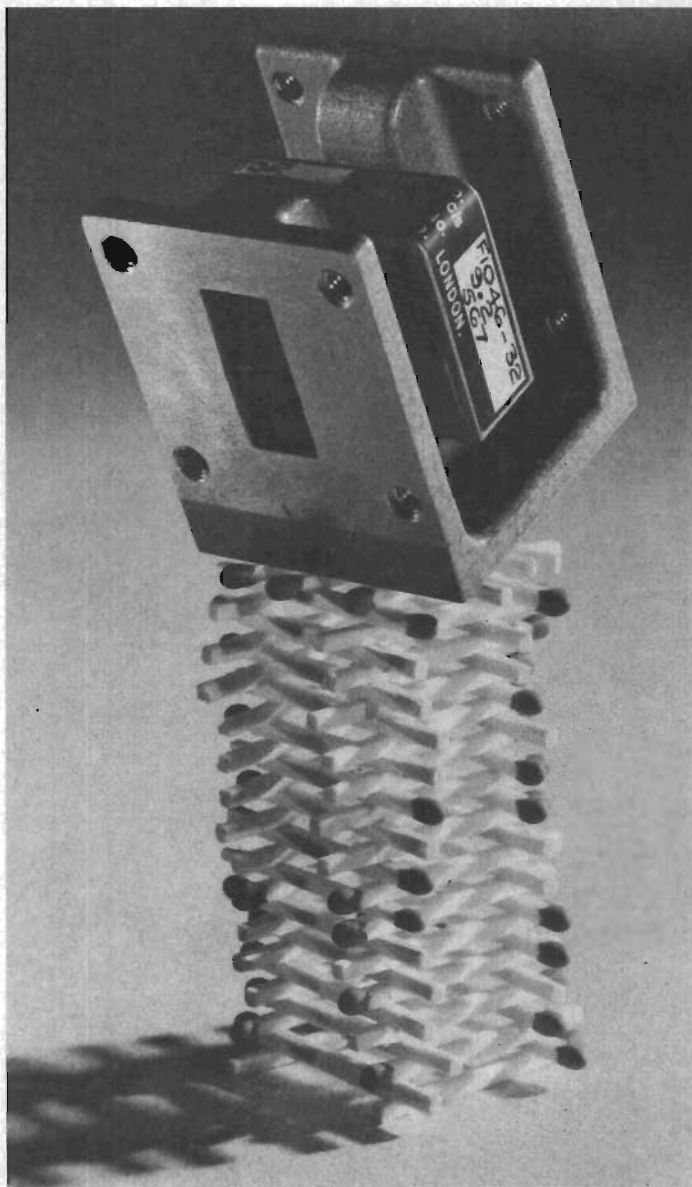
Magnetdioden kan framställas till en kostnad, som för närvarande uppskattas till ca 15 kr per diod.

Diamant som värmeavledare

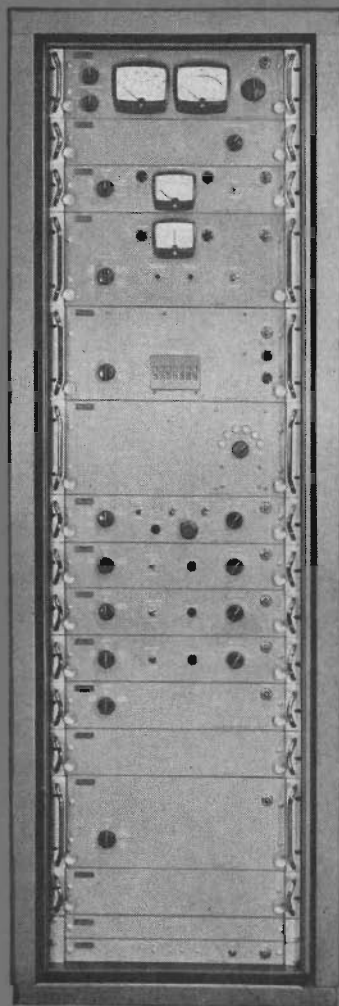
Vid Bell Laboratories gör man försök med att använda diamant som värmeavledande material i små halvledarkomponenter. Vid rumstemperatur har diamant en termisk konduktivitet som är ca fem gånger så hög som hos koppar. Framgångsrika försök uppges ha gjorts bl a med GaAs-laserelement.

Hologram ger runt om-sikt

Från Bell Laboratories rapporteras att man med hjälp av flata hologram lyckats framställa »runt-om-bilder» av det holograferade föremålet. När

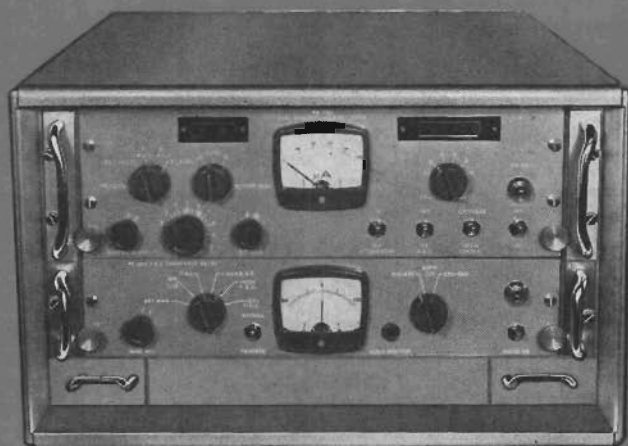


Bestäm själv som helst av dessa Plessey



SERIE PVR 800

syntetisator kan inställas på 2, 5 miljoner valfria frekvenser med 10 Hz steg i området 3–27,5 MHz. Mottagaren kan om så önskas förinställas för sex momentant tillgängliga frekvenser. Bredbandskretsar och stort urval mottagarfunktioner — FSK, SSB, ISB. Utförd i enlighet med CCIR rekommendationer.



PVR 525

Duplexmottagare för frekvensskift, ger möjlighet till effektiv kommunikation över fasta förbindelser till rimliga kostnader. Inställningsmöjligheter för sex valfria kanaler i 2–30 MHz-området.

Vi håller den

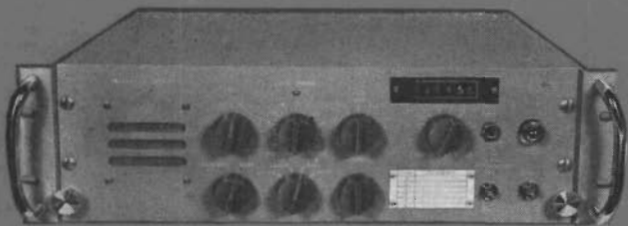
Plessey Electronics



leveransdagen för vilken kommunikationsmottagare

PVR 153A

Sex kanaler kan inställas på valfria frekvenser i 2–30 MHz-området. Avsedd för AM-, CW- och SSB-mottagning.



PR 155

Bättre upplösning än 100 Hz inom området 60 kHz till 30 MHz. Korttidsstabilitet bättre än 5 Hz. Ej önskad strålning under 5 mikrovolt. CW-, AM- och SSB-funktion. Lättskött — endast två inställningsrattar. Byggt enligt modulprincipen, vilket möjliggör snabb service.

Plesseys radiosystemdivision är välkänd för utrustningar av hög kvalitet och för en världsomfattande service. Ett stort antal levererade heltransistoriserade kommunikationsmottagare är talande bevis för detta.

De kommer från Plessey — Storbritanniens största tillverkare av kommunikationsradioutrustningar — och de är tillgängliga *nu* — för omedelbar leverans.

**Begär ytterligare upplysningar per
post — eller telex 1650**

Decca Navigator och Radar AB

Sandhamnsgatan 65, Box 27105, 102 52 Stockholm

V.g. sänd ytterligare upplysningar om

☐ PVR800 ... ☐ PVR525 ... ☐ PVR153A ... ☐ PR155

NAMN

YRKE

FÖRETAG

ADRESS

Posta till Axel Kistner AB, Elektronik,
Box 42069, 126 12 Stockholm 12
Sänd mig omgående mera information
om Texas Instruments nya XY-skrivare.

Namn

Företag/Inst.

Adress

Nytt från Texas Instruments.

XY-skrivare med ställbar skrivyta.

Horisontalt och i 45 eller 90° vinkel.

Som bordsmodell.

Eller vertikalt i 19" stativ.

Utbytbara plug-in moduler.

Med spänning och tidsfunktioner

från 0,1 MV till 50 V per tum,

resp. 0,1 till 100 sekunder per tum.

Fjärmanövrerbar tidsbasgenerator

och pennlyftare.

Blankethållare med volymkontrollerat

vakuumsystem för format 11 × 17" eller 8½ × 11".

Återbalanseringspotentiometer

med oändlig upplösning.

Fotoelektrisk chopper och transistoriserade

servosystem för högsta driftsäkerhet

och noggrannhet.



K KISTNER
Elektronik

Axel Kistner AB tel. 08/18 83 60

Ny fabrik för mikroretsar



I somras öppnade Marconi-Elliott Microelectronics sin tredje och största fabrik i England. Denna ligger i staden Witham strax utanför London. Marconi-Elliotts tillverkningskapacitet uppgår nu till drygt fem miljoner mikroretsar per år.

För närvarande är man inriktad på att i stor skala tillverka bipolära kretsar. MOS-kretsar skall tillverkas endast i liten skala. Man väntar sig emellertid att produktionen av MOS-kretsar skall öka betydligt under 1970-talet.

Asea säljer amerikanska processdata-maskiner

Asea har ingått ett samarbetsavtal med det amerikanska företaget Control Data Corporation, som tillverkar processdatautrustningar. Avtalet ger Asea ensamrätten att inom Skandinavien saluföra datamaskinsystemet Control Data 1700 samt utrustning för processstyrning, övervakning och datakommunikation.

Asea skall även — dock utan ensamrätt — sälja processutrustningarna på övriga världsmarknaden.

Glimtar från Östtyskland

I Östtyskland hoppas man att kunna öka tillverkningen av transistorer så att man vid årets slut skall vara självförsörjande. När halvledarproduktionen har kommit igång ordent-

ligt skall man börja tillverka tunnfilmkretsar.

• Det uppges att Östtysklands export av kontorsmaskiner har ökat starkt. Från Norge har ett stort antal räknemaskiner beställts och från Danmark ett stort antal elektroniska faktureringsmaskiner.

Österrike säljer företag till Västtyskland

Österrikes ledande företag inom radiobranschen, Minerva, uppgick i somras i Grundig-koncernen.

Företaget kommer även i fortsättningen att sälja sina produkter under det egna namnet.

Samarbete mellan Grundig och Ferranti

Det västtyska Grundig-Werke GmbH och det engelska Ferranti Ltd har träffat ett samarbetsavtal om försäljning och

reparation av numeriska styrutrustningar för verktygsmaskiner samt elektroniska mätanläggningar av alla slag.

Grundigs program omfattar huvudsakligen enklare utrustningar medan Ferrantis omfattar de mera komplicerade. De båda företagen går nu ut med ett gemensamt, mycket brett program. Alla utrustningar kommer att vara kompatibla.

Ytterligare en atlantkabel

De fyra undervattenskablar som redan finns mellan Europa och USA är fullbelastade. Man har därför bestämt sig för att lägga ut en femte Atlantkabel, som skall förena USA med Portugal, Spanien och Italien.

Man frågar sig varför det satsas på kabelförbindelse och inte på satellitförbindelse. Enligt Economist har en kabel av det här slaget hälften så stor överföringskapacitet som en satellitlänk och kostar fem gånger så mycket som en så-

dan. Ett av skälen till att man valt att lägga ut ytterligare en kabel anses vara att man vill undvika ett monopol för American Comsat Corp. Comsat är nämligen agent för det internationella Intelsat, i vilket USA är dominerande aktieägare, medan Portugal, Spanien och Italien har mycket små andelar.

USA beställer högkvalitativa mikroretsar från England

Marconi-Elliott Microelectronics har från USA fått en beställning på högkvalitativa mikroretsar av DTL-typ. Det uppges att de krav som ställts på dessa kretsars tillförlitlighet och utförande är bland de högsta som någonsin ställts på mikroretsar från en engelsk tillverkare.

Motorola öppnar laboratorium i Geneve

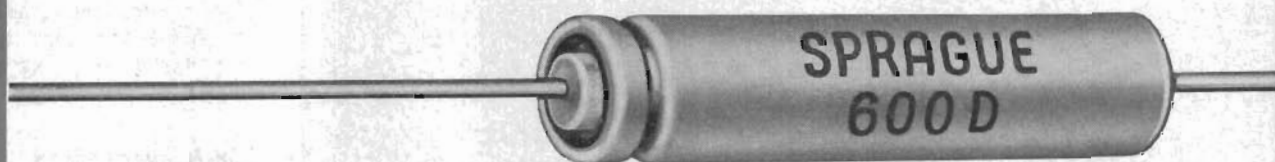
Motorola öppnade i våras ett nytt laboratorium i Geneve. Man skall där arbeta med utveckling av tillämpningar för halvledarkomponenter. Laboratoriet skall samtidigt utgöra Motorolas Europacentrum. Utom detta laboratorium finns nu inom Europa Motorola-företag i Storbritannien, Italien, Tyskland, Sverige och Frankrike. Dessutom har företaget en fabrik i Toulouse, Frankrike.

Den japanska halvledarmarknaden

Under 1967 uppgick den japanska produktionen av integrerade kretsar till ca 3,5 miljoner enheter. Detta innebär en tolvfaldig ökning jämfört med 1966. För produktionen svarade Nippon Electric Co, Mitsubishi Electric Corporation, Tokyo Shibaura Corporation, Hitachi Ltd, Fujitsu Ltd och Kyodo Electronics Laboratories.

Den japanska importen av integrerade kretsar var under 1967 ungefär lika stor som den egna produktionen. Kretsar importerades från i första hand Texas Instruments, Motorola Signetics och RCA. > 29

Extralytic® Capacitors for Extra Reliability.



SPRAGUE TYPE 600D
aluminum electrolytic capacitors
have an extended operating temperature range
of -55 to $+125$ C; are small, light and stable.
They can be your cost/performance
choice for critical designs.

Here are the facts.

Now you can get aluminum electrolytics with voltage ratings up to 200 WVDC and an operating temperature range of -55 to $+125$ C. It took increased foil purity, improved oxide systems, refined methods of etching, plus a new non-aqueous base electrolyte and a new end-seal design to make the 600D family . . . the aluminum electrolytic capacitors that perform comparably with tantalum foil units.

Type 600D Capacitors maintain the basic advantages of aluminum: they average $\frac{1}{3}$ the weight and are generally smaller than tantalum types.

And because aluminum is less expensive than tantalum, the 600D aluminum electrolytic costs less than half as much as a tantalum foil capacitor.

When you face a critical design, but can't forget cost, consider Sprague Type 600D aluminum electrolytic capacitors. Start now by filling out and mailing the coupon.

To get complete technical data on Sprague Type 600D aluminum electrolytic capacitors, please fill in the coupon, clip, and mail today.

SPRAGUE WORLD TRADE CORP.
Färberstrasse 6, 8008 Zurich, Switzerland

Send me technical data on Type 600D capacitors:

Company Dept.

Attn: Mr. Title

Address:

(Business Address Only, Please)

Agent for Sweden:
Aero Material AB

Grev Magnigatan 6, Stockholm
Tel. 23 49 30

**SPRAGUE WORLD
TRADE CORP.**

Färberstr. 6, 8008 Zürich Tel. 051 47 01 33

SPRAGUE®
THE MARK OF RELIABILITY

Sprague® and ® are registered trademarks of the Sprague Electric Co.

Information: 01/Jan 22

Silicon Power PNP... of Age in '68



RCA PNP Type	NPN Complement	V _{ceo} (sus) V	I _c A	P _r W	h _{FE}		Pkg
					@ -50 mA	@ -500 mA	
2N5415	2N3440	-200	-1	10	30-150	—	TO-5
2N5416	2N3439	-300	-1	10	30-120	—	TO-5
2N5322	2N5321	-75	-2	10	—	30-130	TO-5
2N5323	2N5320	-50	-2	10	—	40-250	TO-5

Featuring high-voltage capability up to 300 volts. This is the year of PNP at RCA as the industry's silicon power leader sets up a program that successfully meets your product needs for complementary designs in commercial, industrial, and military applications.

For example, do your high-speed switching and linear amplifier designs need PNP power with 300-volt capability? Check RCA's new 2N5415 and 2N5416. If you're working with audio amplifier and industrial power switching circuits, try 2N5322 and 2N5323. They're "beefed-up" versions of the popular 2N4036.

There's more coming in '68. Look for low-cost silicon power PNP audio devices with gain up to 1.5 A, P_r of 5 W—at economy levels that really count. Watch, too, for types with I_c = 5 A and P_r = 45 W... and voltage handling capability up to 75 V.

See your local RCA Distributor for details including prices and delivery or write: RCA International Marketing, S.A., 118 rue du Rhone, Geneva, Switzerland. For technical data write: RCA Electronic Components, Commercial Engineering, Section No. 0000, Harrison, N. J. 07029, U.S.A. RCA Electronic Components, International Marketing.

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

Sweden
Erik Ferner AB
Box 56
Bromma 1
Tel 08/25 28 70

RCA



Multikomponent-katalogen lämnas inte till vem som helst. Endast till utvalda elektronik-tekniker!

Den är gjord av specialister.
Åt specialister.

Förteckningen över ett lager
av elektronikkomponenter.

Kanske inte landets största.

Men säkert landets bäst sorterade.

Med mer än 5000 produkter.

Motstånd, kondensatorer, halvledare,
racksystem, lådor, signallampor,

tryckknappar, reläer, omkopplare.

För att nämna några exempel.

Ett 40-tal leverantörer anlitas.

Varav en är ITT.

De som lagt upp det hela
har haft tillgång till engelska
ITT-kollegers erfarenheter
av lagerförsäljning.

Som bygger på 4-års framgångar.

Självklart att Multikomponent-katalogen
är anpassad till svenska förhållanden.

Idén bakom ett sådant arbete?

Det ska vara lätt att få tag

i rätt pryl. Och det ska gå fort!

Inkommen order levereras senast
nästa dag.

ITT

> 25

Du Mont återuppstår

Sedan en längre tid tillbaka har framtiden för oscilloskop-företaget Du Mont varit mycket osäker. Nu rapporteras emellertid att Du Mont »återuppstått» som ett nytt företag. Det har övertagits av en f.d. styrelsemedlem i Fairchild Camera and Instrument Corporation. Tillverkningen har redan kommit igång i en ny fabrik. Det nya företagets namn och adress är: Dumont Oscilloscope Laboratories Inc, 40 Fairfield Place, West Caldwell, New Jersey 07006.

Dumont representeras i Sverige av Fa Johan Lagercrantz KB, Gårdsvägen 10 B, 171 20 Solna.

AB Elektroflex

AB Elektroflex heter ett nystartat företag, som arbetar med försäljning av elektroniska komponenter. Vid starten övertog det nya företaget den svenska representationen för det amerikanska företaget National Semiconductor Corp, NS, och det engelska Hellerman Terminals Ltd. NS tillverkar halvledarkomponenter och Hellerman anslutningsdon.

Det nya företagets adress är Trädgårdsgatan 26, 172 38 Sundbyberg 3. Tel 08/29 59 40, -41 och -42.

Stenhardt öppnar göteborgskontor

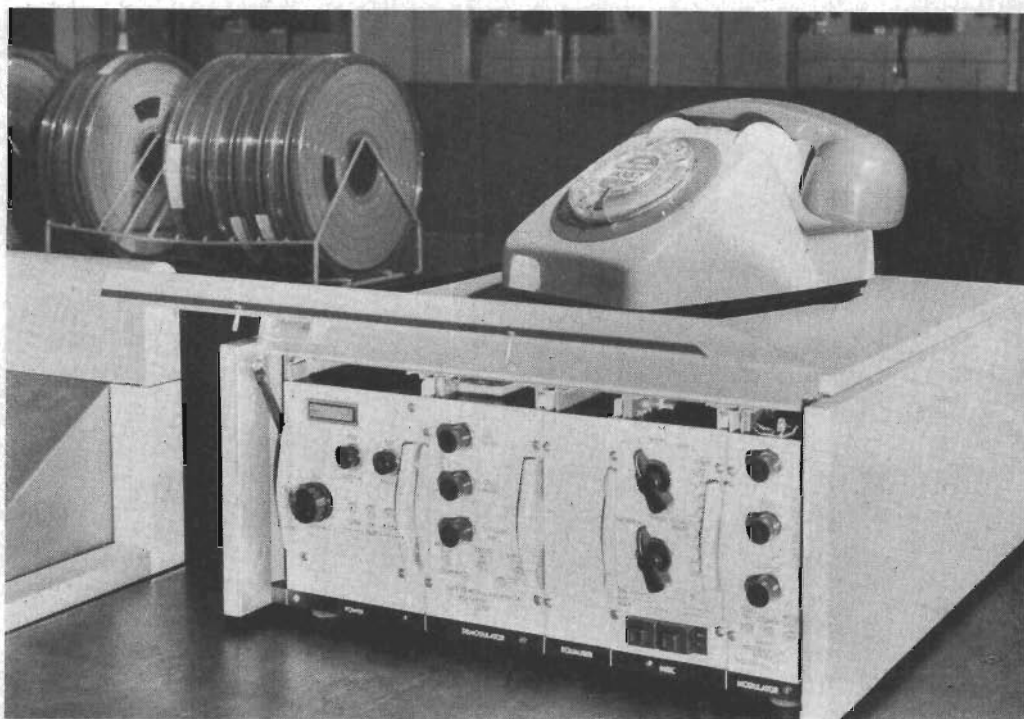
M Stenhardt har öppnat ett filialkontor i Göteborg. Adressen är Repslagaregatan 7, 41318 Göteborg. Tel 031/14 38 20.

Scandia Metric säljer utbytesinstrument

Scandia Metric har infört utbytesservice i samband med reparation av universalinstrument av typerna Normatest och Metrix 202 A.

När en kund lämnar in ett felaktigt instrument för reparation kan han omgående erhålla ett fabriksrenoverat utbytesinstrument. Kostnaden är mellan 20 och 40 kr för ett instrument av typen Normatest och mellan

Stororder till GEC-AEI



Det engelska postverket har från GEC-AEI beställt dataöverföringsutrustningar för ca 12 miljoner pund. I beställningen ingår tusentals modemutrustningar av det slag fotografiet visar. Dessa skall användas för att man över telefonnätet skall kunna kommunicera med datamaskiner.

25 kr och 50 kr för ett instrument av typen Metrix.

Fischer & Porter öppnar dotterföretag i Sverige

Det amerikanska företaget Fischer & Porter, som tidigare varit representerat i Sverige genom en agent, har nu bildat ett svenskt dotterföretag, Fischer & Porter AB.

Försäljningsprogrammet omfattar elektroniska och pneumatiska utrustningar, tillverkade i moderföretagets fabriker.

Det nya företagets gatuadress är Storholmsbackarna 78, Värberg. Postadressen är Box 4026, 127 43 Skärholmen. Tel. 08/710 48 64.

AB Telac

Teleapparater, Sundbyberg, har bildat ett separat försälj-

ningsbolag, AB Telac. Detta har samma adress och telefonnummer som Teleapparater.

Nordisk Elektronik

Johnson-företaget Nordisk Elektronik AB har utsetts till svensk representant för det amerikanska Defense Electronics Inc, DEI, som tillverkar kompletta telemetrisystem, omfattande såväl radio- som databehandlingsutrustningar. Dessutom tillverkar DEI provutrustningar och instrument.

• Det av Nordisk Elektronik representerade företaget Vitro Electronics har gått upp i DEI. Vitro tillverkar telemetriutrustningar, bl a en med varumärket Nems Clarke.

• Genom Nordisk Elektronik har FOA beställt en seismologisk utrustning från det amerikanska Geotech. I beställningen ingår också telemetriutrustning. Beställningssumman uppgår till ca 850 000 kr. Den beställda materielen kom-

mer att ingå i en seismologisk station, som är under uppbyggnad vid Hagfors i Värmland.

• Från OY Wärtsilä AB, Åbovarvet, har Nordisk Elektronik fått en beställning på sex kombinerade datalogg- och alarm-system för fartygsbruk. Beställningssumman uppgår till ca 1,2 miljoner kr.

SAAB-glimtar

• Ahlsell & Ägren i Stockholm har träffat avtal med Saab om inköp av ett totalintegrerat lagerstyrningssystem samt en datamaskin av typen D 21.

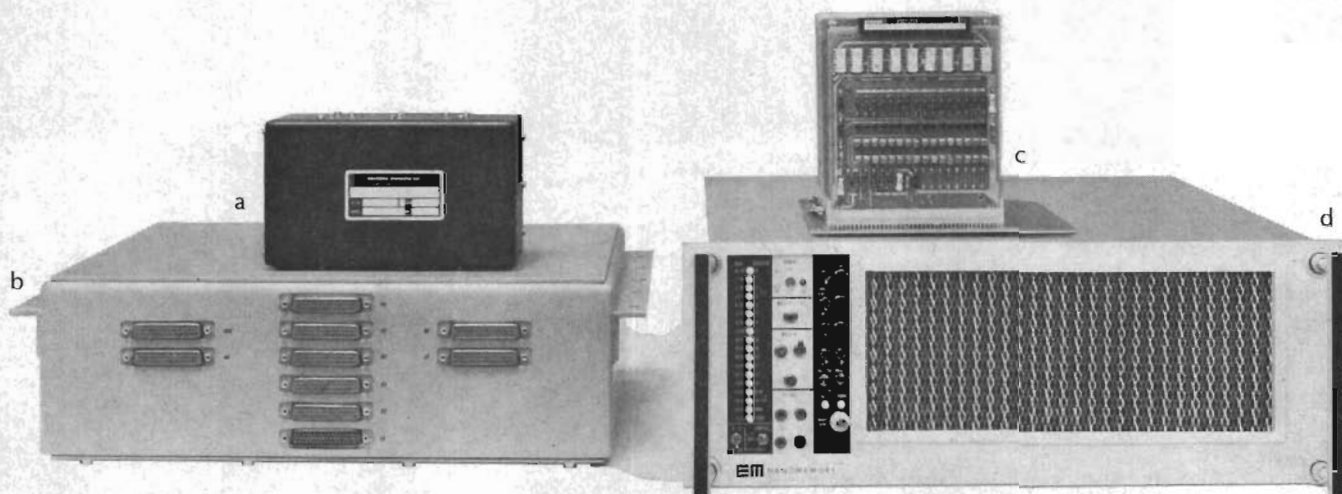
Anläggningen omfattar en centralenhet om 24 000 ord, fem bandstationer, remsutrustning, kortläsare och radskrivare.

• Det rapporteras att Saab hos det engelska Smith Industries beställt en utrustning för ca 3,5 Mkr. Utrustningen består av detaljer avsedda för flygplan J37 Viggen.

> 33

två hökar

två duvor



Dessa två militära och två kommersiella memories (minnen) fullkomnar det mest omfattande systemet inom denna industri. Vilka Edra lokala fordringar än må vara, har vi ett system som kan fylla desamma. Och det finnes tillgängligt nu.

Det innebär även andra fördelar i att låta oss bygga upp Edert system. Den designteknik vi har bemästrat för våra militära memories (minnen) har adapterats för våra kommersiella apparater. Ni får även andra fördelar, såsom kontaktbara kopplingar och elektroniska delar för lättare underhåll, integrerade strömkretsar för större pålitlighet och utrymmessparande designidéer.

Se nedan kortfattade specifikationer. För fullständiga upplysningar skriv till Electronic Memories, Inc., Ingenjorsfirman Nordisk Elektronik AB, Stureplan 3, Stockholm, Sweden, Tel: 08/24 83 40, Telex: 10547, Cable: Nordtron.

(a) SEMS 5—Avsedd för aerobruk, SEMS 5 har en två mikrosekund periodtid, innehåller 131,062 stycken inom endast 132 kubiktum och har tillämpliga delar av MIL-E-5400, MIL-E-4158 och MIL-E-16400.

(b) SEMS 7—Tillverkad för markbaserat bruk, detta bastanta memory (minne) har en 2 mikrosekund periodtid, en 327,680 styck lagringskapacitet och har tillämpliga delar av MIL-E-4158, MIL-E-16400 och SCL-6200.

(c) MICROMEMORY™ 1000—Tager endast upp 400 kubiktum, 1000 håller en 32,768 styck kapacitet och en 2.5 mikrosekund periodtid. Den brukar en unik 3D driftskonfiguration, som tillåter ett särdeles lågt komponenttal med motsvarande hög MTBF och som kostar under 10 cents per styck i små kvantiteter.

(d) NAMOMEMORY™ 2000 SERIES—Kombinerande integrerad elektronströmkrets och ett unikt 2½D driftsystem, 2000 serien har en 294,902 styck kapacitet, periodtider av antingen 650 eller 900 nanosekunder, och en konfiguration som mäter endast 21.5 tum djup och 19 tums vidd och 7 tums höjd, inberäknat krafttillgång och valfri provare.

EM electronic memories

Proof of Ad No. 55-127
Prepared by JAY CHIAT & ASSOC., INC.
For ELECTRONIC MEMORIES

Four power levels for SSB

New...

four tubes for SSB. And four power levels—500 W, 1 kW, 5 kW, and 10 kW. These rugged Cermolox® tubes, developed from proved, in-use designs, feature new lows in feedthrough capacitance and screen and cathode inductance plus superb IM characteristics. Their rugged construction makes them suitable for mobile service in shipboard and airborne equipment as well as in fixed stations.

Available at surprisingly low cost, the four are: 8791, 8792, 8793, and 8794. In addition to their efficient use in SSB service, the tubes are attractive for FM, VHF-TV, and VHF/UHF communications.

See your local RCA Distributor for details including prices and delivery or write: RCA International Marketing, S.A., 118 rue du Rhone, Geneva, Switzerland. For technical data write: RCA Electronic Components, Commercial Engineering, Section No. 0000, Harrison, New Jersey 07029, U.S.A.

RCA Electronic Components, International Marketing.

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

Sweden
Erik Ferner AB
Box 56
Bromma 1
Tel 08/25 28 70

RCA

8794, 10 kW PEP

8791, 500 W PEP

ES-98

8792, 1 kW PEP

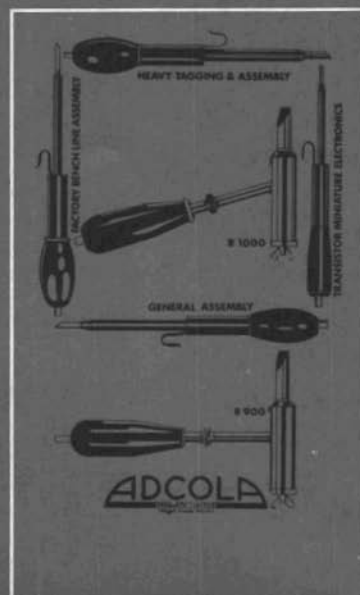
8793, 5 kW PEP



wouldn't
you
be
hopping
mad
with
all
those
hands
and
3,400
years
to
wait
for
Adcola?

Adcola soldering equipment covers the most comprehensive range of modern soldering equipment in the world. Impeccable quality and technical efficiency are features in all Adcola precision tools. The unique design of the heating element allows for any voltage range 6/7v and 230/250v supplies and temperature from 250° C to 410° C. Instruments operating at special high temperatures can be supplied on request. Replacements of every description are always available and easily fitted. Should you require it, our Service Department is always at your disposal. Minimum of delay.

Agents in Sweden
SKANDANAVISKA TELEKOMANIET A B
VALHALLAVAGEN 114
STOCKHOLM NO SWEDEN



> 29

Källe säljer i USA

AB Källe-Regulatorer har med det amerikanska Yarway Corporation träffat ett licensavtal, enligt vilket Källe överlämnar rätten till Yarway att i USA tillverka och sälja sin ångomformarventil.

I Källes ventil kylv ångan samtidigt som trycket reduceras. Vattentillförseln sker i direkt proportion till den passerande ångmängden. Ventilen är en av Källes mera kända produkter.

Ny adress till Technitron

Technitron Sweden AB har flyttat. Den nya gatuadressen är Dr Abelins gata 2, Stockholm SV. Postadressen är Box 17053, 104 62 Stockholm 17. Tel. 08/84 84 75.

Philips Teleindustri flyttar till Jakobsberg

Philips Teleindustri AB flyttade i augusti hela sin verksamhet från Stora Essingen till en ny fabriks- och kontorsbyggnad i Jakobsberg. Den nya gatuadressen är Nettovägen 6. Postadressen är Fack, 175 00 Jakobsberg. Det nya telefonnumret är 0758/100 00.

Ny agentur för Kuno Källman

Det amerikanska företaget Molex har utsett AB Kuno Källman till sin representant på den svenska marknaden. Molex tillverkar anslutningsdon.

Ferner säljer avancerad accelerator

Vid den danska forskningsinstitutionen Risö har man för första gången lyckats mäta ab-

sorptionsspektrum för fria brintatomer. Arbetet är ett led i ett danskt-svenskt forskningssamarbete.

För ändamålet har forskningsgruppen via Erik Ferner AB beställt en fältemissions-accelerator från det amerikanska företaget Field Emission Corp.

ITT köper svensk kabelfabrik

International Telephone and Telegraph Corporation och IKO Kabelfabrik AB i Grimsås har tillkännagivit att om vederbörligt tillstånd erhålls skall IKO anslutas till ITT-koncernen.

Luftfartsstyrelsen köper radiotelefoner från Lagercrantz

Luftfartsstyrelsen har från Firma Johan Lagercrantz KB köpt 40 mobila radiotelefonutrustningar av fabrikat PYE, typ W15AM. Apparaterna arbetar inom flygradiobandet och skall installeras i Luftfartsstyrelsens fordon på civilflygplatserna i landet.

Nya sändare till Grimeton

AEG-Telefunken har levererat ytterligare två 30 kW kortvågs SSB-sändare till Televerkets fjärrtrafikstation i Grimeton. Fyra sådana sändare har tidigare installerats vid Grimetonstationen samt en 100 kW kortvågssändare.

Armébeställning till SRA

Enligt DN skall Arméförvaltningen hos Svenska Radio AB beställa radiolänkmateriel för ett belopp av ca 15 miljoner kr.

Toshiba planerar öppna europa-kontor

Tokyo Shibaura Electric Co har planer på att inrätta ett kontor i London för att det skall bli lättare att sköta företagets kontakter i Europa och Afrika.

Toshibas huvudområden är telekommunikation, medicinsk elektronik, hemelektronik, komponenter samt elektriska starkströmsutrustningar.

Texas går in på MOS-marknaden

Enligt en artikel i den engelska tidningen Electronics Weekly har Texas Instruments Ltd för avsikt att slå sig in på marknaderna för integrerade MOS-kretsar samt för tunnfilmskretsar, transistorer och dioder för mikrovgutrustningar.

Amerikanska halvledar-marknaden

Det uppges att den amerikanska försäljningen av integrerade kretsar uppgick till ca 1,25 miljard kronor under 1967. Denna summa är ca 54 % högre än 1966 års försäljningssumma. Fördelningen mellan digitala kretsar och analoga kretsar var 80 % mot 20 %.

Under 1967 såldes 69 miljoner integrerade kretsar, vilket innebär en ökning med 113 % jämfört med 1966.

Stora beställningar till LM

Telefon AB L M Ericsson har från Irak, Tunisien och Libanon erhållit beställningar på telefonutrustningar för mer än 38 miljoner kr.

• Bankgirocentralen har hos L M Ericsson Data AB beställt en datamaskin av typ ICT 1902A. Maskinen skall levereras under maj 1969 och blir

Bankgirocentralens tredje ICT-maskin.

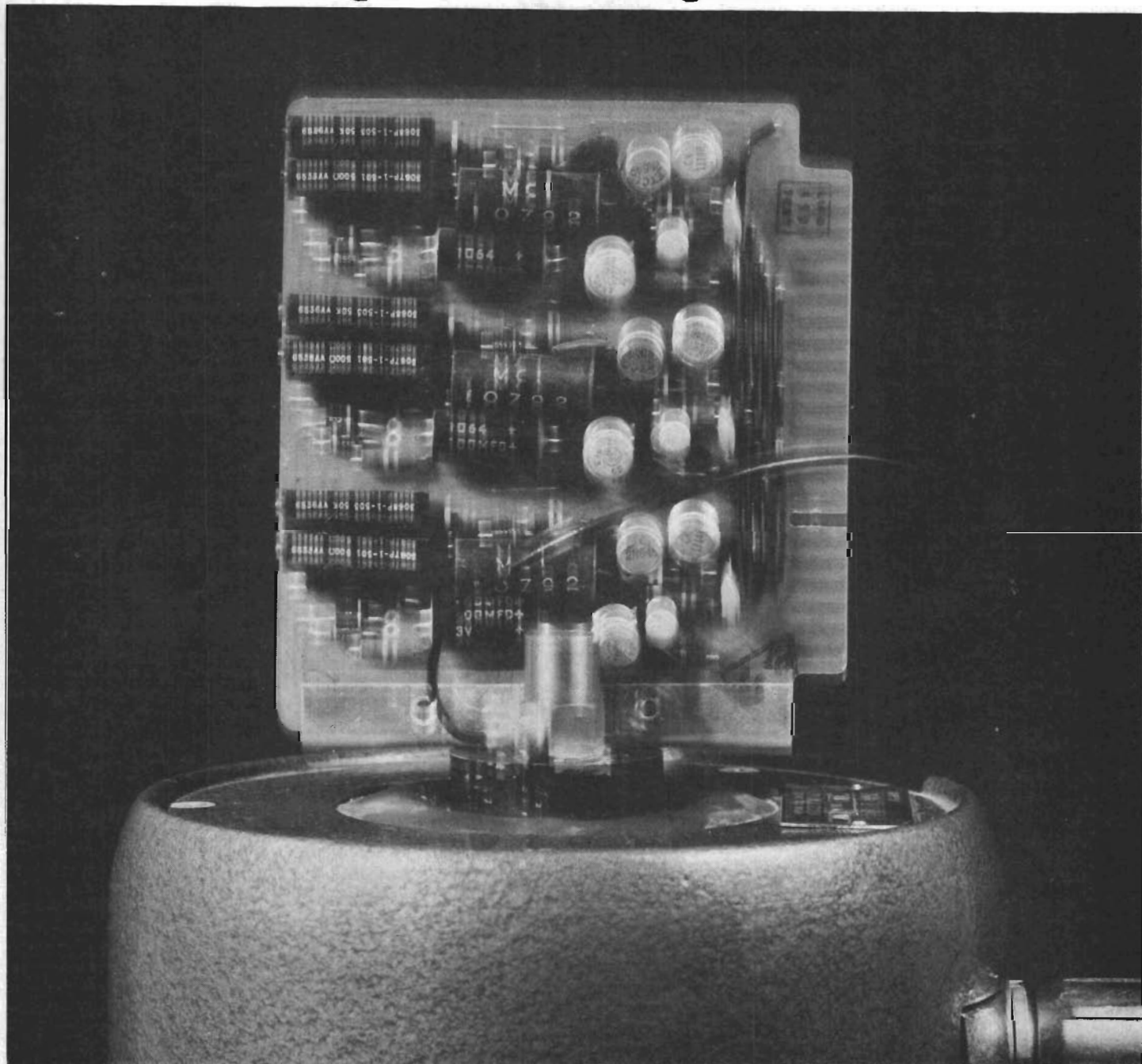
Liten vinstökning hos Westinghouse

Westinghouse Electric Corporation sålde under 1967 för 2,9 miljarder dollar (ca 15 miljarder kronor), vilket var 12 procent mer än 1966. Nettovinsten steg dock med endast 2,4 procent till 122 milj dollar (ca 600 milj kronor). Den största expansionen låg på elkraftanläggningar och det gällde både konventionella produkter och atomkraftverk. Företaget byggde 13 nya fabriker under 1967 och utvidgade 20 andra. Investeringarna uppgick till 145 milj dollar (ca 750 milj kr) mot 112 milj 1966 och beräknas till 180 milj i år. Den ringa ökningen av vinsten beror enligt företagsledningen på ökade arbets- och materialkostnader, strejker samt konjunkturavmattning. Man har dock fått stora order för år 1968, som därför beräknas bli ett nytt rekordår.

Snabb ökning för laser

Enligt en nyligen gjord amerikansk marknadsanalys beräknas användningen av laser inom industrin i USA — som f n representerar ett värde av ca 125 milj kr per år — år 1977 ha ökat till nära 4 miljarder kr per år. Samtidigt sägs användningen av laser inom det militära området komma att öka från 50 milj kr till över en miljard. Den totala amerikanska marknaden för laser skulle år 1977 således representera ett värde av över 5 miljarder kr per år, vilket kan anses uppmuntrande, eftersom denna marknad just nu inte är särskilt lysande. Analysen utpekar de meteorologiska instrumenten som det största industriella användningsområdet, men också bl a materialbearbetning och holografi expanderar. Den största enskilda förbrukaren blir dock alltjämt krigsmakten.

The world's leading manufacturer of vibration test equipment. Complete systems available
1 kg - 13.500 kg thrust.



The above photograph shows a printed circuit card undergoing a test programme on one of our smaller vibrators.

The vibrator model 406 is capable of producing a maximum thrust of 25 kg force sine vector rating.

This vibrator is also eminently suitable for multi-point attachment to large structures for fatigue analysis and educational training in technical institutes.

Our agent will be pleased to provide you with a complete range of descriptive literature on request.

LTV

LING ALTEC

AB SVEADIESEL

GÄRDSVÄGEN 10 - SOLNA - TELEFON 83 08 70



NYHET NYHET NYHET

Incremental tape recorder

FACIT 4210

- IBM-kompatibel
- lågt pris
- separat styrenhet
- små dimensioner

REPRESENTANTER I SKANDINAVIEN:

Danmark: Facit A/S, Bredgade 21, København - Norge: Facit A/S, Fr. Nansens Plass 7, Oslo - Finland: AB Kontorsartiklar, Eriksg. 15-17, Helsingfors



Facit AB
Dataprodukter
Fack
Solna 1
Tel 08/29 00 20



This year, our new compact logger is something to shout about.

We call it Compact Series 2.

It looks like our well-tried Compact Series 1. But it does a great deal more. Monitors a greater range of inputs. Scans faster.

For a start, Compact Series 2 is based on LM1426, our new solid-state integrating four-digit voltmeter. This gives our new logger a full scale reading of 9999, and a maximum resolution of $2.5 \mu\text{V}$.

Then there's the new scanning system. You can go on adding modules up to maximum capacity of 1000 channels. And can site up to 20 scanning heads at convenient points remote from the logger.

The scanner can be set to step either at a constant rate or automatically on completion of the data recording cycle.

But even that's not all.

We've provided facilities for you to start and stop the scanner on any channel, and to skip any channel or selection of channels. So, for specific jobs, you scan only the channels you need.

There's a new built-in digital lineariser and scaling unit. So you can programme your logger to cope with non-linear transducers. You select the scaling factor digitally on a pin-board.

Everything about Compact

Series 2 is efficient. Simple. Complete.

All the connectors are simple screw-type terminations. Every scanning head can have its own cold-junction compensation. Every logger has special alarm-scanning facilities.

We could go on for hours about our Compact Logger Series 2.

So give us a ring. Or drop us a line. You'll enjoy talking to the experts.

SOLARTRON



The Solartron Electronic Group Limited, Farnborough, Hampshire, England. Telephone 44433

A member of the Schlumberger Group



This year, we've unveiled the first data logger with centralised programmed control.

It's called IDAS. "Industrial Data Acquisition System". And it's quite unlike any data logger ever made before.

It has a dust sealed cabinet. So withstands severe industrial environments.

It's controlled by a small desktop unit that can be as remote as you like from the main cabinet. In your office, maybe. Or in your control room.

And it's the first data logger with centralised programmed control. With an indestructible programme.

Scanning can be sequential, random or conditional. It's up to you.

In fact everything about IDAS is adaptable. Versatile.

Construction is fully modular

and there is highway communication between modules via a standard interface. You can go on adding modules to enlarge the system almost ad infinitum.

But there's more yet.

The analogue to digital converter has automatic calibration.

Range changing is

programme controlled.

You can site the scanning head units remote from the logger, and every one can have inexpensive thermocouple compensation facilities with easily connected input termination.

All these features are exclusive to IDAS.

And, as if that weren't enough, all IDAS output data is in engineering units.

That's quite some system for prices that start at £6000.

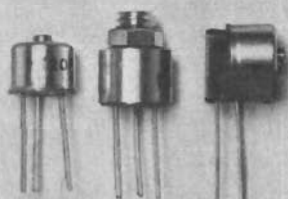
So drop us a line. Let's talk.



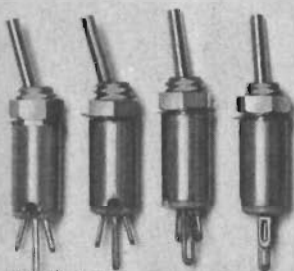
SOLARTRON
BNEC

AB Kuno Källman har nu MEC-komponenter i lager för omgående leverans

**Trådlindade
trimpotentiometrar i
TO5-kåpa**
Typ T20P i militärt
utförande. Typ MT20P
för industriändamål.
0,5 Watt vid $+70^{\circ}\text{C}$.
Fuktsäkra.
Motståndsområde 50
ohm till 20 Kohm.



**Flervarviga miniatyr-
potentiometrar
Typ V51**
Finnes i 3, 5 eller
10-varvsutförande.
Motståndsområde
220 ohm till 220 Kohm.
Temperaturområde -55°C
till $+150^{\circ}\text{C}$. Fuktsäkra.

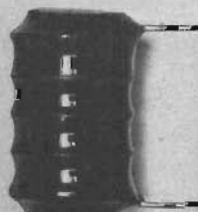


**Miniatyr-
vippomkopplare**
1-polig omkastare.
TS70-Silverkontakter-
1 Amp. vid 50V D.C.
TS71-Guldkontakter i
långlivsutförande för
låg ström/
spänningskretsar

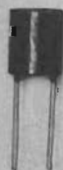


**Linjära trådlindade
trimpotentiometrar**
Typerna MP30, 31
eller 32 (50 ohm till
50 Kohm)
Högkvalitets- och
lågpristyp för
industriell elektronik.
1 Watt vid 20°C .
Temperaturområde
 -55°C till $+85^{\circ}\text{C}$.

**Tidfördröjnings-
och Ampere-
tidmätare**
En full skala av
elektrokemiska
mätare för
indikering av
drifttid.



**Högstabilitets-
trådlindade motstånd
typ P**
16 typer med axiella
anslutningar, radiella
lödöron eller för
anslutning till "printed
circuits" i följande
toleranser: 1%, 0,25%
eller 0,1%. Temperatur-
koefficienter: ± 20 , 10
eller 5 p.p.m./ $^{\circ}\text{C}$. -55°C
till $+150^{\circ}\text{C}$
temperaturområde.



Högkvalitetsprodukter.
Låga priser.
Omgående leverans
av prototyper.

Miniature Electronic
Components Ltd,
Woking, Surrey,
England

m-e-c

Generalagent för
Sverige:

AB Kuno Källman
Järntorget 7
S-413 04 GÖTEBORG SV
Sweden
Telefon nr:
031/170120

Multikomponent



Till försäljningschef för den nyligen bildade ITT-avdelningen Multikomponent har ut-

nämnts civilingenjör K-C Runefors.

Stenhardt



Till vice verkställande direktör i M Stenhardt AB har utsetts fru Marianne Berlin och till försäljningschef ingenjör Olov Nilsson.

Frankrike, Nederländerna och Storbritannien.

Till ny chef för de nordiska laboratorerna har utsetts civilingenjör Gunnar Wedell.

Källe

I samband med en omorganisation vid Källes huvudkontor i Säfte har följande befattningar tillsatts:

regionschef och säljledare för Skandinavien: ingenjör Kjell Jörgensen;

chef för Källes nyinrättade offertavdelning: ingenjör Sven Svedenvik;

produktchef och ansvarig för hela Källe-koncernens försäljning av ventiler och ställdon: ingenjör Jan Sand.

Bull General Electric

Till marknadsdirektör i Bull General Electric och som ansvarig för försäljningen av de stora datamaskinsystemen GE-400 och GE-600 har utsetts civilingenjör Kjell Holmström.

För försäljningen av de mindre systemen GE-50 och GE-100 svarar liksom tidigare direktör Holger Lannebo.



Civilingenjör Kjell Holmström

IBM

Teknologie licentiat Tage Frisk, tidigare chef för IBMs nordiska laboratorier, har utsetts till chef för IBMs laboratorier i

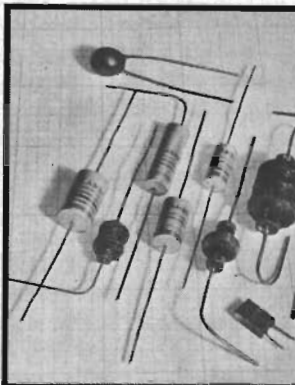
Connectors and cage-type jacks



by
CAMBION

Cambion Cage-type Connectors provide the ultimate in reliability, plus superior electrical and mechanical contact between Plugs and Jacks. Miniature Connectors for round leads from '014' to '094', PLUS Jacks which accept the FLAT leads of Dual In-Line I.C.'s. (Photographed on standard 1/4" graph paper).

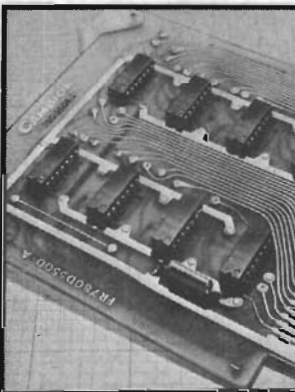
R.F. Chokes



by
CAMBION

Cambion R. F. Chokes are available in a variety of sizes, styles and tolerances, to meet particular design requirements. Inductance values range from 15µH to 100MH. Moulded Chokes are encapsulated with epoxy resins which provide superior resistance to moisture, acids, alkalis, solvents and oils. (Photographed on standard 1/4" graph paper).

I.C. Logic Assemblies



by
CAMBION

Cambion offer 300 I.C. Logic Assemblies from simple to complex functions. DTL, TTL, and HTL. All are on uniform PCB's, with 70-pin configuration. This new range allows design engineers and technicians to begin projects in Data Processing, Computers, Communications and Process Control at the Systems level. (Photographed on standard 1/4" graph paper).

CAMBION®

Write today for free illustrated literature to:

Cambion Electronic Products Limited,
Cambion Works, Castleton, Nr. Sheffield.
Telephone: Hope 406/7. Telex: 54444.

Standardise on **CAMBION** the guaranteed electronic components.

Represented in Sweden by

AB RECTRONIC INC.

Margaretelundsvägen 17, 161 34 Bromma

Tel. 08/80 10 00 Telex 10696

Informationstjänst 32



CLIFTON 
DIVISION OF LITTON INDUSTRIES

The Standard of Excellence
in
DC MOTORS

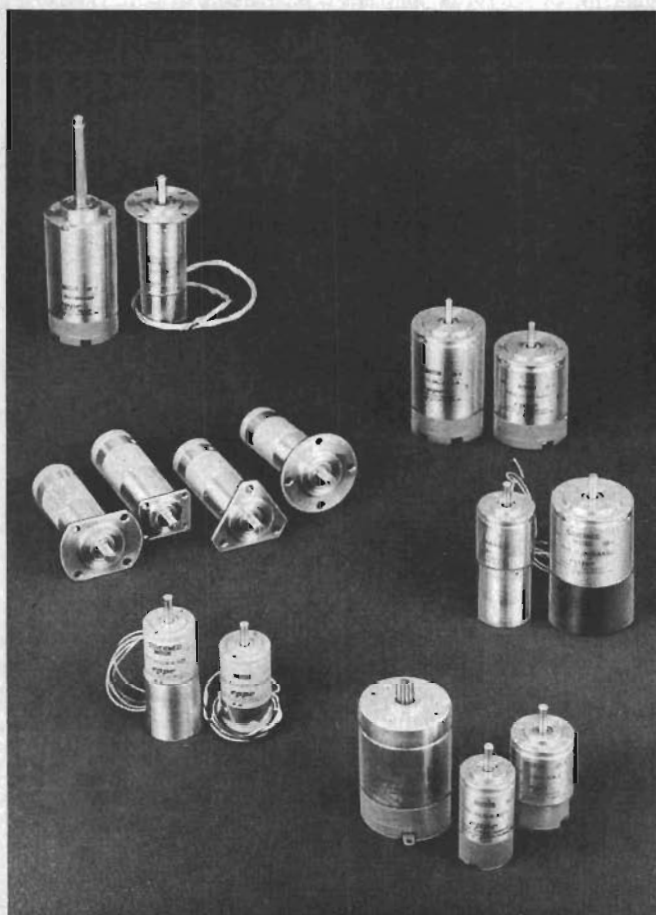
Why not have Clifton Quality in the next DC Motors you buy?

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

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

NEW! FREE! DC MOTOR BROCHURE

Write or call.



Informationstjänst 33



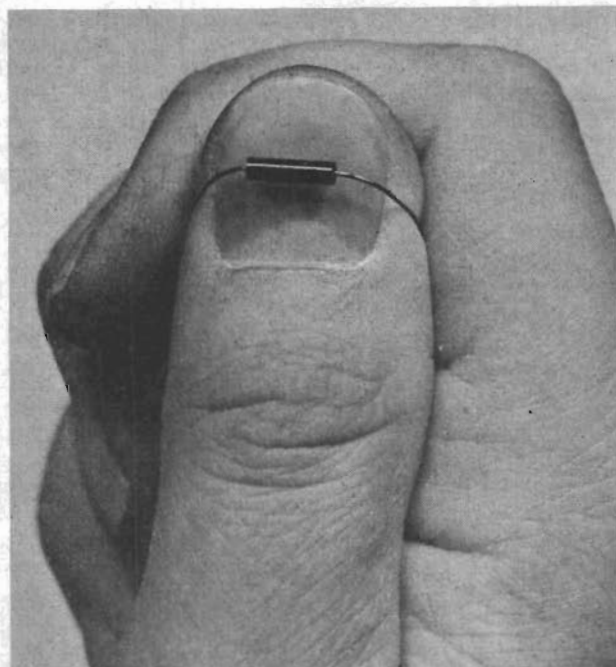
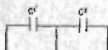
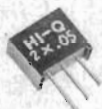
MC 80

**en monolitisk, keramisk
kondensator för
flygburen elektronik**

- FTL-godkänd
- Finns på 37-listan
- Används i amerikanska satelliter
- Överträffar MIL-C-11015C
- Höga kapacitansvärden per volymenhet
- Små dimensioner och låg vikt
- 53 olika värden mellan 10 pF och 0,1 μ F
- Kapacitans toleranser $\pm 20\%$ och $\pm 10\%$
- För 100 V DC 85° C och 50 V DC 125° C
- Epoxy-ingjuten

AEROVOX MC 80

- kan även levereras upp till 1 000 pF med dimensionerna $\varnothing 2,5$ mm $\times$ 6 mm för rymdelektronik
- finns även okapslade för mikrokretsar
- kan även levereras som kopplade enheter i kåpa för plug in-applikationer



PRISEXEMPEL: 1 000 pF $\pm 20\%$ 1: 50/st (100-pris)

Ring oss redan idag för datablad och prover!

Painton



ERIK TEGELS VÄG 35, 163 57 SPÅNGA TEL. 08-36 28 50

Informationstjänst 34

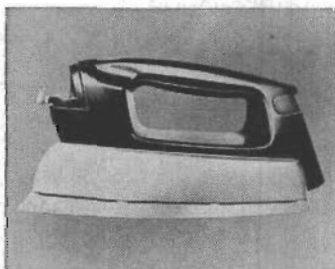
Allting lyckas
med...

SILASTOSEAL

**oöverträffat
som
universalmedel
för limning
och tätning**



English Electric Co. använder Silastoseal B för impregnering av kabelsystemen till avisningsanläggningen på Concorde.



Anslutningarna på detta Morphy Richards ångstrykjärn är isolerade med Silastoseal B med tanke på maximal driftsäkerhet.



Fönstret i Evershed's megger BM6 är säkert limmat i plastkåpan med Silastoseal B, som ger en permanent lufttät fog vilken utestänger damm och fukt.

- klart för användning— utan blandning
- lätt att applicera—klumpar och rinner inte vid härdning
- kallhärdande—utan värmning eller tryck
- fäster på nästan alla material
- korroderar inte metaller
- gummiartat elastiskt efter härdningen
- tål extrema temperaturer, -75°C till $+250^{\circ}\text{C}$
- ger varaktig tätning—obetydlig krympning, ingen sprickbildning
- skyddar och tätar—mot vatten, väder, smuts, vibrationer
- har utomordentliga elektriska isoleringsegenskaper

Prova själv—nu!

MS Midland Silicones Limited

GRATISPROV

Vill Ni ha ett gratisprov av SILASTOSEAL B och närmare tekniska informationer, fyll i nedanstående kupong och skicka in den till oss.
Albright & Wilson AB, Vanadisvägen 24, 113 46 Stockholm

Namn _____

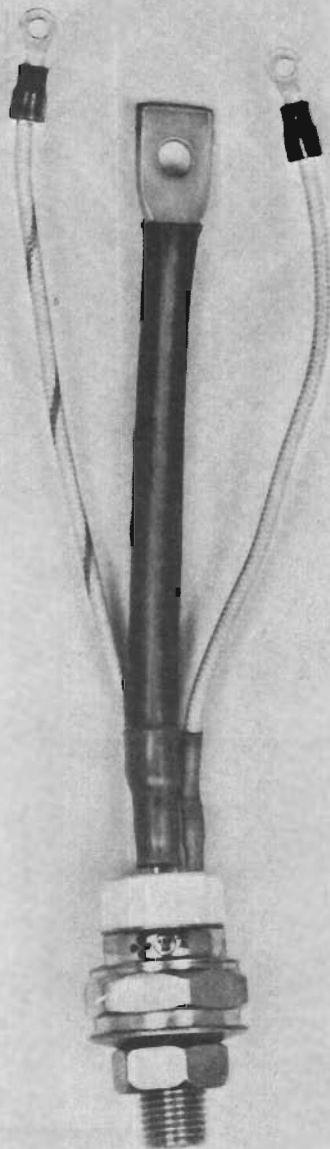
Befattning _____

Adress _____

Vi tillverkar _____

E9

**SAMMA STORLEK.
SAMMA PRIS.
14% EFFEKTIVARE.**



FRÅN WESTINGHOUSE ELECTRIC.

Skillnaden ligger i den nya tillverkningsprocessen —dubbeldiffusion. Vi använder den för att framställa våra nya tyristortyper 250 (80 A) och 251 (40 A).

I ett hölje med samma dimensioner som tidigare får ni 14% högre kapacitet. Ett dv/dt -förhållande om 300 V/ μ s i stället för tidigare 100 V/ μ s. Och

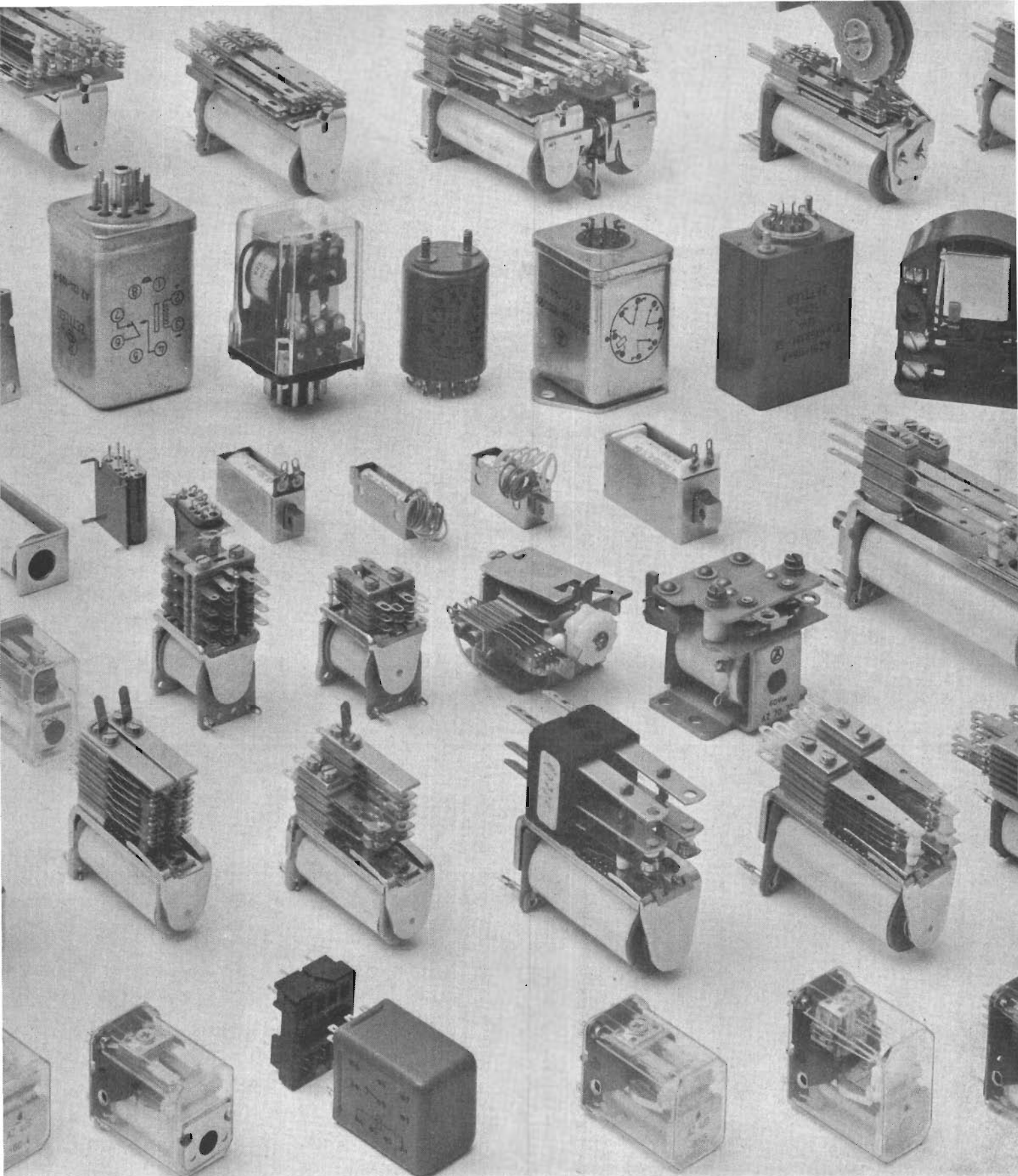
endast 100 mA I_{GT} .

Om ni har användning för bättre tyristorer till samma låga priser som tidigare, tag då kontakt med Westinghouse Electric International, S.A., Albygatan 123, Sundbyberg, telefon 290360 eller Nordisk Elektronik AB, Stureplan 3, Stockholm.



Westinghouse Electric

WESTINGHOUSE ELECTRIC INTERNATIONAL COMPANY, 200 PARK AVENUE, NEW YORK 10017, U. S. A.



Ett komplett reläprogram

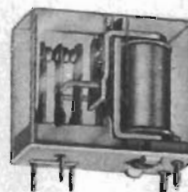
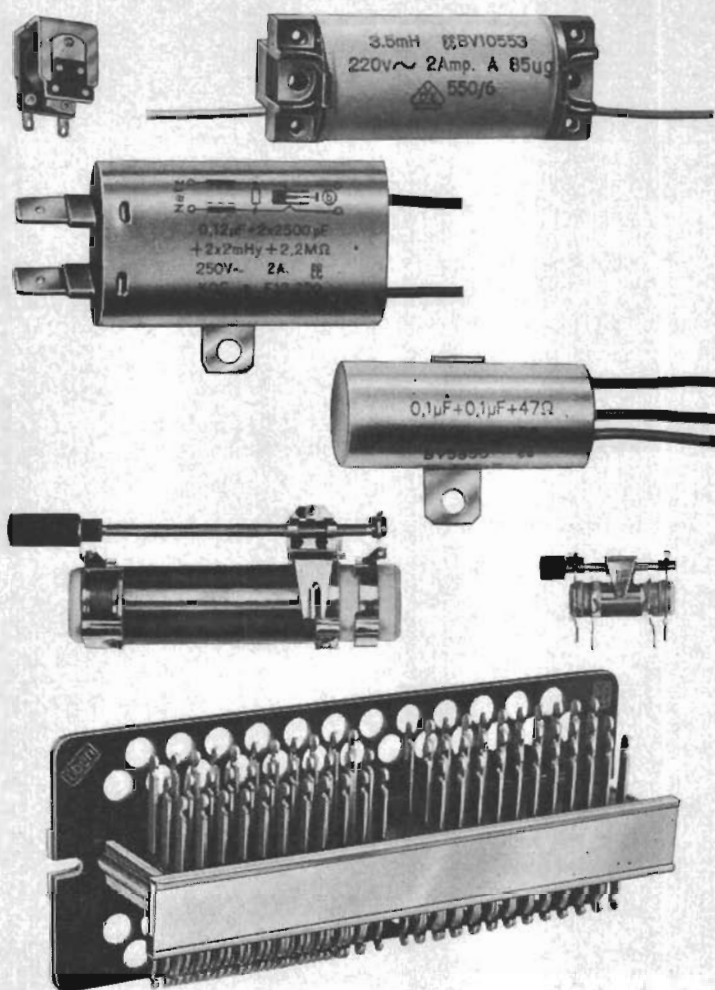
Blinkreläer
Dragmagneter
Hermetiskt kapslade reläer
Impulsreläer
Kamreläer
Kontaktfjädergrupper
Kvicksilverreläer

Manöverreläer
MIL-specifierade reläer
Miniatyrreläer
Plug-in-reläer
Polariserade reläer
Reläer för tryckta kretsar
Reläer med mekanisk för-
regling

Spänningskännande reläer
Stegreläer
Telefonreläer
Tidsfördröjda reläer
Tungelement
Tungreläer
Vridankarreläer

INGENIÖRSFIRMAN
O.T.AXLUND

Fack, 162 10 Vällingby 1, tel. 08/38 00 40. Telex 19064



Även Ni borde använda KOMPONENTER från **EICHHOFF**

här visar vi en del av deras
produkter

- miniatyr-reläer
- spindelmotstånd
- småtransformatorer
1—80 VA
- kontaktidon 22—154 pol.
- sumrar
- kondensatorer och stör-
ningsskydd

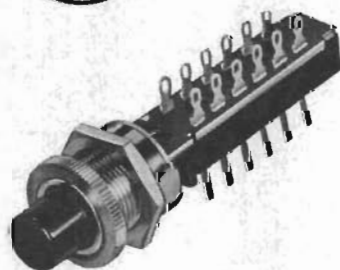
samtliga enheter med
lödanslutning eller för tryckta
kretsar

Vi sänder gärna datablad med
ytterligare information.

Generalagentur: **MEHKS & Co AB**

Jacob Westingsgatan 2,
112 20 Stockholm K. Tel. 08/50 70 09

Informationsjämsst 38



MINIATYROMKOPPLARE för enhälsmontage

Schadows erkända omkopplartyp 'D', med revolutionerande teknisk uppbyggnad, i utförande för enhälsmontage. Genomgående kontaktstift med lödbrön resp. stift för tryckt krets. Kan erhållas i utförande med återfjädrande alternativt låsande knapp och med 2, 4, 6 alt. 8 svagströmsväxlingar eller S-märkt 2-polig nätströmställare. Knappfärg svart, elfenben, grå eller röd.

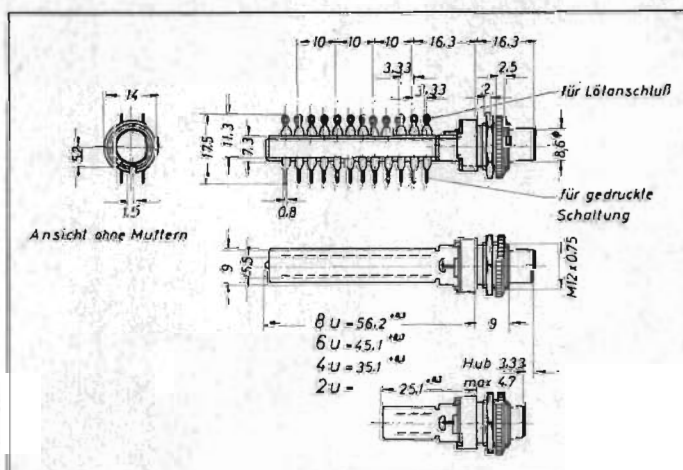


Begär ytterligare information från
generalagenten

INGENJÖRSFIRMAN BO KNUTSSON AB

Sommarvägen 2,
171 40 Solna 1
Telefon vx 83 06 80

TRYCKOMKOPPLARE Typ ZD

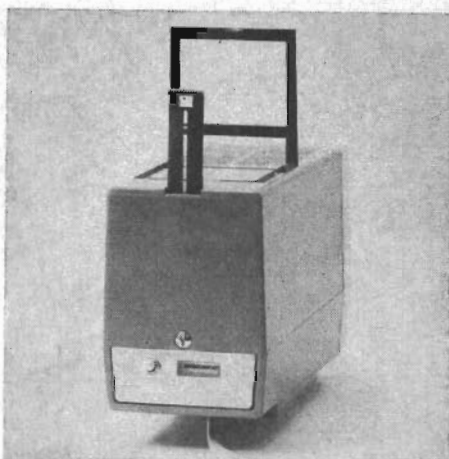


Max ström: 1 A — max spänning: 250 V — max belastning: 50 W — kontaktmotstånd: 3—6 mohm — max knapptryck vid 2 och 4 växlingar (u): 800 p — vid 6 växlingar: 1200 p — vid 8 växlingar: 1500 p — max kapacitans mellan kontaktstift i samma grupp: 0,7 pF — max kapacitans till närmsta kontaktgrupp: 0,9 pF — nätströmställare: 4 A, 250 V.



minikompakt heltransistoriserad helautomatisk

Med Philips nya minikompakt-kamera rör Ni Er nästan lika fritt och ledigt som med en vanlig småbildskamera. Infällbar motivsökare och pistolgrepp underlättar filmningen.



Inbyggd ljusindikator anger om kameran arbetar inom det optimala ljusområdet.

PHILIPS 
Industrielektronik

Nu kan Ni få en högklassig TV-kamera för 1.900 kr inklusive optik

Philips nya **minikompakt LDH 50** är speciellt utvecklad för alla de användningsområden där man kräver enkel hantering, hög bildkvalitet och lågt pris. Kameran kan, lätt anslutas till videobandspelare och hem-TV. Den är försedd med låst radsprång för stillbilder och ultrarapideffekter.

LDH 50 är idealisk för undervisning och utbildning i skola, industri, sjukvård, forskning. Den är ett värdefullt hjälpmedel för tränare och instruktörer inom

idrott, teater, politik, försvar och en mängd andra områden.

Tekniska data

Ljusreglerområde	1 : 256, inbyggd ljusnivåindikator
Upplösning	550 linjer
Utgångar	Video 1,4 V _{pp} , HF-kanal 2-4: 15 mV/75 ohm
Radsprång	låst 2:1
Kraftförsörjning	110 el. 220 V växelström, 18 W—12 V likström, 8 W
Optik	1 : 1,9—brännvidd 25 mm
Vikt	3,9 kg

Philips har ett komplett program för Special-TV inom alla områden. Begär katalog och specialbroschyr från Philips Industrielektronik

Lidingövägen 50, Fack, Stockholm 27. Tel. 08/63 50 00
Burggrevg. 15, Box 441, Göteborg 1. Tel. 031/19 76 00
Kosterögatan 5, Fack, Malmö 27. Tel. 040/93 51 00





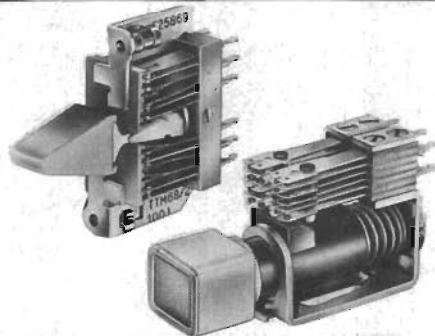
**Ta en
närmare
titt**

**på de tre stora i
Sverige, som
tillhandahåller
komponenter och
kondensatorer
från TMC i England**

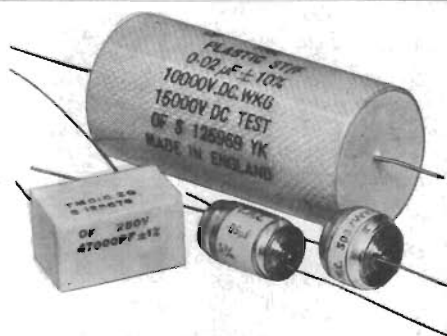
AB Transfer har nyckeln till omkopplingsproblemen: illuminerade tryckknappar och miniatyromkastare. Den mest ekonomiska lösningen för kontrollpanelen.

AB Bromanco har det senaste i driftsäkerhet med ett stort urval precisionskondensatorer i polystyren, som är i omfattande bruk inom datamaskins-och teletekniska industrier.

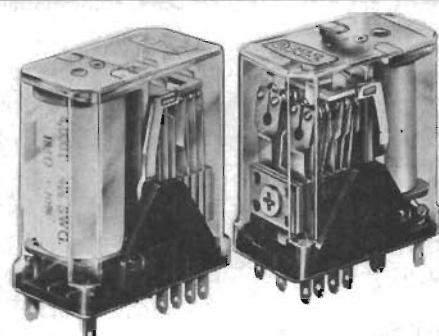
AB Galco med högre normer för reläer. Enkla eller dubbla kontaktpunkter med upp till 4 omkastargrupper. Relälindningar från 3 till 120 V likström.



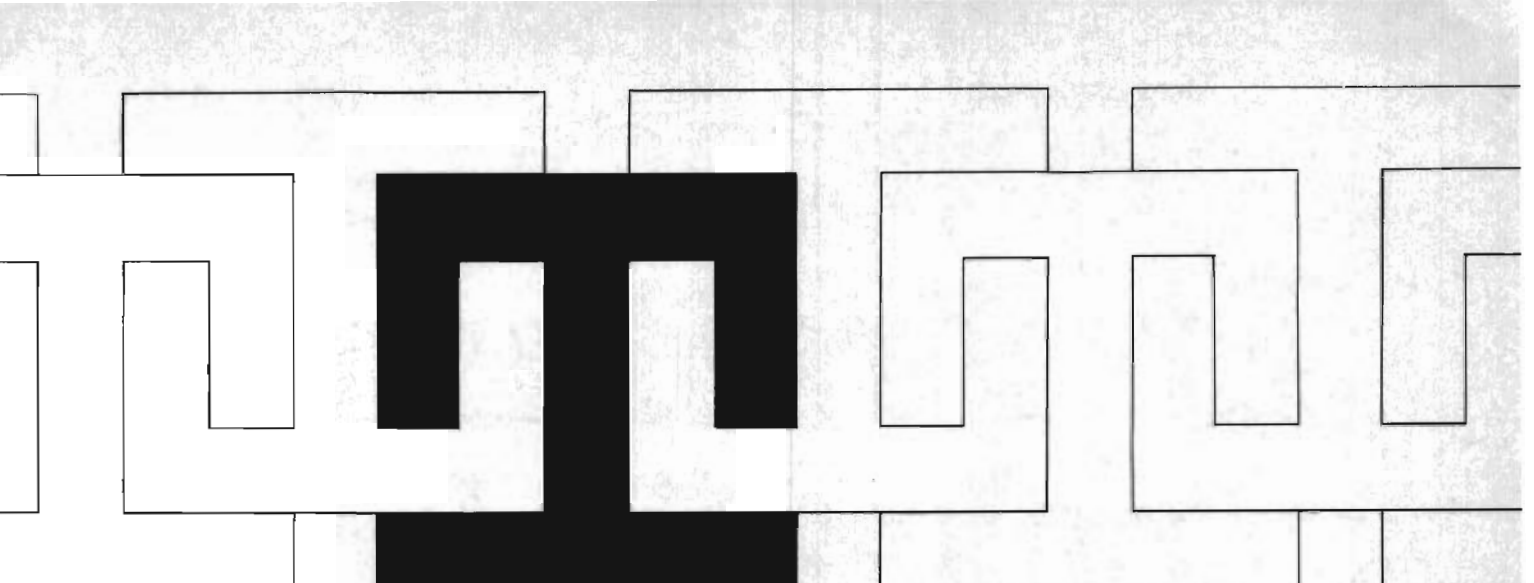
Componenter-Omkopplare
Aktiebolaget Transfer
Ångermannagatan 158
S-16211 Vällingby 1
Tel 87 02 50



Kondensatorer-polystyren
Aktiebolaget Bromanco
Eriksbergsgatan 32
S-11432 Stockholm
Tel 10 11 35



Reläer
Aktiebolaget Galco
Gävlegatan 12a
S-11330 Stockholm
Tel 23 76 20



Tekniker, inköpare!

Stockholms Tekniska Mässa 1968

4—10 oktober

Alla dagar 9—17

Storängsbotten—Stockholm

I år har Tekniska Mässan huvudsakligen allmän karaktär och så gott som samtliga industribranscher finns representerade. Huvudgrupperna är:

Handelsinformation
Träbearbetningsmaskiner
Metallbearbetningsmaskiner
Övrig verkstadsindustri
Elektroteknik
Byggnadsmaterial och -maskiner
Transport- och Materialhantering
Entreprenörmaskiner
Grafiska maskiner — reprografi

Intressanta nyheter! Som vanligt är intresset för deltagande från andra nationer mycket stort. I år deltar Bulgarien, Frankrike, Italien, Jugoslavien, Kanada, Polen, Rumänien, Storbritannien, Västtyskland och Östtyskland med egna montrar. Antalet utländska utställare, representerade av svenska företag på

Tekniska Mässan, utgör den största gruppen utställare. Sammanlagt deltar på 1968 års Stockholms Tekniska Mässa omkring 1.000 företag från ett 20-tal länder.

Besökskort får Ni utan kostnad antingen genom utställarna eller genom skriftlig rekvisition direkt till Stockholms Tekniska Mässa, Storängsvägen 18, 115 35 Stockholm. Biljetter finns även vid huvudentrén, mot legitimation att vederbörande kommer av yrkesintresse. Välkommen!

OBS! Allmänheten äger ej tillträde. Av säkerhetsskäl kan barn under 16 år inte ges tillträde till Mässan ens i målsmans sällskap.

T-bana till station Gärdet
Buss 55 till Ryttsarstadion
Buss 62 till Storängsbotten

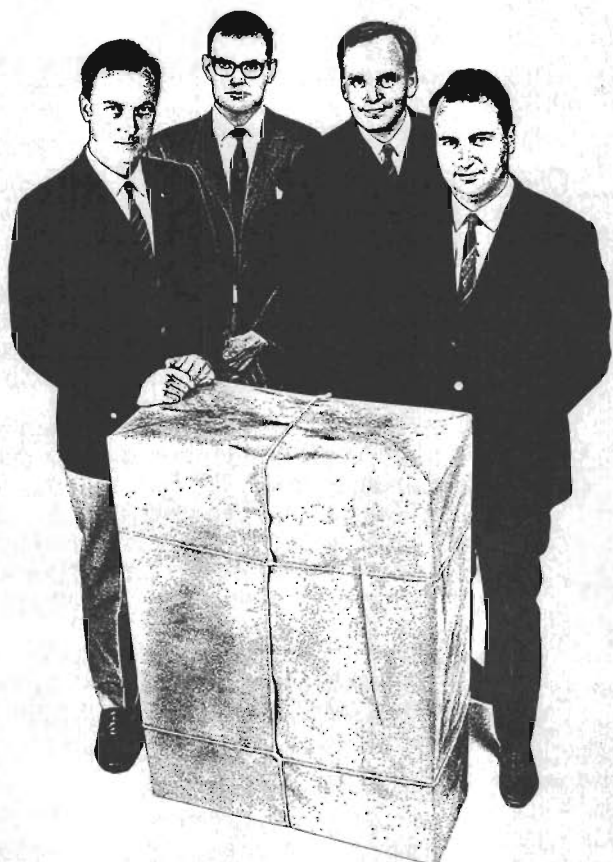
Bilparkering



Företagare! Ett försäkrings- paket för Er!

En helförsäkring för Ert företag (industri eller verkstad) i ett paket!

Vad innebär nu den här nya helförsäkringen för Ert företag?
Framförallt allt två saker, om vi ser det hela i stort.
För det första: *ett betydligt mer omfattande försäkringsskydd.*
Självfallet ingår de vanliga försäkringarna brand, vatten,
inbrott och ansvar. Ert företag kan nu helförsäkras.
För det andra: *väsentligt förenklade försäkringsvillkor.*
Allt i paket. Det betyder bekvämare hantering och
bättre överskådlighet.



Speciella fördelar:

Automatiskt index- och investeringsskydd

Investerings- och indexklausul ger automatisk trygghet vid förändringar under försäkringsåret. Ingen risk för underförsäkring med andra ord.

Väsentligt utökat skydd vid driftsavbrott

Försäkringen täcker nu hos oss nära nog alla de olika former av avbrott som kan tänkas ge Ert företag förluster. Några nyheter. Strömavbrott t.ex. Liksom avbrott hos leverantör och kund eller avnämare som Ni har leveransavtal med. Avbrottsförluster i form av inkomstminskning och extra kostnader ersätts.

Förbättrat bortaskydd

Försäkringen ger Er skydd intill 50.000 kronor för *all* försäkrad egendom som tillfälligt förvaras på annan plats.

Kunders och anställdas tillhörigheter

Automatiskt försäkrade.

Från oss fyra

Bakom den nya helförsäkringen står fyra av landets ledande försäkringsbolag: Allmänna Brand, Hansa, Trygg-Fylgia och Vegete. Tillsammans är vi idag försäkringsgivare till mer än en tredjedel av företagssektorn. Det förpliktar! Med våra gemensamma resurser och erfarenheter samverkar vi i ett kort- och långsiktigt utvecklingsarbete. Detta tar sikte på att ge våra kunder rationella försäkringar och högklassig service.

Allmänna Brand Hansa Trygg-Fylgia Vegete

Elektronikindustrin i Storbritannien

Av DEREK BAMBER, Electronics Weekly, London

I Storbritannien har man under senare år vidtagit en rad olika åtgärder för att göra landets elektronikindustri mera konkurrenskraftig på den internationella marknaden. Här berörs några av de problem man haft och hur man försöker lösa dem.

BRITISH WEEK

UDK 621.37/.39(410)

□ □ För att kunna bedöma elektronikindustrin i ett land måste man jämföra den med motsvarande industrier i de länder som är huvudkonkurrenter. För Storbritannien, liksom för andra länder som gör anspråk på att ha utvecklat en egen elektronikindustri, är USA den dominerande konkurrenten.

USA svarar för mer än 80 % av den totala världsproduktionen och 60 % av exportmarknaderna när det gäller professionell elektronisk utrustning. Värdet för försäljningen av elektronikprodukter i USA ökade under en sexårsperiod fram till 1967 med faktorn 2,8, medan motsvarande siffra för den totala världsmarknaden var 2,6. Vissa länder uppvisade emellertid en större ökning än USA, t ex Japan med faktorn 3,2, Västtyskland med 3,1 och Frankrike med 2,9. Vad de två sistnämnda länderna beträffar måste man dock ta hänsyn till att amerikanska dotterbolag som etablerats i dessa länder bidrar till ökningen.

Under den nämnda sexårsperioden ökade Storbritanniens produktion av professionell elektronisk utrustning endast med faktorn 2,2. Detta är svårt att förklara, eftersom Storbritannien hela tiden ökat sin export inom denna sektor, men importen ökade mer än exporten fram till 1967. Resultaten under de fem första månaderna i år tyder emellertid på att denna tendens håller på att ändras. För närvarande uppgår Storbritanniens export till ungefär 35 % av den totala försäljningen, medan utländska exportörer svarar för ca 16 % av Storbritanniens elektronikmarknad.

Eftersom den krympande export/import-

krediten nu förefaller att vara under kontroll är det troligt att balansen mellan export och import kommer att ändras till Storbritanniens fördel under de närmaste åren. En av anledningarna till att man kan hoppas på en sådan utveckling är den snabba utbyggnaden av USA-ägda företag i Storbritannien som kommer att innebära en minskning av importutgifterna. Denna utbyggnad kommer också att göra situationen i Storbritannien mera lik den som råder i Västeuropa i övrigt, där USA-ägda företag svarar för ca 20 % av tillverkningen av kapitalvaror inom elektronikbranschen. I Frankrike är denna andel så hög som 26 %.

En annan anledning till att man vågar hoppas på en gynnsam utveckling av relationen export/import är den omfattande omorganisation som nu pågår inom den brittiska industrin och den mera offensiva marknadsförings- och försäljningspolitik som man börjat föra i syfte att kunna följa med i den internationella konkurrensen.

En av anledningarna till den relativt långsamma ökningstakten inom den brittiska elektronikindustrin är att det under de senaste åren tillkommit ett mycket stort antal småföretag. Inom vissa sektorer av elektronikmarknaden har i medeltal 10 till 12 nya företag registrerats per vecka under de senaste åren. Dessa småföretag har i allmänhet varken vilja eller förmåga att bedriva sin verksamhet på ett rationellt sätt. En annan negativ faktor är den förkärlek som många brittiska företag har i att i ett tidigt skede försöka omspanna

alltför stora verksamhetsområden. En stor del av ansvaret för detta faller på de regeringar som suttit vid makten under de gångna åren. De ständiga omkastningarna i politiken, annullering av redan planerade projekt, en ofta otillfredsställande vinst på statliga uppdrag, bristen på finansiellt stöd och en alltför vag inköspolitik har gjort att få företag varit villiga att ta några risker.

En nödvändig förutsättning för en expanderande elektronikindustri är att staten träder in som avvärdare i stor skala och som finansierare av forskning och utveckling. Statsmakterna i Storbritannien har visserligen uppfyllt dessa fordringar, men förseningar av inköpsorder, stora avvikelser mellan specifikationer från olika departement och en allmän ovilja att acceptera internationell standard har gjort brittiska produkter svåråldade på exportmarknaden. Lyckligtvis håller situationen på att förbättras tack vare samarbetet mellan den brittiska industrin och Ministry of Technology.

Vad beträffar det finansiella stödet till industrin har staten tidigare bestritt 50 % av kostnaderna för forsknings- och utvecklingsarbete, men trots detta måste en alltför stor del av kostnaderna täckas genom bidrag från privata företag. Det statligt stödda NRDC (National Research Development Corporation) har nu emellertid ställt fonder till förfogande för stöd i form av lån till den privata industrin. Den av regeringen nyligen behandlade »Industrial Expansion Bill» kommer att möjliggöra ett mera direkt stöd till industrin i form av ekonomiska garantier.

FORSKNING OCH UTVECKLING

Den största enskilda utgiftsposten i budgeten för företag verksamma tex inom elektronikindustrin är utgifterna för forskning och utveckling. Få företag i Storbritannien är tillräckligt stora eller har en tillräckligt stor hemmamarknad för att kunna avskrika dessa utgifter på samma sätt som företag i USA kan göra, och marginalerna på den internationella marknaden är så snäva att det ofta är svårt att i förväg avgöra om ett visst projekt skall gå med vinst eller förlust.

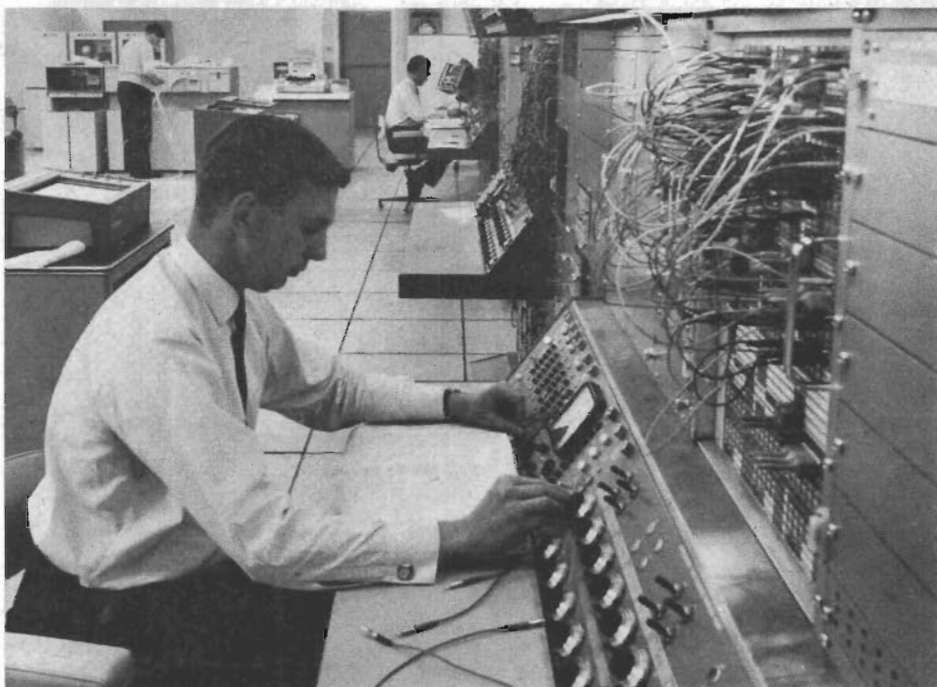
När det gäller satsningen på forskning och utveckling ligger Storbritannien på andra plats i världen efter USA, om man räknar i procent av den totala nationalproduktionen. Andelen är 3,4 % för USA och 2,3 % för Storbritannien. För Holland är motsvarande siffra ca 2 % och för Frankrike, Västtyskland, Japan och Sverige ca 1,5 %.

En hel del forsknings- och utvecklingsarbete utförs naturligtvis inom de statliga forskningsinstitutionerna, men oförmågan att omsätta forskningsresultaten i kommersiella produkter ger ett otillfredsställande utbyte. Inom både regeringen och industrin är man medveten om att det är nödvändigt med en förbättring på denna punkt om man skall kunna reducera den amerikanska dominansen. Från industrins sida försöker man utnyttja alla fördelar som ett statligt stöd för utveckling av produktion och avsättningsmarknader erbjuder. Insikten om att man själv måste täcka åtminstone 80 % av hemmamarknaden om man skall ha en stabil grund för den internationella verksamheten, har gett goda resultat. Produktionen ökar nu mycket snabbt, och antalet konkurrerande företag inom varje sektor minskar tack vare sammanlagningar av olika företag.

DATAMASKININDUSTRI

De mest drastiska omorganisationerna på den brittiska elektronikmarknaden har gjorts inom datamaskinindustrin. För mindre än ett år sedan fanns det tre betydande tillverkare av datamaskiner i Storbritannien, nämligen International Computers and Tabulators, English Electric Computers och Elliott-Automation. English Electric övertog först Elliott-Automations verksamhet inom denna sektor, och sedan överläts verksamheten till en ny grupp som bildats av English Electric Computers och ICT. Det nya företaget, som fått namnet International Computers Limited, bildades officiellt i juli i år och startade sin verksamhet med nya beställningar uppgående till ca 5 milj pund. Aktieägare är ICT, English Electric, Plessey och brittiska staten, som är huvudfinansiär för den nya gruppen. Även Plessey satsade kontanta medel för att säkra sina framtida utvecklingsplaner för datastyrd kommunikationssystem. Det nya företaget är nu det största i branschen utanför USA.

Även före sammanslagningen var den



Storbritanniens största dataanläggning finns hos Control Engineering Laboratory, Cambridge. Den är uppbyggd med en digital datamaskin typ Elliott 4130 (i bakgrunden) och två analoga datamaskiner typ PACE 231R MKV. Elliott-Automation svarade för den totala systemlösningen. Anläggningen används av ett forskarteam under ledning av professor J F Coales. Ett helt års drift av en komplex tillverkningsprocess kan med denna dataanläggning simuleras på en dag.

brittiska marknaden den enda utanför USA som inte dominerades av företag som IBM, Honeywell, NCR och Burroughs. ICT ledde med en något större marknadsandel än IBM, som hade ca 30 % av marknaden. Resten av marknaden var tämligen jämnt fördelad mellan de övriga tillverkarna. International Computers Ltd kommer nu att bli överlägset på den brittiska marknaden och kommer även att täcka en stor del av marknaden i Östeuropa. Orderingången från Östeuropa uppgår för närvarande till ca 12 milj pund.

Av ICTs 1900-serie har drygt 1 000 enheter sålts, medan försäljningen av English Electric tekniskt mera avancerade System 4 just hade börjat vid sammanslagningen av företagen. Det största problemet för det nya företags konstruktörer blir att fram till början av 1970-talet få fram efterföljare till de båda serierna, som för närvarande är inkompatibla. Från företaget uppges att om man inte kan utveckla lämpliga efterföljare till ett konkurrenskraftigt pris kommer man att låta den ena serien utgå. Tills vidare skall dock båda serierna säljas.

MIKROELEKTRONIK

En av de mest intressanta sektorerna för framtiden är mikroelektroniken. Värdet av Storbritanniens produktion inom denna sektor beräknas öka från 1 milj pund 1965 till över 12 milj pund 1970.

Ett av de mest betydelsefulla steg som tagits inom mikroelektronikindustrin i Storbritannien är samgåendet mellan

Elliott-Automation och Marconi. De båda företagen har bildat ett nytt bolag, Marconi-Elliott Microelectronics Ltd, som har produktionskapacitet för 5 milj integrerade kretsar per år. För närvarande tillverkas ca 100 000 integrerade kretsar i månaden; ca 70 000 vid Elliotts fabrik i Glenrothes i Skottland och ca 30 000 per månad vid Marconis nya fabrik, som öppnades i juli i år.

I samband med sammanslagningen rationaliserades tillverkningen, och programmet omfattar nu ett antal kretsserier som tillverkas på licens från Fairchild och ett antal andra serier på licens från RCA.

Licensen från Fairchild ger företaget möjlighet att tillverka standardiserade kretsar, som är den största delen av produktionen, och tillåter även att dessa kretsar säljs i andra länder med undantag för Japan och länderna bakom järnridån.

För de närmaste åren kommer man emellertid att i första hand försöka tillgodosätta behoven för företagen inom English Electric och den övriga brittiska marknaden innan man börjar konkurrera på den internationella marknaden.

Plessey har haft framgångar med en serie av specialkretsar av vilka man sålt för 10 000 pund till USA. Man förväntar ytterligare en order därifrån till ett värde av 80 000 pund.

Ferranti är förmodligen det företag som för närvarande producerar största antalet integrerade kretsar i Storbritannien. Månatidsproduktionen uppgår nu till ca 150 000 kretsar, men med den nya fabrik som är under byggnad beräknas fyra gånger så

hög produktion bli möjlig. Förbättrade tillverkningsmetoder och framsteg som gjorts med 2 och 3 tums kiselskivor kommer att bidra till produktionsökningen. Hälften av kostnaderna för utvecklingen av de nya tillverkningsmetoderna har täckts av Ministry of Technology.

FLYGELEKTRONIK

Elliott har haft stora framgångar med sitt flygburna digitala datamaskinsystem som används bl a i flygplan av typen Lockheed C5A. Det ingår även i det »head-up display system» som används bl a i plan av typen Boeing 747 och i systemet för automatisk landning i flygplan av typen BAC 111.

Även Marconi har ett omfattande program för flygelektronik. En av de mest framgångsrika produkterna är deras Doppelerutrustningar, som nu används av många internationella flygföretag.

RADAR OCH NAVIGERINGS-UTRUSTNING

Inom sektorn för radar och elektroniska navigeringshjälpmedel har brittiska företag en ledande ställning framför amerikanska företag. Marconi har medverkat i utvecklingen av ett stort antal markradarsystem, bl a NATOS radarkedja, och har dessutom installerat sekundärradarsystem vid ett flertal flygplatser i Europa.

Utom Marconi och Elliott-Automation är Decca, EMI, Louis Newmark och Kelvin Hughes verksamma inom denna sektor.

Decca är det ledande företaget när det gäller radar för civil sjöfart. Företaget har nått en sådan framskjuten position på denna marknad att det inte är troligt att någon kan konkurrera ut det. Omkring hälften av världens radarutrustade sjöfartstonage använder Decca-radar, och Deccas hyperbelsystem för navigering har blivit speciellt populärt bland världens fiskeflottor.

Decca har relativt nyligen tecknat ett avtal med det amerikanska ITT-företaget, vilket ger ITT rätt att tillverka och sälja Deccas navigeringssystem i Central- och Sydamerika. Decca å sin sida får exklusiv rätt till vissa flygnavigeringsutrustningar som ITT utvecklat och som kan användas i kombination med Deccasystemen. Detta kommer att stärka Deccas position på USA-marknaden och underlätta försäljningen av integrerade navigeringsutrustningar till flygföretagen i USA.

Av EMIs produktion inom den elektroniska sektorn går troligen ca 70 % till militära köpare, och det är därför svårt att veta exakt vad företaget tillverkar. Det kan dock nämnas att EMI fick ett kontrakt på 4 milj pund för att leverera »sidtittande» radar för flygplanet Phantom, och ett liknande system var beordrat för flygplanet F111 innan detta projekt lades ned. Dessutom har EMI sålt sitt mobila system »Green Archer» för stridsfältövervakning

till försvaret i Storbritannien, Sverige, Danmark, Västtyskland och Sydafrika. Värdet av de totala beställningarna uppgår till ca 10 milj pund. Dessa utrustningar, eller modifieringar därav, kommer eventuellt att bli standard inom NATO och även inom USAs styrkor i Vietnam.

UTRUSTNING FÖR PROCESS-REGLERING

Industriautomatik är en annan produktgrupp inom vilken Storbritannien intar en framskjuten ställning. Bland de ledande brittiska tillverkarna kan nämnas English Electric, Ferranti och Plessey.

Ett av de stora problemen för tillverkare av utrustningar för processreglering är att det för varje installation, åtminstone till vissa delar, krävs speciella systemlösningar. Företag inom denna sektor måste således ha en stab av skickliga experter som kan sätta sig in i de olika kundernas problem och sedan utarbeta de rutiner och datamaskinprogram som krävs för processregleringen. För att sådan verksamhet

skall bli lönande måste den bedrivas i mycket stor skala. Inom det ledande företaget, Elliott-Automation, tror man sig kunna kringgå problemet och få en acceptabel lönsamhet genom att utveckla en serie av utrustningar, som i sig själva är standardiserade men som kan kombineras för alla tänkbara individuella systemlösningar.

Den erfarenhet som företagen inom processregleringssektorn vunnit vid utveckling av reglerutrustning för konventionella kraftstationer för CEGB (Central Electricity Generating Board) kommer att vara mycket värdefull när man övergår till atomkraftverk. Instrumenteringen i de sistnämnda kraftverken är paradoxalt nog enklare.

En av de största tillverkarna av instrument för kraftstationer var George Kent. Trots att företaget sannolikt arbetade på otillfredsställande ekonomiska villkor fick man värdefulla erfarenheter, som kan utnyttjas för de ännu så länge relativt utvecklade reglersystemen för den petrokemiska industrin. George Kent har också konsoliderat sin marknad för reglersystem inom värme- och ventilationsbranschen, stålindustrin, gasverken samt cement- och livsmedelsindustrin. För den kemiska industrin har man i samarbete med Imperial Chemical Industries utvecklat en »kontinuerlig automatisk titrimeter», som har sålts med stor framgång både i Storbritannien och USA.

En betydelsefull produktgrupp inom processregleringen är numeriskt styrda verktygsmaskiner. Utvecklingsmöjligheterna inom detta område är emellertid inte beroende uteslutande av elektroniken; verktygsfabrikanterna måste själva utveckla maskiner som kan användas för numerisk styrning.

Numerisk styrning utförs enligt två huvudprinciper, antingen punkt-till-punktstyrning eller kontinuerlig styrning. Den förstnämnda metoden har den största potentiella marknaden, medan den sistnämnda används när dyrbara råmaterial skall bearbetas, och när man skall tillverka mycket komplicerade detaljer. Storbritanniens största tillverkare av system för punkt-till-punktstyrning är Airmec i samarbete med AEI, medan Ferranti tillverkar utrustningar för mera komplicerad styrning. Ferranti sålde sina produkter huvudsakligen på den inhemska marknaden i Storbritannien till helt nyligen, då ett försäljningsavtal tecknades med Grundig, som tillverkar system för punkt-till-punktstyrning. Avtalet medger att de båda företagen ömsesidigt marknadsför sina egna och varandras produkter på världsmarknaden.

TV-INDUSTRIN

Även inom TV-industrin har företagssammanslagningar gjorts. Den brittiska TV-marknadens uthyrningsverksamhet är den enda i sitt slag i världen. Anledningen till att man i Storbritannien i så stor utsträckning hyr TV i stället för att köpa som man gör i ett rikt land som USA men

Industrial Reorganisation Corporation

□ □ IRC (Industrial Reorganisation Corporation) bildades 1964 i avsikt att medverka till en mera logisk gruppering av företagen inom Storbritanniens olika industrisektorer. De främsta uppgifterna för IRC skulle vara att aktivera tidigare konkurrerande företag till samgåenden och hjälpa nyetablerade företag att komma igång genom att ge lån på konkurrenskraftiga villkor.

IRC medverkade bl a till sammanslagningen av företagen George Kent och Cambridge men gick relativt försiktigt fram ända till dess förhandlingarna mellan Rank, Kent och Cambridge startade. Då visade IRC en oväntad beslutsamhet och genomdrev den sammanslagning som man ansåg vara mest logisk och ur nationalekonomisk synpunkt mest fördelaktig. Man köpte således på uppdrag av George Kent alla aktier i Cambridge och förhindrade därigenom Rank att med sina stora finansiella resurser överbjuda Kent.

Det väckte stor förvåning på många håll när det sedan visade sig att IRC även lyckades genomdriva sammanslagningen av GEC och AEI, trots att AEI var emot detta. □

även i ett mindre välbärgat land som Italien, är en fråga som inte tillräckligt uppmärksammas men som det skulle vara intressant att få besvarad.

Under åren 1956-1964 ökade marknaden för uthyrning av TV-mottagare med 15-20 % per år, men sedan dess har det varit en nedgång fram till innevarande år. Införandet av färg-TV beräknas emellertid stimulera efterfrågan.

De största tillverkarna av färg-TV-mottagare är Thorn Electric Industries, Radio Rentals, Rank Bush Murphy, STC, GEC och Philips. De företag som sysslar med uthyrning är Thorn, Radio Rentals, Granada/Robinson, Electronic Rentals, Telefusion och Home Telerentals. Thorn och Radio Rentals har sammanslagits och utgör nu det största uthyrningsföretaget. Nyligen har en sammanslagning gjorts även av Granada och Robinson samt uthyrningsverksamheten vid Rank. Den sistnämnda gruppen har ingen egen tillverkning, men när Ranks uthyrningsverksamhet överfördes ingick i överenskommelsen att gruppen skulle marknadsföra mottagare från Rank Bush Murphy.

Philips äger redan 25 % av aktierna i Electronic Rentals, och utvecklingen tyder på att alla tillverkare kommer att ha företag för uthyrning knutna till sin organisation.

De enda företag som på det sättet »lämnats utanför» är GEC och STC, även om det sistnämnda företaget har en lokal verksamhet för uthyrning. Detta kan innebära att ytterligare sammanslagningar blir aktuella.

STC är ett dotterbolag till ITT och deras marknadsföringspolitik kontrolleras därför i stor utsträckning av moderföretaget. ITT har väl etablerade företag i många europeiska länder utanför Storbritannien, och en stor del av deras produkter säljs i dessa länder. Försäljningen underlättas av att de flesta europeiska länder har bestämt sig för PAL-systemet, och den höga tekniska standarden på brittiska TV-mottagare bör göra dem lättsålda. Detta under förutsättning att de europeiska länderna vidtar åtgärder för att förhindra importen av stora serier av billiga mottagare från Japan och Hong Kong.

Vad beträffar tex TV-kameror har såväl EMI som Marconi en världsomfattande marknad, även om större delen av deras produktion säljs på hemmamarknaden.

* * *

Den totala bilden av elektronikindustrin i Storbritannien är tillfredsställande. De första stegen i omorganisationerna har tagits och redan gett resultat. En mer internationellt anpassad marknadsföring börjar tillämpas av företagen och man är allmänt övertygad om att brittisk teknologi är lika bra som andra länders om inte bättre. Denna övertygelse förefaller riktig, och det återstår nu bara för dem som marknadsför produkterna att hålla jämna steg med teknikerna. □

Mullards tillverkning av integrerade kretsar

Denna artikel är baserad på underlag som tillhandahållits av Mullard samt på en artikel i *Electronics Weekly* »Reliability testing — a shift in Philosophy» av Ralph Brewer.

UDK 621.3.049.7

□ □ Mullard har länge haft en omfattande komponenttillverkning, tex transistorer och dioder, passiva komponenter och TV-bildrör. Även produktionen av integrerade kretsar är numera betydande. För närvarande utnyttjas 30 % av kapaciteten vid fabriken i Southampton för tillverkning av integrerade kretsar, och år 1970 kommer produktionen vid denna fabrik att till största delen utgöras av sådana kretsar. Tillverkningen av transistorer kommer att flyttas över till fabriken i Blackburn, tyristortillverkningen flyttas till fabriken i Stockport, medan fabriken i Mitcham tar hand om produktionen av dioder och tunnfilmkretsar.

ASSOCIATED SEMICONDUCTOR MANUFACTURERS LTD

Fabriken i Southampton tillhör ASM (Associated Semiconductor Manufacturers Ltd) som till två tredjedelar ägs av Mullard, medan GEC (General Electric Company) äger en tredjedel. Att tillverkningen av integrerade kretsar lagts just till fabriken i Southampton beror på att man där har en utbildad arbetsstyrka på ca 2 000 personer med flera års erfarenhet av bl a planartekniken.

Fabriken i Southampton är en komplett enhet med forsknings- och utvecklingslaboratorier och med utrustning för alla steg i tillverkningsprocessen, allt från preparering av råmaterial till kretsmontering. Ett 150-tal forskare och ingenjörer svarar för produktutvecklingen och för övervakningen av tillverkningen.

PRODUKTIONSPLANERING

Vid tillverkning av integrerade kretsar tillämpas i viss utsträckning samma processer som vid tillverkning av diskreta halvledarkomponenter, men i det förstnämnda fallet krävs en helt annan produktionsplanering. Vid tillverkning av integrerade kretsar utgör kostnaden för arbetskraft endast ca 10 % av den totala tillverkningskostnaden. Kostnaderna ligger till största delen i de investeringar som krävs för själva fabriksanläggningen, och denna måste

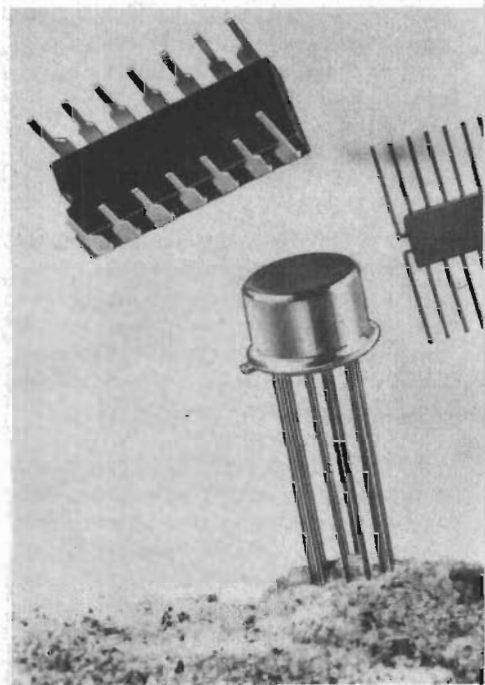


Fig 1. Mekaniskt utförande för några av de integrerade kretsar som Mullard tillverkar.

sålades utnyttjas maximalt om priserna på de färdiga produkterna skall kunna hållas nere. I vissa fall tillverkas upp till 100 olika kretstyper samtidigt, varav några genomgår samma tillverkningsprocesser medan andra kräver speciella processer. Mer än 90 olika steg i tillverkningen skall passeras på tre veckor, och det krävs därför en verkligt effektiv och genomtänkt planering om man skall kunna hålla produktionen under kontroll.

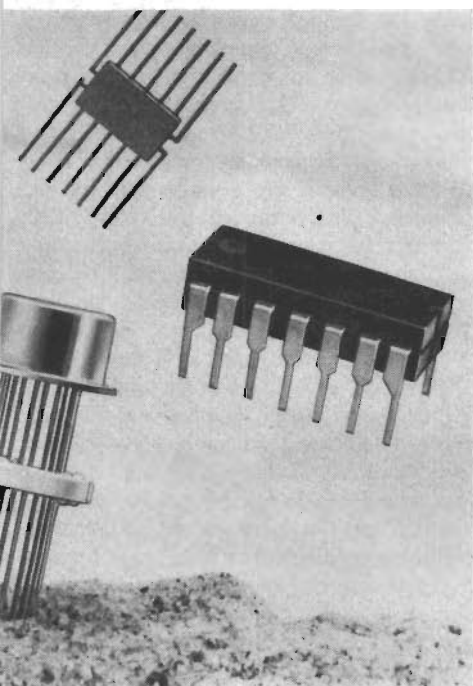
För att lösa dessa problem använder man vid ASM en digital datamaskin, typ ICT 1904, utrustad för slumpaccess och multiprogrammering. Datamaskinen utarbetar optimala produktionsrutiner, bearbetar data för statistisk analys av de tillverkade kretsarna, data om produktionsresultat osv och används även för rent konstruktionsarbete.

SPECIALKRETSAR

Vissa specialkretsar, »exotic devices» som tillverkas i små serier och huvudsakligen



Fig 2. Ett av de luftkonditionerade »rena» rummen för montering av integrerade kretsar vid fabriken i Southampton.



för militära ändamål, kommer även i fortsättningen att utvecklas och tillverkas vid Mullard Research Laboratories i Redhill eller vid någon annan av deras specialfabriker. En »exotic» integrerad krets beskrivs som en enhet tillverkad på basis av redan beprövad teknik, men för vilken man också måste tillämpa tekniska lösningar som ännu inte kommit till det stadium att de kan utnyttjas i serieproduktionen.

Man räknar också med att behovet av vad som kallas »Specials» skall öka, och åtgärder har redan vidtagits för att man skall kunna tillgodose detta behov. Med »Specials» avses i detta fall integrerade kretsar i specialutförande enligt en viss köparens önskemål. Det kan vara fråga om en ovanlig kretslösning, en speciell typ av kapsling, anslutningsledningarna som inte är standard osv.

Det enda krav man har för att åta sig tillverkningen av dessa »skräddarsydda» kretsar, eller »customised integrated cir-



Fig 3. Högprecisionskamera för förminskning av kretslayouten till normal kretsstorlek.

cuits», som man kallar dem vid Mullard, är att kretsarna skall kunna tillverkas inom ramen för de redan etablerade tillverkningsprocesserna. Detta är en förutsättning för att kostnaderna skall bli rimliga. Normalt genomgår specialkretsarna samma tillverkningsprocesser som de standardiserade kretsarna.

Utvecklingsarbetet för de sistnämnda specialkretsarna görs vid laboratoriet i Southampton i samarbete med Mullard Central Application Laboratory. Kretsarna konstrueras i intim samverkan med köparen och under sträng kommersiell sekretess.

NUVARANDE PRODUKTION

Huvuddelen av produktionen vid Southampton-fabriken utgörs av DTL- och TTL-kretsar. Den av Mullard utvecklade kretsserien E²CL är avsedd främst för den kommande generationen av datamaskiner.

Bland de linjära kretsarna kan nämnas TAD100, som har fem transistorfunktioner. Kretsarna används som »hjärta» i en AM/FM-mottagare och även det första LF-steget ingår i kretsen. Varianter av denna kretstyp kommer att användas i ljudkanalen på nästa generation av mottagare för såväl färg-TV som svart-vit TV.

KVALITETS- OCH TILLFÖRLITLIGHETSPROVNING

Kvaliteten och tillförlitligheten hos de färdiga kretsarna beror till stor del på hur noggrant de olika tillverkningsprocesserna kan kontrolleras. Som exempel kan nämnas att ugnstemperaturen under diffusionsprocessen måste hållas vid 1200° C med en noggrannhet av ±0,5° C.

De diffunderade substraten provas med datamaskinstyrda testutrustningar. Utrustningen för en enda teststation kan kosta upp till 75 000 pund beroende på vilka provningsrutiner som skall utföras. Med de modernaste testutrustningarna görs en mätning var femte millisekund.

En del av proven utförs för att utröna kretsarnas tillförlitlighet under normala användningsförhållanden, medan avsikten med vissa andra – t ex provning i kokande vatten – är att påvisa eventuella svagheter som det skulle ta många månader att avslöja vid konventionella livstidsprov. Påkänningarna vid provning i kokande vatten är inte alls representativa för de påkänningar en krets utsätts för under normal drift i en utrustning, men provet ger värdefull information om kvaliteten hos kapslingen.

Man har också utvecklat ett testförfarande för att studera termiskt betingad utmattning. Transistorer med aluminiumtilledningar får genomgå cykliska förlopp mellan noll och max belastning med sex minuters intervaller. Detta ger upphov till accelererade mekaniska påkänningar förorsakade av växlingarna i temperaturutvidgningskoefficienten. Med ledning av erfarenheterna från dessa har man vidtagit åtgärder för att öka tillförlitligheten hos tilledningarna.

Med hjälp av gaskromatografi har man funnit att variationer i strömförstärkningsfaktorn h_{fe} hos PNP planartransistorer har ett visst samband med renheten hos gasen i kapseln. Hos de instabila komponenterna har det visat sig att det utom kvävgas finns en viss mängd vätgas i kapseln. □

Tillverkning av integrerade kretsar i Storbritannien

Av DAVID SIMMS, Electronics Weekly, London

I Storbritannien satsar man nu kraftigt på att öka den inhemska tillverkningen av integrerade kretsar för att därigenom minska den amerikanska dominansen. De största brittiska tillverkarna räknar med att inom en nära framtid komma upp i en årsproduktion av 2–3 miljoner kretsar.

UDK 621.3.049.7(410)

□ □ Tillverkningen av integrerade kretsar i Storbritannien har ökat avsevärt under de senaste åren. Olika bedömningar av den totala marknaden har gjorts, och enligt dessa låg marknadsvärdet för år 1967 mellan 4 och 6 milj pund, medan värdet för innevarande år beräknas överstiga 8 milj pund. Enligt vissa prognoser beräknas marknadsvärdet för år 1970 uppgå till ca 12 milj pund, medan andra prognoser tyder på en så hög siffra som 20 milj pund och över 50 milj pund år 1978. Oavsett hur stor ökningen blir i pengar räknat kommer ökningen av antalet tillverkade kretsar att bli ännu större, eftersom priserna ständigt sjunker.

Denna utveckling innebär att Storbritannien blir mindre och mindre beroende av importen från USA, men de amerikanska dotterbolagen i Storbritannien har fortfarande en stark ställning. Texas Instruments försäljning i Storbritannien utgörs till 60 % av produkter som tillverkas vid deras fabrik i Bedford. Tack vare intimt samarbete med Texas' företag i USA och ett ömsesidigt utbyte av teknisk expertis har man kommit långt i utvecklingen och kommer detta år att kunna leverera komplexa kretsar med upp till 250 komponenter.

De ledande företagen på halvledarmarknaden i Storbritannien är Texas och Associated Semiconductor Manufacturers¹ (ett Mullard-GEC-företag), men dessutom finns ett flertal inhemska tillverkare och utländska dotterbolag, t ex SGS-Fairchild. Man anser emellertid att det ur ekonomisk synpunkt knappast finns utrymme för mer än de tre största brittiska företagen, nämligen Ferranti, Marconi-Elliott och Plessey. Dessa tre företag får ekonomiskt stöd även från staten.

FERRANTI

Ferranti var bland de första som startade tillverkning av mikrokretsar. I början hade man vissa problem med att anpassa de olika stegen i tillverkningen så att produktionsresultatet blev tillfredsställande. Man



Fig 1. En del av den automatiska provningsutrustningen vid Ferrantis halvledarfabrik. Utrustningen på bilden används för provning av stora kvantiteter av plastkapslade transistorer.



Fig 2. Provuppkoppling med specialtillverkade mikrokretsar vid Marconi-Elliott Microelectronics applikationslaboratorium.

BRITISH WEEK

hade tillräckliga resurser för montering och provning av kretsarna men inte för diffusion. Man minskade därför resurserna för montering av kretsarna för att få samma kapacitet för båda dessa steg i tillverkningen. När kapaciteten för diffusion ökades i ett senare skede visade det sig att resurserna för montering inte räckte till. Den nya fabriken för montering i Barrow-in-Furness gör att man kommit i balans, och med en månadsproduktion av ca 150 000 kretsar blir man nu den största tillverkaren av helt brittiska kretsar.

Ferrantis orderingång för integrerade kretsar är nu större än någonsin tidigare. Nyligen har man fått en beställning från Sverige till ett värde av 1 Mkr. I slutet av innevarande år kommer Ferrantis produktion till 70 % att utgöras av TTL-kretsar på tvåtums kiselskivor och man hoppas komma upp till en total månadsproduktion av 250 000 kretsar. Ferranti har fått statliga ekonomiska garantier för finansiering av de arbeten som krävs för att utveckla bättre tillverkningsmetoder, bl a för tillverkning av kretsar på 3 tums kiselskivor.

Förutom TTL-kretsarna har Ferranti utvecklat en egen serie av DTL, som fått benämningen Micronor II, och en serie linjära kretsar med beteckningen Microlin. Logikkretsarna Micronor II finns för 9 och 16 ns.

Inom LSI (Large Scale Integration) håller Ferranti på med forsknings- och utvecklingsarbete, och som ett steg på vägen har man utvecklat något som kallas »Unique Function System» och som innebär att man utarbetar en ny kretslayout för varje särskilt behov. Logikenheter med ca 50 grindar kan tillverkas, och under förutsättning att varje serie omfattar minst några tusen enheter tror man sig kunna komma ned till ett relativt lågt pris.

MARCONI-ELLIOTT MICROELECTRONICS LTD

Det nybildade företaget Marconi-Elliott Microelectronics Ltd tillverkar integrerade kretsar vid fabriker i Witham, Essex, och Glenrothes i Skottland. Den nya fabriken i Witham, som är specialbyggd för tillverk-

¹ Associated Semiconductor Manufacturers' verksamhet inom denna bransch beskrivs i en särskild artikel.

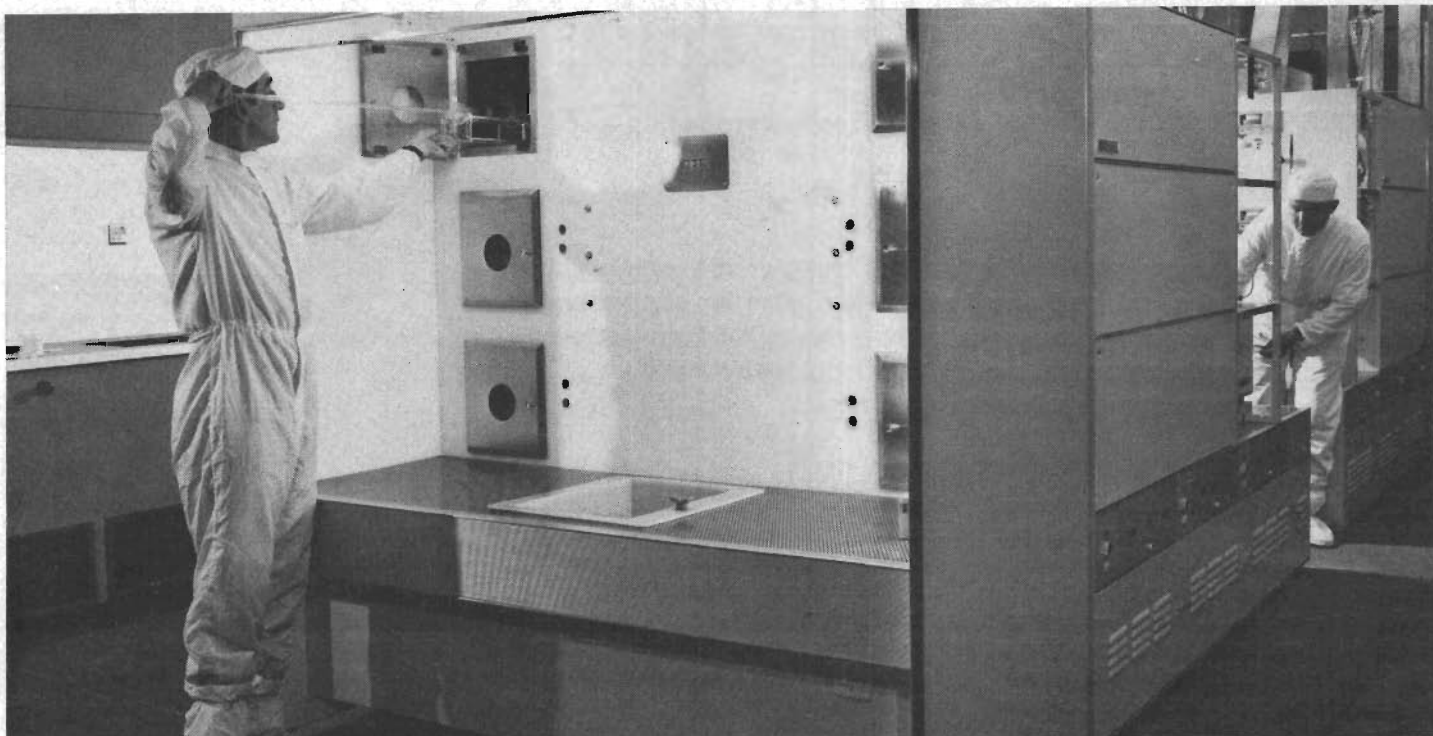


Fig 3. En av diffusionsugnarna vid STC Semiconductors fabrik i Footscray.

ning av mikrokretsar, anses vara Storbritanniens modernaste mikrokretsfabrik.

Elliott-Automation kom in på mikroelektronikmarknaden genom ett licensavtal med Fairchild Instrument and Camera Corp i USA och produktionen i Glenrothes startade 1965. Man tillverkar nu över 70 000 kretsar per månad, huvudsakligen DTL-kretsar. År 1967 hade fabriken kompletterats med ett forsknings- och utvecklingslaboratorium, och där koncentrerar man sig nu på utvecklingen av »beam-lead-tekniken» och MOS-kretsar.

Marconi, som uppger sig satsa mer på forskning och utveckling än något annat elektronikföretag i Storbritannien, har varit aktiva på halvledarmarknaden i många år. Bland deras produkter kan nämnas DAT-serien av hybridkretsar som används i datamaskinen Myriad. Marconi har också utvecklat bl a varaktorer och mikrovågslaser.

År 1967 hävdade Marconi att de täckte 20 % av Storbritanniens mikroelektronikmarknad. Man räknar med att öka produktionen ytterligare så att man inom något år kommer upp i en årsproduktion av ca två milj kretsar.

PLESSEY

Plessey kom in på den kommersiella halvledarmarknaden i ett relativt sent skede, och deras integrerade komponentkretsar ansågs till en början inte vara särdeles bra. Situationen har emellertid ändrats och Plessey har gjort stora framsteg på den brittiska marknaden. Tillverkningen av integrerade kretsar i kommersiell skala startade visserligen ganska sent vid deras fabrik i Swindon, men då hade man länge bedrivit forskning inom mikroelektronik vid Allen Clark Research Centre i Caswell

utanför Northampton. Plessey hävdar därför att man inom denna bransch har ett »know-how» som ligger på amerikansk nivå. Man medger dock att produktionen inte är tillfredsställande och satsar därför på att bygga ut den.

Plessey har nu helt slutat tillverka integrerade komponentkretsar och tillverkar endast ECL-kretsar och kretsar av MOS-typ. Man anser att dessa två kretstyper kan användas i 95 % av alla applikationer för integrerade kretsar. Kretsarna av ECL-typ är kompatibla med Motorolas MECL-serie, men Plesseys kretsar är temperaturkompenserade och företaget har sökt patent på tillverkningsmetoden.

Inom Plessey anser man sig ha mycket skickliga kretskonstruktörer. Ett faktum som stöder detta påstående är att medan många andra tillverkare anser att den övre frekvensgränsen för MOS-kretsar ligger vid ca 5 MHz har Plessey utvecklat sådana kretsar för avsevärt högre frekvenser.

Plessey har utvecklat prototyper av MOS-kretsar med upp till 2 000 komponenter och man tillhandahåller även kretsar av denna typ med 300 komponenter på 2 mm chip. Av företagets linjära kretsar kan nämnas en stereoförstärkare som nyligen demonstrerades och som har en uteffekt av 5 W per kanal.

Plessey har också en beställningsservice som är så upplagd att kunderna själva konstruerar kretsarna och att Plessey svarar för tillverkningen. Plessey tillämpar därvid standardiserade tillverkningsmetoder och ger kunderna anvisningar för konstruktionen. Detta system har tillämpats bl a mellan Rank och Plessey vid utvecklingen av en mikrokrets för Ranks TV-mottagare.

Plessey satsar även på exportmarknaden och har redan haft vissa framgångar; bl a

har man lyckats sälja specialkonstruerade kretsar i USA.

STC SEMICONDUCTORS

STC Semiconductors, som tillhör ITT-koncernen, har varit »dark horse» på den brittiska mikroelektronikmarknaden. I juli meddelades emellertid att man var redo att ta en ny diffusionsavdelning i bruk för tillverkning av TTL-kretsar på två tums kiselskivor. Fabriken i Footscray har tillverkningskapacitet för 75 000 kretsar per månad. Tidigare har man endast monterat kretsar och importerat diffunderade substrat från USA. I slutet av innevarande år beräknar man vara uppe i en månadsproduktion av 150 000 kretsar och i mitten av 1969 ca 250 000 kretsar.

STC har gått in för att tillverka de kretstyper som efterfrågas mest på marknaden och har inte offentliggjort mycket om sin aktivitet inom »Large Scale Integration». Nyligen kom emellertid STC ut med en avkodare med 128 utgångar. Den kompletta avkodaren består av fyra enheter, var och en med 14 DTL-grindar och en matris med 14 valfria förbindningsmöjligheter till 192 transistorer och 32 motstånd.

På forskningssidan har man vid Standard Telecommunication Laboratories koncentrerat sig på »bulk-effect devices», och för ca 18 månader sedan offentliggjorde man vissa uppgifter om något som man kallar DOFIC. Efter vad som nu uppges är arbetet med DOFIC inte längre så intensivt, och man anser att det krävs ytterligare forskning för att studera dessa »bulk-effect phenomena». På längre sikt tror man emellertid att DOFIC kan ersätta den integrerade monolitkretsen sådan denna ser ut idag. □

Det teknologiska gapet

Av ROGER WOOLNOUGH, chefredaktör för Electronics Weekly, London

Huruvida det existerar ett teknologiskt gap mellan USA och världens övriga industriländer, och vad man i så fall kan göra för att överbrygga detta gap, är en sak som på senare tid diskuterats livligt även i vårt land. I Storbritannien satsar man nu kraftigt, bl a inom elektronikindustrin, på att försöka reducera den amerikanska dominansen.

**BRITISH
WEEK**

□ □ När man använder ett uttryck som »det teknologiska gapet» bör man ha klart för sig att det varken är ett helt korrekt eller ett helt felaktigt uttryck. Det är en användbar – och ofta använd – sammanfattning av vad som förefaller att vara självklara fakta beträffande olikheterna i de tekniska framstegen och den tekniska nivån i USA och Europa. Att klargöra vad som egentligen menas med teknologiskt gap visar sig emellertid vara mycket svårt.

Även om man förutsätter att amerikanare som besöker Europa i allmänhet är finkänsliga på denna punkt är det välgörande att höra att de flesta av dem förnekar att det existerar ett teknologiskt gap. Dr Arthur Beuche, vice verkställande direktör för forsknings- och utvecklingsavdelningen vid General Electric Company, USA, framhöll vid ett tal till belgiska affärsmän i juni att han inte observerat något stort teknologiskt gap, och att om det inom vissa sektorer skulle finnas ett sådant så förefaller det vara i omvänd riktning mot vad man vanligen menar.

En annan amerikanare, Mr Richard Hodgson vid Fairchild Camera and Instrument Corporation, som besökte London tidigare i år, ansåg inte heller att det existerar något teknologiskt gap mellan Storbritannien och USA. Enligt honom var de arbeten som han studerat vid brittiska laboratorier fullt jämförbara med vad som utförs i USA, men han tyckte sig ha noterat en tendens i Storbritannien att inte utnyttja de framsteg som görs. Ur teknologisk synpunkt är Storbritannien inte sämre än något annat land, och talet om det teknologiska gapet kan därför ofta sägas vara en ursäkt för oförmågan att tjäna pengar på vad som görs.

Mr David W Brown, till yrket marknadsföringskonsult, är en tredje amerikan som vid besök hos Storbritanniens Scientific Instrument Manufacturers Association i november förra året hävdade att det inte finns något teknologiskt gap, men att han däremot tyckt sig märka en skillnad i fråga om marknadsföring. Den franskfödde presidenten i IBM World Trade, Jacques Maisonneuve, hävdar å sin sida att skillnaden ligger på företagsledningsplanet.

Vad man än kallar den skillnad som existerar och hur man än försöker förklara

dess orsaker torde få européer inom elektronikindustrin förneka att Europa ligger efter USA. Det är felaktigt att utgå från att USA automatiskt skulle vara bäst inom alla tekniska områden, men man behöver bara tänka på den oerhörda mängd amerikanska elektronikprodukter som finns på den europeiska marknaden för att inse att detta är ett problem som man måste försöka lösa.

BEGÄVNINGSFLYKTEN

En tänkbar förklaring till det teknologiska gapet är, vad Storbritannien beträffar, det man kallar begävningsflykten, »the brain drain». Om denna finns det ganska exakta uppgifter. En kommitté som tillsattes av brittiska staten förra året kom fram till att man har en betydande och på senare år kraftigt ökande »nettoförlust» på grund av att unga begåvade tekniker och forskare utvandrar från Storbritannien. Denna utvandring mer än fördubblades från år 1961 till 1966, och det antal som flyttade

till USA under samma tid ökade med fyra gånger. År 1966 emigrerade inte mindre än 4 200 ingenjörer och 200 forskare från Storbritannien. Även om man tar hänsyn till dem som återvände och till dem som immigrerade till Storbritannien från andra länder var nettoförlusten år 1966 1 900 ingenjörer och 800 forskare. År 1961 var nettoförlusten noll.

I kommitténs rapport föreslås en rad åtgärder för att stoppa eller vända denna tendens. Förslagen berör ingenjörernas och forskarnas ställning, karriärmöjligheter, löner, skatter osv, men framför allt betonar man nödvändigheten av att det speciellt inom industrin skapas mera lockande möjligheter för de verkliga begåvningarna. Detta kräver stora investeringar från industrins sida men också en klar insikt om att ett lands välstånd är helt beroende av dess industri, och att nya idéer kan bidra till en välståndsökning endast om de exploateras kommersiellt. Detta är man väl medveten om inom Ministry of Technology, och i det följande redogörs i korthet för



Fig 1. Mr Anthony Wedgwood Benn (andre man från höger), Ministry of Technology, på studiebesök hos Electronic Components Limiteds fabrik för mikroelektronik i South Wales.



Mr Anthony Wedgwood Benn, Ministry of Technology, yttrade bl a följande vid OECD-mötet i Paris i mars 1968:

»Vi betraktar inte forskning i stor skala som ett universalmedel för att överbrygga det teknologiska gapet. I själva verket står de summor som läggs ned på forsknings- och utvecklingsarbete nödvändigtvis inte i relation till de ekonomiska framstegen. Forskning kan möjligen leda till Nobelpris, men det är inte alls säkert att sådana pris påverkar den ekonomiska utvecklingen.»

»Det teknologiska gapet är

ett problem som inom varje enskilt land står i relation till landets industriella och ekonomiska prestationer.»

»Alltför ofta tänker vi oss att gapet mellan USA och Europa är ett mått på skillnaden ifråga om framsteg inom forskningen. I själva verket är det en följd av att den amerikanska industrin — speciellt de stora koncernerna — har så ofantligt mycket större kapacitet när det gäller att effektivt

exploatera forskningen, inte bara i laboratorierna utan i produktutvecklingen, i marknadsföringen och i prognoserna för behovet av avancerade produkter.»

»Teknologi i denna mening är därför en fråga om hur forskningsresultaten påverkar den slutprodukt som skall säljas. Det är inom marknadsföringen av industriprodukterna som USA-företagen tycks vara mästare.»

vad man gjort eller ämnar göra för att lösa problemen.

MINISTRY OF TECHNOLOGY

För att man skall förstå den officiella brittiska inställningen till det teknologiska gapet är det nödvändigt att känna till vissa fakta om Ministry of Technology. Detta departement bildades i oktober 1964, när Labour-regeringen kom till makten, och dess uppgifter skulle vara att »leda och stimulera en omfattande nationell satsning i syfte att införa avancerade teknologier och nya processer i den brittiska industrin». Medlen för att lösa denna uppgift kan bäst sammanfattas genom ett citat från det tal som minister Benn höll vid invigningen av Marconis nya fabrik för mikroelektronik i juli i år:

»För det första genom att skapa det rätta klimatet, för det andra genom att ge klara direktiv för den statliga inköpsverksamheten och för det tredje genom att ställa ett mera direkt ekonomiskt stöd till industrins förfogande ...»

Den samverkan mellan staten och industrin som vuxit fram under årens lopp kallas »sponsorship». Det är svårt att exakt definiera vad man menar med detta uttryck, men vad man avsåg var att olika industrier skulle stå i förbindelse med de statliga departement som bäst kunde tillvarata respektive industriers intressen. Handelsorganisationer eller enskilda företag som ville påverka den statliga politiken skulle göra detta genom det departement som var knutet till branschen i fråga.

Vissa industrigrenar hade emellertid kommit att hamna under »fel» departement, bl a till följd av den organisation man haft under krigsåren. Detta gällde framför allt elektronikindustrin. Således var Ministry of Aviation »ansvarigt» departement för tillverkare av radio- och TV-mottagare, eftersom detta departement var en efterföljare till krigsårens Ministries of Supply and Aircraft Production, och eftersom radioindustrin under kriget var engagerad i produktionen av radio- och radarutrustning för försvaret. Board of Trade

ansvarade för datamaskinindustrin, som betraktades som en gren av industrin för kontorsförnödenheter. För telekommunikationerna svarade Post Office, som också var denna industris största köpare på hemmamarknaden.

En av åtgärderna för att skapa »det rätta klimatet» var att göra Ministry of Technology till sponsor för elektronikindustrin, inklusive datamaskiner, och för telekommunikationerna. Ministry of Technology är numera i praktiken sponsor för all teknisk industri, t ex maskinindustrin, skeppsbyggnadsindustrin, flygindustrin och bilindustrin.

Sammanförandet av alla intressen inom elektronikindustrin under ett departement förenklade industriföretagens förhandlingar med staten och ledde också till att sådana departement som var stora uppköpare av industrins produkter, t ex Post Office och försvarsdepartementet, frikopplades från den rådgivande funktion de haft i egen-skap av sponsors.

Den första ministern för Ministry of Technology, Mr Frank Cousins, föreslog att stat, kommuner och förstatligade industrier skulle göra sina inköp hos »bra» företag, för att uppmuntra dessa, men undvika att köpa från »dåliga» företag. Uttrycken goda och dåliga används här som en måttstock på företagens satsning på utveckling och forskning, deras industriella standard, deras inställning till modern företagsledning, deras exportframgångar osv. Mr Cousins insåg dock svårigheterna med att genomdriva en sådan politik, bl a på grund av att lokala statliga myndigheter och de förstatligade industrierna är måna om sitt oberoende och vill göra sina uppköp efter eget gottfinnande. Inköpsverksamheten har heller aldrig i någon större utsträckning centraliserats enligt Mr Cousins intentioner.

SAMMANSLAGNING AV FÖRETAG

Inom Ministry of Technology är man övertygad om att man måste bilda större enheter inom industrin, om man med framgång skall kunna konkurrera på världsmarknaden. Argumenten är i summarisk form följande:

- Ur nationalekonomisk synpunkt är det



Fig 2. International Computers and Tabulators Ltd har på senare tid kommit ut med fyra nya datamaskinmodeller i 1900-serien. Bilden visar skrivmaskinen och bandminnesenheten för 1901A.

nödvändigt att elektronikindustrin bibehåller eller ökar sin andel av världsmarknaden för tekniskt avancerade produkter.

- Sådana produkter kan man få fram endast genom en kraftig satsning på forskning och utveckling, och en sådan satsning har endast stora företag råd med.
- Om man inom elektronikindustrin vill slå ihop företag för att få större enheter kommer Ministry of Technology (eller andra statliga organ) att bistå med kapitalinvestering i det inledande skedet. Departementet kommer också att stödja forsknings- och utvecklingsarbeten genom att ge garantier för speciella forskningsprojekt och för förbättring av produktionsmetoderna.
- Om dessa större industrienheter tillverkar de rätta produkterna ökar sannolikheten för att statliga och kommunala myndigheter gör sina inköp hos brittiska tillverkare. Samtidigt får företagen bättre möjligheter på exportmarknaden.

Det stora antalet sammanslagningar av företag under de senaste åren är ett resultat av denna politik (se artikeln »Elektronikindustrin i Storbritannien» på annan plats i detta nummer). Som exempel på vad sammanslagningarna lett till kan nämnas att staten nu äger 10,5 % av aktierna i det nybildade företaget ICL (International Computers Ltd) och för den närmaste fyraårsperioden kommer att ställa 13,5 miljon pund till förfogande för ICLs forskningsprogram.

STÖDPROGRAM FÖR INDUSTRI

Utom direkta kapitalinvesteringar har ett antal företag inom elektronikindustrin fått ekonomiska garantier. Dessa garantier avser bl a ett 30-tal utvecklingsprogram inom den avancerade datamaskintekniken, inklusive kringutrustning, och även finansiering av projekt med syfte att förbättra tillverkningsmetoderna inom mikroelektroniken.

För att minska klyftan mellan utvecklingen av avancerade verktygsmaskiner och köparnas utnyttjande av dessa har man infört ett sk förproduktionsprogram. Ministry of Technology kommer att köpa avancerade prototyper av olika verktygsmaskiner och under en försöksperiod utan kostnad låna ut dem till potentiella köpare inom industrin. Programmet omfattar även inköp av utrustning för tredimensionell precisionsmätning.

En annan åtgärd för att uppmuntra användningen av verktygsmaskiner är det sk försöksprogrammet, som innebär att företagen kan köpa maskiner för att pröva om numerisk styrning kan utnyttjas i deras produktion. Maskinerna får återlämnas till ett fastställt återköpspris, om det visar sig att de inte är lämpade för köparens speciella förhållanden.



Fig 3. De fyra senaste modellerna av 1900-serien är uppbyggda med integrerade kretsar i flerskiktsmontering.

TEKNOLOGISKT GAP ELLER MARKNADSFÖRINGSGAP?

Fram till 1964 var situationen inom datamaskinindustrin i Storbritannien i stort sett densamma som i det övriga Europa och för övrigt i hela världen, om man undantar kommunistländerna. Datamaskinmarknaden dominerades av IBM i USA, och deras huvudkonkurrenter var andra amerikanska tillverkare.

När IBM kom ut med sitt datamaskinsystem 360 i april 1964 föreföll det helt klart att USAs grepp om datamaskinmarknaden skulle hårdna. Det ifrågasattes allvarligt huruvida en brittisk datamaskinindustri hade några som helst möjligheter att överleva.

Under datamaskinindustrins första år gav sig många brittiska elektronikindustrier in i denna bransch, t ex ICT, som ursprungligen sysslade med hålkortssystem, English Electric, Leo, Ferranti, EMI och Elliott-Automation. År 1964 började man rationalisera, bl a genom att ICT övertog EMIs och Ferrantis verksamhet inom denna bransch. English Electric gick samman med Leo. Datamaskinerna hade emellertid utvecklats individuellt inom varje tidigare fristående företag och var i det närmaste helt inkompatibla.

Sex månader efter det att IBM kom ut med sitt 360-system kom ICT med sin 1900-serie som blev en stor framgång. I december 1964 hade ICT fått beställningar på 100 datamaskiner, och 30 % av dessa exporterades. Orderingången ökade stadigt, och i april 1967 hade ICT sålt mer än 750 system till ett värde av över 100 miljon pund. En tredjedel av dessa system

exporterades. I dag har 1900-serien utökats med ytterligare modeller och över 1 000 system har sålts.

Vad det teknologiska gapet beträffar är ICTs 1900-serie kanske ett undantag från regeln, eftersom den tycks tala för att det i vissa fall är bättre att undvika alltför avancerad teknik om försäljningen skall bli framgångsrik. ICT anser att de flesta köpare inte är intresserade av hur datamaskinerna konstruerats, t ex om de är uppbyggda med integrerade kretsar eller diskreta komponenter. Köparna vill ha garantier för att datamaskinerna levereras på överenskommen tid och att de är tillförlitliga när de tagits i bruk.

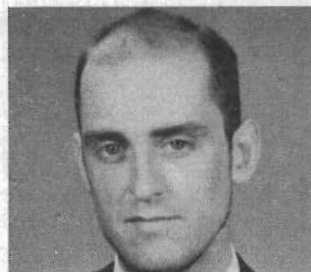
I 1900-serien undvek man tidigare att använda mikrokretsar, och genom att man utnyttjade en redan beprövad teknik minskades problemen vid tillverkningen, leveranstiderna kunde hållas bättre, och tillförlitligheten under drift kunde garanteras med större säkerhet.

I motsats till detta introducerade English Electric-Leo år 1965 sitt System 4, som var en mera avancerad konstruktion med bl a mikrokretsar och flerlagerkretsar. Denna serie har dock haft mindre framgång än ICTs 1900-serie, och man har även haft vissa problem vid tillverkningen.

Det är först på senare tid som ICT börjat använda integrerade kretsar i 1900-serien, och man har därför kunnat utnyttja de erfarenheter man fått av mikroelektroniken under de senaste åren. ICT har därigenom bevisat att man kan överbrygga gapet i marknadsföringen utan att oroa sig alltför mycket för det teknologiska gapet. □

Provning av integrerade kretsar

Av civilingenjör ROLAND MELLBRING



Civilingenjör Roland Mellbring är verksam vid Data-saabs utvecklingsavdelning i Linköping, där han ansvarar för komponentfrågor som rör datamaskiner för bl a militära ändamål.

Av största vikt för den framtida utvecklingen inom området integrerade kretsar är frågan om hur man skall lösa problemet med provningen av kretsarna.

UDK 658.562:621.3.049.7

□ □ Inom den system- och apparattillverkande elektroniska industrin stöter man alltid på frågan: I vilken utsträckning skall man prova sina komponenter? Denna fråga blir alltmer påträngande i den mån som systemen blir mera sofistikerade och därmed får allt större mängd komponenter som samtidigt blir mera svåra att prova (t ex integrerade kretsar). I ytterlighetsfall bryr man sig över huvud taget inte om att prova komponenterna utan plockar in dem direkt efter leveransen och hoppas att alla skall vara OK. De felaktiga komponenterna får man då byta ut vid inköping och funktionsprov av den färdiga enheten. Å andra sidan kan man göra en allkontroll av samtliga enheter på alla de parametrar som är intressanta. Så är ofta fallet för avancerade militära och professionella utrustningar som är så komplicerade att inkörning och felsökning är en besvärlig procedur, eller i de fall det krävs hög tillförlitlighet.

Man kan nämligen vinna två fördelar med att utföra en ankomstkontroll. Dels blir inkörningen/slutkontrollen lättare med färre antal fel att åtgärda, dels förbättras tillförlitligheten hos den färdiga apparaten. Det senare sker på flera sätt. Innan komponenterna kontrolleras kan man utsätta dem för lämplig stresspåverkan, såsom temperaturväxling, lagring i värme och mekaniska påkänningar. Man slår på så sätt ut svaga enheter. (Leverantören måste emellertid vara införstådd med att komponenterna utsätts för denna behandling före ankomstkontrollen.) Funktionssannolikheten ökar också, eftersom de enheter, vars parametrar inte motsvarar specificerade data, blir »utslagna». Konstruktören har dimensionerat sina kretsar efter dessa data, och i kritiska fall kan kretsar med komponenter, vilkas data inte stämmer överens med dem som anges i specifikationen, sporadiskt upphöra att fungera på avsett sätt. Sådana kritiska fel kan vara mycket tråkiga, då de är svåra att hitta för servicemannen.

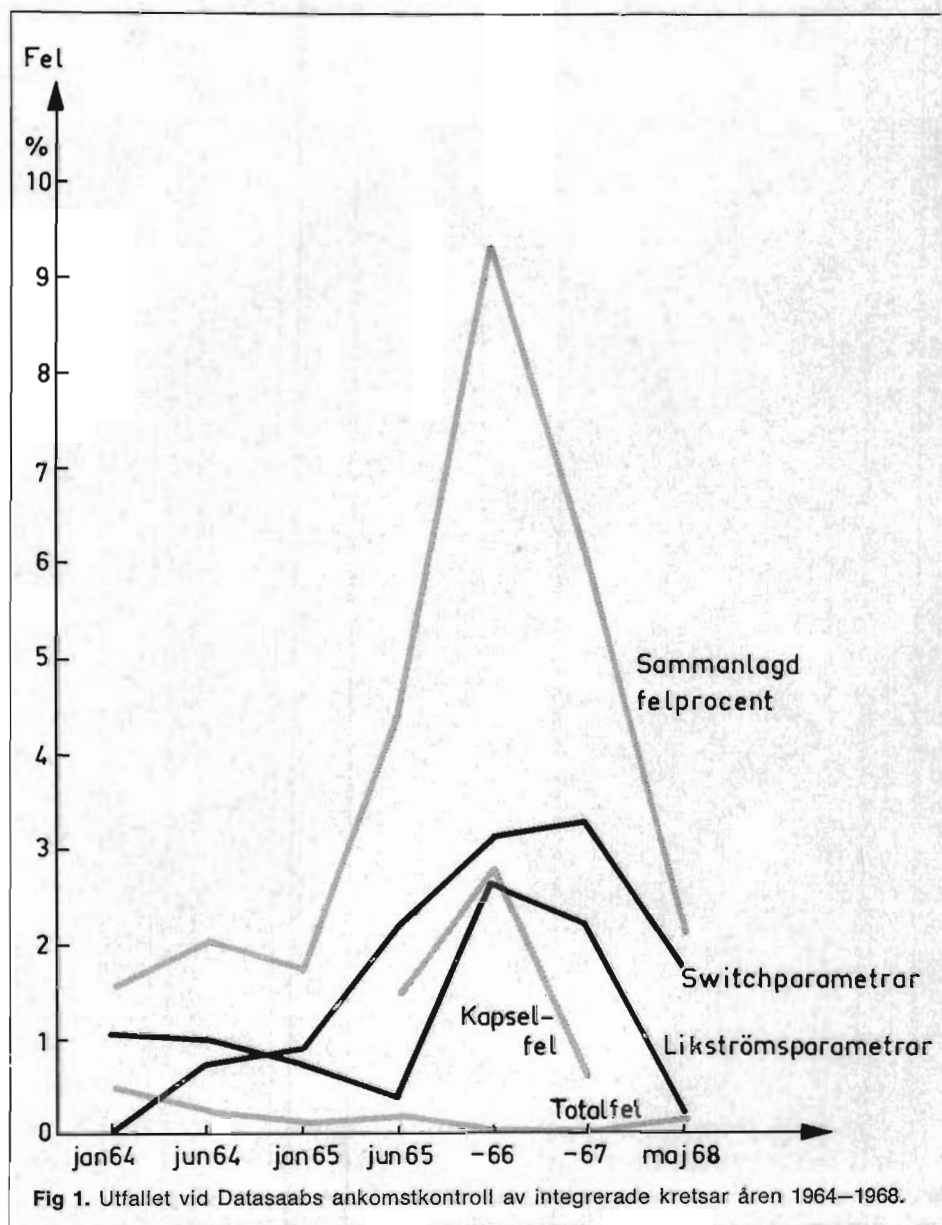
PROVA ELLER INTE?

Frågan om man skall prova eller inte, och i vilken utsträckning man skall prova, är särskilt påträngande i fallet integrerade

kretsar. Antalet parametrar kan mycket lätt springa upp i ett tjugotal även för relativt enkla kretsar. Denna kontroll blir då en dyrbar historia – inte minst med tanke på de hittills ständigt sjunkande priserna på framför allt logikkretsar. Provningskostnaden tenderar således att bli

avskräckande hög i proportion till inköpspriset.

Kan man då inte slippa från denna kostnad? De erfarenheter som man gjort vid Data-saab av närmare 100 000 provade logikkretsar visar att det inte torde vara fullt så enkelt. Fig 1 visar utfallet i an-



komstkontrollen de senaste åren. Om man frågar tillverkaren, säger han i allmänhet att det är helt onödigt att prova. – »Vi provar åt er». – Detta är visserligen sant: Genom hela tillverkningslinjen förekommer kontroller av olika slag. Tillverkaren är nämligen angelägen om att så tidigt som möjligt kassera defekta enheter innan han kostat på dem flera processer i tillverkningen. Slutprodukten undergår vanligen automatisk provning, som antingen består av funktionskontroll eller uppmätning av vissa likströmsparametrar i prov som ger resultat i »godkänd» – »icke godkänd». Övriga parametrar, inklusive switchparametrar, provas sedan genom delprov på samplingbasis på sådant sätt att man med hög sannolikhet tillförsäkrar kvantiteten en viss låg felprocent. (Man kan på begäran och mot vederlag få allkontroll även av sådana parametrar.) Likväl inträffar det gång efter annan att felprocenten för en viss sändning och någon speciell parameter plötsligt visar sig vara otrevligt hög. Någon förklaring på detta fenomen går som regel ej att få. Man skyller på »människliga faktorn» och liknande. Felen bör normalt understiga några procent; felprocenten för plötsliga totalfel får vara 0,1 %

för kvalificerade komponenter. En viss felprocent måste man alltid acceptera, om man inte är beredd att betala ett högt pris. Ingenting hindrar dock att man kräver att få returnera alla defekta enheter. Faktum är att man, trots en fullständig ankomstkombi, vid inkörningen av det färdiga systemet oftast upptäcker ett antal sk tidiga fel eller inkörningsfel.

De flesta seriösa tillverkare har också ett omfattande tillförlitlighetsprogram i sin produktion, där man dels gör vissa stressprov på samtliga enheter, dels tar delprov med jämna mellanrum och utsätter enheten för en omfattande kontroll.

En feltyp som tillverkaren ofta inte upptäcker är felmärkning. Märkningen är det sista momentet i tillverkningen och görs efter slutkontrollen. Lådor kan ha förväxlat eller märkapparaten kan ha varit felprogrammerad. Felmärkta enheter kan blandas med riktiga och vålla stor oreda.

Man kräver av den färdiga apparaten att den skall fungera över ett visst temperaturområde. Detta gäller speciellt militär utrustning. Man tar också hänsyn till detta vid konstruktionen, men man kan aldrig vara säker på att komponenterna uppfyller ställda krav vid extrema tempe-

raturer. Det räcker med att en enda komponent i en apparat bland kanske flera tusen inte klarar temperaturområdet, för att inte heller apparaten skall göra det. Provning vid olika temperaturer är emellertid mycket dyrbar och kan i allmänhet endast komma i fråga som stickprov. Ett sätt att delvis klara problemet är att man vid provningen i rumstemperatur – med stöd av tidigare erfarenhet – ställer större krav än vad som anges i specifikationen.

Beslutet om provningens omfattning skall grundas på de krav man har på slutprodukten, på hur omfattande ankomstkombi man har råd med och på relationen mellan kostnaden för denna kontroll och den kostnad som uppstår till följd av ökade problem vid inkörning av den färdiga apparaten. Har man väl beslutat sig för ankomstkombi av de integrerade kretsarna uppstår en rad nya frågor.

Man kan gå tillväga på flera sätt.

PROVA SJÄLV?

Ett sätt är att låta prova kretsarna hos tillverkaren. Man kan till exempel samarbeta med honom på så sätt att man låter en kontrollingenjör delta i slutkontrollen hos tillverkaren, men det krävs nog att man köper ganska många kretsar om detta skall kunna arrangeras.

Ett annat sätt vore att överlåta kontrollen till någon institution, som hade avancerad provningsutrustning och utbjöd sådana tjänster. Man riskerade emellertid då att få stå i kö för provningen, och detta skulle de snäva tidsplanerna oftast inte tillåta. De små kunderna skulle också få svårt att hävda sig gentemot de större. Här i landet gjordes för något år sedan ett försök att inrätta en sådan institution, men det tycks ha runnit ut i sanden. Man frågar sig om tiden inte var mogen eller om man inom industrin ställde sig tveksam av ovannämnda skäl.

PROVNINGENS OMFATTNING

I allmänhet finner man nog att man bör göra kontrollen själv. Då uppstår frågorna: Vilka likströmsparametrar bör kontrolleras? Måste jag mäta switchtider? Man måste ha klart för sig att automatiska utrustningar, som samtidigt utför båda typerna av provning, är mycket avancerade och dyrbara. Manuella provningsutrustningar, med vilka båda typerna av provning i viss utsträckning kan utföras finns visserligen, men de är alltid besvärliga att kombinera praktiskt.

En stor del av kostnaden för provningen ligger i att operatören måste plocka kapslarna i och ur hållare, eftersom denna procedur är svår att automatisera. Om man kan lösa mätningen av switchtiderna vid allkontrollen har man gjort en betydande vinst. Faktum är att många applikationer med integrerad logik i dag arbetar med logiktyper som är långt snabbare än vad som egentligen krävs. Å andra sidan har det visat sig att just switchtiderna är de parametrar som tillverkaren har svårast att

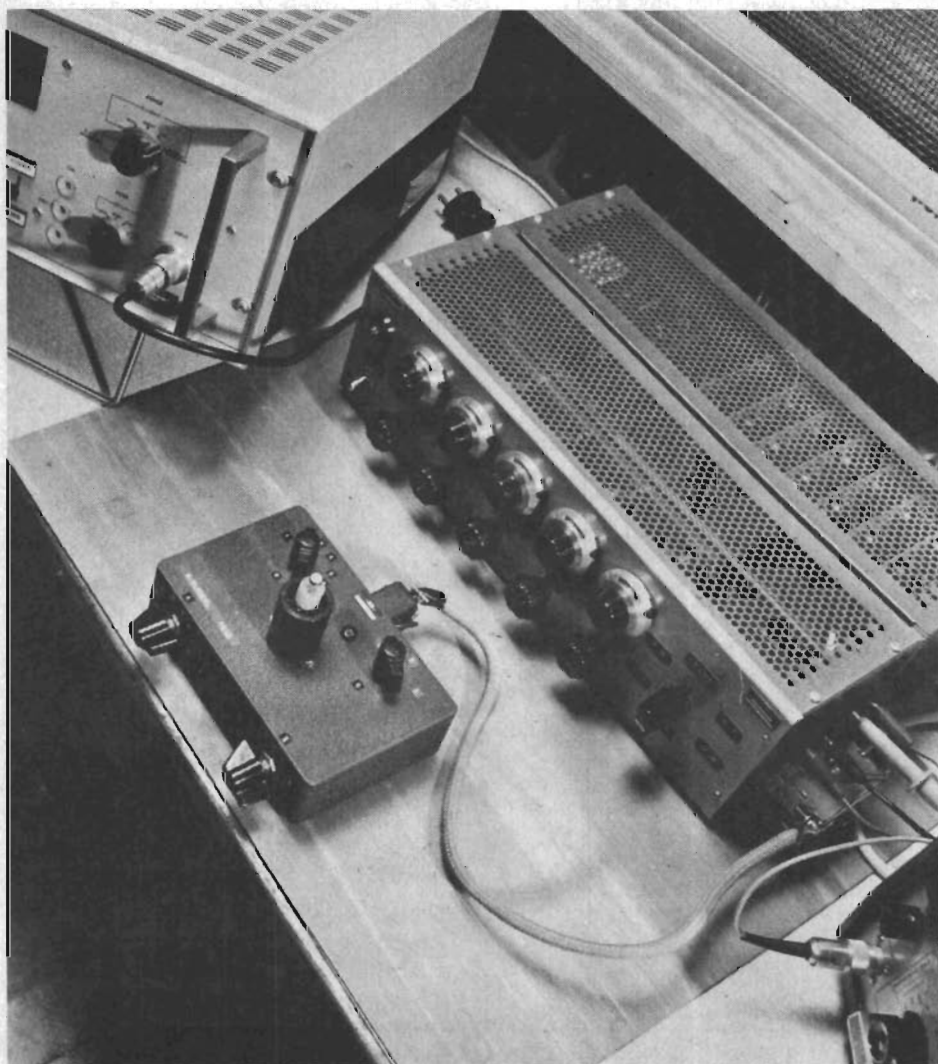


Fig 2. Laboratorieutvecklad utrustning för provning av likspänningsparametrar hos logiska integrerade kretsar, bestående av testbox och mätspänningsaggregat.

klara i många fall. Detta beror ofta på att slutkontrollen är begränsad. Om därför systemet är kritiskt med avseende på snabbheten, kan man lätt råka i svårigheter. Fig 1 visar att utfallet till största delen förekommer vid kontroll av switchparametrarna. Hos några partier har utfallsprocenten för dessa parametrar fö varit så hög som 13 %.

PROVNINGSMETODER

Man är i allmänhet överens om att det i första hand är någon form av provning av likströmsparametrarna man är ute efter, och mätning av switchtider kan inte ersätta denna. Man kan då för logikkretsar antingen utföra provet som ett rent funktionsprov eller göra en direkt uppmätning av de olika spänningsnivåerna, strömmarna osv. Den första metoden, som innebär att man för en given ingångskombination skall få ett visst, av sanningstabellen definierat svar på utgången, är enkel att utföra, går lätt att automatisera och kommer för komplexa kretsar att bli den enda till-

gängliga. Man behöver endast göra en enkel jämförelse med en krets som man vet är bra, och som kopplats parallellt. Nackdelen är att man endast får reda på den logiska funktionen och egentligen endast upptäcker totalfel, medan man fortfarande inget vet om marginalerna.

Den senare metoden medger en kontroll av huruvida specificerade nivåer innehålls, av inströmmarnas storlek osv. Detta har betydelse för prestanda, störningsmarginaler mm. Om man inte har intresse av själva mätvärdena – vilket man i allmänhet inte har vid ren ankomstkontroll – kan man ställa in utrustningen för uppmätning av vissa gränsvärden och kontrollera enligt principen »godkänd» – »icke godkänd».

PROVTAGNING FÖR LABORATORIEUNDERSÖKNING

Om produktionssidan utför ankomstkontroll av integrerade kretsar, kan det dessförinnan ha varit aktuellt för utvecklingsavdelningen att som ett led i utvecklings-

arbetet utföra evalueringsmätningar. Ju nyare en integrerad krets är, desto mer angeläget är detta. Det inträffar inte så sällan att tillverkarens ambitioner överstiger hans förmåga, vilket har till följd att det släpps ut produkter som inte uppfyller databladets löften. Detta kan ofta lätt konstateras genom att man provar ett mindre antal av kretsen intill gränsen för i databladet angivna prestanda. Man kan då antingen anpassa sin egen konstruktion efter egenskaperna hos den provade kretsen eller avstå från att använda den om det är en dålig produkt som kanske snart tas ur produktion.

Genom att utföra egna mätningar kan man ofta undvika obehagliga överraskningar som man inte kan sluta sig till av databladet. Tillverkaren kan fö inte alltid lastas för att den av honom levererade produkten inte uppfyller de ställda kraven, eftersom han inte alltid vet vad beställaren kommer att använda kretsen till.

Mätningar som görs med sikte på en viss applikation kan få stor betydelse för optimeringen av det egna systemet. Det största mätprogrammet av denna art som genomförts vid Datasaab gällde RTL-logik i början av 60-talet. Det var den första integrerade logikfamiljen som kom ut på marknaden, och kunskapen om de däri ingående komponenterna var obefintlig. Andra prov som genomförts på denna och andra typer av integrerade kretsar är typprov och kvalitetsundersökningar.

I de här angivna evaluerings- och typproven behöver man en provningsutrustning som medger registrering av mätvärdena antingen automatiskt eller genom manuell avläsning av absolutvärdena för uppmätta fysikaliska parametrar. Man ställer härvidlag större krav på provningsutrustningen än vid ankomstkontroll, men däremot har man inte så stora kvantiteter att arbeta med, varför en automatisk provningsutrustning ej är nödvändig.

KRAV PÅ PROVNINGSAPPARATUREN

I dag finns på marknaden en mängd utrustningar avsedda som hjälpmedel vid provning av integrerade kretsar. Priserna på provningsutrustningarna varierar alltifrån några tusen till uppemot en miljon kronor. I den högre prisklassen ligger de helautomatiska datamaskinstyrda utrustningarna. En sådan kan utföra varje form av likspänningsprov och provning av dynamiska parametrar, har mycket stor kapacitet och inkluderar automatisk hantering av kapslarna liksom en automatisk sortering av kretsarna med hänsyn till resultaten. Exempel på sådana utrustningar är Fairchilds serie 4000, 5000 och 8000 samt Texas Instruments 553. Dessa kan också prova såväl transistorer och dioder som hela kretskort. I Sverige har någon användare av halvledarkomponenter ännu inte – såvitt bekant – haft anledning att göra någon investering för en sådan utrustning.

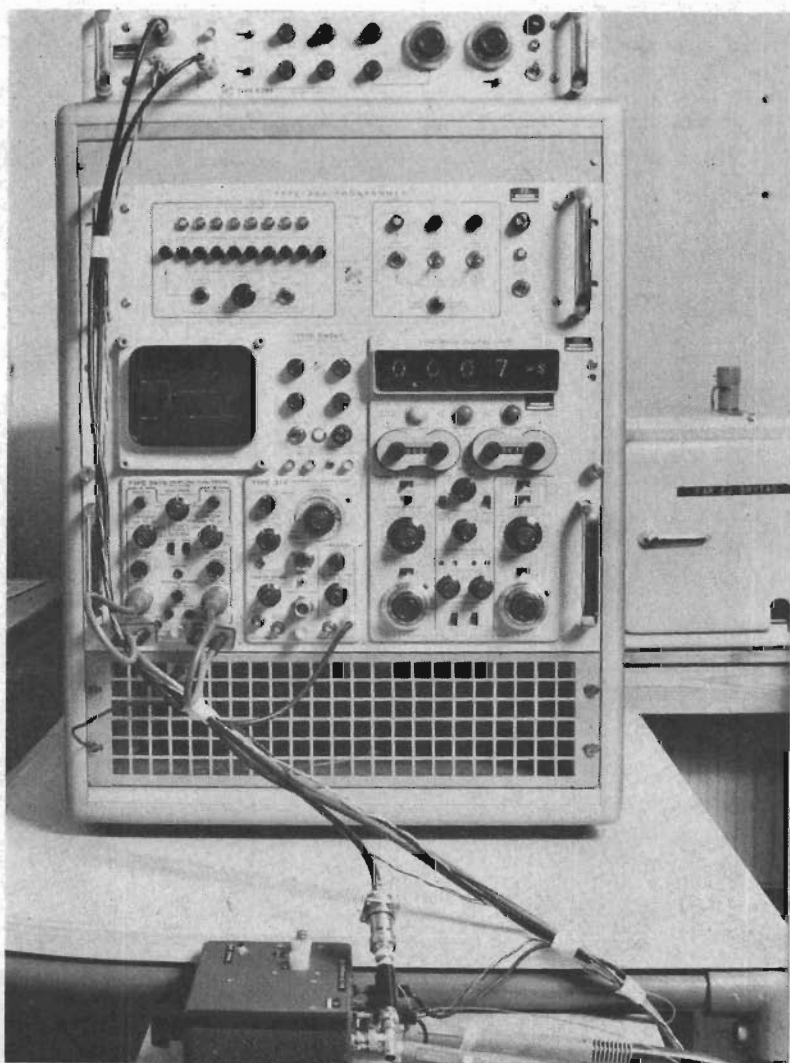


Fig 3. Utrustning för provning av switchparametrar. Den består av samplingsoscilloskop med enhet för digital utläsning, programenhet, pulsgenerator samt testbox.

Problemet vid anskaffning av en provningsutrustning är i allmänhet inte att finna en som passar för ett specifikt behov. Frageställningarna är snarare dessa:

- Skall endast ankomstkontrollens behov tillgodoses, dvs skall man skaffa en utrustning som ger resultat av typen »godkänd» – »icke godkänd», eller skall även behov för typprov, laboratorieundersökningar och kvalitetskontroll tillgodoses, dvs erfordras utrustning med möjlighet till registrering av mätresultat?
- Skall man kunna mäta även transistorer och dioder?
- Måste man kunna utföra dynamiska mätningar?
- Skall såväl digitala som linjära integrerade kretsar inklusive MOS-kretsar provas?
- Hur stor är provningsvolymen, och vilken kapacitet erfordras?

En och samma utrustning som har alla de uppräknade möjligheterna ställer sig mycket dyrbar. I allmänhet måste man välja flera utrustningar eller utbyggbara system, i synnerhet om provningsvolymen är begränsad. Allmänt kan man säga att man får en manuell provningsutrustning för likströmsparametrar för några tiotal tusen kronor, för 50–100 000 kronor får man en automatisk provningsutrustning som ger resultat av typen »godkänd» – »icke godkänd», och för ca en halv miljon kronor en utrustning med automatisk utläsning. Fortfarande ingår ej provning av dynamiska parametrar. En konventionell lönsamhetsberäkning måste naturligtvis ligga till grund för bedömningen av utrustningens storlek.

EXEMPEL PÅ UTRUSTNING

De enklaste men ändå mycket användbara utrustningarna är i princip så uppbyggda, att man via någon enkel kopplingsmatris kan ansluta ett antal väl definierade och i förväg inställbara spänningskällor till önskade uttag på den integrerade kretsen. På samma sätt kan man ansluta lämpliga in- och utgångar till något instrument. Man kan sedan med en eller flera vridomkopplare stegvis genomföra testprogrammet. Arbetsoperationen består då i att anbringa kretsen, vrida på omkopplaren och iakttä instrumentet.

När Saab i början av sextioalet började prova integrerade kretsar fanns mycket få sådana här utrustningar att tillgå, varför egna hjälpmedel användes. Ett antal mätboxar, passande till en eller flera logikkretsar och försedda med två vridomkopplare, byggdes upp, se fig 2. Till dessa anslöts ett likaledes »hemmabyggt» mätspänningsaggregat jämte ett lämpligt mätinstrument, varefter prov kunde utföras på ovannämnda sätt. Mätspänningsaggregatet bestod av fem spänningskällor med en inställningsnoggrannhet bättre än 1 mV och en stabilitet bättre än 2 mV med av-

seende på spännings-, temperatur- och belastningsvariationer. Mätningarna av switchtider utfördes till en början manuellt med oscilloscop och pulsgenerator, men utfördes numera med Tektronix samplingoscilloscop 567 med tillhörande programenhet och enhet för digital utläsning, fig 3. Man kan där utföra upp till åtta provningar, vilka görs i tur och ordning, sedan man tryckt på en startknapp. Programmet stannar och signal ges så snart en förinställd mätgräns överskridits.

Med dessa utrustningar beräknas en man hinna prova likspänningsparametrarna för ca 100 kretsar per timme. Härtill kommer mätningen av switchtiderna där man klarar ca 200 kretsar per timme. Det innebär alltså att en operatör hinner prova totalt ca 600 kretsar per dag.

En intressant metod, som prövats praktiskt och som kan användas när man kräver mindre noggrannhet, går ut på att på ett oscilloscop iakttä överföringsfunktionen med hjälp av en speciell svepgenerator. Man kan här avläsa inströmmen och logiska nivåer. Genom att ändra svephastigheten kan man också få en indikation på överföringstiden. Man har alltså lyckats utföra alla mätningar inklusive mätning av switchtider genom en enda inkoppling av den integrerade kretsen.

PROVNING AV LINJÄRA INTEGRERADE KRETSAR

Provning av integrerade förstärkare i större skala har vid Datasaab hittills varit aktuellt endast för operationsförstärkaren 709 samt för dubbelkomparatorn 711. Dessa provas i en laboratoriebyggd provningslåda, som medger provning av förstärkning, positivt och negativt sving, offsetspänning och belastad utspänning. Metoden grundar sig på att man iakttar överföringskurvan på oscilloscop med hjälp av ett genererat svep.

KOMMERSIELLA UTRUSTNINGAR

Birtcher typ 800 är en manuell provningsutrustning med fyra spänningsaggregat och en strömkälla. Den krets som skall provas ansluts via en kopplingsmatris och resultatet läses av på ett visarinstrument. Digitalvoltmeter kan också anslutas. En pulsgenerator för mätning av switchtider finns som extra utrustning. Birtcher är ett exempel på en flexibel apparatur, som i stort sett utför detsamma som den ovan beskrivna laborietillverkade.

Provningsutrustningen Teradyne J133 genomlöper automatiskt ett provningsprogram och mäter nivåer, men ger utläsning endast som »godkänd» – »icke godkänd». Vidare kan endast sådana digitala kretsar



Fig 4. Provningsutrustning Redcor 990 för integrerade kretsar.

provas, för vilka särskilda testkort av plug-in-typ utvecklats. Endast vissa likspänningsparametrar kan därvid provas. Denna utrustning har alltså automatik, men har relativt begränsat användningsområde.

Redcor 990 provningssystem, se fig 4, som utom pulsgenerator, spännings- och strömkällor även erbjuder en svepspänning och olika belastningsmoduler, möjliggör praktiskt taget alla typer av mätningar som kan utföras på integrerade kretsar, men fordrar flera manuella ingrepp. Om man ansluter oscilloskop kan även mätning av switchtider göras. Integrerade kretsar med högst 16 uttagsstift kan provas med denna utrustning. Resultatet utläses på visarinstrument eller digitalvoltmeter, och svepgeneratoren medger studium av in-, ut- och överföringskaraktistik på oscilloskop.

En rad andra – företrädesvis amerikanska – firmor saluför liknande utrustningar. Mätningar av switchtider är alltid vanskliga att utföra i denna typ av utrustningar. Det är mycket svårt att undvika kapacitanser i kopplingsorgan och matriser. För att få riktiga mätresultat måste man därför känna till kapacitansernas storlek samt dessas inverkan på mätstorheten.

PROBLEM MED LSI-KRETSAR

Det stora utbudet av olika typer av kretsar med växande grad av komplexitet gör det mycket svårt att få fram en provningsutrustning som är universellt användbar utan att vara obekväm eller komplicerad att använda, och som dessutom är »framtidssäker». Utvecklingen av provningsutrustningar måste av naturliga skäl ligga ett steg efter utvecklingen av de integrerade kretsarna, som ju går mycket snabbt. När det gäller LSI-kretsar (»Large Scale Integration») är ett av huvudproblemen hur man skall kunna prova dessa mycket komplicerade kretsar. Utifrån kan man i en sådan krets nå endast ett ringa antal punkter där provning kan utföras. Detta medför att man tappar kontrollen över arbetsmarginalerna, vilket kan göra det omöjligt att prediktera den individuella kretsens prestanda.

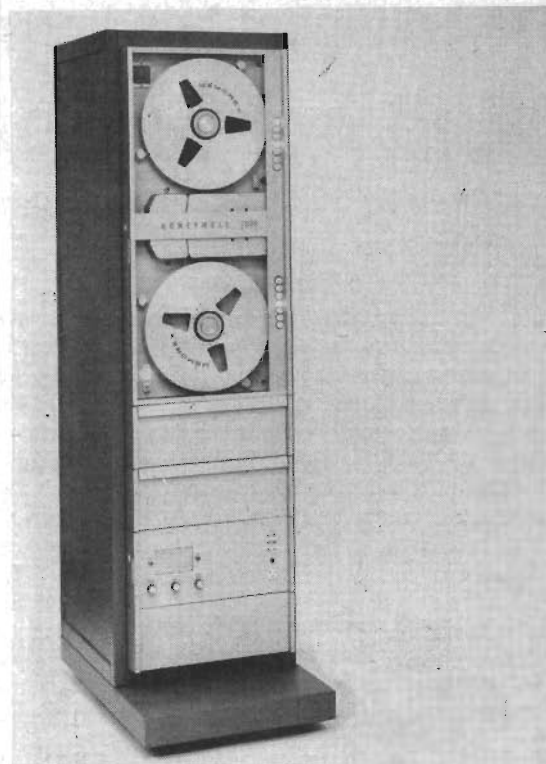
Ett annat problem är att det kan bli fråga om att utföra ett oerhört stort antal prov. Ett exempel: Antag att en digital LSI-krets har 40 ingångar. Kretsen kan alltså inta 2^{40} olika lägen, vilket är ungefär detsamma som 10^{12} ! Även om man med en automatisk utrustning kunde utföra 1 000 provtagningar per sekund, skulle det ta ca 30 år att prova kretsen! – Detta kommer en att tänka på historien om den som uppfann schackspelet och som betalning begärde ett sädeskorn för den första rutan i brädet och sedan dubbelt upp för varje ruta. Den som erbjöd sig att betala hade inte klart för sig vilken oerhörd mängd spannmål detta innebar.

Det står således klart att endast provningsapparatur, styrd med mycket snabba datamaskiner, är den enda lösningen när det gäller provning av LSI-kretsar. □

Ännu en bandspelare

Honeywells bandspelare 7600 blev av misstag inte redovisad i översikten i föregående nummer. Data för bandspelaren ges i tab 1.

Tabellsymbolernas innebörd förklaras i översikten i Elektronik nr 7/8, s 33.



Honeywells bandspelare 7600

Tab 1. Allmänna uppgifter om Honeywells bandspelare 7600

Stationär/Portabel	S
Vikt (kg)	220
Antal kanaler	34
Följer bandspelaren IRIG-standard?	X
Direktinspelning	X
Frekvensmodulering (FM)	X
Pulsängdmodulering (PDM)	X
Pulskodmodulering	X
Finns »loop-adapter»?	X
Kan bandspelarens avspelningshastighet styras över en bandkanal?	X
Har bandspelaren lätt utbytbara elektronikenheter?	X
Kan bandföringen lätt ändras från en bredd till en annan?	X
Registrerar räkneverket antalet varv hos en av bandspolarna?	X
Registrerar räkneverket bandets tillryggalagda sträcka?	X
Bandhastigheter (tum/sekund)	17/8, 33/4, 7 1/2, 15, 30, 60, 120 1/2, 1, 1 1/4, 2
Bredder hos bandet (tum)	15
Största diameter hos bandspolarna (tum)	180
Hastighet vid snabbspolning (tum/sekund)	10; 17/8 8; 33/4 4; 7 1/2 2; 15 2; 30 2; 60 1; 120 0,15 0,3; 120; 10 ⁴ 1; 120
Maximal »time displacement error» (± µs; tum/sek)	
Hastighetsnoggrannhet (‰)	
Svaj (‰; halvfet: t–t; tum/sekund; ca Hz)	
»Dynamic skew» (± µs; tum/sekund)	
Förhållanden vid direktinspelning	
Frekvensområde vid högsta bandhastighet (Hz–kHz)	400–1 500
Signal/brus-förhållande (dB)	26
Frekvensområde vid lägsta bandhastighet (Hz–kHz)	400–45
Signal/brus-förhållande	24
Förhållanden vid FM	
Frekvensområde vid högsta bandhastighet (Hz–kHz)	0–20
Centrumfrekvens (kHz)	108
Signal/brus-förhållande (dB)	50
Harmonisk distorsion (‰)	1,2
Frekvensområde vid lägsta bandhastighet (Hz–kHz)	0–0,312
Centrumfrekvens (kHz)	1,68
Signal/brus-förhållande (dB)	45
Harmonisk distorsion (‰)	1,2

Tillförlitlighet hos komponenter

Miljö och konstruktion

Av civilingenjör T G CHARLES, Charles Consulting AB, Västerås

UDK 658.562:62.002.2

□□ Vid konstruktion av en utrustning avgör konstruktören den slutgiltiga tillförlitlighet som utrustningen kommer att ha i drift. Även om typgodkända och i övrigt fullt acceptabla komponenter används kan utrustningens tillförlitlighet bli otillfredsställande till följd av bristande stabilitet i den miljö i vilken utrustningen skall användas.

MILJÖ

Begreppet miljö innefattar såväl klimatiska som mekaniska påkänningar, vilka från omgivningen överförs till utrustningen och dess komponenter. Standardiseringen av miljöklasser och provningsförfaranden är numera rätt välutvecklad; den beskrivs bl a i IEC-publikation 68, andra upplagan, som även finns i svensk översättning (SEN 431600).

Som allmän regel gäller att det är fördelaktigare för såväl användaren som tillverkaren att man konstruerar en utrustning för att uppfylla en viss stränghetsgrad enligt någon vedertagen norm än att man konstruerar efter kravet att den skall fungera tillfredsställande på en viss ort. Villkoret för att en utrustning skall anses vara konstruerad efter vettiga linjer är att användaren – gärna i samråd med tillverkaren – i förväg gett konstruktören besked om vil-

ka stränghetsgrader utrustningen skall tåla. Sett ur konstruktionssynpunkt har ett sådant tillvägagångssätt också den fördelen att konstruktören inte blir ansvarig för ett icke tillfredsställande resultat som beror på okända lokala miljöfaktorer. Även provningen av den färdiga utrustningen underlättas om det i förväg har angetts vilka stränghetsgrader utrustningen skall tåla.

Tillförlitligheten hos en utrustning minskar avsevärt i extremt stränga miljöer. För sådana miljöfaktorer som temperatur och fukt är det dock inte alltid de högsta värdena som gör att tillförlitligheten minskar; även låga värden kan inverka ogynnsamt. I tab 1 ges en sammanställning över olika miljögränser.

TEMPERATUR

Vid hög temperatur påskyndas de kemiska reaktionerna, och hos komponenter leder detta till att tiden till dess totalfel inträffar minskas. Ledningsförmågan hos de flesta icke metalliska material ökar med ökande temperatur, och detta ger upphov till ökande krypströmmar som ytterligare påskyndar nedbrytningen. Förhöjd temperatur påverkar också ändringarna i komponentparametrarna direkt, t ex till följd av temperaturkoefficienten. Sådana permanenta och cykliska förändringar hos parametrarna gör

att det krävs större konstruktionsmarginaler, speciellt i utrustningar med betydande egenuppvärmning med åtföljande hög övertemperatur.

Det råder inget tvivel om att det är av största vikt att varje individuell komponent hålls så sval som möjligt. Vid lokala omgivningstemperaturer på 40–50° C och däröver måste man överväga att vidta åtgärder som kan leda till en temperatursänkning. God luftcirkulation är mycket effektiv, men även värmepegel och ytor med god värmeavgivningsförmåga reducerar temperaturen. Den värmestrålning som det här är fråga om utbreder sig rätlinjigt. Det är lätt att avleda sådan värme från värmealstrande komponenter och att hindra den från att påverka andra komponenter.

Medeltemperaturen i skuggan överskrider ingenstans i världen 40° C under längre tider, men betydligt högre temperaturer (80–100° C) kan förekomma i icke ventilerade utrymmen i direkt solsken, även i länder med relativt tempererat klimat. Ett soltak kan i sådana fall användas som skydd för utrustningen.

I vissa fall är omgivningstemperaturen hög på grund av att stora värmekällor finns i närheten. Det kan då vara väl värt att jämföra merkostnaden för svalluftsventilation med de besparingar som sådan ventilation skulle innebära i form av ökad tillförlitlighet hos utrustningen.

Fig 1 visar skillnaden mellan yt- och omgivningstemperaturen för en mätt svart låda i fri luft om hänsyn tas till strålning och naturlig konvektion. Man bör komma ihåg att temperaturstegringen är beroende även av omgivningstemperaturen. För andra ytor bör värmeavgivningen multipliceras med de värden för ϵ , som anges i tab 2.

Hos små värmealstrande komponenter (t ex 1/4 W-motstånd, DO-7-dioder, TO-18-transistorer) leds 60–80 % av värmen bort genom anslutningsstrådarna, som antingen skall vara långa (olämpligt ur vibrations-synpunkt) eller lödda till lämpliga kyldon. Om flera komponenter är lödda med korta trådar till en punkt med hög termisk resistans, gäller inte längre den nominella arbetskvoten för dessa komponenter. Bristande uppmärksamhet härvidlag kan resultera i att komponenterna får en temperatur som direkt försämrar tillförlitligheten, se fig 2 och 3.

Om man utnyttjar den goda värmeledningsförmågan hos t ex aluminium eller koppar måste man tänka på att kontakt-ytorna kan ha en förvånansvärt hög termisk resistans. Denna kan minskas något genom

Tab 1. Miljögränser. Extrema värden ej medtagna. Temperaturer inom parentes gäller endast i undantagsfall.

Typ av miljö	Geografiskt område	Temperatur (° C)	Max fukt (% RH)	Chock (g)	Vibration		Övriga miljöfaktorer
					(Hz)	(g)	
Militär miljö allmänt	alla	– 55/+ 125	100	50–200	0–2 000	10	låg lufttryck, damm övertr
	lättare	– 25/+ 55	95	40	0–500	1–10	
Industrimiljö svår	alla	(– 40)/+ 55	100	40	0–500	0–10	industriatmosfär, damm
	lättare	(– 10)/+ 40	90	10	0–100	0–2	
Lagring i byggnad	Norden	– 40/+ 30	95	–	–	–	industriatmosfär
	tempererat	– 25/+ 40	98	–	–	–	
Transport	tropiskt	0/+ 60	100	–	–	–	mögel, damm
	sjö	0/+ 50	98	–	1–20	1–2	mögel, stapl
	land	– 40/+ 50	95	40	2–10	1–5	
	tempererat	– 25/+ 60	98	40	2–10	1–5	
	tropiskt	0/+ 100	100	40	2–10	1–5	
Flygtransport i tryckkabin	alla	0/+ 30	80	10	10–150	0,5–3	0,5–3
	ej i tryckkabin	– 65/+ 70	100	10	10–150	0,5–3	
Hantering	alla	(– 40)/+ 70	100	40, 10 ms 200, 1 ms	–	–	stapl, solstrålning, regn

I detta avsnitt av artikelserien om tillförlitlighet behandlas den inverkan som miljö och konstruktion har på tillförlitligheten hos utrustningar.

att man använder för ändamålet avsedda fetter. Inverkan av dessa är emellertid ringa i förhållande till metallernas värmeledningsförmåga.

Temperaturkänsliga färger är ett bra hjälpmedel vid undersökning av en prototyp. Temperaturfördelningen bör därvid undersökas noggrant.

Låga temperaturer orsakar vissa svårigheter, eftersom de kan ge upphov till relativt stora ändringar i parametrarna. I vissa fall fungerar komponenterna inte. Orsaken till detta kan vara av elektrisk eller mekanisk natur. En del av dessa förändringar är permanenta och är besvärande hos utrustningar som är avsedda att arbeta inomhus, men som har utsatts för kyla under transport eller lagring. Alla utrustningar som man kan förmoda kommer att transporteras och förvaras i nedkylda utrymmen bör därför kunna lagras i -25° C (helst -40° C) under viss tid utan att skadas. I detta sammanhang är det viktigt att kom-

Tab 2. Värmeavgivande förmåga ϵ hos olika ytor.

Yta	ϵ (0–200° C)
Teoretiskt svart, matt	1
Oljefärg, alla kulörer	0,92–0,96
Lackfärg, alla kulörer	0,80–0,95
Aluminiumfärg	0,25–0,70
Eloxiderad aluminium	0,2 –0,8
Oxiderad aluminium	0,1 –0,2
Rostfritt stål	0,2
Oxiderad mässing	0,6
Polerad mässing	0,1
Polerad aluminium	0,05
Polerad koppar	0,03

ma ihåg att de lågtemperaturprov som utförs ofta varar endast några timmar och således inte kan avslöja större permanenta förändringar eller ens avbrott. Många isolermaterial uppvisar mindre lämpliga mekaniska egenskaper vid låga temperaturer, och man kan inte heller bortse från sprängverkan på grund av isbildning i små sprickor.

FUKT

Den nedbrytande verkan som fukt har är mycket komplicerad. Nedbrytningen sker på många olika sätt. Vanligast är dimensionsförändringar och de kemiska reaktioner som uppstår när fukten bildar en elektrolyt. Den försämrade isolationsresistansen (3–6 storleksordningar vid hög relativ fuktighet) kan ge upphov till krypströmmar, som är skadliga i sig själva och som dess-

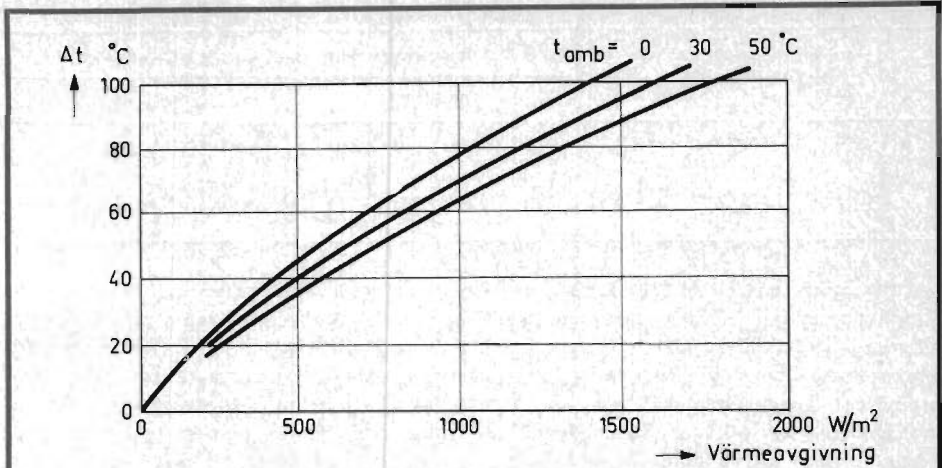


Fig 1. Övertemperaturen Δt som funktion av värmeavgivningen för en matt svart låda (30–100 l volym) vid olika omgivningstemperaturer t_{amb} .

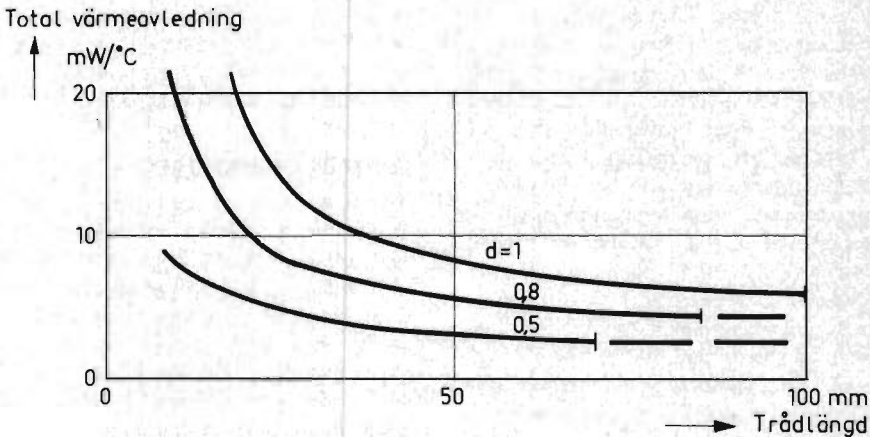


Fig 2. Approximativa värden för runda koppartråders totala värmeavledning (d = ledningsdiameter).

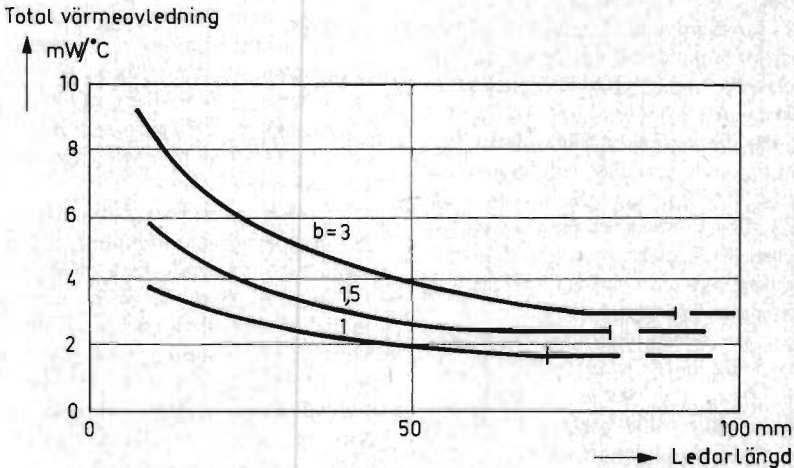


Fig 3. Approximativa värden för tryckta ledningars totala värmeavledning. Ledningstjocklek 70 μm (b = ledningsbredd).

utom kan förorsaka felfunktion. Likströmmar påskyndar skadegörelsen. I svårare fall kan dessa icke önskade strömmar alstras på elektrokenisk väg inom komponenten eller utrustningen. Metallytornas naturliga skydd kan förstöras under fuktens inverkan varvid korrosion uppstår. Ett lämpligt fuktprov är värdefullt, inte bara för att man skall kunna bedöma själva fuktbeständigheten utan även för att man skall kunna fastställa i vilken utsträckning de ingående beståndsdelarna förenas med varandra.

Ett fuktskydd verkar i de flesta praktiska fall endast fördröjande på fuktens inverkan och måste anpassas efter varaktigheten hos den högsta förekommande fuktigheten. Man måste dock komma ihåg att om man gör det svårt för fukt att tränga in, så gör man det ännu svårare för den att tränga ut. Detta faktum har gett upphov till skämtet att en helkapslad utrustning måste ha ett hål i botten för att vatten skall kunna rinna ut. En apparat som skall vara helkapslad och utsättas för stora tempera-

Tab 3. Erforderlig temperaturökning för reducering av 100 % RH till 95 % resp 80 % RH.

Lufttemperatur vid 100 % RH (° C)	Temperaturökning (° C) för att erhålla	
	95 % RH	80 % RH
0	0,8	3,2
20	0,9	3,7
40	1,05	4,2
60	1,1	4,8

turvariationer måste därför förses med lämpligt torkmedel. Som framgår av uppgifterna i tab 3 behövs endast några graders temperatursänkning vid hög relativ fuktighet för att dagpunkten skall passeras. Av tabellen framgår också hur en obetydlig övertemperatur hos en värmealstrande komponent minskar den relativa fuktigheten i komponentens omedelbara närhet.

Sett ur meteorologisk synpunkt är kombinationen mycket hög fuktighet – hög temperatur relativt sällsynt. Endast under kortare tider och på några få orter erhålls 100 % RH¹ vid +40° C i fri luft. I slutna utrymmen, som har hög kondensation och som utsätts för solstrålning, kan dock 100 % fuktighet uppstå vid betydligt högre temperaturer. I mera tempererade klimat är det sällsynt att temperaturen överskrider +20–25° C vid 100 % RH under längre tid. Svåra förhållanden vid lägre temperaturer kan dock uppstå i gruvor, där fuktigheten kan vara nära 100 % vid 5–10° C året om. Detta kan vara en mycket svår miljö för elektroniska utrustningar, speciellt för sådana som har ringa värmeutveckling.

Något allmängiltigt förhållande mellan relativ fuktighet, temperatur, tid och skadeverkningar finns inte. I princip, och för samma provobjekt, är fuktens inverkan proportionell mot tiden gångar det absoluta ångtrycket, men inte ens detta gäller vid mycket låg eller mycket hög relativ fuktighet. Om den relativa fuktigheten är mindre än 60 % behöver man normalt inte ta hänsyn till den. Överskrider den relativa fuktigheten 80 % måste man beakta fuktens inverkan och om den överskrider 90 % kan problemen bli stora.

Mycket låg relativ fuktighet (<20 %) kan vara besvärande för tex reläkontakter, eftersom risken för kontaktfel ökar. Låg fuktighet medför också att det tar längre tid för friktionsladdningar att läcka bort, vilket gör att spänningsskänliga komponenter kan förstöras av urladdningsströmmar. En människa laddas lätt upp till ett par kilovolt och har en kapacitans på 100–300 pF. Den resulterande energin i storleksordningen 1 millijoule är tillräcklig för att förstöra vissa halvledare, speciellt sådana som är av kisel- och MOS-typ. Lämplig luftfuktning eliminerar helt denna risk.

Någon »patentmedicin» mot hög fuktighet finns inte. Den hittills mest effektiva åtgärden är hermetisk kapsling med torkmedel, men denna metod är dyr och kan leda till problem med värmeavledningen. I övrigt måste man se till att alla ingående

material är tillräckligt fuktsäkra var för sig, och att ytbehandlingen av alla utsatta delar är tillfredsställande. Man måste undvika fuktkänsliga material såsom klena trådar, i synnerhet i samband med likspänning. Man vinner mycket genom att göra alla krypströmsbanor långa och »besvärliga». Man skall räkna med megohm i stället för gigaohm. Såväl komponenter som utrustningar kan utsättas för ganska påfrestande miljöer under transport, speciellt på fartyg som passerar tropikerna, och under sådana förhållanden bör emballaget vara tätt och försett med torkmedel.

LUFTFÖRORENINGAR

Någon normgivande specifikation för undersökning av komponenters beständighet mot luftföroreningar finns ännu inte. Problemet har dock fått ökad aktualitet under de senaste åren på grund av den allt högre graden av luftföroreningar som orsakas av bl a brännoljor. Hittills felfria delar har börjat visa sig felaktiga. Felen har gällt speciellt delar av mässingskvaliteter med hög zinkhalt och vissa typer av rostfritt stål.

De farliga ämnena i den sk industriella atmosfären utgörs av sulfater, sulfiter, ammoniak och svavelväte. Angreppen från dessa ämnen ökar mycket snabbt med ökande fukthalt och vållar problem speciellt inom pappers- och petrokemiska industrier samt i något mindre omfattning inom järn- och valsverk.

Metaller är värst utsatta. Som nämnts är vissa av dessa olämpliga på grund av spänningskorrosion och de måste därför bytas ut mot högvärdig mässing, brons eller monel. Andra metaller kan skyddas genom lämplig ytbehandling med något material som dock måste vara av hög kvalitet och fritt från porer. För elektriska kontakter är guld eller guldlegeringar de enda tillförlitliga beläggningssmaterialen.

I vissa industriella miljöer uppstår problem till följd av damm. Damm skadar rörliga delar, lägger sig på isolerande ytor och minskar p g a sin bygroskopiska natur isolationsresistansen. I vissa industrier kan kol- eller järnoxiddamm, som i sig självt är ledande, vålla kortslutningar. Vissa järnoxider är magnetiska och attraheras av magnetiskt flöde.

Utrustningar som har smutsats under drift kan effektivt göras rena i de speciella vätskor, ofta organiska klorföreningar, som är avsedda för detta ändamål. Vätskorna har ingen skadlig inverkan på flertalet komponenter men förstör vissa termoplas-ter, som lätt spricker efter behandling.

VIBRATION OCH CHOCK

Militära utrustningar är särskilt utsatta för vibrationer och chocker. Även utrustningar avsedda för laboratorie- eller hushållsbruk kan utsättas för tämligen kraftiga mekaniska påkänningar under transport och hantering, även om verkningarna i stor utsträckning kan mildras genom lämpligt emballage. Speciellt stor är risken för påkänningar vid transport av relativt lätt last med lastbil eller järnvägsvagn, där lastens vikt inte räcker till för att komprimera fordonets fjädrar.

Med vibration avses svängningsförlopp som varar under relativt lång tid och som i allmänhet har tämligen liten amplitud, medan med chock avses enstaka stötar som har stor amplitud och några millisekunders varaktighet. Med skakningar menas stötar av mindre amplitud som upprepas mer eller mindre regelbundet, och som således är ett mellanting mellan vibration och chock.

Vibration är mest skadlig för lättare komponenter, särskilt för sådana som fästes endast med anslutningstrådar. Vibration kan också vara skadlig för delar i en komponent, såsom fjädrar, kontaktarmar, trådar och interna förbindningslänkar. Det har ofta sagts att den övre gränsen för komponentens vikt vid montering medelst anslutningstrådar bör ligga vid ca 5 g. Om utrustningen kommer att utsättas för mekaniska påkänningar är det dock ur tillförlitlighetssynpunkt fördelaktigt att sänka denna gräns till ca 2 g. Resonansfrekvensen hos komponenter som är monterade medelst anslutningstrådar ligger ofta inom området 300–1 000 Hz. Frekvensen minskar med ökande komponentvikt och ökande trådlängd. Om den mekaniska dämpningen är låg kommer svängningsamplituden hos komponenten vid resonans att vara många gånger större än hos underlaget, och detta leder snabbt till avbrott. I princip ökar risken för avbrott med tilltagande amplitud. Själva avbrottet brukar inträffa antingen intill komponenten, där tråden har utsatts för mekaniska påkänningar och/eller för värmepåkänningar under tillverkning, eller vid lödningsstället.

I regel avtar amplituden hos vibrationer med ökande frekvens. Det är därför fördelaktigt att höja resonansfrekvensen hos de inmonterade komponenterna så mycket som möjligt. Det finns dock vissa gränser som måste sättas med tanke på de skador som kan uppstå på komponenterna om tillledarna är för korta. Vibrationens skadliga inverkan reduceras avsevärt om komponentens rörelsefrihet minskas även i endast en riktning. I regel minskar resonansfre-

¹ RH = relativ fuktighet

Tab 4. Tillförlitlighet hos olika förbindningar. Uppgifterna för lödning och svetsning förutsätter kvalificerad personal. Felintensiteten är angiven exklusive felkvoten och förutsätter därför effektiv avsyning.

Typ av förbindning	Felkvot (%)	Felintensitet per 10 ⁴ h			
		Inomhus	Utomhus	Fartyg	Flyg
Lödtenn-	0,001	0,001	0,004	0,008	0,03
Skruv-	0,005	0,002	0,01	0,01	0,05
Svets-	0,01	0,002	0,05	0,05	0,08
Pressad	0,001	0,02	0,02	—	—
Najad	—	0,000004	—	< 0,002	< 0,01

kvensen när föremålet utsätts för vibration under längre tid, och detta kan vara en indikation på hårdning och begynnande avbrott.

Chocker är oftast mest skadliga för de tyngre komponenterna, såsom transformatorer och större kondensatorer. Chocker kan även orsaka avbrott om »innanmätet» i en komponent inte är tillräckligt väl fastsatt. Komponentens form har stor betydelse för komponentens förmåga att uthärda chocker. Sålunda är en låg komponent med större basarea att föredra framför en hög med liten basarea. Detta är speciellt fallet med kondensatorer av »bult-i-botten-konstruktion», där det ofta är nödvändigt med extra fastsättningsanordningar.

För att minska inverkan av mekaniska påkänningar kan man fästa komponenten i båda ändarna. Detta bör om möjligt göras på så sätt att en linje mellan fästpunkterna även går igenom komponentens tyngdpunkt. Sådana fastsättningar är betydelsefulla även därför att de höjer resonansfrekvensen så att denna blir 4–6 gånger så hög som när man använder ett enkelt fäste. Ett annat sätt att minska verkningarna av mekaniska påkänningar är att gjuta in komponenterna i någon lämplig plastmassa. Trots att man vinner mycket i mekaniskt hänseende kan den sistnämnda åtgärden dock i vissa fall föranleda sämre tillförlitlighet hos komponenterna, om t ex plastmassan orsakar stora mekaniska påkänningar vid hårdning. Vissa komponenter är mycket känsliga för sådana påfrestningar. Även lösningsmedlen och hårdningsprodukterna kan skada vissa komponenter, om dessa inte är hermetiskt kapslade.

När en utrustning måste kunna tåla svåra mekaniska påfrestningar är den enda lösningen ibland att förse den med lämpliga dämpningsanordningar. Konstruktionen av dessa, liksom deras användning, kräver emellertid stor omsorg. Dämpningsanordningar kan nämligen förvärra situationen vid en frekvens, trots att de förbättrar den vid en annan. Dämparna bör monteras så att de inte fungerar som en fjäder. Icke-metalliska dämpare har god inre dämpning, som emellertid är mycket temperaturberoende. Sådana dämpare skadas vid höga temperaturer och fungerar dåligt vid låga temperaturer.

Utrymmet tillåter inte några beskrivningar av mekaniska konstruktioner som skyddar mot vibrationer och chocker. En viktig grundregel är att vikten skall vara ett minimum för att man skall få bästa möjliga hållfasthet. Rektangulära element

bör ersättas med triangulära. Trots den stora skillnaden i skala kan man ofta förbättra en konstruktion genom att så mycket som möjligt tillämpa de former och principer som används i allmän byggnadsteknik, t ex vid brobygge.

Speciellt viktig är en ordentlig vibrations- och chockprovning av prototypen på ett så tidigt stadium som möjligt, eftersom svagheter i den färdiga konstruktionen sällan kan rättas till utan dyrbara ingripanden. Många konstruktörer skulle troligen bli gråhåriga i förtid om de fick se sina slutgiltiga konstruktioner på ett vibrationsbord under en stroboskoplampa.

LÖDNING

Under de senaste åren har mjuklödningen kommit i skottgluggen när det gäller tillförlitlighet. Det råder inget tvivel om att mycket av den kritik som har riktats mot denna förbindningsmetod har varit motiverad, eftersom många faktorer inverkar menligt. Det ligger i mjuklödningens natur att den kan tillämpas i stor utsträckning, men det detaljerade förfarandet måste varieras från fall till fall. Ett gott resultat erhålls endast om lödtenn, flussmedel, verktyg och material är fullgoda. Vidare måste lödningen utföras av kvalificerad personal och själva konstruktionen vara »lödvänlig». Det sistnämnda innebär först och främst att den som löder skall kunna se lödstället i god belysning och från lämplig riktning komma åt det med lödkolv och lödtenn. Den pålitligaste kontrollen av lödningen utförs av lödaren själv, genom att denne iakttar lödtennets »beteende» till dess det stelnat. På ett senare stadium avsynas lödningen huvudsakligen ytligt. Riskerna för att komponenten »misshandlas» under lödningen är större om lödstället är svåråtkomligt. Det är nödvändigt att lödaren har en god utbildning; det har visat sig att lödningar, utförda av »utexaminerade» lödare har mycket större tillförlitlighet än lödningar, utförda av icke-specialister.

Lödbarheten hos de aktuella materialen måste självfallet vara god. Numera finns internationella normer som möjliggör objektiv mätning av lödbarheten uttryckt i den tid det tar för en lödtennsfär att »fukta» den provade ytan. Lödbarheten är god om denna tid är någon sekund, och förkastlig om tiden överskrider 30 sekunder. Man bör tänka på att lödbarheten hos komponenter eller material som har förvarats i förråd en längre tid kan vara avsevärt nedsatt. Hos vissa metaller kan lödbarheten vara alltför god – i t ex silverbeläggningar på keramik kan silverskiktet lösas upp i vanligt lödtenn. Detta kan för-

hindras genom att man använder ett silverhaltigt lödtenn. Ett annat problem gäller lödning av förgyllda ytor, där guldets stora löslighet i lödtennet resulterar i en mycket spröd förbindning. I sådana fall bör guldskiktet tas bort före lödning.

Lödtennet vid ett lödställe får aldrig utsättas för mekaniska dragkrafter utan bör avlastas genom att tråden bockas på lämpligt sätt. Hållfastheten hos lödtennet försämras p g a utmattnings under längre tids belastning och är endast en tiondel av korttidshållfastheten. Stora mekaniska dragkrafter uppstår när en stumt inlöd tråd svalnar, vilket ofta är anledningen till avbrott hos komponenter.

Tillförlitligheten hos en god lödning är i regel tämligen oberoende av omgivnings-temperatur och miljö. Detta gäller dock endast de vanligen förekommande lödtennskvaliteterna och materialen. Speciella legeringar för svårlödda material har däremot dålig motståndskraft mot korrosion och avbrott.

I regel stämmer det resultat man får vid accelererade provningar av alla slags förbindningar dåligt överens med de resultat som uppnås i praktisk drift. Man måste därför utvärdera på vilken grund tillförlitlighetsuppgifterna baseras. Två olika tillförlitlighetsuppgifter förekommer: dels felkvoten (antal fel per antal utförda lödningar), dels felkvoten per enhetstid (felintensiteten). Felkvoten avser sådana fel som upptäcks inom relativt kort tid efter färdigställandet.

När en kvalificerad lödare löder exakt samma typ av förbindning många gånger i en följd erhålls i genomsnitt en felkvot som är mindre än en per 80 000 lödningar. När samma lödare skall löda olika typer av förbindningar i följd blir felkvoten tiofaldigt större eller mer. Detta beror oftast på att villkoren för fullkomlig lödning inte uppfylls när samma man med samma verktyg löder olika typer av förbindningar. Om lödställena är svåråtkomliga och dåligt belysta kan felkvoten ytterligare tiofaldigas. Det är nödvändigt att anpassa villkoren efter de aktuella omständigheterna även för andra förbindningsmetoder, såsom svetsning och urladdningssvetsning (percussion welding), där ett mycket opålitligt resultat erhålls om samma förfarande tillämpas på olika material och tråddiametrar.

Det är för att eliminera de ovannämnda riskerna som najningsmetoder (wire-wrap) och pressning (crimping) har utvecklats. Tillförlitligheten hos förbindningar som utförts med najning är mycket hög, utom eventuellt i svåra korrosiva miljöer. □

Strålningsegenskaper och reproducerbarhet hos pulsad rubinlaser

Av DIETER ROESS, Siemens AG Zentral-Laboratorium, München

Med pulsade fasta tillståndets lasrar går det att få mycket höga strålningseffekter. I denna artikel analyseras de grundföreteelser som bestämmer strålstuktur, frekvensspektrum och reproducerbarhet för sådana lasrar.

UDK 621.375.826

□ □ De första gaslasrarna visade redan på experimentstadiet egenskaper som i hög grad motsvarade vad man väntat sig av dem i fråga om strålbegränsning, frekvenskonstans och amplitudstabilitet (1).¹ Så är emellertid inte fallet med de pulsade fasta tillståndets lasrar (FT-lasrar) av vilka framför allt rubinlasern fått praktisk betydelse. I regel har sådana lasrar slumpartat olika egenskaper och deras funktion är endast i ringa grad reproducerbar. Den verkliga stråldivergensen är upp till 100 ggr så stor som den teoretiska divergensen, tidsförloppet för emissionen visar kraftiga amplitudsvängningar, som dessutom kan vara olika från den ena pulsen till den andra, och spektrum visar vid hög effekt diffusa breda linjer inom ett vidsträckt frekvensband.

Dessa egenskaper beror huvudsakligen på att resonatorns tvärsnitt hos kristalllasrar i pulsdrift blir olikformigt påverkat och att resonatorn deformeras till följd av att kristallen värms upp. Hela emissionsförloppet är en dynamisk process, och om en för praktiskt bruk tillräckligt väldefinierad och reproducerbar funktion skall erhållas måste hänsyn tas till de termiska processerna.

AXIELL MODSTRUKTUR OCH SPIKMODULATION

En optisk resonator, som bildas av två speglar och som har längden l , se fig 1 a, har ett antal ekvidistanta resonansfrekvenser, se fig 1 b, med frekvensavståndet $\Delta\nu_m = c/2l$. Varje resonans motsvarar en stående våg i resonatorn med ett helt antal halva våglängder, se fig 1 c, och detta antal skiljer sig med en enhet mellan på varandra följande resonanser. Vid 10 cm resonatorlängd är antalet moder av storleksordningen $5 \cdot 10^5$ och avståndet mellan resonansfrekvenserna är $1,5 \cdot 10^9$ /s.

Bredden på den förstärkande optiska övergången i rubin är i rumstemperatur ca $250 \cdot 10^9$ /s. Ett stort antal axiella re-

¹ Siffrorna inom parentes hänvisar till litteraturlistan i slutet av artikeln.

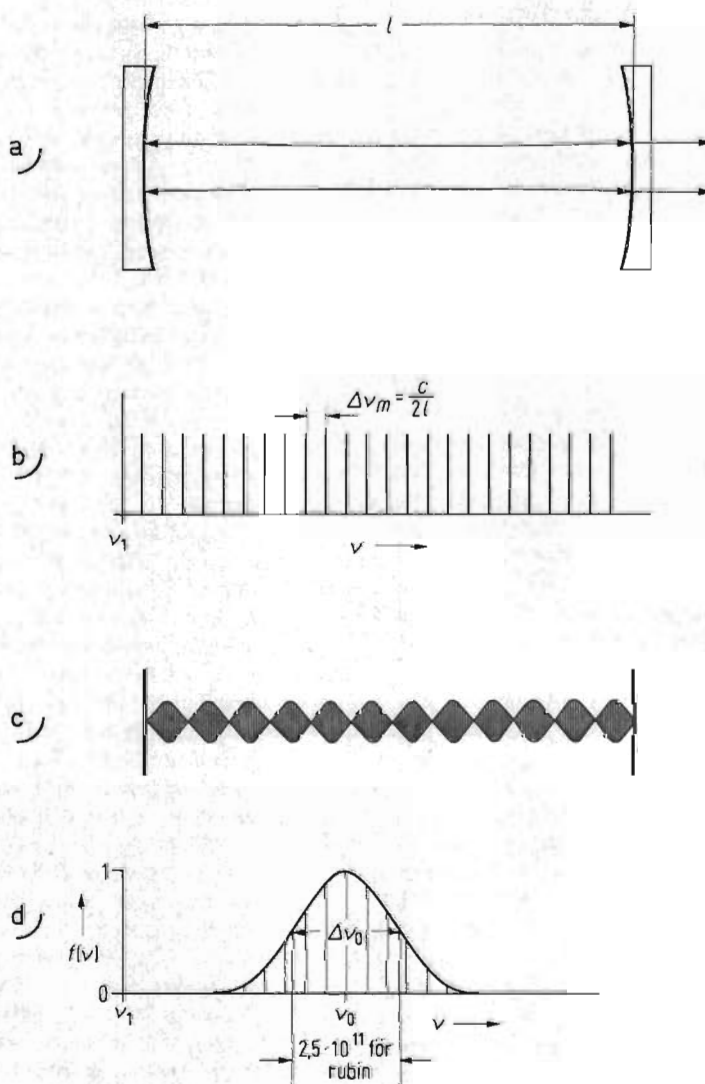


Fig 1. En optisk resonator och dess frekvensspektrum. a) resonator, b) axiellt frekvensspektrum, c) amplitudfördelning för en resonans och d) förstärkningen f_0 i linjemitten.

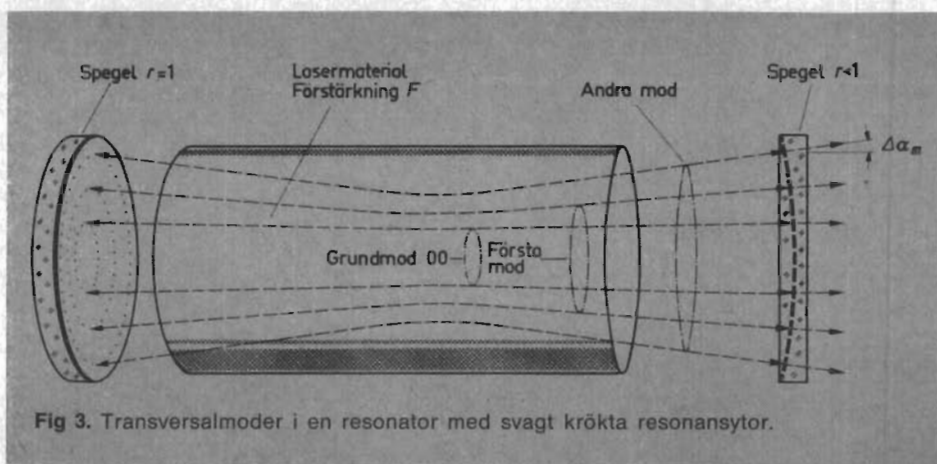


Fig 3. Transversalmoder i en resonator med svagt krökta resonansytor.

sonanser finns därför i förstärkningsområdet, se fig 1 d. En avstämning av resonatorn är inte nödvändig; vid varje resonatorlängd finns alltid några resonanser i linjemitten.

Man skulle kunna vänta sig att endast den resonans som ligger närmast linjemitten ν_0 påverkas, medan resonanser belägna längre bort från mitten till följd av sin lägre förstärkningsgrad kommer att ligga under tröskelvärdet $R \cdot V(\nu_0) \cdot f(\nu) = 1$. Så är emellertid inte fallet. En bestämd egensvängning (mod) hos resonatorn utnyttjar energin hos de exciterade atomerna invid svängningsbukarna, medan antalet exciterade atomer växer intill modernerna under det fortsatta pumpningsförloppet. Det uppstår därför en i rummet periodisk variation för förstärkningen ν_1 som beror av den redan inträdda svängningen: $V(\nu_1) \cdot f(\nu)$. Detta leder till att även närliggande resonanser passerar tröskelvärdet $R \cdot V(\nu_1) \cdot f(\nu_2) = 1$. Denna effekt förorsakas av att de exciterade atomerna i en fast kropp är fixerade i rummet och att ett snabbt energiutbyte inte kan ske på avstånd av storleksordningen en halv våglängd.

För rubinlaser blir förhållandet följande: Under pumpningen erhålls i linjemitten en svängning med växande förstärkning. Med en viss fördröjning följer sedan frekvenser som ligger allt längre från linjemitten, till dess (i typiska fall) svängningarna omfattar 25 % av den spontana linjebredd.

De enstaka axiella modernas maxima når över delvis samma områden. De utnyttjar således delvis samma energiförråd och är därför icke-linjärt kopplade, varför ändringar i en mod åstadkommer variationer i de övriga. I en 15 cm rubinstav uppträder ca 40 axiella moder och denna växelverkan åstadkommer därför ett mycket komplicerat emissionsförlopp. Även vid emission i enbart den transversella grundmoden kan man observera en pulskartad modulering med svängande följdfrekvenser, se fig 2 a. Moduleringskurvens fasprång visar bortfall eller tillkomst av resonanser (2).

Med speciella åtgärder är det möjligt att få fram en enda svängningsform av axiell och transversell typ. Förhållandet blir då mycket enkelt. Fig 2 b visar hur ett periodiskt insvängningsförlopp övergår i en kontinuerlig emission (3). Detta förhållande är teoretiskt enkelt att beskriva, men det är inte typiskt för de lasrar som används i praktiken (4) och (5).

Det är tekniskt sett enklare att åstadkomma en axiell resonans med flera transversella moder, eftersom det då räcker med en frekvenssektiv flerskiktsreflektor. Av fig 2 c framgår att emissionen då har formen av enstaka skarpa, nästan periodiska pulser. Den till synes kontinuerliga delen av emissionen enligt fig 2 a uppstår till följd av att samtida pulser överlagras i olika axiella resonanser.

Amplitudens instabilitet hos en rubinlaser är beroende av rymdstrukturen för

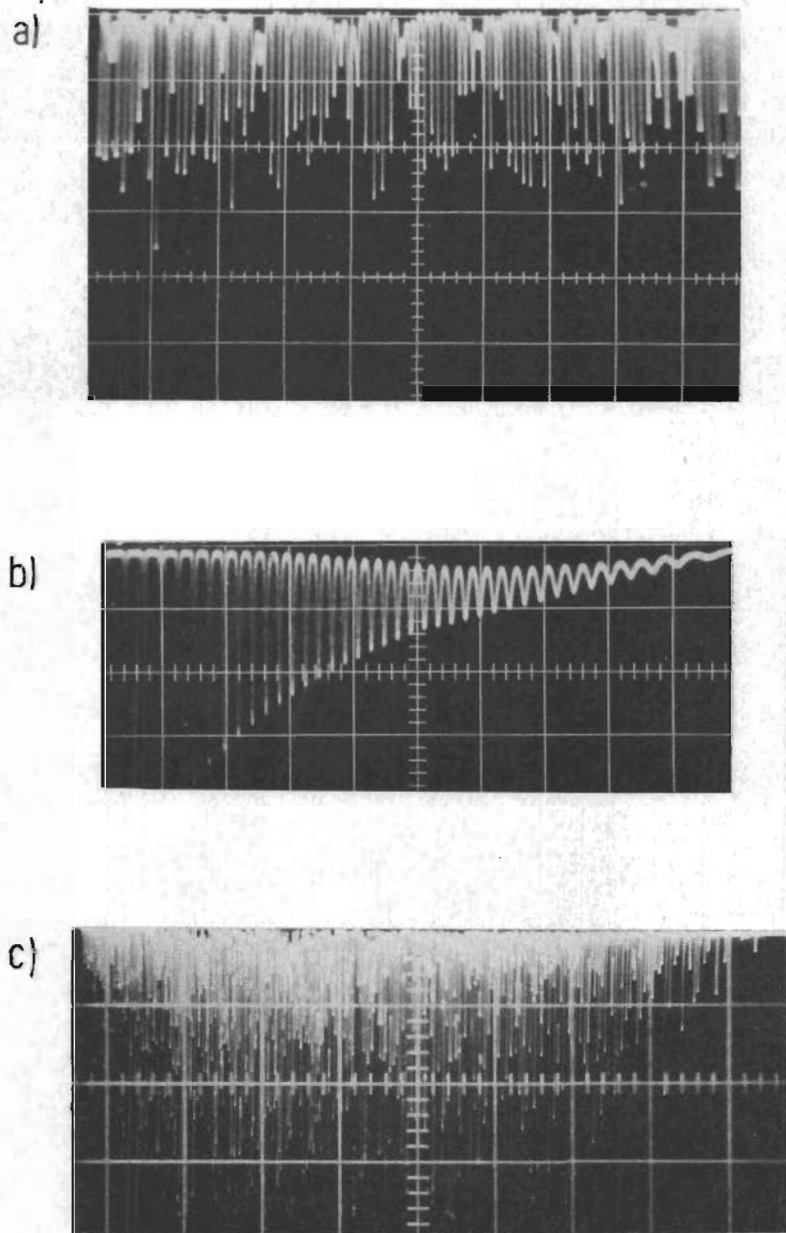


Fig 2. Relaxationssvängningar för rubinlaser. a) Relaxationspulser inom grundmoden vid samtidig påverkan av flera axiella moder (kontinuerlig rubinlaser, enhet 0,2 ms). b) Relaxationssvängning för en ren mod (halvkontinuerlig rubinlaser, enhet 50 μ s). c) Relaxationspulser från en högeffektlaser med en utvald axiell resonans vid påverkan av flera transversella moder. Tidenhet 100 μ s.

svängningarna och deras växelverkan. Det existerar ännu ingen lämplig teknik för att motverka denna instabilitet vid praktisk användning av rubinlaser.

TRANSVERSELL MODSTRUKTUR OCH TERMISK FORMFÖRÄNDRING HOS RESONATORN

Om man antar att det går att åstadkomma en enda axiell resonans, existerar enligt teorin för öppna optiska resonatorer ett stort antal egensvängningar med nära nog samma frekvens men med olika amplitudfördelning inom resonatorns tvärsnitt, nämligen de transversella moderna för en axiell resonans. I det för FT-lasrar enda intressanta fallet, nämligen en resonator bestående av två svagt konkava speglar vända mot varandra, är speglradierna stora i förhållande till avståndet l mellan speglarna, dvs $r/l \gg 1$.

De transversella moderna enligt fig 3 har olika tvärsnitt i resonatorn och strålknippena som utgår från resonatorn har olika divergens. Fig 4 visar amplitudfördelningen i stråltvärsnittet. Grundmoden har en enkel form med gaussisk amplitudfördelning. De högre transversella moderna visar nollställen för amplituderna, efter vilkas antal m och n i x- och y-riktningarna moderna betecknas. Följande samband gäller:

$r/l \gg 1$; $2w_m$ = modtvärsnittets diameter;
 $2a$ = resonatorns diameter; $w_m \ll a$

$$w_0 = \sqrt{\frac{\lambda \sqrt{2} r l}{4\pi}} \quad (1)$$

$$w_m = w_0 \sqrt{2m+1} \quad (2)$$

$$\Delta \alpha_0 = 1,22 \frac{\lambda}{d} \quad (3)$$

$$\Delta \alpha_m = \Delta \alpha_0 \sqrt{2m+1} \quad (4)$$

$\Delta \alpha_m$ är divergensvinkeln för transversella moden med index m , efter kollimation till möjligaste parallella strålknippe med diametern d .

Grundmoden uppstår med enbart av böjningen uppkommen stråldivergens (3). Denna växer med stigande ordningstal för moderna. Laserutvecklingens mål är därför att bringa endast den transversella grundmoden till svängning. Den praktiska svårigheten är att grundmoden inskränker sig till ett bestämt tvärsnitt som är mycket smalt, medan högre transversella moder utfyller större tvärsnitt (1). Med $l=15$ cm, $r=100$ cm och $\lambda=0,69 \mu\text{m}$ blir $w_0=0,17$ mm. Vid en diameter hos kristallstaven av 3,5 mm uppkommer moder intill 200:e ordningen med en divergensvinkel som är 20 ggr så stor som böjningen. Man skulle kunna tänka sig att göra grundmodens diameter godtyckligt stor genom att öka speglens radie i motsvarande grad. De högre moderna skulle då försvagas till följd av ökade förluster. I verkligheten går detta att utföra endast med lasrar som arbetar i termisk jämvikt, t ex gaslasrar.

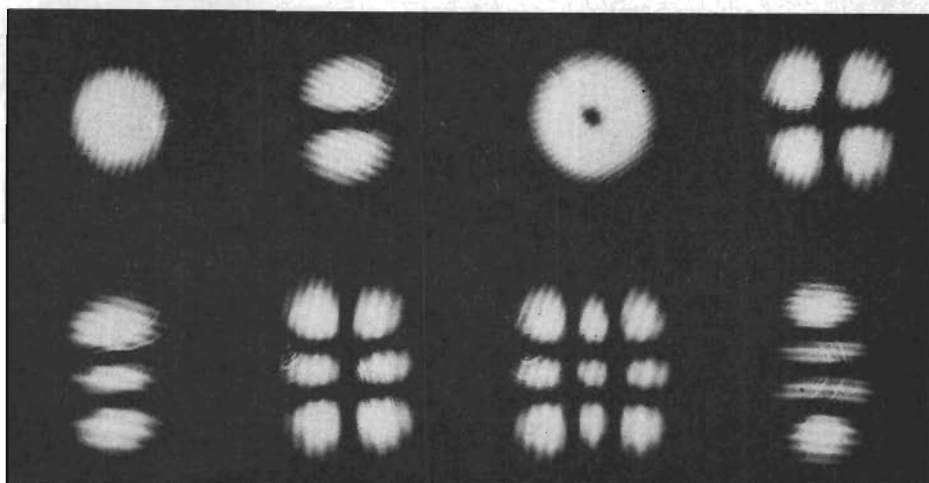


Fig 4. Fotografisk registrering av olika transversalmoder hos en kontinuerlig rubinlaser. Modordningarna är (övre raden från vänster) 00, 01, 01+10 och 11. Undre raden 02, 12, 22 och 03.

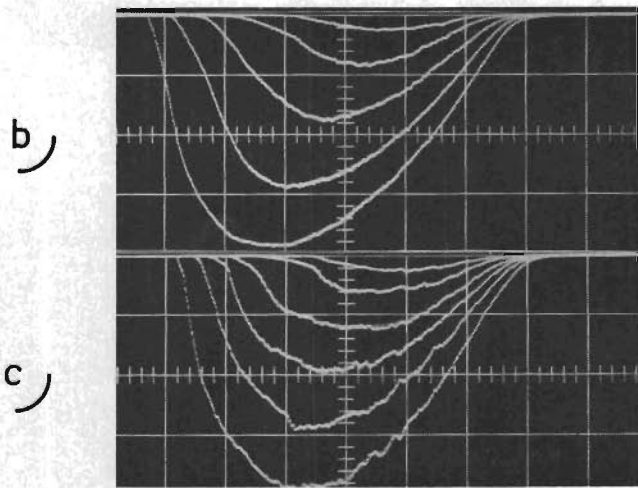
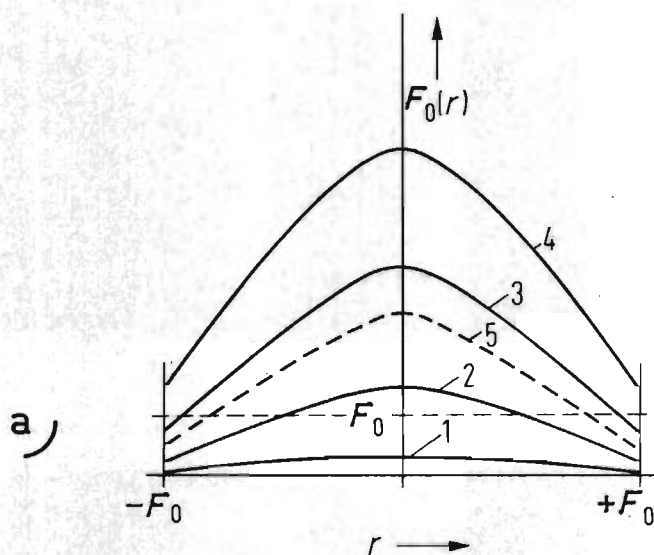


Fig 6. Tidsförloppet i strålens tvärsnitt. a) Förstärkning (F) under fem moment av pulsen (1 = första momentet osv). b) Emission från små element av utgångsytan på tilltagande avstånd från stavens axel. Avtagande amplitud, tidenhet 200 μs . c) Emissionen inom små rymdvinklar med ökande vinkel från stavens axel. Avtagande amplitud, tidenhet 200 μs .

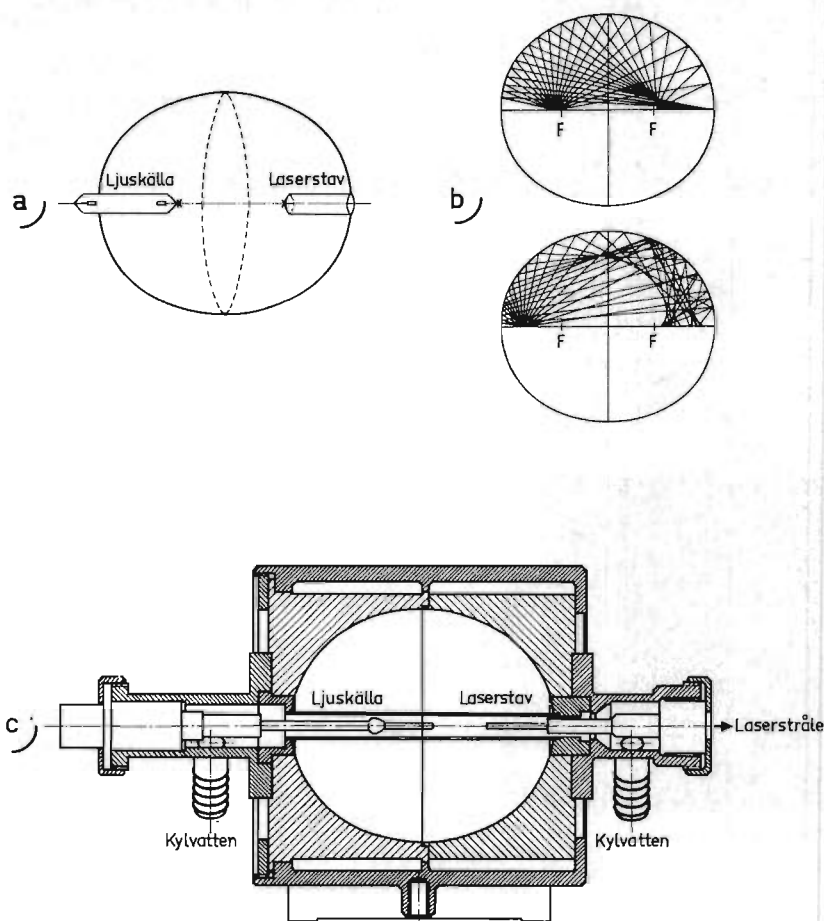


Fig 5. a) Principen för ellipsoidformat exfokalt pumpsystem, b) strålgång genom spegeln, c) systemets uppbyggnad.

För fasta tillståndets lasrar använder man företrädesvis plana speglar, dvs $r/l \rightarrow \infty$. Formförändringen hos resonatorn uppstår här först under drift till följd av olikformig uppvärmning av materialet inom tvärsnittet (värme frigörs i kristallstaven under pumpningen). Även om värmeförlusterna vore likformiga inom hela materialet skulle en radiell temperaturgradient uppstå genom att ytan avkyls. Vanligtvis är belysningsstätheten högre mot stavens mitt, och det kan därför bli en betydande temperaturskillnad mellan stavens axel och yta. Till följd av den termiska längdutvidgningen kröks de från början plana ändytorna, och dessutom åstadkommer temperaturberoendet för brytningsindex en termisk effekt hos linsen. Även en i kallt tillstånd plan resonator får alltså före laseremissionens början krökta resonansytor.

Den termiska formförändringen hos resonatorn bestämmer diametern hos grundmoden. Om en rubin med stavradien ϱ inverteras över tröskelvärdet uppstår svängningsmoder med maximal transversell ord-

$$\text{ning: } m = 1/2 \left[\left(\frac{\varrho}{w_0} \right)^2 - 1 \right]$$

För en typisk enkelpulsaser av rubin är den termiskt åstadkomna radien $r = 200$

cm. Med $\varrho = 3,5$ mm och $l = 15$ cm blir $m \approx 200$.

Den icke önskvärda stråldivergensen hos kristallasrar är således huvudsakligen en följd av en på termisk väg åstadkommen förändring av resonatorn. För att man skall få en god strålbegränsning måste man antingen använda en smal laserstav eller noggrant kompensera resonatorns förändring. Hos de rubiner som numera används är de störningar i resonatorns funktion som förorsakas av inhomogeniteter i kristallen av mindre betydelse än de störningar som förorsakas av termiska effekter.

En axiellt olikformig genomlysning av lasermaterialet leder, utom till att resonatorn deformeras, även till att staven kröks, vilket på ett komplext sätt förändrar resonatorns stabilitet. Rotationssymmetrisk genomlysning är därför nödvändig. I det följande beskrivs hur detta problem lösts i Siemens lasersystem. Deformeringen av resonatorn medför att dess förluster stiger under pumpförloppet, vilket i sin tur leder till att emissionen blir en komplicerad funktion av pumpningsenergin. Vid rotationssymmetrisk genomlysning blir tidsberoendet väldefinierat och kan enkelt analyseras.

PUMPSYSTEM

I de FT-lasrar som konstruerats vid Sie-

mens används ett pumpsystem av den typ som visas i fig 5 a. I systemet kombineras god rotationssymmetri med hög verkningsgrad för pumpenergin. En rak ljuskälla är placerad mellan den ena brännpunkten och vertex i en sluten spegel, utformad som en rotations-ellipsoid, som koncentrerar strålningen till en laserstav placerad mellan den andra brännpunkten och dess vertex. En ljuskälla med denna »exfokala» placering ger visserligen ingen punktformig avbildning, men överför ljusflödet effektivt. Fig 5 c visar den verkliga uppbyggnaden med ljuskällan, spegeln och laserstaven. Systemet kyls med vatten.

Om lämpliga ljuskällor används kan såväl rubinlasrar som neodymlasrar drivas kontinuerligt vid rumstemperatur. Vid pulsning kan rubinlaser uppnå pulsfrekvenser om 20–120 Hz och neodymlaser några tusental Hz.

I det följande skall återges resultaten från observationer på ett lasersystem, bestående av en 25 mm lång rubinstav med 2 mm diameter och en pumpkälla som utgörs av en blixtlampa av kvicksilvertyp. Den långt drivna anpassningen av denna lampas spektrala egenskaper till rubinens absorptionsband gör att ett så lågt tröskelvärde som 4 Ws kan erhållas. Med pulsdrift kan en laserpulsfrekvens på 50 Hz uppnås. Det höga trycket i lampan (ca 100 at) reducerar elektrodförångningen så att livslängden hos blixtlamporna blir 10^6 – 10^7 pulser jämfört med xenonlampans 10^3 – 10^4 .

STRÅLNINGENS VARIATION MED TIDEN UNDER LASERPULSEN

Hos alla »avbildande» pumpsystem för laser har ljusstätheten i laserstaven sitt maximum i stavens axel. Fig 6 visar schematiskt fördelningen av förstärkningen i laserstaven vid olika tidpunkter under pump-pulsen.

Tröskelvärdet uppnås först i stavens axel. Resonatorn har då redan en termisk axialsymmetrisk krökning, som vid snabb pulsföljd blir nära nog konstant; den ändrar sig obetydligt under pulsen. Så snart tröskelvärdet i grundmodens tvärsnitt överskridits inträder svängning av denna mod. Därvid bromsas ytterligare förstärkning i stavens mitt. Utanför detta område fortsätter förstärkningen att öka. Så snart tröskelvärdet nås i tvärsnittet för modernas av första transversella ordningen kommer dessa moder i svängning. Detta återverkar på grundmoden, eftersom modernas områden delvis överlappar varandra. Processen fortsätter och svängningar av moder med växande ordningstal uppkommer till dess vid avtagande pumpeffekt det maximala inverterade materialtvärsnittet uppnås. Vid slutet av pulsen drar sig det inverterade området åter samman till stavens axel och moder av högre ordning faller fortlöpande bort. Vid den vanliga formen på pump-pulsen är förloppet långsammare vid stigande pumpeffekt än vid fallande. Fig 6 b visar ett sådant förlopp. Emissionen från

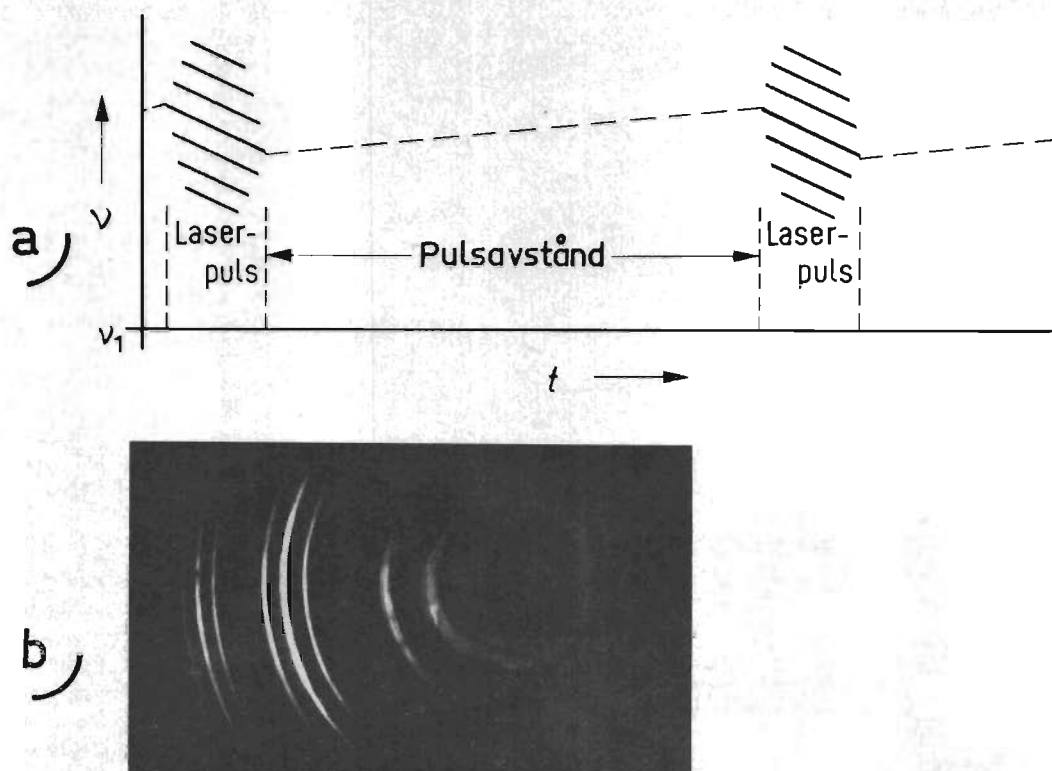


Fig 7. Tidsförloppet hos spektrum. a) Schematiskt återgivet förlopp vid hög pulsfrekvens. b) Tidsintegrerat Fabry-Perot-interferogram för en halvkontinuerligt pumpad 10 mm lång rubinstav när endast tre resonanser svänger. Den ringa bredden är en följd av att pumpeffekten är avstämd.

små ytelement på tilltagande avstånd från laseraxeln har här registrerats med hjälp av en fotodetektor. Under de här angivna, väl definierade betingelserna är tidsförloppet för emissionen reproducerbart i detalj.

»Andningen» hos det emitterande tvärsnittet under en puls leder till en samtidig variation av strålningens öppningsvinkel, eftersom denna bestäms av den för ögonblicket existerande moden med det högsta ordningstalet. Detta visas i *fig 6 c*. I motsats till »närbilderna» i *fig 6 b*, där olika transversella moder summeras, framgår i *fig 6 c* uppträdandet av nya moder som små oregelbundenheter i registreringen.

Strålen från denna laser är alltså väldefinierad i varje tidpunkt inom emissionspulsen. De delar av strålen som har växande divergens ligger cylinderformigt kring varandra och det finns inga oregelbundenheter som inte kan förklaras. Villkoret är att lasern drivs halvkontinuerligt och att man i övrigt sörjer för en väldefinierad termisk deformation.

FREKVENSSPEKTRUMS VARIATION UNDER LASERPULSEN

Under laserpulsen tilltar materialets temperatur proportionellt mot den absorberade pumpenergin, under det att värmeavledningen genom ledning till kylmediet är ringa under samma tid. Vid hög puls-

frekvens inställer sig ett medelvärde för värmeavledningen ut till kylmediet. En periodisk variation av materialtemperaturen överlagras medelvärdet. Motsvarande temperaturförlopp varierar den optiska resonatorns längd i det närmaste linjärt och därmed också spektrum för resonansfrekvenserna inom emissionspulsen. Detta åskådliggörs schematiskt i *fig 7*. I början av varje puls tilltar antalet axiella moder motsvarande den tilltagande inversionen. Mot slutet av pulsen avtar de åter med fallande inversion.

Vid upptagning av spektrum, integrerat över en puls, tex med en Fabry-Perot-interferometer enligt *fig 7 b*, får man relativt breda linjer. Dessa säger ingenting om den verkliga, momentana linjebredden utan återger endast resonansfrekvensernas ändring under förloppet. Detta framgår även av *fig 7 a*. Man kan lätt driva den termiska moduleringen av resonatorns längd så långt att resonansfrekvensen ändrar sig mer än en halv våglängd. Vid en integrerande upptagning av spektrum får man då inga linjer alls. Man får däremot skarpa linjer när lasern svänger mycket kort tid, dvs nära tröskelnivån (eller i jättepulsdrift). Emissionens momentana bandbredd kan erhållas endast vid en tidsupplöst upptagning av spektrum. Man får då linjer som vid urval inom ett litet transversellt område är bestämda till sin

bredd genom spektralområdet för de uppkomna transversalmoderna ($\sim 10^3/s$ i typiska fall). Den verkliga resonansbredden för en enda mod får man om man genom urval skiljer bort alla andra moder. Den visar sig vara ca $10^6/s$ och den begränsas av de vanligtvis oundvikliga relaxationspulserna. Hos en rubinlaser i insvängt tillstånd och med konstant amplitud kan man vänta sig en resonansbredd mindre än $10^3/s$.

När medelpumpeffekten ändras för en snabbt pulserande laser förskjuts stavens medeltemperatur och därvid ändras resonansfrekvensernas termiska modulationsområde.

Även variation i frekvensspektrum är således under pulstiden nog bestämd av fysikaliska förhållanden och är fullt reproducerbar vid konstanta termiska förhållanden.

Det anses att den termiska moduleringen av resonansfrekvensen påverkar laserens insvägningsförlopp och bidrar till att hindra att ett stabilt jämviktsstillstånd uppstår (8).

ENERGIVÄRDENAS REPRODUCERBARHET

Den erfarenhet man fått av enkelpuls-lasrar är att såväl tidsförloppet som pulsen energi varierar inom vida gränser och att variationerna inte kan bemästras. Detta beror till största delen på att det termiska för-

loppet före pulsen inte är tillräckligt väl reproducerbart, i synnerhet gäller detta om osymmetrisk genomlysning av materialet tvingar fram ett komplext tidsförhållande hos resonatorns parameter. Om detta tidsförhållande skall bli reproducerbart måste temperaturen utjämnas fullständigt före varje puls.

Om de termiska förhållandena definieras väl kan energivärdena reproduceras inom snäva gränser. Den enda storhet hos den beskrivna pulslasern som inte är i detalj reproducerbar, är spikmoduleringen.

Fig 8 a visar en enkelpuls från lasern och fig 8 b visar 250 pulser överlagrade varandra. Man ser att överensstämmelserna mellan pulserna är goda. I fig 8 c har de mot spikmoduleringen svarande högfrekventa delarna filtrerats bort genom ett lågpasfilter med tidkonstanten $100 \mu\text{s}$. De återstående variationerna i tidsförlopp, toppvärde och pulsenergi ligger inom några procent av medelvärdena och beror enbart på variationer i nätspänningen. Sånär som på spikmoduleringen är förloppet alltså noggrant definierat. Det är tydligt att strålen från en sådan laser verkar lika stationär som strålen från en gaslaser i kontinuerlig drift.

För den praktiska användningen av laser är det viktigt att överensstämmelsen mellan energivärdena för olika exemplar av lasern är god. För kristallaser är likheterna främst beroende av den optiska homogeniteten. Med de vanligen använda rubinstavarna kan användbarheten vara något osäker eftersom olika rubinlasrar, tillverkade av på förhand utvalda kristaller, visar olikheter i energivärden med en faktor 10 eller mer. Sedan ungefär 1 år tillbaka finns stavar dragna ur smälta. Siemens använder uteslutande sådana stavar. För 25 stavar som använts i lasrar av ovan beskriven typ har uppmätts ett medelvärde för utgående energi av $1,05 \text{ W}$ med ett högsta värde av $1,20 \text{ W}$ och ett lägsta av $0,9 \text{ W}$. Dessa ringa variationer kan dessutom delvis hänföras till varierande nätspänning och åldring av ljuskällan. Med ett optiskt felfritt råmaterial kan reproducerbarheten för laserparametern således uppnås inom snäva gränser både vad beträffar energivärden, strålstuktur och emissionens tidsförlopp. Med detta har ett betydelsefullt steg tagits mot ett praktiskt utnyttjande av lasern.

SAMMANFATTNING

Analysen visar att det från idealet avvikande emissionsförloppet för kristallaser med avseende på spektrum, strålstuktur och tidsförlopp inte beror på »sideeffekter», utan på grundmekanismerna, där de termiska effekterna, speciellt den olikformiga utvidgningen, är avgörande. Inom de av laseruppbyggnaden givna fysikaliska möjligheterna är emissionen väldefinierad och reproducerbar. Speciellt enkla förhållanden erhålls vid laserdrift som är till synes kontinuerlig och där staven genomlysas symmetriskt. □

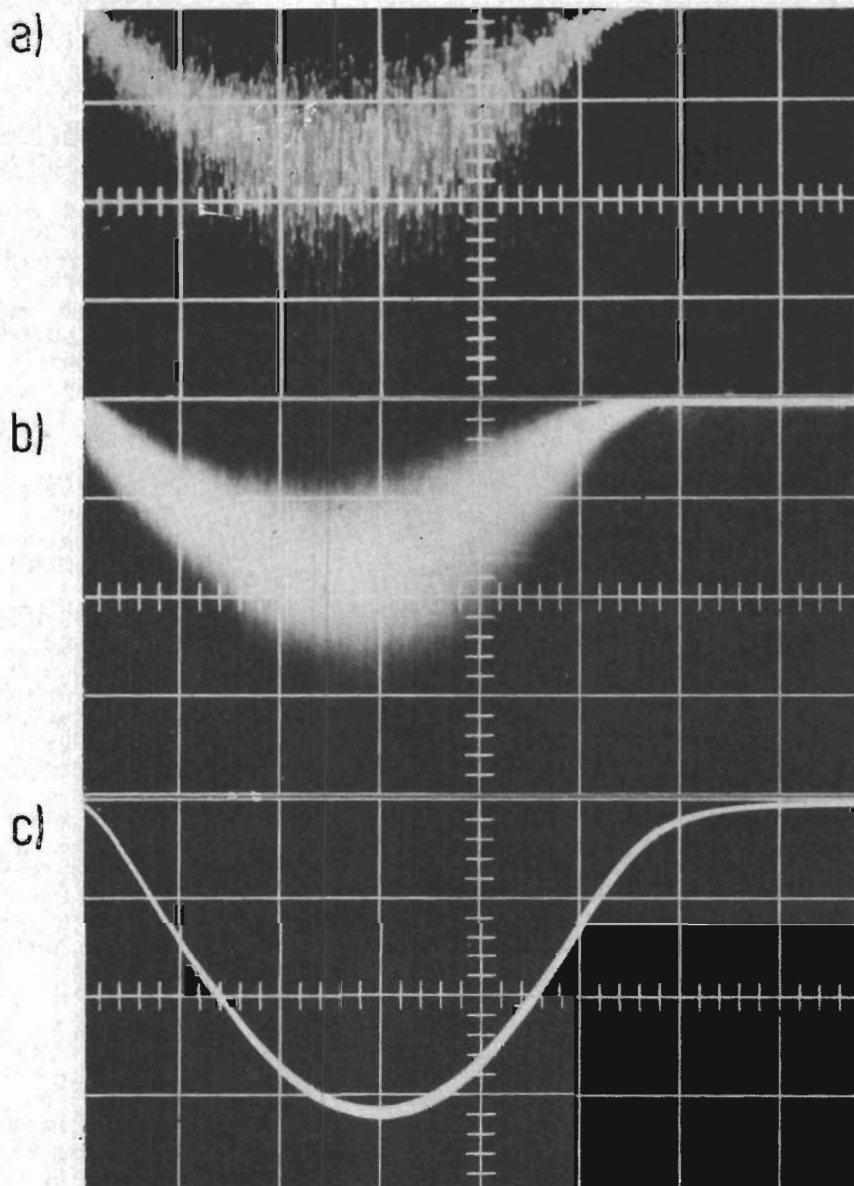


Fig 8. Reproducerbarhet av pulserna från en 50 Hz rubinlaser. Enhet $200 \mu\text{s}$. a) enkelpuls, b) 250 pulser i följd, c) samma som b) efter utjämning i filter med tidkonstanten $100 \mu\text{s}$.

Litteraturförteckning:

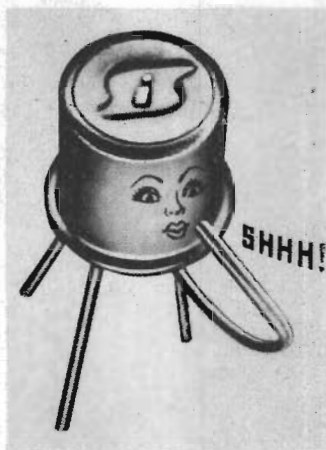
- (1) JAVAN, A; BENNET Jr, W R; HERRIOTT, D R: **Population Inversion and Continuous Optical Maser Oscillation in a Gas Discharge Containing a He-Ne Mixture**. Phys Rev Letters 1961, 6, 3.
- (2) ROESS, D: **Das zeitliche Emissionsverhalten eines beugungsbegrenzten kontinuierlichen Rubinlasers**. Zeitschrift für Naturforsch 1965, 20a, 12.
- (3) ROESS, D: **Single-mode Operation of a Room-Temperature cw Ruby Laser**. Appl Phys Letters 1966, 8, 5.
- (4) DUNSMUIR, R: **Theory of Relaxation Oscillations in Optical Masers**. J Electr & Control X 6 1961.

- (5) STATZ, H; LUCK, C; SHAPER, C; CIFTAN, M: **Observations on Oscillation Spikes in Multimode Lasers**. Advances in Quantum Electronics. New York 1961, Ed J Singer. Col Univ Press.
- (6) ROESS, D: **Über kontinuierlich und quasikontinuierlich arbeitende Festkörperlaser**. Siemens Zeitschrift 1967, 41, 1.
- (7) ROESS, D: **Zum Problem der regelmässigen Relaxationsimpulse von Kristalllasern**. Zeitschrift für Naturforsch 1967, 22a, 5. (Ytterligare en artikel av Roess och Zeidler är under bearbetning.)

Fälteffekttransistorer med låga bottenresistanser

Siliconix, USA, har kommit ut med en serie fälteffekttransistorer, som främst kännetecknas av att de har låga bottenresistanser, $R_{D(on)}$. Serien består av typerna 2N5432–34. De har genombrottsspänningen 25 V, läckströmstyrkan, I_{GSS} , 200 pA och »pinch-off-spänningar» 4 V till 10 V. Bottenresistansen är 5 ohm för transistorn 2N5432, 10 ohm för transistorn –33 och 15 ohm för transistorn –34.

Svensk representant: Aktiebolaget Elektroholm, Fack 171 20 Solna.



Kondensatorer med hög volymkapacitans

Det västtyska Siemens AG har utvecklat en typ av kondensatorer, som främst kännetecknas av att de har hög volymkapacitans och liten förlustfaktor samt av att de tål stor strömbelastning. Kondensatorserien har beteckningen MKV (Metalliserter Kunststoff Verlustarm).

MKV-kondensatorernas dielektrikum utgörs av polypropylenfolier och deras elektroder av pappersfolier, som på bågge sidor försetts med ytterst tunna aluminiumskikt. Kondensatorerna har hög genomslagshållfasthet och de är dessutom i hög grad självläkande.

MKV-kondensatorerna tillverkas för kapacitanser inom området 1 µF till 50 µF. De är avsedda för nätfrekventa spänningar upp till 450 V. Riktvärdet för förlustfaktorn underskrider $0,4 \cdot 10^{-3}$.



Till vänster i fig visas en konventionell MP-kondensator och till höger en MKV-kondensator. Bägge har samma kapacitans, arbetsspänning och temperaturområde.

Svensk representant: Svenska Siemens AB, Fack, 104 35 Stockholm 23.

Kristalloscillatorer

Ebauches SA, Schweiz, introducerar en serie kristalloscillatorer i miniatyrrutförande. De tillverkas för frekvenser mellan 8 kHz och 3 MHz. Inom temperaturområdet -40°C till $+50^{\circ}\text{C}$ är deras frekvensstabilitet bättre än $5 \cdot 10^{-8}$. De matas med en likspänning på antingen 12 V eller 24 V. Effektförbrukningen är 3,5 W.

Svensk representant: Gunnar Wiklund AB, Kungsgatan 38, 111 35 Stockholm.



Nya halvledare från SGS-Fairchild

SGS-Fairchild har kommit ut med ett flertal nya halvledarkomponenter.

BFW 73–79 heter en serie med tio transistortyper för mikrovågstillämpningar. Deras gränshfrekvens är ca 6 GHz, varför de kan arbeta i utrustningar med signalfrekvenserna 0,5 GHz och 3,5 GHz. Vid användning i förstärkare har transistorerna en brusfaktor av 3 dB vid frekvensen 450 MHz. I oscillatorer kan de användas för frekvenser upp till 3,5 GHz.

En annan nyhet är Schottky-barriär-dioden BAW 29. Den har en genombrottsspänning av lägst 5 V. Brusfaktorn är 10 dB vid frekvensen 890 MHz och backströmstyrkan är 50 nA vid backspänningen 1 V.

Ny är också den linjära integrerade kretsen $\mu\text{A}719$, som består av två skilda förstärkarsektioner. Den totala förstärkningen är 90 dB vid frekvensen 10,7 MHz. Den första av sektionerna arbetar inom frekvensområdet 100 kHz–50 MHz och den andra inom området 0–50 MHz.

En ny serie komplementära transistorer och effektt transistorer för industriellt bruk, serie 700, omfattar totalt 20 typer.

Svensk distributör: AB Nordqvist & Berg, Box 4125, 102 62 Stockholm 4.

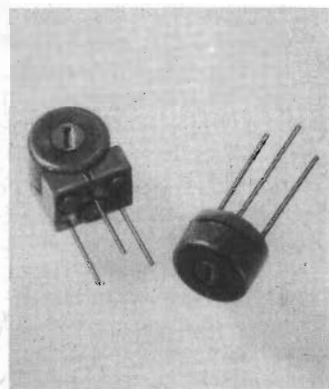
Trådlindade miniatyropotentiometrar

Painton & Co Ltd, England, har introducerat en serie envarviga trådlindade trimpotentiometrar i miniatyrrutförande. De är kapslade och deras egenskaper motsvarar fordringarna enligt specifikationen MIL–R–2728A.

Potentiometrarna tillverkas för resistanser inom området 10 ohm–20 kohm. Förlusteffekten får uppgå till maximalt 0,5 W vid en omgivningstemperatur av 70°C .

Figuren visar ett par potentiometrar i naturlig storlek.

Svensk representant: Svenska AB Painton, Erik Tegels väg 35, 163 57 Spånga.



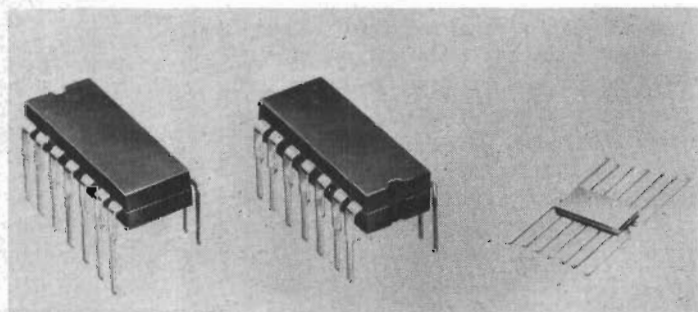
Integrerade kretsar

Mullard, England, tillverkar ett flertal nya TTL-kretsar i flatkapslar och D-kapslar. De kan användas inom temperaturområdet -55°C till $+125^{\circ}\text{C}$ och deras effektförbrukning är ca 10 mW per grind. Typvärde för fördröjningstiden är 13 ns.

Mullard har dessutom kommit

ut med tre nya DTL-kretsar. Dessa kan användas inom temperaturområdet $0-70^{\circ}\text{C}$ och har en effektförbrukning på 11 mW per grind. Fördröjningstiden är ca 30 ns.

Svensk representant: Försäljnings AB Elcoma, Fack, 102 50 Stockholm 27.

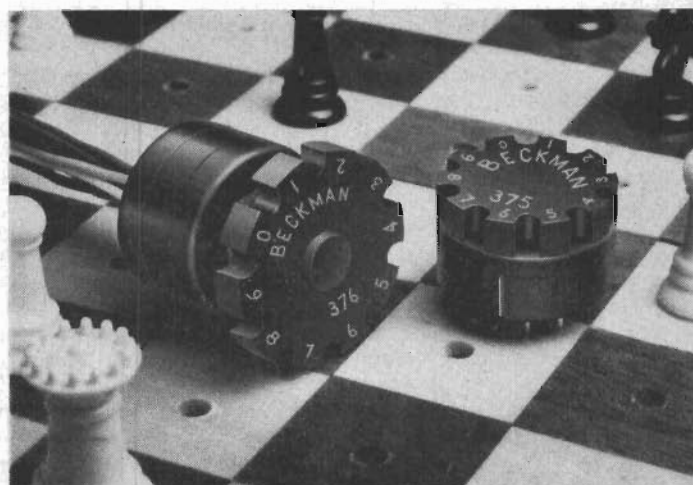
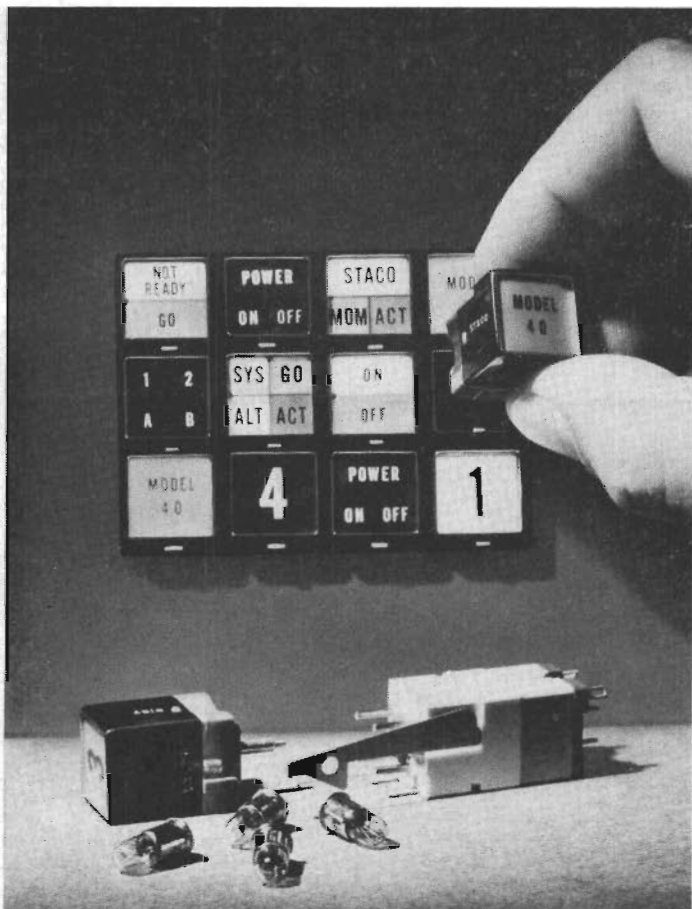


Panel för tryckströmställare med ljussymboler

Det amerikanska Staco Inc tillverkar en panel för montering av sina tryckströmställare med ljussymboler. Panelen, som har beteckningen 1 M Matrix System, består av en rörarm med plats för upp till 12 strömställare.

Samtliga monterade komponenter kan bytas ut från framsidan utan hjälp av specialverktyg.

Svensk representant: Technitron Sweden AB, Fack, 123 04 Farsta 4.



Miniatyromkopplare

Från Beckman Helipot, USA, kommer två nya miniatyromkopplare, typ 375 och 376, som är avsedda att monteras på komponentkort respektive instrumentpaneler.

Omkopplarna är enpoliga 10-vägs och är utförda med sk positiv vridning. De har bryt-

förmågan 250 mA vid likspänningen 28 V. Isolationsresistansen är 1 Gohm vid likspänningen 100 V. Temperaturområdet sträcker sig från -65°C till $+85^{\circ}\text{C}$.

Svensk representant: AB Nordqvist & Berg, Box 4125, 100 62 Stockholm 4.

Kapacitiv omkopplare

Robertshaw Controls Company, 1701 Byrd Avenue, Richmond, Virginia 23226, USA, har utvecklat en givare som indikerar att föremål finns i närheten utan att givaren behöver beröra dessa. På upp till nära 40 cm avstånd indikerar den närvaron av föremål av tex papper, plast, glas, byggnads-

material, vätska och läder. Givaren indikerar även närvaron av födoämnen. Den kan dessutom användas för att indikera närvaron av såväl järn som andra metaller.

Givarens funktion grundar sig på kapacitansändring.

Verktyg för bockning av tilliedare

Microtechnic i Västtyskland tillverkar ett verktyg för bockning av axiellt riktade tilliedare hos komponenter. Företagets fullständiga namn och postadress är Microtechnic Werkzeug- und Maschinen GmbH, Westendstrasse 12, 6 Frankfurt am Main 1, Västtyskland.

> 76

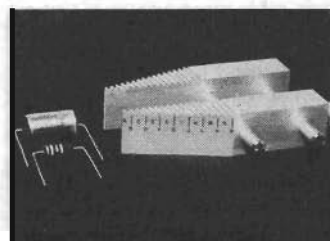
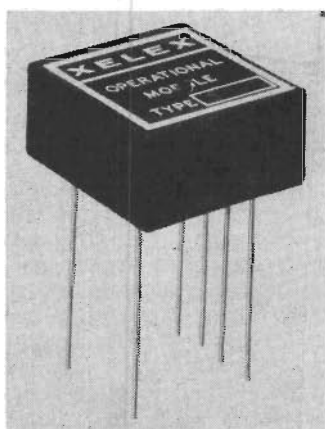
Modulregulatorer

Ingenjörsfirman Xelox i Johanneshov har utvecklat ett par modulregulatorer för användning i tex spänningsaggregat och mätbryggor. Regulatorn S20 är en grundmodell för strömstyrke- och spänningsreglering. Regulatorn S20 - 1 motsvarar S20 men har ett extra uttag för begränsning av strömstyrkan vid spänningsreglering.

Regulatorn avger en utspänning som kan hållas konstant inom området 8 V-36 V. Utströmstyrkan är maximalt 100 mA. Vid användning för kon-

stant utström är strömstyrkan max 70 mA och utspänningen max 30 V. Stabiliteten vid en 10-procentig nätspänningsvariation $\pm 1\text{ mV}$ eller $\pm 0,02\%$ av utspänningen. Vid upp till 100 % variationer i belastningen är stabiliteten 2 mV eller 0,02 % av utspänningen. Regulatorns temperaturkoefficient är $80 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. Den tillåtna förlusteffekten är 1 W och temperaturområdet sträcker sig från -55°C till $+85^{\circ}\text{C}$.

Regulatorerna säljs genom Integrerad Elektronik AB, Box 14062, 104 40 Stockholm.



Nyheter från Lagercrantz

I **fig 1** visas universalfiltret 1952 från General Radio. Det är ett aktivt filter med varierbara gränshänskningar, som kan väljas inom området 4 Hz till 60 kHz. Dämpningskarakteristiken är 30 dB per oktav. Filtret kan användas som lågpass-, högpass-, bandpass- och bandspärfilter.

En annan nyhet från General Radio är reciprokalkräknaren 1159, som visas i **fig 2**. Den mäter frekvens och tillämpar en mätprincip, som går ut på att signalens periodtid mäts,

varefter mätvärdet matas till en enhet som omvandlar tidsmätet till frekvensmätt. Enheten väljer också mätområde. Räkaren presenterar mätsignalens frekvens digitalt med sex siffror. Frekvensområdet går från 0,6 Hz till 20 MHz men med en särskild enhet kan det utökas till 500 MHz. Mättiden är 0,1 s och klockfrekvensstabiliteten är bättre än $3 \cdot 10^{-9}$ /dag.

En tredje nyhet från samma företag är digitalvoltmetern 1820-A, **fig 3**. Den är ett digi-

talt universalinstrument med insticksenheter. Voltmetern mäter likspänningar mellan 5 μ V och 1 000 V och växelspanningar mellan 10 V och 200 V. Den mäter växelspanningar med frekvenser upp till 1,5 GHz! Instrumentet kan också mäta strömstyrkor ned till pA-området vid likströmsmätningar och ned till nA-området vid växelströmsmätningar. Mätvärdet ges i linjär eller logaritmisk form.

Ytterligare en nyhet tillkännages från Fa Lagercrantz,

nämigen en serie svepgeneratorer från Texscan, USA. Serien omfattar tre typer, som tillsammans täcker frekvensområdet 3 MHz–2 GHz. Generatorerna har inbyggda logaritmiska detektorer med en dynamik av 40 dB, inbyggda varierbara dämpare med dämpningsområdet 0–70 dB uppdelat i steg om 1 dB samt är utförda så att de kan förses med upp till sex frekvensmarkeringsskallor.

Fa Lagercrantz har adressen Gårdsvägen 10 B, 171 20 Solna.



Fig 1. Universalfiltret 1952 från General Radio.



Fig 2. Reciprokalkräknaren 1159



Fig 3. Digitalvoltmetern 1820-A

Elektronisk tidcentral

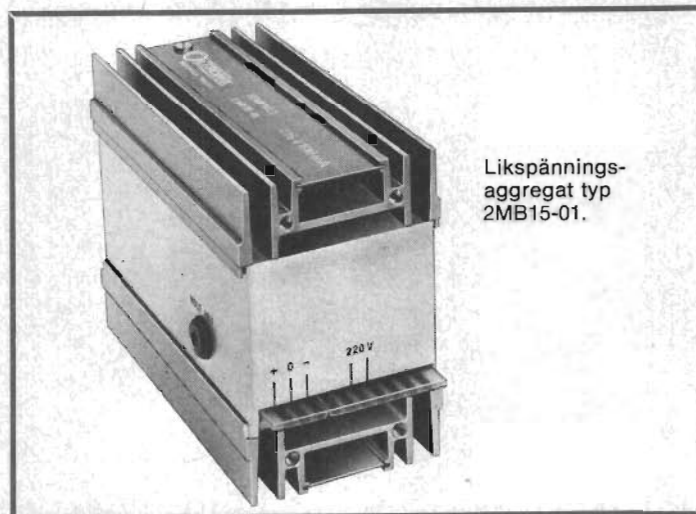
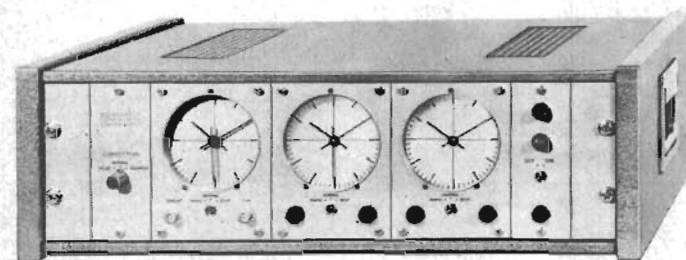
Ebauches SA, Schweiz, har utvecklat en tidcentral B-1381, som är uppbyggd med insticksenheter. Centralen är avsedd att användas i centraluranläggningar.

På figuren visas en central med moderur, utförstärkare och nätanslutningsdel. Moderuret, som är kristallstyrt har en gångnoggrannhet bättre än 0,001 s/dygn. Centralen har två utförstärkare, en för anslutning

av 100 sekundärur med sekundsteg och en för anslutning av 100 sekundärur med minutsteg.

Förutom de nämnda insticksenheterna finns också enheter som lämnar ett urval av signaler med frekvenser mellan 1 Hz och 10 kHz och enheter som programmerar signaler på förinställda tider.

Svensk representant: Gunnar Wiklund AB, Kungsgatan 38, 111 35 Stockholm.



Likspänningsaggregat typ 2MB15-01.

Nätaggregat för operationsförstärkare

Oltronix, Vällingby, har utökat sin serie Stabpac likspännings-

aggregat med typ 2MB15-01. Detta är avsett för matning av operationsförstärkare och lämnar spänningarna ± 15 V. Utströmstyrkan är maximalt 100 mA. Aggregatet matas från nätet, dvs med växelspanningen 220 V.

Stabiliteten med hänsyn till nätspänningsvariationer är 0,01 %. En 100-procentig belastningsändring ger en spänningsändring av maximalt 10 mV. Brumspänningen är mindre än 0,3 mV och aggregatet är kortslutningssäkert.

Oltronix AB har adressen Jämtlandsgatan 126, 162 20 Vällingby.

Instrument för provning av integrerade kretsar

Det franska företaget Metrix har utvecklat ett instrument för provning av digitala integrerade kretsar. Det har typbeteckningen TX 935 A.

Det nya instrumentet kan användas för hel- och halvautomatisk provning samt för steg-för-steg-provning. Det kontrollerar logiska funktioner, tröskelvärden för ingångsnivåer

samt utspänningar och utströmmar.

Instrumentet programmeras med kort. Endast ett kort fordras för varje typ av krets som skall provas. Instrumentet arbetar snabbt och är enkelt att ställa om. Provkretshållaren kan flyttas för att placeras i t ex ett klimatskåp.

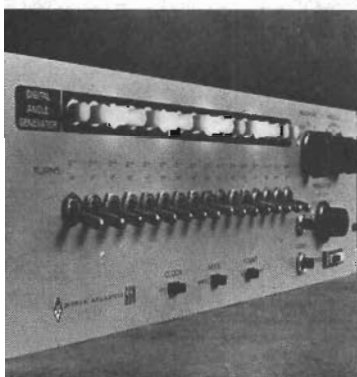
Svensk representant: Scandia Metric, Fack, 171 03 Solna.



Digitalt programmerbar funktions-generator

Det amerikanska North Atlantic Industries Inc har utvecklat en digitalt programmerbar funktionsgenerator, som tillsammans med en vinkelgivare kan användas för att överföra digitala styrdata till vinkelinformation. Generatoren kan användas tex vid översyn av den elektroniska navigeringsutrustningen i flygplan. På konstgjord väg kan man med generatoren mata in bäringsinformation i utrustningen.

North Atlantic har adressen Terminal Drive, Plainview, New York 11803, USA.



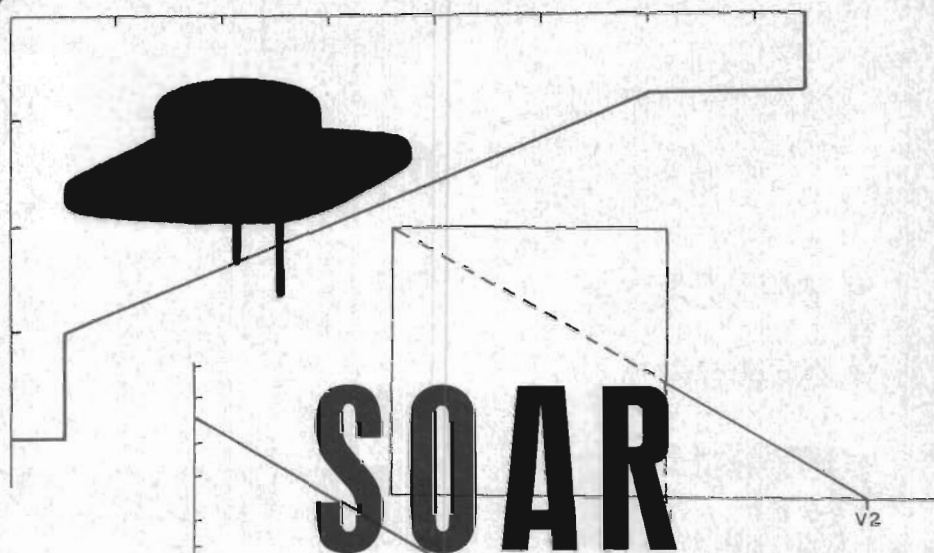
Nytt produktions-system för tunnfilm-förångning

Ultek Division vid det amerikanska företaget Perkin-Elmer har introducerat det första kommersiella jonpumpade systemet för användning vid pumpning av gasmängder, som alstras vid tunnfilmförångning. Systemet, som har beteckningen RCS (Rapid Cycle System), har en pumpkapacitet överskridande 50 000 l/s. Det tillämpar selektiv pumpningsteknik och kan på fyra minuter sänka trycket från atmosfärtryck till $5 \cdot 10^{-7}$ torr.

Ytterligare upplysningar lämnas av Perkin Elmer AB, Fröklöversgatan 5, 421 31 Västra Frölunda.

> 80

Bendix Electronics



SAFE OPERATING AREA

SOAR-specificerade effektransistorer från Bendix ger maximal och garanterad säkerhet i konstruktionen genom detaljerad kännedom av tillåtna arbetsområden.

De blå diagrammen i bakgrunden utgör del av en sådan SOAR-specifikation på Bendix 25 ampere PNP transistorfamilj B-113000-006. Bendix SOAR-specifikation ger:

1. Maximal DC kollektorförbrukning som funktion av kollektorström och -spänning samt kättemperatur.
2. Maximal pulseffekt (forward bias) som funktion av kollektorström och -spänning samt pulsbredd.
3. Maximal pulseffekt vid resistiv och klampad induktiv last som funktion av kollektorström och -spänning.
4. Maximal pulseffekt vid oklappad switching induktiv last (dvs från bottnat till strypt läge), som funktion av stötström och induktans.
5. Maximal kollektorförbrukning i kortslutningsklass B förstärkare som funktion av kollektorström och -spänning.

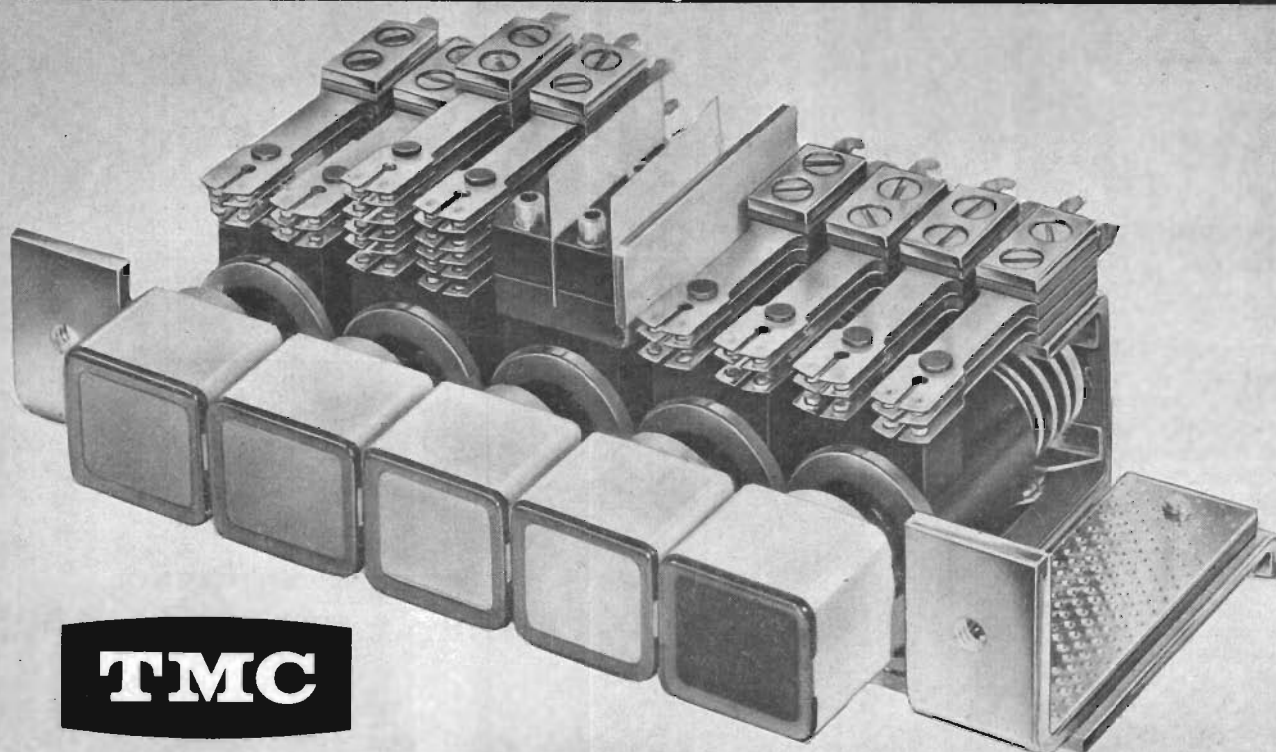
För ytterligare upplysningar ring 08/24 83 40



NORDISK ELEKTRONIK AB

Stureplan 3, Fack 103 80 Stockholm 7, telefon 08/24 83 40, telex 10547
a/s nordisk elektronik Danasvej 2, Köpenhamn, telefon EVA 8285-8238, telex 559219





TMC

TMC

— tryckknappssystem för

• STYRNING • ÖVERVAKNING • KONTROLL •

en succé på den svenska marknaden. Hög kvalitet och stora kombinationsmöjligheter har bidragit till att systemet nu införs som standard hos de större teleindustrierna i landet. Enheterna levereras med följande funktioner:

- återfjädrande
- låsning
- sammankopplade
- elektrisk återställning
- självrensande tvillingkontakter
- med komb. från 2 till 6 växlingar

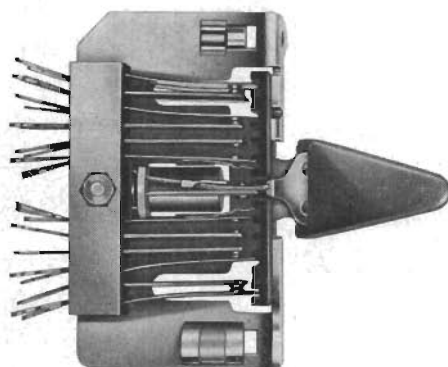
- mikroswitch – enheter för 5 A 220 V
- "Dry-Reed" kontakter för explosionsfarlig miljö
- inbyggd lamphållare för vanliga växelbordslampor
- Runda eller rektangulära knappar med linser i olika färger och graverbar mellanlins

TMC MINIATYR – SWITCH

Hävmkastare av "tefontyp"

Extremt små dimensioner, låg vikt, elegant utförande. Fem funktionsvarianter – upp till 12 kontaktgrupper manövreras samtidigt. Levereras i ett flertal utföranden med ex. LÅSNING, STOPP, ÅTERFJÄDRING i olika kombinationer.

Stabil mekanisk uppbyggnad med tvillingkontakter av silver för induktionsfri belastning av upp till 300 mA vid 100 V likström. Enkel montering med två skruvar.



Leverans omgående från lager i Vällingby.

HUVUDKONTOR: Box 55 Stockholm-Vällingby • Tel. 08/ 87 02 50 • Telex 1339

A/B TRANSFER

GÖTEBORG
St. Badhusgatan 20
Tel. 031/17 83 60

MALMÖ
Södergatan 9
Tel. 040/12 99 88, 301 85

FALUN
Ö. Hamngatan 18
Tel. 023/175 85, 175 84

SUNDSVALL
Sölgatan 17
Tel. 060/11 42 75

Hewlett-Packard går in på kalkylatormarknaden

Hewlett-Packard har kommit ut med en avancerad bordskalkylator, typ 9100A. Kalkylatorn manövreras från en panel med fyra tangentfält, vilkas tangenter används både för att slå in siffrvärden och för att programmera kalkylatorn. Eftersom man inte behöver använda några tillsatsheter, tex stansar och genom att man använder matematiska symboler vid beräkningsarbetet är den nya kalkylatorn mycket lätt att använda.

Kalkylatorn spänner över ett stort talområde. Den kan bearbeta tal från $1 \cdot 10^{-98}$ till $9,999999999 \cdot 10^{99}$. Den kan användas för behandling av de flesta »vanliga» funktioner: $\log x$, $\ln x$, $1/x$, de trigonometriska funktionerna (även arc- och hyperbolfunktioner) samt Besselfunktioner. Den kan även användas för beloppräkning samt för, räkning med komplexa tal och tredimensionella vektorer. Vid trigonometriska beräkningar kan man välja

mellan att använda gradmått eller radianmått. Beräkningarna kan göras för vinklar i alla fyra kvadranterna och för vinklar större än 360° . Vid räkning med komplexa tal kan man välja mellan rättvinklig framställningsform och polär sådan samt under beräkningens gång växla mellan dessa former.

Kalkylatorn är utrustad med ett kärnminne, som arbetar med klockfrekvensen 1,24 MHz och har en accesstid på 1,6 μ s. Minnet innehåller 23 register och har en lagringskapacitet av 2 208 bitar.

Vid komplicerade beräkningar kan alla räknemomenten utföras manuellt med hjälp av tangenterna. Kalkylatorn kan också programmeras. Kärnminnet kan lagra 196 tangentoperationer och två konstanter eller ett mindre antal operationer och ett större antal konstanter. Vid programmeringen använder man särskilda magnetkort på vilka man lag-



Hewlett-Packards nya bordskalkylator 9100A

rar programinstruktionen. Genom att byta kort kan man lätt övergå från en problemtyp till en annan. Korten sticks in i tangentbordets övre högra hörn, se fig.

Man kan således lätt tillverka sina egna program. Dessutom kommer man att kunna »prenumerera» på underlag med programmeringsanvisningar för standardproblem. Hittills har H-P tagit fram underlag för en mängd beräkningar, främst inom det statistiska området.

Den nya kalkylatorn är ungefär lika stor som en elektrisk skrivmaskin och väger ca 18 kg. Den är helt uppbyggd av diskreta komponenter.

I början av nästa år kommer H-P ut med en tillsatsutrustning, som lätt kan kopplas in. Det är en tyst arbetande skrivare, som kan placeras på kalkylatorns översida.

Svensk representant: H-P Instrument AB, Svetsarvägen 7, 171 41 Solna.

Analogimaskin för högre undervisning

Burr Brown, USA har i samarbete med lärare vid University of Arizona utvecklat en analogimaskin för högre undervisning i tex fysik och elektricitetslära. Maskinen kan också användas för forskningsändamål.

Analogimaskinen består av en apparatenhet med tillhörande kopplingsdon. Till varje maskin hör dessutom handböcker av olika slag.

Apparatenheten

Analogimaskinens apparatenhet innehåller alla förstärkare, potentiometrar m m som behövs för de i handböckerna redovisade laborationerna. Avsikten är att eleverna i första hand skall använda var sin enhet, men vid mycket komplicerade problem kan två eller flera apparatenheter kopplas ihop och användas tillsammans.

Apparatenheten har tre paneler: två vertikala och en lutande, se fig. På den övre vertikala panelen sitter instrumenten och på den under potentiometrarna. Den lutande panelen är kopplingspanel.

Instrumentpanelen är försedd med ett visarinstrument, en

nollpotentiometer, en anordning som indikerar överbelastning av maskinens operationsförstärkare samt en anordning med vars hjälp man kan ta ut operationsförstärkarnas utspänningar.

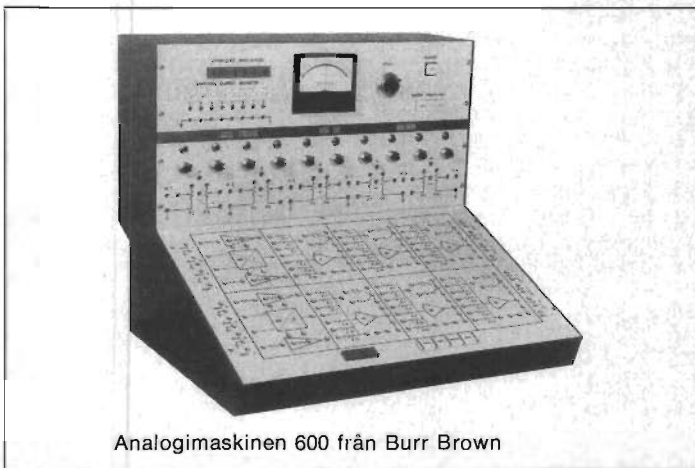
På potentiometerpanelen sitter tio potentiometrar för inställning av ekvationskoefficienter samt hylsdon för uttag av en referensspänning. På panelen finns också strömställare, med vilka man vid inställning av maskinen kopplar in potentiometrarna till visarinstrumentet.

Kopplingspanelen utgör maskinens »problembord». Under denna panel finns operationsförstärkare och komponenter. Den är indelad i åtta sektioner med olika funktionsblock. Det finns sex block med operationsförstärkare vilka används som summatorer och integratorer och två block med vardera en multiplikator och två inverterare.

Längst ner på kopplingspanelen finns tryckknappar för val av arbetsfunktion.

Kopplingsdonen

Analogimaskinens kopplings-



Analogimaskinen 600 från Burr Brown

don utgörs av sladdar och proppar. Till maskinen hör enbart kortslutna proppar, men icke kortslutna sådana med don för anslutning av yttre detaljer finns som specialtillbehör.

Diametern hos kopplingsdonens stift är densamma som hos »banankontakter». Avståndet mellan propparnas stift är $\frac{3}{4}$ tum (19 mm).

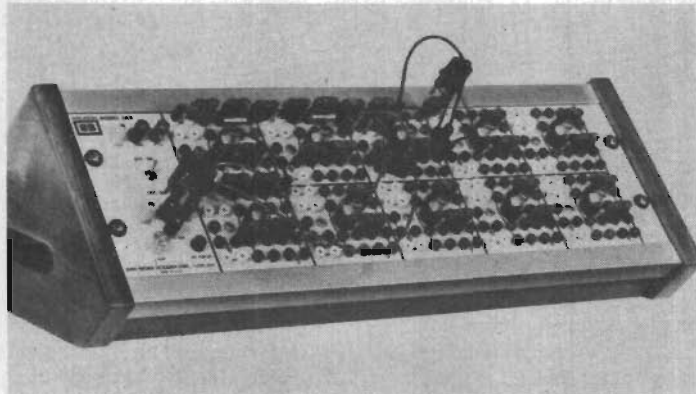
Handböckerna

Till analogimaskinen hör kom-

pendier för handledning av elever, lärare och servicepersonal. Elevkompendierna innehåller problem och laborationsanvisningar. Lärarkompendierna innehåller en beskrivning av analogimaskinen samt allmänna grunder för uppkoppling av problem. Servicekompendierna innehåller uppgifter för kalibrering, felsökning m m.

Svensk representant: Amerikanska Teleprodukter AB, Box 43070, 100 72 Stockholm 43.

Experimentanordning för integrerade operationsförstärkare



Burr Brown USA, tillverkar en anordning för uppkoppling av integrerade operationsförstärkare av typ 709. Anordningen, som har typbeteckningen 603, är främst avsedd för uppkopplingar vid laboratorieförsök och undervisning. Den kan användas

för samtliga 709-förstärkare med åtta anslutningsstift och den har plats för tio förstärkare.

Svensk representant: Amerikanska Teleprodukter AB, Box 31 77, 103 63 Stockholm 3.

Analogimaskin för undervisning

Transduktorteknik AB i Växjö har utvecklat en analogimaskin för undervisningsändamål. Den består av två integratorer, fyra summerare och sex potentiometrar samt en nätenhet. Maskinen är utförd så att problemlösningen kan presenteras på både skrivare och oscilloskop.

Utvecklingsarbetet har letts av lektorn i elektronik vid Tekniskum i Växjö, civilingenjör Gunnar Sahlberg, som numera är knuten till Transduktortek-

nik. Rådgivare har varit lektor Åke Bengtsson i Linköping, vilken är Riksrevisionsverkets utredningsman i ämnet regler-teknik.

Analogimaskinen kommer att visas vid höstens Tekniska Mässa, varvid även ett kompendium samt laborationsunderlag skall finnas tillgängligt.

Försäljningen av analogimaskinen handhas av AB Asea Education, Franstorpsvägen 11-15, 172 36 Sundbyberg.



Läges- och hastighetsservon

Retab Lidingö, har konstruerat en servoutrustning för undervisningsbruk. Den består av lägeservot TA 71 och hastighetsservot TA 72, se fig 1 och fig 2.

Till utrustningen hör teori- och laborationsunderlag, som utarbetats av civilingenjör Hans Jonsson vid Åsögymnasiet.

Servoutrustningarna säljs av Ingenjörfirma Terco, Box 2030, 127 02 Skärholmen.

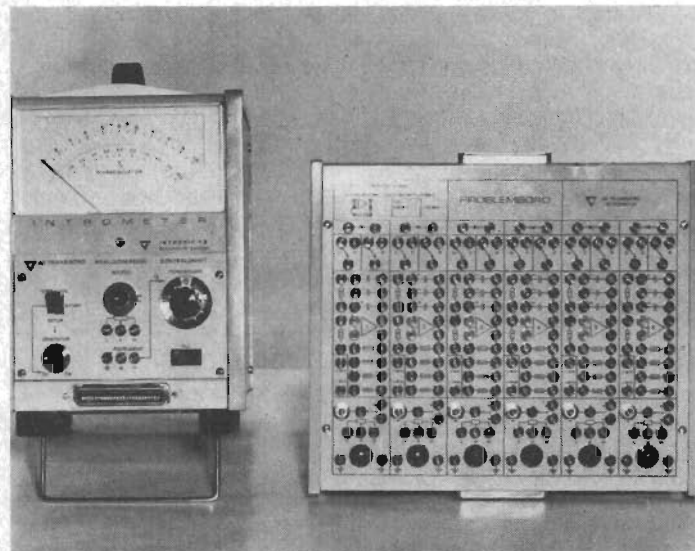


Fig 1. Lägeservo TA 71



Fig 2. Hastighetsservot TA 72

Intrometer — analogimaskin



Intronic AB, Stockholm, har kommit ut med ett mätsystem, kallat Intrometer. I mätsystemet ingår en analogimaskin, som består av en grundenhet, en insticksenhet och ett problembord. I det senare ingår sex operationsförstärkare i form av integrerade kretsar och dessutom koeficientpotentiometrar, dioder, motstånd och kondensatorer.

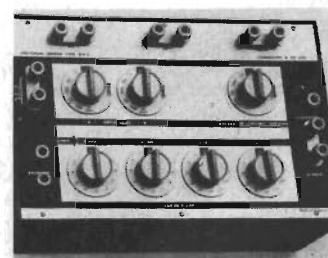
Grundenheten i analogima-

skinen används som grundenhet i alla utrustningar i Intrometer-systemet. När den används i analogimaskin-utrustningen kan den lätt kopplas bort ifrån problembordet, varigenom man lätt kan byta mellan flera förprogrammerade bord

Intrometer-utrustningarna säljs av AB Asea Education, Franstorpsvägen 11-15, 172 36 Sundbyberg.

Universalmätbrygga

Ingenjörfirma Terco, Skärholmen, har på uppdrag av SÖ konstruerat en universalmätbrygga för användning vid undervisning inom fackskolor och gymnasier. Bryggan, som tillverkas av Lionmount & Co i Storbritannien, har ett stort resistansområde och mycket låg egenresistans.



BALCHEN, JENS G: Reguleringssteknik, band 2. Trondheim 1967. Tapirs forlag. 331 s, ill. Pris: ca 63 kr.

Innehållet representerar en del av det stoff som ges teknologerna i 4:e årskursen vid Norges Tekniske Høyskole. I fyra kapitel behandlas samplade system, olinjära system, statistiska analysmetoder och experimentell bestämning av systemparametrar. Ämnesområdena flervariabelsystem, optimala och adaptiva system kommer att behandlas i en senare bok.

Utmärkta figurer beledsagar texten. Boken rekommenderas.

Det tidigare utkomna band 1 redogör för linjära regleringsystem.

(D W)

KÖRDEL, LENNART: Styrteknik. Stockholm 1967. Svenska Bokförlaget. 122 s, ill. Pris: 23,50 kr.

Boken redogör för principer och utrustningar för åstadkommande av öppna styrsystem. De olika logiska enhetsfunktionernas uppbyggnad, arbetssätt och tillämpningar genomgås — man får t o m lära sig tillverka en NOR-enhet.

»Styrteknik» är avsedd att användas för utbildning av styr- och reglermekaniker vid bl a yrkesskolor men vänder sig även till alla med intresse för automatisering.

(D W)

ELGERD, OLLE: Control systems theory. New York 1967. Mc Graw-Hill. 562 s. Pris: ca 100 kr.

Förf skiljer mellan system med och utan störningar. Han ägnar sin första bok åt linjära, olinjära, samplade och optimala system utan störningar. Detta ger boken slagsida (»saknas störningar behöver man inte återkoppla»). De moderna teorierna (tillståndsvariabler, optimeringsmetoder) presenteras okonventionellt och ingående på ett lättfattligt sätt och räkneexemplen är väl genomtänkta och genomförda.

Boken rekommenderas.

(Karl Ove Gradin)

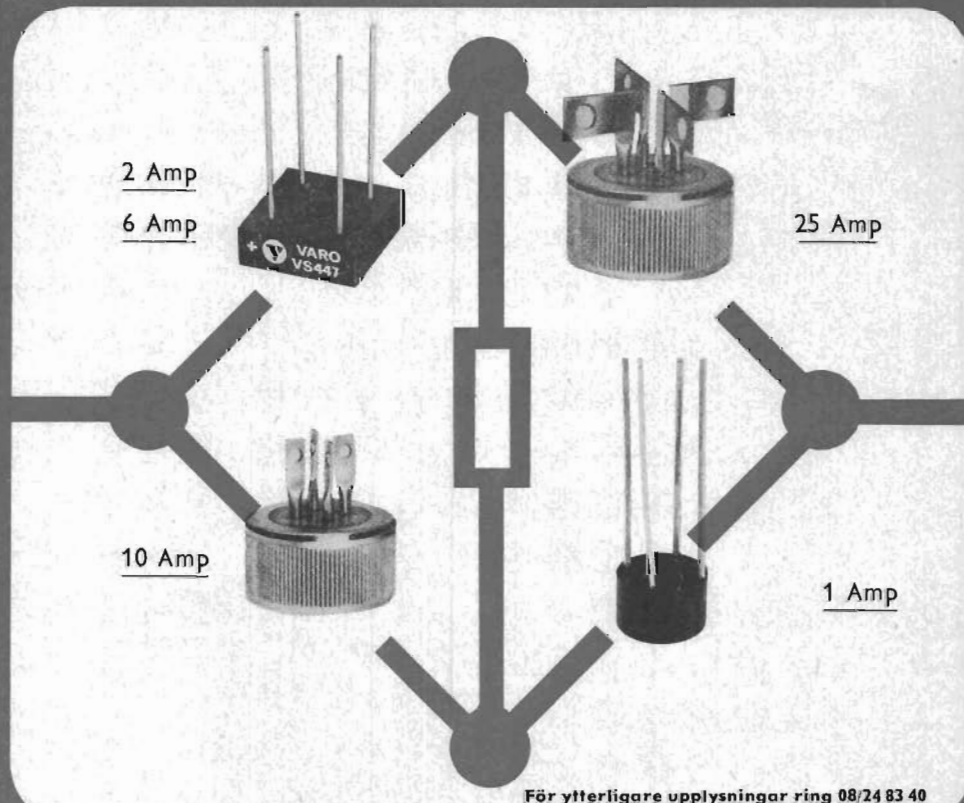
1—25 Amp



LIKRIKTAR-BRYGGOR

VÄLJ UR ETT BRETT PROGRAM!

- 200 - 400 - 600 VOLT
- KONTROLLERAD AVALANCHE
- 1 - 2 - 6 - 10 - 25 AMPÈRE
- KORT ÅTERHÄMTNINGSTID, 200 ns.
- PRESS FIT - STUD - T0 3 - PLAST
- TREFASUTFÖRANDE



För ytterligare upplysningar ring 08/24 83 40



NORDISK ELEKTRONIK AB

Stureplan 3, Fack 103 80 Stockholm 7, telefon 08/24 83 40, telex 10547
a/s nordisk elektronik Danasvej 2, Köpenhamn, telefon EVA 8285-8238, telex 559219



A Allied Chemical: först i elektroni- kens ABC

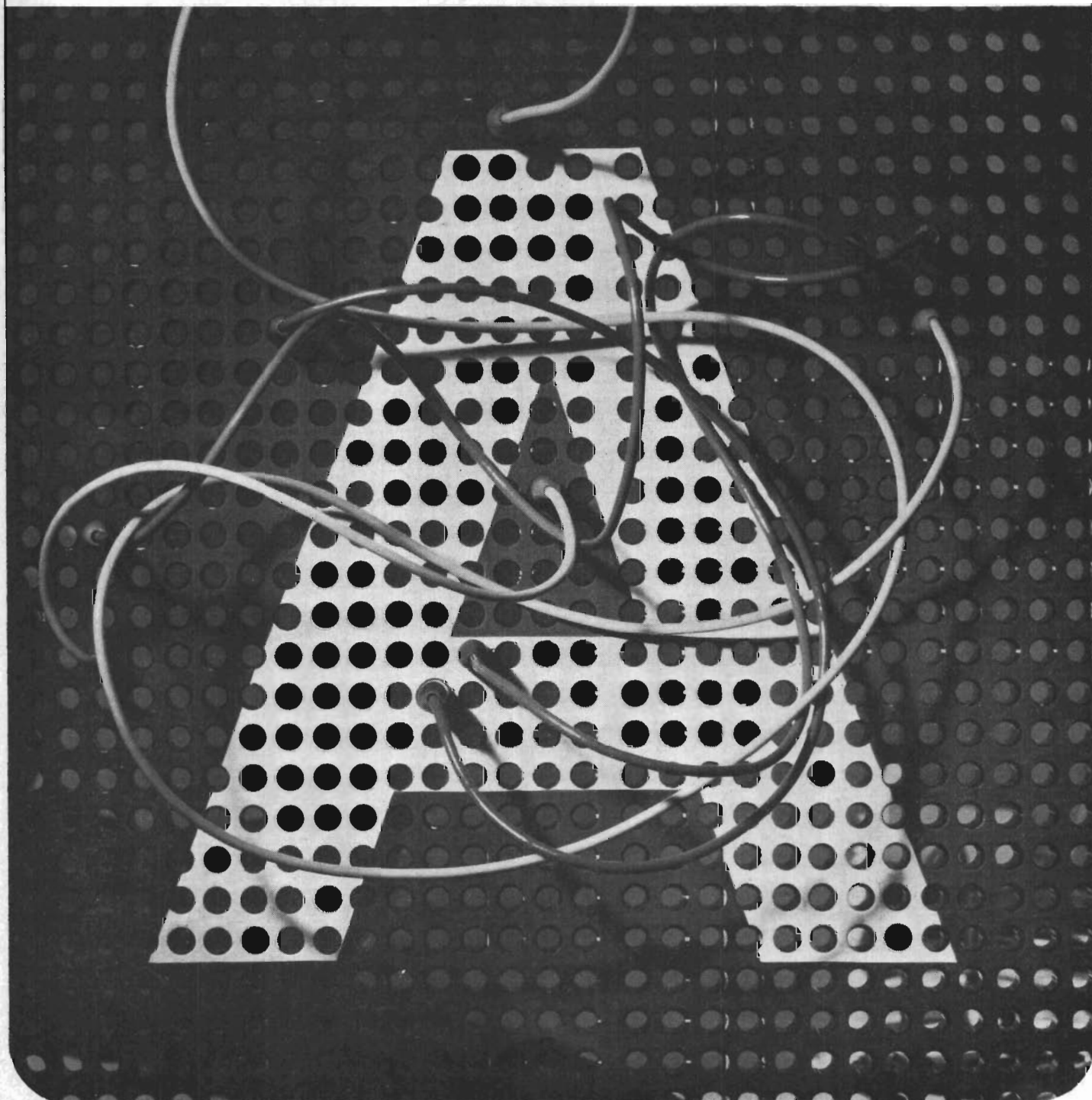
Inom vilken bransch Ni än är, vilket behov Ni än har av förstklassiga råmaterial, om Ni är på jakt efter nya tillämpningsmöjligheter, nya produkter eller bättre bearbetningsmetoder . . . börja först i alfabetet: under A hittar Ni Allied Chemical med B & A® kemikalier för bruk i elektroniken och andra produkter för den elektroniska industri.

Vi har moderna fabriker, välutrustade forskningslaboratorier och ett stort urval av produkter — en världsomfattande organisation står till Er tjänst:

Allied Chemical . . .
en ledande leverantör till elektroniken.

Det lönar sig att konsultera Allied Chemical.

Europakontor i:
Allied Chemical S. A.
Tour Madou, 1 Place Madou
Bruxelles-3, Belgique

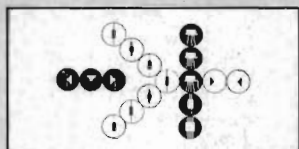


® B & A är ett av Allied Chemical's registrerade.

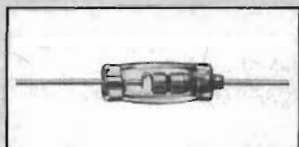
Allied Chemical's representanter i Sverige ä: Analys, Kemikalier AB, Box 40. Sollentuna 1

ALI F 235: Sweden, Elektronik

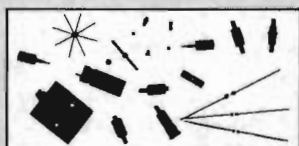
SYLVANIA



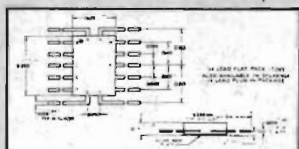
Dioder



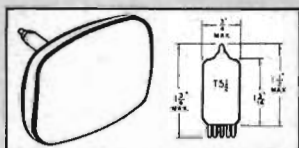
Likriktare



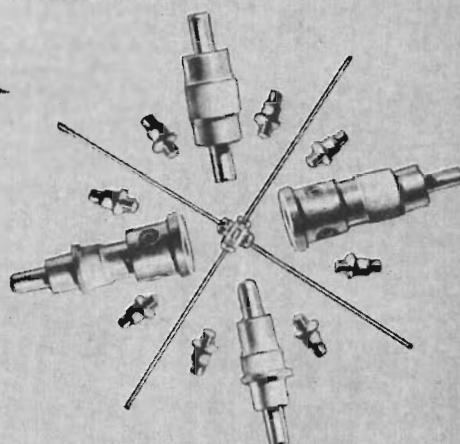
Mikrovågsdioder



Integrerade kretsar



Elektronrör



Ensamrepresentant

G. KULLBOM AB

Klippgatan 11, 116 35 Stockholm. Tel. 44 57 28 44 57 29

EN SLAGKRAFTIG UPPSTÄLLNING!



LM 1620. Pris: 3 300:—
DC 0,1 %, upplösning
100 μ V



LM 1420.2. Pris: 6 700:—
DC 0,05 %, upplösning
2,5 μ V



LM 1619. Pris: 3 900:—
DC 0,1 %, upplösning
100 μ V
AC 0,2 %, upplösning 1 mV



LM 1420.2 BA. Pris: 9 900:—
DC 0,05 %, upplösning 2,5 μ V
AC 0,35 %, RMS-avkänning;
10 μ V



NYHET! LM 1426. Pris: 8 700:—
DC 0,01 %, upplösning 2,5 μ V



NYHET! LM 1867. Pris: 11 900:—
DC 0,001 %, upplösning 10 μ V



LM 1450. Pris: 5 100:—
DC 0,05 %, upplösning 10 μ V



LM 1440.3. Pris: 10 600:—
DC 0,005 % upplösning 5 μ V



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

Norsk representant:
Feiring Instrument A-S, Oslo

TAG EN VOLTMETER...



...välj utskriftsorgan



...många mätpunkter?

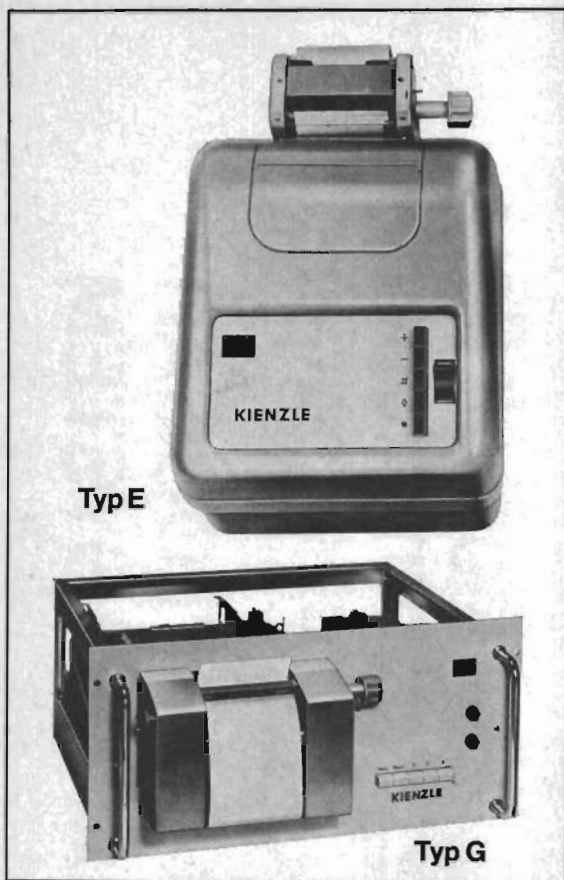


...tidsangivelse i
protokollet?



...lägg till flera
funktioner – nu
eller senare

**MED SOLARTRON KOMPAKTLOGGAR
HAR NI SATT MÄTNINGARNA I SYSTEM**



Type E

Type G

KIENZLE DIGITAL- TRYCKARE

Siffertryckare för automatisk registrering.

Med Kienzles siffertryckare får Ni en ekonomisk och driftsäker lösning för registrering av mätvärden i parallell form. Antalet siffror kan väljas upp till 16 st. Tryckarna kan även förses med mekaniskt räkneverk, datumverk, 11-ställigt adderverk samt specialgravyr.

Samtliga modeller kan erhållas i bordsutförande eller för 19"-rackmontage.

Mod. D4 BCD-ingång

Mod. D11, D14 Decimal-ingång

5—16 dekader, Tryckhastighet 3 ggr/s

Datumverk, Adderverk.

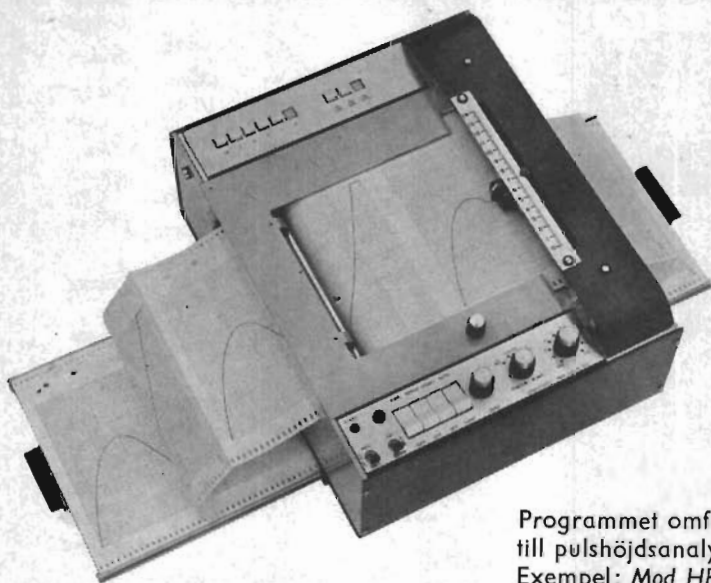
Mod. D14E-5 bordsutförande med 5 typhjul 3 750 kr

Mod. D11E-5 bordsutförande med 5 typhjul 4 930 kr

Mod. D4E-5 bordsutförande med 5 typhjul 5 640 kr

Kienzles siffertryckare är en idealisk lösning för automatisk registrering av mätvärden från Er digitalvoltmeter eller räknare.

HOUSTON INSTRUMENT



XY-TY-skrivare för automatisk registrering

Houston Instruments nya skrivare är ett nytt grepp på registrering, som ger Er många inbyggda fördelar. Papperet matas igenom skrivaren i fram- eller backriktning med piggsalsar. Skrivaren laddas med 100 ark (format 18 x 25 cm eller 25 x 38 cm) och tidskrävande pappersbyte behöver ej ske efter varje XY-registrering. Kommandosignaler kan mata papperet fram eller åter och höja eller sänka pennan. Vid registrering ger skrivaren signaler som anger början och slutet av varje ark.

Serie 6400 är XY-skrivare som kan erhållas med 1 eller 2 pennor. Den yttre tidbasen — mod 6840 ger inställbara tider från 0,5 s/cm—50 s/cm.

Serie 6500 är programmerbara TY-skrivare med inställbar pappershastighet från 0,1 cm/h—5 cm/s.

Programmet omfattar även enklare bordsmodeller samt skrivare för anslutning till pulshöjdsanalyser, remsläsare och datamaskiner.

Exempel: Mod HR 100, XY-skrivare för A4-format — 1 mV/vm — 3 750 kr.

Mod 6420 — Pappersformat 18 x 25 cm
Känslighet: 200 μ V — 100 V/cm. Pennhastighet: 40 cm/s
Noggrannhet: 0,2 %. Pris 12 290 kr

Mod 6452 — Pappersformat 25 x 38 cm
2 identiska Y-förstärkare och 2 pennor.
Övriga data som 6420 — Pris 17 150 kr

Mod 6520 — Pappersformat 18 x 25 cm
Känslighet: 100 μ V—50 V/cm. Pennhastighet: 40 cm/s
Noggrannhet: 0,2 %. Pappershastighet: 0,1 cm/h—5 cm/s.
Pris: 16 700 kr

Mod 6540 — Pappersformat 25 x 38 cm
Känslighet: 0,5 mV/cm—5 V/cm. Pennhastighet: 90 cm/s.
Noggrannhet: 0,2 cm/s. Pappershastighet som 6520.
Pris: 18 600 kr

För ytterligare information kontakta:

08/82 0410 • SCANDIA
SC METRIC A/S KÖPENHAMN TEL. 80 42 00

METRIC AB • FACK SOLNA 3
METRIC A/S OSLO TELEFON 28 26 24

Informationstjänst 51

> 80

Utrustning för satsvis blandning

Badger Meter Mfg Co, USA, har utvecklat en utrustning för satsvis blandning av vätskor. Den består av två enheter, av vilka den ena innehåller fem förinställbara räknare. Den andra enheten används för att koppla över signalerna från räknarna till delarna i det rör-system med vilket utrustningen samarbetar.

Svensk representant: Ingenjörfirman Sigurd Holm AB, Olshammarsgatan 89, 124 28 Bandhagen.



dels av ett på förhand stansat processkort, ett sk recept, dels av mätgivare. Styrsignalerna påverkar magnetventiler, som i sin tur är kopplade till ställdonen i systemet.

Utrustningen säljs av Saab Electronic, Baldersgatan 2, 100 41 Stockholm 26.

Numeriskt styrd kontrollpanel

Cambridge Thermionic Corp, USA, har kommit ut med en numeriskt styrd kontrollpanel. Tillsammans med ett xy-bord och drivmotorer bildar panelen en enhet för positionering vid textborrning och fräsning.

Till panelen kan värden för xy-bordets inställning matas med hjälp av knappar eller en hålremsa. Möjlighet finns att fininställa bordets läge och x- och y-koordinaterna presenteras på tablåer med siffror.

Svensk representant: AB Rectronic Inc, Margretelundsvägen 17, 161 90 Bromma.

Kontaktlös omkopplare

Det schweiziska Wüscher AG presenterar en kontaktlös växelströmomkopplare, avsedd att överföra styrsignaler till ställdonen.

Omkopplaren består av en styrdel och en kopplingsdel. Styrdelen utgörs av en transis-

torbestyckad multivibrator och kopplingsdelen av 2 tyristorer.

Matningsspänningen till styrdelen kan väljas mellan 12 V och 35 V. Effektivvärdet hos spänningen till kopplingsdelen kan väljas till antingen 120 V eller 250 V.

Svensk representant: Ingenjörfirma Harry Hanson, Sälgvägen 3, 180 10 Enebyberg.

Utrustning för programstyrning

Saab presenterar en programstyrningsutrustning kallad Processer. Den är avsedd för styrning av relativt långsamma och väldefinierade — kontinuerliga eller satsvisa — processer inom text den kemiska industrin. Styrinformationen lämnas

Dessa fantastiska HELITRIM CERMET med sina förmånliga priser NU 62 P: 6 mm Ø och inställbar på tusendelen

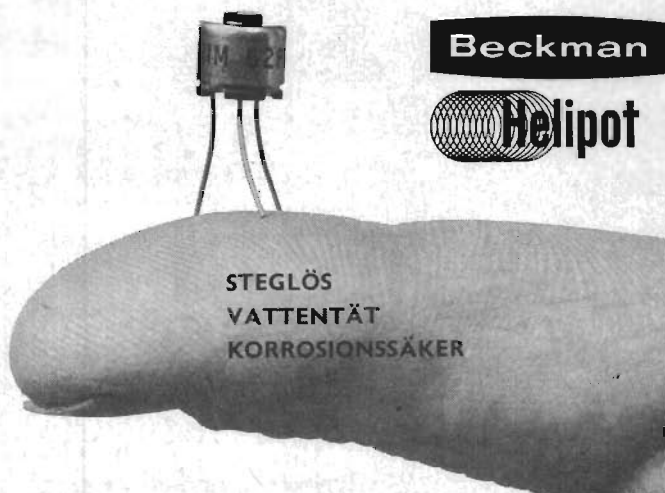
HELIPOT TRIMPOTENTIOMETRAR MED CERMET ÄDELMETALLBANA

Cermet motståndsbana är av guld/palladium hopsmält med glas i en högttemperaturprocess. Detta ger en fuktokänslig bana med steglös funktion. Cermet innebär många och stora fördelar. Banan är ca 0,1 mm tjock och tål därigenom hög effekt och överlast samt högt löpartryck. Samma material och tjocklek användes för motståndsvärden från 10 ohm till 2 Mohm. Cermet ersätter både trådlindade, metallfilm- och kolpotentiometrar, varför Ni kan standardisera till en typ, som täcker hela området. Cermet kan användas vid frekvenser upp till 200 MHz. Riskerna för katastrof-avbrott är eliminerade. Cermet korroderar inte och ger mycket hög stabilitet även i svåra miljöer. Helitrim är vattentätt försluten och möter fukttest enligt MIL R-22097C.

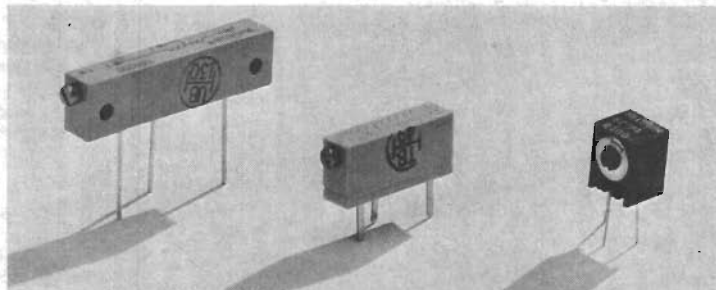
Helitrim levereras i militära och industriella typer. Även de industriella typerna möter militära krav. Samtliga standardvärden lagerföres i Stockholm. Nu till låga priser

AB NORDQVIST & BERG

Box 4125 · 102 62 STOCKHOLM 4 · Tel. 08/44 99 80



Övriga industriella standardtyper:



Mod. 78 20 varv

Mod. 79 15 varv

Mod. 62 PA 1 varv

Ring oss redan i dag
för priser och datablad



Inspirerad...



Välinformerad...

genom
TEKNISK INFORMATION
– branschens nyttigaste
tidning – därför att

- ☐ den ger Er de senaste nyheterna om nya, värdefulla konstruktioner, material och idéer inom verkstadsindustrin med bedömning och analys.
- ☐ alla aktuella och betydelsefulla händelser på produktionsidan refereras utförligt, lättläst och inspirerande.
- ☐ den behandlar rationalisering — dagens lösén för bättre lönsamhet — i högtintressanta och informativa artiklar och reportage om verkstadsindustrins olika verksamhetsområden.
- ☐ nytt om forskning, utveckling och utbildning återspeglas utförligt och överskådligt.



FACKPRESSFÖRLAGET

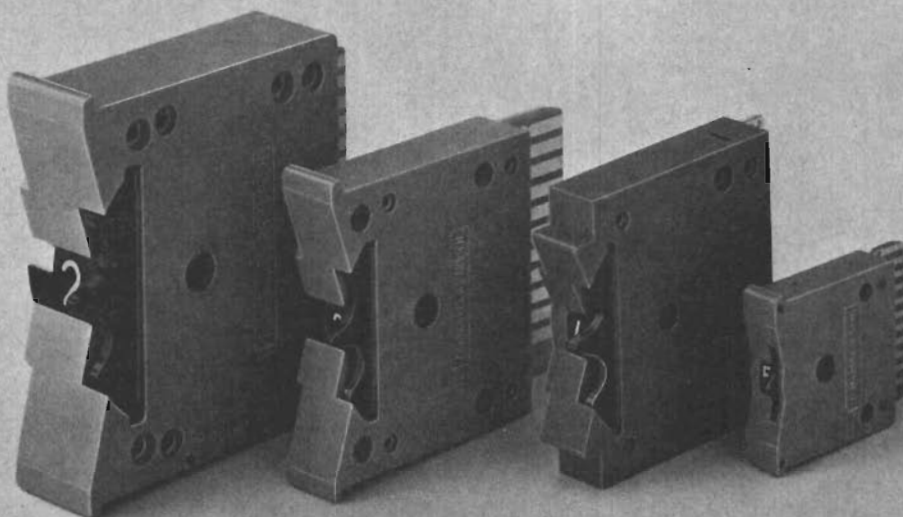
Sveriges största utgivare av facktidningar
Sveavägen 53, Stockholm Va.



MULTISWITCH

förvalsomkopplare har brett register

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

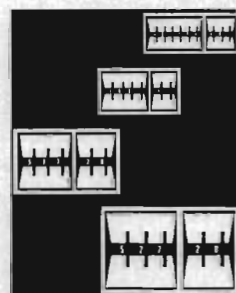
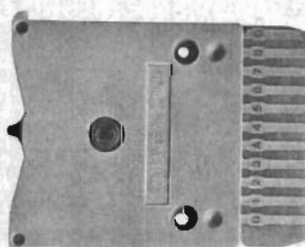


MULTISWITCH Tumhjulskomkopplare

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

MULTISWITCH M Mindre än en tändsticksask!

På bilden intill visas Multiswitch M i hel skala. Större är den inte! Endast 30 x 30 mm. Byggt för komprimerade utrustningar där man ställer höga krav på tillförlitlighet.



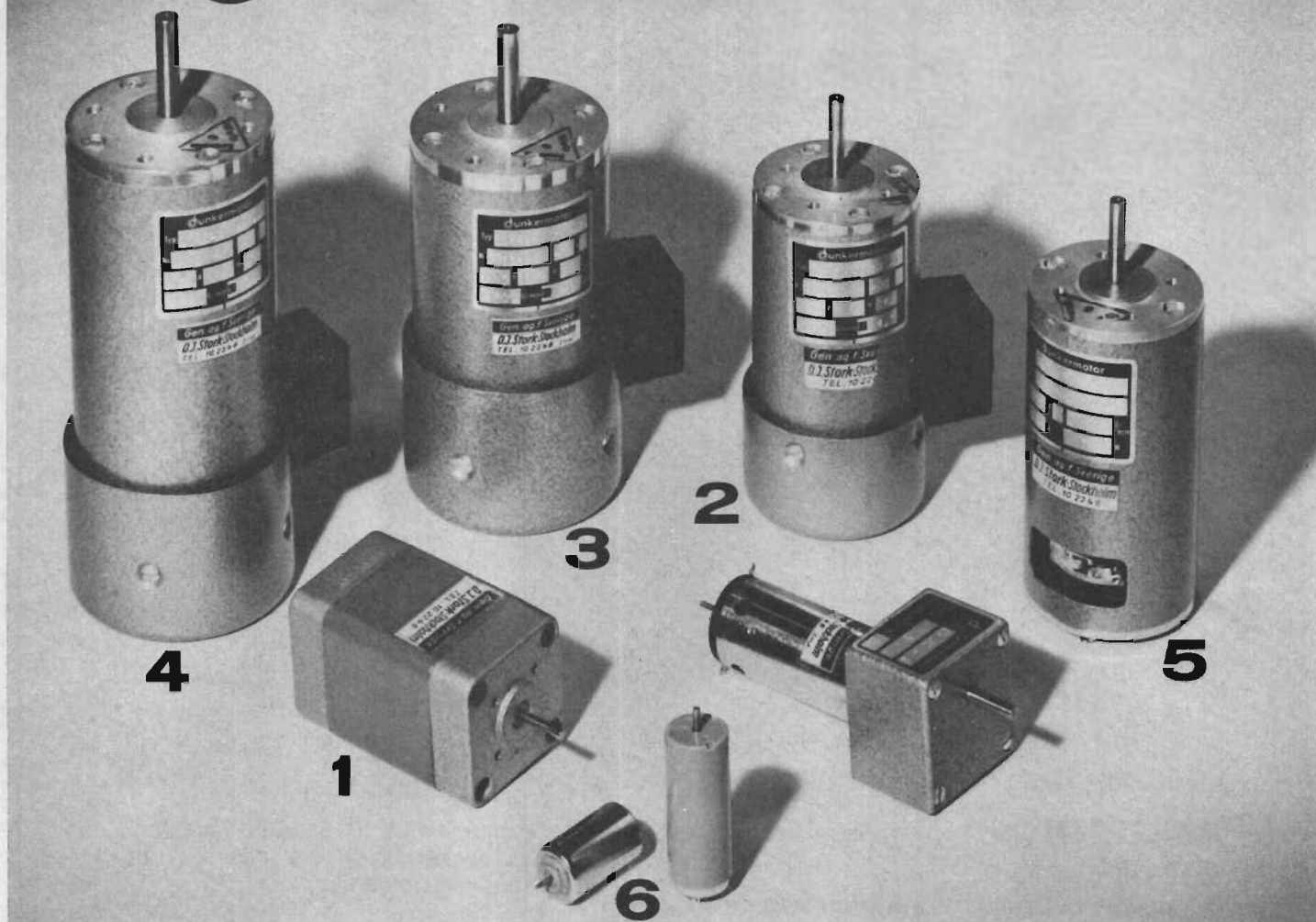
Rekvirera broschyren om "MULTISWITCH"



NORDISKA INSTRUMENT

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

dunkermotoren



Dunkermotoren Präzisions-Kleinstmotoren-Gesellschaft Bonndorf/Schwarzwald

är en av Tysklands ledande specialfabriker för tillverkning av kvalitetsmotorer.

Programmet omfattar, som framgår av nedanstående uppställning, flera tusen olika utförandeformer från precisionsmotor i miniatyrrutförande till trefasmotorer med ett vridmoment upp till 1.700 cnp.

Exempel	Typ	V/min.	Spänning V	Effekt uppt./avg. W	Vrid- moment cnp.	Möjlig utväxling	Antal motorstorlekar i gruppen
1	KDV 42×40	2 500	110 eller 220	12/3	120	Kuggväxel 5:1 upp till 10 000:1	6
2	KD 52×30-2	2 600	220	22/6	240	Kugg- eller snäck- växel 5:1 upp till 100 000:1	24
3	SY 62×30-4	1 500	220	35/—	400	Kugg- eller snäck- växel 5:1 upp till 480 000:1	15
4	DR 62×60-2	2 600	220 eller 380	80/44	1700	Kugg- eller snäck- växel 5:1 upp till 480 000:1	24
5	GR 52×45	3 000	24 eller 220	11/7	230	Kugg- eller snäck- växel 5:1 upp till 100 000:1	13
6	GK 16	5 800	3	Strömför- brukning 250 mA	10	Kuggväxel 5:1 upp till 500:1	3

Generalagent:

A B D. J. STORK

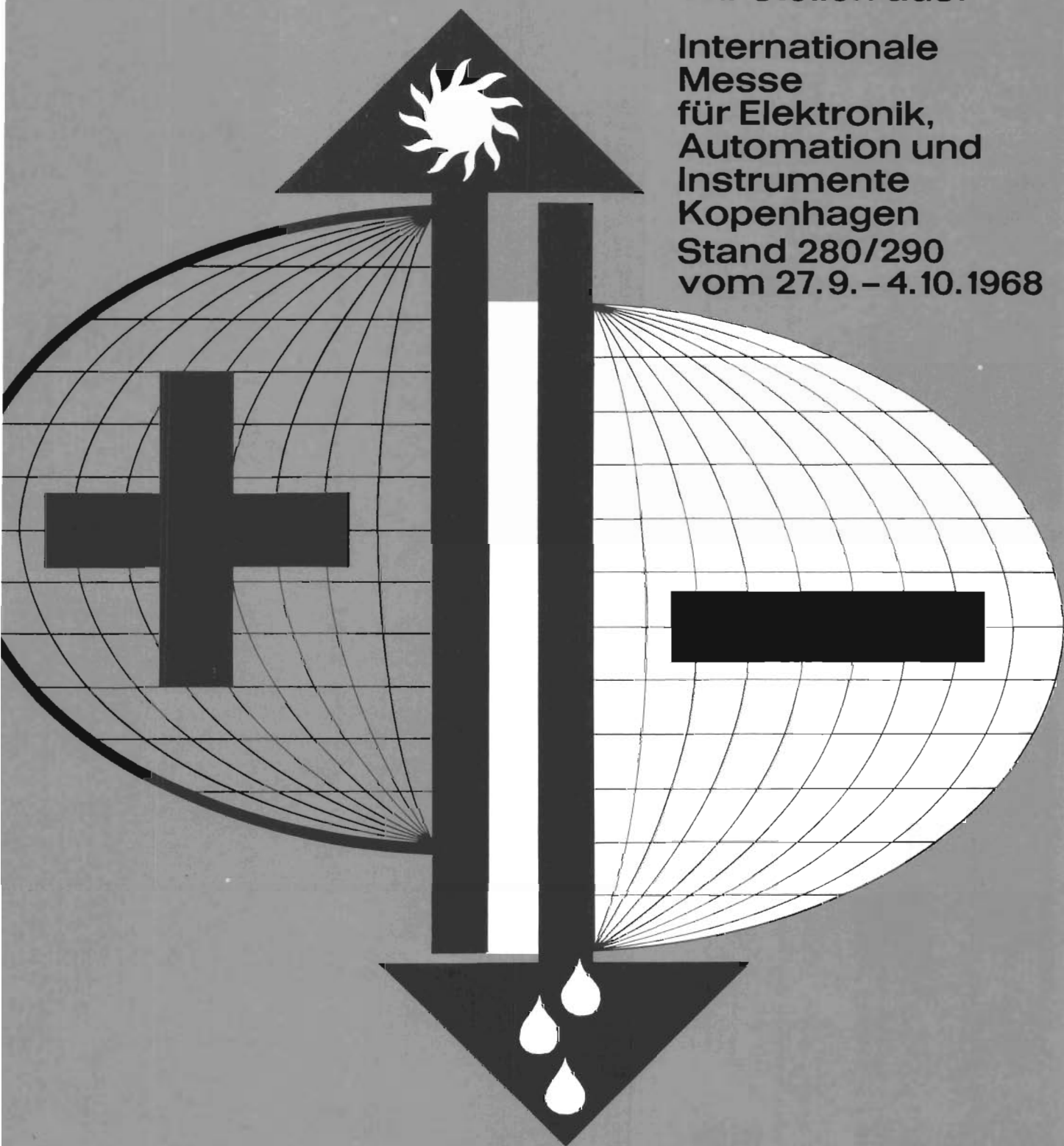
Holländargatan 8, 11136 Stockholm 3. Tel. 08/235345

Informationstjänst 55

VÖTSCH

Wir stellen aus:

**Internationale
Messe
für Elektronik,
Automation und
Instrumente
Kopenhagen
Stand 280/290
vom 27.9. – 4.10.1968**



**Prüfanlagen zur
Umweltsimulation**

**VÖTSCH-Anlagen zur Umweltsimulation
und für Prüfungen nach VDE, DIN,
ASTM, MIL, IEC, DEF, AFNOR und
anderen Methoden seit 40 Jahren im
Dienst von Industrie und Forschung**

Die Forschung über das Verhalten von Stoffen, Materialien und Fertigerzeugnissen sowie des biologischen Lebens bei extremen Temperaturen und unter Einwirkung von Luftfeuchte und Licht ist deshalb ein entscheidender Faktor. Die Beanspruchungen durch Kälte und Wärme sind insoweit von grundsätzlicher Bedeutung, als ihre Ergebnisse zur Klärung spezifischer Probleme ausreichen, da diese sich in der Änderung der physikalischen Eigenschaften äußern.

Die Temperatur- und Feuchteprüfung bildet die Grundlage zur Simulation der auf der Erde vorhandenen Klimate. Die Strukturveränderung von Stoffen und Materialien durch Wasseraufnahme mit anschließender Unterkühlung oder durch

Wasserausscheidung bei nachfolgender Verdampfung ist von größter Bedeutung. „Korrosion durch Luftfeuchte“ ist einer der wichtigsten Begriffe in der modernen Technik geworden.

Ebenso bedeutungsvoll ist die Luftfeuchte für die Erforschung des Lebens und Wachstums bei Menschen, Tieren und Pflanzen. Die Erfolge, die durch einschlägige Untersuchungen auf diesem Gebiet erzielt wurden, stehen denen der Technik in keiner Weise nach. Die Vielzahl von neuzeitlichen Werkstoffen, die Kombination verschiedener Stoffe in neuem komplexem Zustand, die Überwachung der laufenden Fertigung in der Industrie machen die Vorbestimmung des Verhaltens und schnelle Ergebnisse notwendig.

Man bedenke, welche katastrophalen Auswirkungen sich beispielsweise in der modernen Luft- und Raumfahrt ergeben würden, wenn nicht eine Vorbestimmung des Verhaltens möglich wäre.



**Tropic-Tischklimaprüfschrank
Typ VTKTR/125**

mit Kühlung durch Hauswasser, von 1°C über Hauswassertemperatur bis $+90^{\circ}\text{C}$ und 95 % rel. Feuchte regelbar, steckerfertig, Nutzraum 125 Liter, für Tischaufstellung geeignet.



Tropic-Klimaprüfschrank Typ VKTR

mit Kühlung durch Hauswasser, von 1°C über Hauswassertemperatur bis $+90^{\circ}\text{C}$ und bis 95 % rel. Feuchte regelbar, Nutzraumgrößen 250, 340 und 450 Liter.



Tischklimaprüfschrank Typ VTK 125/KU

mit Feuchteregelung von 10 bis 98 % bei einer Konstanz von 3 % lieferbar. Nutzraumgröße 125 Liter, Temperaturen von -10°C , -20°C , -30°C und -40°C bis $+90^{\circ}\text{C}$. Nach dem Baukastenprinzip aus Tischtemperaturprüfschrank und Klimaunterbau zusammengestellt und somit auch jedes Bauteil getrennt lieferbar.



DIGITAL 10 MHz RÄKNARE med INTEGRERADE KRETSAR

En svensk universalräknare som har en mängd användningsområden:

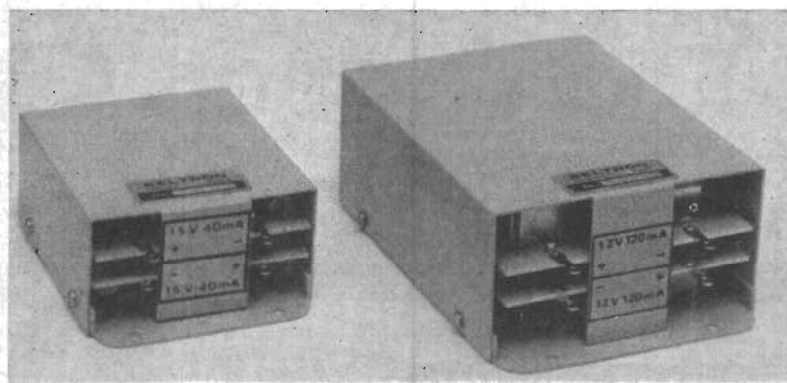
- Frekvens 0—10 MHz
- Period och multipelperiod 0,1 μ s—10⁴s
- Tid 10 μ s—10⁴s
- Frekvenskvot
- Antal, max 10⁵

Med integrerade kretsar — ger kompakthet och tillförlitlighet.

Automatiskt utplacerat decimalkomma.
Mätvärdet anges med 5 siffror.
Enkelt handhavande.

Pris **3 860:—**

Kompakta likspänningsaggregat för operationsförstärkare. **SÄNKT PRIS!**



OS-seriens aggregat lämnar dubbla utspänningar och är huvudsakligen avsedda för matning av operationsförstärkare. Inbyggd transformator. Två helt skilda utspänningar, som kan användas var för sig eller seriekopplas för att erhålla plus- och minus-spänning.

Kompakta DIMENSIONER

OS 2, OS 212 45 × 80 × 100 mm OS 4, OS 412 55 × 100 × 140 mm

Typiska data	OS 2	OS 212	OS 4	OS 412
Spänning	2 × 15 V	2 × 12 V	2 × 15 V	2 × 12 V
Utström	2 × 40 mA	2 × 40 mA	2 × 120 mA	2 × 120 mA
Lastberoende	0,02 %	0,02 %	0,05 %	0,05 %
Nätberoende	0,01 %	0,01 %	0,01 %	0,01 %
Brum	0,2 mV	0,2 mV	0,2 mV	0,2 mV
Priser (1—4 st)	190:—	190:—	240:—	240:—



PS 15 0—60 V 1 A 750:—

PS 16 0—15 V 3 A 750:—

PS 15T Dubbelaggregat med två PS 15 1 390:—

PS 16T Dubbelaggregat med två PS 16 1 390:—

PS 15 för de flesta laboratorieändamål.

PS 16 för integrerade digitala och linjära kretsar samt operationsförstärkare.

- Helt i kisel
- Separata ström- och spänningsinstrument
- Grov- och fininställning av spänningen
- Kontinuerligt inställbar strömbegränsning — kortslutningssäkra
- Goda data
- Kan även erhållas med snabbutlösande överspänningsskydd (inställbart med skruvmejsel) som skyddar ömtåliga anslutna kretsar om spänningen stiger över det inställda värdet. Skyddet är av tyristorbaserat.

AB SELTRON

Alvesta 0472/118 10 Stockholm 08/87 48 31

Försäljning även genom

SCHLUMBERGER SVENSKA AB

Lidingö. Tel. 08/765 28 55

NYTT FRÅN Tinsley

PORTABEL KOMPENSATOR 5597 ►

för mätning av likspänning och likström, kalibrering av instrument, mätning av pH, mätning av spänning från fotoceller och termoelement. Kompensatorn har inbyggd spegelgalvanometer, inbyggt normallement med automatisk kompensation för variationer i temperaturen inom området 15–27° C, samt inbyggda kvicksilverbatterier.

Mätområde:

0–1,9 V i steg om	0,1 mV	noggrannhet	0,01 % ± 0,2 mV
0–0,19 V „	10 uV	„	0,01 % ± 20 uV
0–0,019 V „	1 uV	„	0,01 % ± 2 uV

Inställning sker med en ratt med 18 steg om vardera 0,1 V och en 10-varvspotentiometer 0–0,102 V med räkneverk i 0,0001 V steg resp. med 3-läges områdesomkopplare.

Dimensioner: . 42×24×19 cm

Vikt: 6 kg

Pris: kr. 2.750: –



Carl-Eric Larsson AB

Sturevägen 66 181 32 LIDINGÖ Telefon 08/765 27 50

Vid vår moderna instrumentverkstad har vi möjlighet att reparera och kalibrera alla förekommande typer av elektriska, elektroniska och mekaniska mätinstrument.



◄ WHEATSTONEBRYGGA 5599

En portabel Wheatstonebrygga med inbyggda batterier, inbyggd galvanometer med lågt inre motstånd, 50 ohm och robust utförande. Hög och låg känslighetsinställning finns. Yttre batterier resp. galvanometer kan anslutas.

Mätområde: 0,001 ohm–10 megohm, inställbart med 5 dekadrattar och en 6-läges multiplikatorratt.

Noggrannhet: ± 0,01 – 0,5 % beroende på mätvärdet.

Dimensioner: 35×23×17 cm

Vikt: 4,5 kg

Pris: kr. 1.800: –

TERMOELEMENTKOMPENSATOR 5592 ►

för temperaturmätning i instrumentverkstaden och ute i driften, kontroll och kalibrering av skrivare, temperaturregulatorer med potentiometriska eller vridspolemätsystem mm. I kompensatorn finnes inbyggt batteri med spänningsdelare för matning av vridspoleinstrument.

Mätområde: 0–101 mV

Noggrannhet: ± 0,1 %

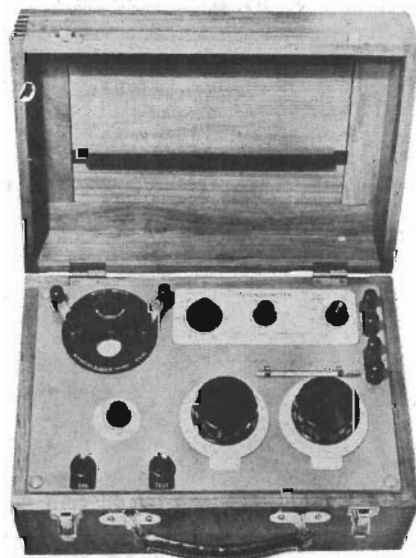
Huvudratt: 100 lägen på 1 mV.

Slidewire: –0,05 – +1,05 mV med skalstreck för varje 10 uV.

Dimensioner: 36×27×18 cm

Vikt: 6 kg

Pris: kr. 1.800: –



SVENSKA INDUSTRIEN HOPP- FULL INFÖR TEKNISKA MÄSSAN

Svenska företag har visat stort intresse att delta i årets tekniska mäs-
sa, som kommer att hållas i Stockholm under tiden 4-10 oktober. Detta kanske kan tydas som ett tecken på att konjunkturerna är i stigande och att man nu hoppas på en större investeringsvilja. Tekniska mässan, som årligen har över 70 000 besökande, erbjuder möjligheter till jämförelser och studier av olika produkter och är ett betydande köp- och säljcentrum.

De flesta av de anmälda svenska deltagarna har begärt att få disponera en stor utställningsyta. En fjärdedel av mässutrymmet kommer att upptas av utställare med elektronik som huvudtema.

Störst bland de utländska utställarna blir i år Västtyskland med en egen paviljong om 600 m² samt Rumänien med 300 m² utställningsyta. Även Sovjetunionen, Polen, Östtyskland

och Storbritannien har visat stort intresse för mässan.

Följande utställningar och konferenser kommer att hållas:

I Europa

1968

24-29/9: »Item 68», internationell teknisk utställning, Köpenhamn.

27/9-4/10: »International Electronics and Instruments Exhibition», Köpenhamn.

27/9-6/10: »British Week», utställning, Stockholm

4-10/10: Stockholms Tekniska Mässa.

5-14/10: Internationell radio- och TV-utställning, Bordeaux.

8-10/10: »Inter/nepcon, A Conference and Exhibition specially for the Electronic Packaging/Production Specialists», Brighton, England.

9-15/10: »Interkama 68» internationell utställning och konferens för mätteknik och

automatik, Düsseldorf.

28/10-1/11: »Fiarex», utställning över elektroniska komponenter, Amsterdam.

31/10-5/11: Internationell handelsutställning för hydrauliska och pneumatiska utrustningar, Zürich.

4-6/11: Utställning över elektroniska instrument, Manchester.

7-13/11: »Electronica 68», internationell komponent- och instrumentutställning, München.

19-25/11: »Automation and Instrumentation Exhibition», Milano.

1969

18-21/2: »Oceanology International 69», internationell utställning avseende produkter och metoder inom under-vattenstekniken, London.

4-8/3: »Inel», internationell utställning för industriell elektronik, Basel.

10-14/3: »Elpex, International

Electronic Production Equipment Exhibition», London.

10-14/3: »Medea 69, International Medical Engineering and Automation Exhibition», London.

I USA

1968

23-25/10: »International Electron Devices Meeting», Washington, DC.

9-11/12: »National Electronics Conference», Chicago, Illinois.

9-12/12: »Electrical Insulation Conference - West Coast», Los Angeles, Kalifornien.

1969

19-23/1: »Reliability Symposium», Chicago, Illinois.

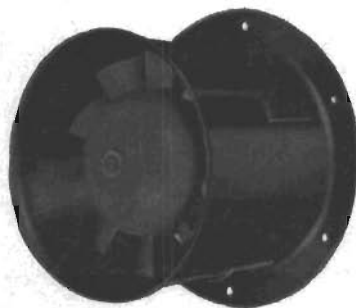
19-21/2: »International Solid State Circuits Conference», Philadelphia, Pennsylvania.

24-27/3: »IEEE, International Convention & Exhibition», New York.



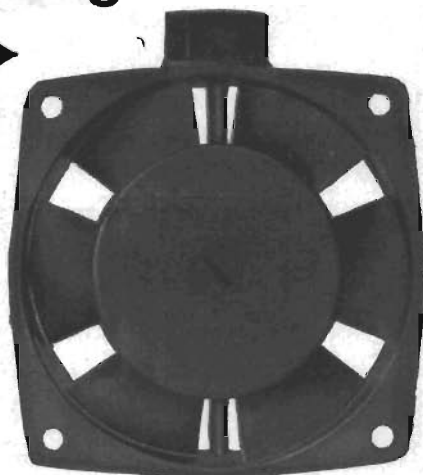
FLÄKTAR för effektiv kylning

Till exempel:



► **Plannette axialströmningsfläktar** för trånga utrymmen. Användes för allmän elektrisk kylning och instrumentventilation. Dessa tystgående, tillförlitliga och effektivt kylande fläktar finns i sex olika storlekar. Deras smala profil gör det möjligt att placera in dem även i ett sent konstruktionsskede. Volym i fri luft: 2830-156 000 l/min.

◄ **Cirkulationsfläktar** (1410 l/min. i fri luft) har utvecklats speciellt med tanke på koncentration och låg vikt för lösning av kylningsproblem, som uppstår genom lokala heta zoner.



Ni kan välja bland 1 000-tals olika fläkttyper byggda för kylning av industriapparater och all elektronik, även mycket kvalificerad sådan. Plannairs tillverkningsprogram omfattar axial- och centrifugalfäktar med höga prestanda - data och där stor driftsäkerhet är ett villkor, som t. ex. vid luftburen, markbunden eller sjögående materiel.

Välkommen med Edra problem!



Planera med Plannair
Specialister i luftkonditionering



Micromatic International AB
Tulegatan 17
113 53 Stockholm
Tel: 08/24 12 50

Visste Ni att. . . .

BOURNS

har en framskjuten ställning även när det gäller precisionspotentiometrar. 35 standardtyper finns med såväl tråd som med ledandeplastbana. Därtill har Bourns en utbyggd kapacitet för specialutföranden av precisionspotentiometrar med förmånliga priser och kort leveranstid.

DELEVAN

drosslar och transformatorer nu tillverkas i mikroutförande för användning på integrerade kretsar av *flat pack* och *hybridtyper*.

FENVAL

har ett mångsidigt termistorprogram, som bl a omfattar snabba högtemperaturtyper, $+ 300^{\circ} \text{C}$ i drift, max $+ 500^{\circ} \text{C}$.

RCL

ytterligare utökat sitt omkopplarprogram att omfatta fler bastyper inklusive varianter för montering på tryckta kort och dessutom är en av världens största tillverkare av trådlindade precisionsmotstånd.

SEMTECH

utvecklat och tillverkar som standard koronafria kisellikriktare i små dimensioner exempelvis 45 KV vid 50 mA, längd = 85 mm. $\square = 6,3 \text{ mm}$.

ECC/Hellermann

också har bestrålad Kynar krympslang, krymptejp och formgjutna detaljer för krympmontering på skarvdon och grenuttag på kabelstammar och att ECC tillverkar bestrålat kopparlaminat för etsade kretsar vid mikrovågstillämpningar, s k *strip-lines*.

GT Schjeldahl

förutom flexibla kopparlaminat för kretskort också laminerar andra basmaterial för skilda användningsområden. Exempel på detta är Mylar/Dacron, Mylar/Mylar, Capran/Nylon, Aluminium/Dacron/Mylar m m.

Visste Ni att produkter av samtliga dessa fabrikat provats och godkänts för användning av svensk elektronikindustri och att även flera av ovan speciellt nämnda produkter redan användes i Sverige.

Ovanstående utgör ett axplock som vi gärna kompletterar med mer information

EU AB ELEKTROUTENSILIER
ÅKERS RUNÖ
TEL 0764/201 10 TELEX 109 12

Till AB Elektroutensilier, ÅKERS RUNÖ

Ytterligare uppgifter om Ert krympplastprogram önskas

Namn

Företag

Adress

ETT NYTT UNIVERSALINSTRUMENT TILL SENSATIONELLT BILLIGT PRIS



Den japanska firman **Kamoshita Electronic Laboratory Co., Ltd., Tokyo**, tillverkar ett nytt, förstklassigt universalinstrument, Typ HT-100B4, till förmånligt pris för service och laboratoriebruk.

Instrumentet, som är stötsäkert och försett med överbelastningsskydd, är oömt mot ovarsam behandling och skyddat mot överbelastning vid felkoppling.

Mätområden:

DCV: 0-0,5, 0-2,5, 0-10, 0-50, 0-250, 0-500, 0-1 000 V

ACV: 0-2,5, 0-10, 0-50, 0-250, 0-1 000 V

DCA: 0-10, 0-250 μ A, 0-2,5, 0-25, 0-250 mA, 0-10 A

ACA: 0-10 A

Ohm: 0-20 k Ω , 0-200 k Ω , 0-2 M Ω , 0-200 M Ω

dB: -20 - +62 dB

Känslighet: 100 000 Ω /V vid likström

Dimensioner: 180 $\times$ 134 $\times$ 79 mm

Pris: kr 175: -

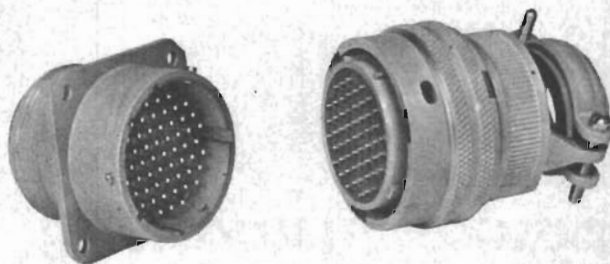
Det låga priset gör att Ni redan i dag kan ringa in Er beställning utan att tveka.

teleinstrument ab

Box 14 - 162 11 Vällingby - tel. 87 03 45

Särnmarks kontaktdon

Serie 210



Runt miniatyrkontaktdon som är försett med snabbkoppling av bajonettyp.

Kontaktelementen av berylliumkoppar är silver- och guldpläterade.

Uppfyller de krav som följer enl. NAS 1599. Ett kontaktdon som fyller de strängaste krav på kvalitet och tillförlitlighet.

Serie 335 Runt kontaktdon. Uppfyller högt ställda krav på kvalitet och tillförlitlighet. Användes i militära konstruktioner för armén, marinen och flyget.

Serie 270 200-pol. testkontaktdon som bl. a. används vid funktionskontroll inom flyget.

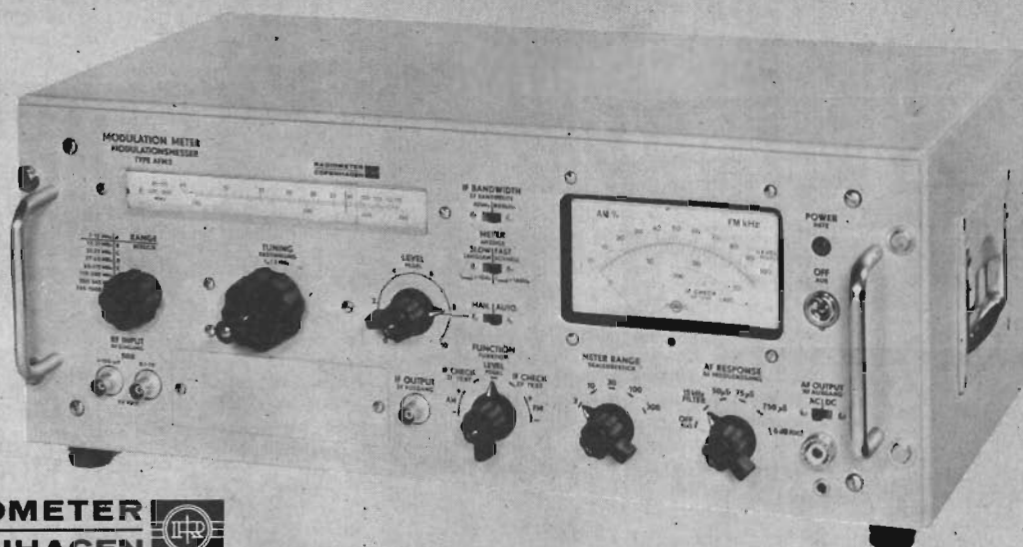
Serie 250 Runt kontaktdon med snabbkoppling. Sfäriska kontaktytor som vid ihopkoppling är självrensande. Uppfyller miljöfordringar enl. FSD A4701: 1 klass M2.

Sätt Er i förbindelse med oss i allt vad som gäller kontaktdon.

MARIEHOLMS BRUK

Marieholmsbruk · Tel. 0370/93070





**RADIOMETER
COPENHAGEN**

Modulationsmätning FM-AM 5-1002 MHz

Introduktion av AFM2

- LF-bandbredd upp till 200 kHz
- Endast 15 Hz oönskad FM
- Automatisk förstärkningskontroll
- Två MF-bandbredder
- L/R-separation 46 dB för stereo
- Nät- eller batteridrift



BERGMAN & BEVING AB

STOCKHOLM 10 TEL 08/24 60 40 MALMÖ 1 TEL 040/76 780 GÖTEBORG 35 TEL 031/92 670

Informationstjänst 62

BERGMAN & BEVING AB

Fack 100 55 STOCKHOLM 10

- ☐ Jag vill veta mer om AFM2
☐ Sänd information om övriga Radiometer-instrument

NamnTitel

Företag

Avd.Tel.

Adress

DIDAC (Digital Data Computer)

on-line datainsamlings- och behandlingssystem från Intertechnique.

800 & 4 000 kanalsanalysatorer för:

- Amplitud- och tidsintervallhistogram, statistiskt eller konsekutivt
- Auto- och korskorrelationsstudier i reell tid
- Cirkulations- och dynamiska funktionsstudier med en eller flera detektorer
- Digitalisering av analogsignaler
- Extrahering av repetitiva signaler ur brus, med max. fyra simultana analoga ingångar
- Löptidsmätningar
- Mössbauerstudier
- Pulshöjdsanalys

Intertechnique's DIDAC 800 och DIDAC 4000 är mer än vanliga mångkanalsanalysatorer: System med insticksenheter möjliggör en anpassning till Ert speciella mätproblem. Data lagrad i kärminnet kan integreras och deriveras inom en förvald zon, adderas och subtraheras samt multipliceras eller di-

videras med en godtycklig konstant. Utskrift kan erhållas på adderingsmaskin, skrivmaskin, parallelltryckare, magnetbandspelare, digital kurvskrivare samt analogskrivare. För ytterligare information om hur Intertechnique kan hjälpa Er att lösa Ert on-line databehandlingsproblem, kontakta



NANOTEKNIK AB

Näsby allé 1, Tel: 08/758 40 30
Box 3045, 183 03 TÄBY 3

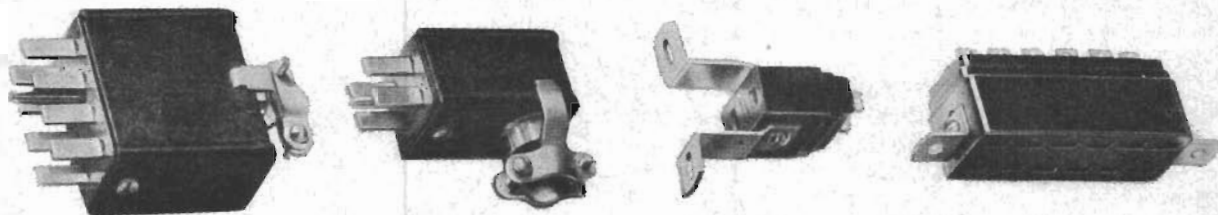
— ett dotterbolag till världens största tillverkare av mångkanalsanalysatorer —

Informationstjänst 63

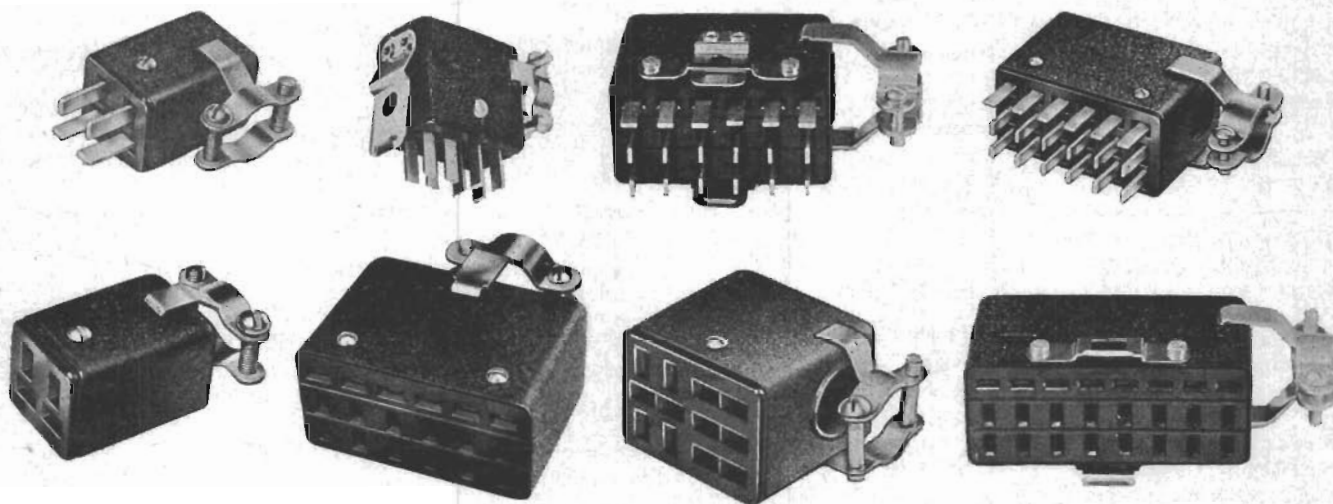
system ALPHA – kontaktmateriel

Stockholms Stads Arbetsvårdsbyrå övertog den 30/6 1967 från AB Alpha tillverknings- och försäljningsrätten av följande elektrotekniska produkter:

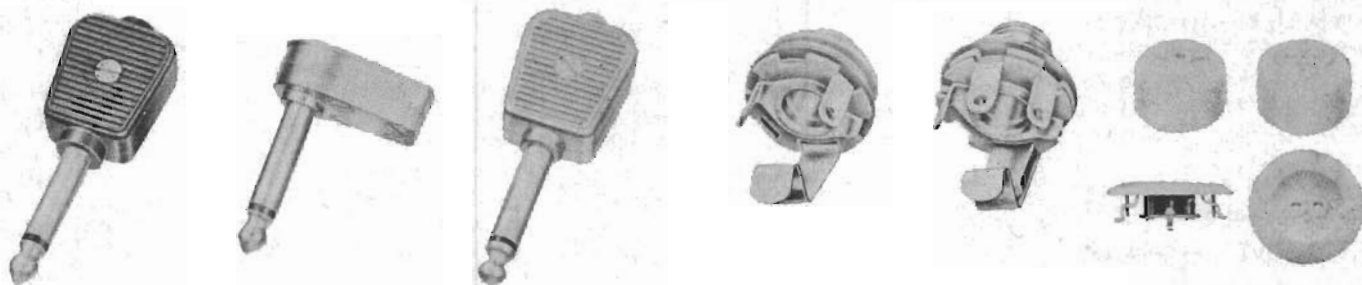
Flatstiftskontaktdon Serie L. Portal: 2–12



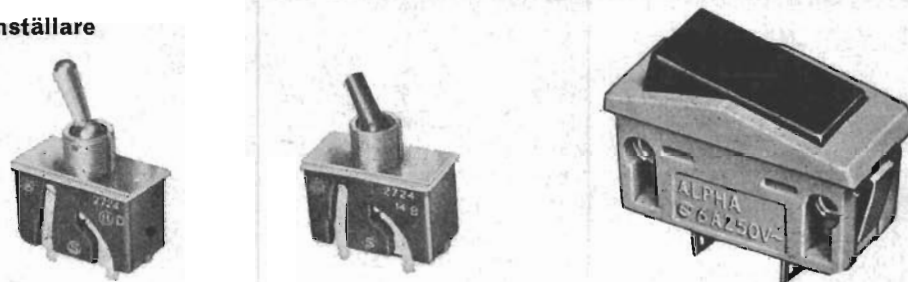
Flatstiftskontaktdon Serie M. Portal: 2–33



Teleproppar och telejackar



Vipp- och tryckströmställare



STOCKHOLMS STADS ARBETSVÅRDSBYRÅ BOX 2095 STOCKHOLM 2 TEL. 08/44 97 00, 68 05 00



HP Instrument AB, Svetsarvägen 7, 171 41 Solna:

Publikationen Network Analysis at Microwave Frequencies (15 s) innehållande information om vilka mätningar man kan göra inom frekvensområdet 110 MHz–12,4 GHz med ett instrument som redovisar både amplitud- och fasförhållanden.

Interelko AB, Sandsborgsvägen 50, 122 33 Enskede:

Tredje utgåvan av Motorolas The Semiconductor Data Book (1750 s). Utom data över Motorolas halvledarkomponenter innehåller handboken en förteckning över alla EIA-registrerade halvledare.

Handboken kostar 30 kr exkl porto.

Svenska Siemens AB, Fack, 104 35 Stockholm 23:

Databoken Funk-Entstörung (453 s) som utom tekniska data innehåller avsnitt med ingående tekniska förklaringar. Boken är uppdelad i följande avsnitt: Allmän teknisk information om avstörning, Avstörningskondensatorer, Avstörningsdrosslar, Genomföringskomponenter för avstörning, Avstörningsfilter, Skärmburor och rum-avskärmning samt Störningsmätare och tillbehör.

Aeromateriel AB, Grev Magnigatan 6, 114 55 Stockholm:

Översiktscatalog över Spragues plastkapslade planartransistorer Econoline.

Bayer Kemi AB, Box 5148, 102 43 Stockholm 5:

Tidningen Bayer Zeitung, ut-

given i samband med Hannover-mässan.

Bergman & Beving AB, Karlavägen 76, 114 59 Stockholm:

Prospekt över givare, kablar och instrument för temperaturmätning; prospekt över nya instrument från Radiometer, Danmark.

Aktiebolaget Bromanco, Eriksbergsgatan 32, 114 30 Stockholm:

Broschyr över datainsamlingssystemet MBM 5000 från MBMetals Ltd, Storbritannien.

AB Dirigo, Box 30045, 414 79 Göteborg:

broschyr från Exacta, Skottland, över mönsterkort med genompläterade hål; broschyr och prislista över halvledarkylare från Seifert Electronic, Västtyskland; datablad över medicinskelektroniska utrustningar från Isleworth Electronics, Storbritannien.

Försäljnings AB Elcoma, Fack, 102 50 Stockholm 27:

handboken Integrated Logic Circuit Applications från Mullard, Storbritannien; broschyren Power Rectification with Silicon Diodes från Mullard; prospekt över produkter från Philips-företaget A W Haydon i USA; katalog över små synkronmotorer och reduktionsväxlar från Philips-företaget S A Polymotor i Belgien.

Elektriska Instrument AB ELIT, Box 1237, 161 12 Bromma:

katalog över instrument från Danbridge, Danmark.

Aktiebolaget Elektronom, Box 457, 171 04, Solna:

broschyrer över räknaren KR 4000 från Krone, Berlin.

Essem Metotest, Fack, 730 50 Skultuna:

nr 2 1968 av publikationen Metotest, innehållande information om automatisk kvalitetskontroll.

Erik Ferner AB, Box 56, 161 26 Bromma:

utgåva 30 av publikationen News from Rohde & Schwarz; datablad över nya transistorer, DTL-kretsar och triggerdioder från RCA, USA

General Motors Nordiska AB, Motorvägen 1, 104 60 Stockholm 20:

datablad över nya halvledare från Delco, USA.

Ingenjörssfirma Harry Hanson, Sälgvägen 3, 183 40 Täby:

broschyr över nya nivåindikatorer från Western Marine Electronics, USA; broschyr över nya elektroniska omkopplare från Wüschler AG, Schweiz.

H-P Instrument AB, Svetsarvägen 7, 171 41 Solna:

maj/juni-numret av publikationen H-P Measurement News; majnumret av publikationen Hewlett-Packard Journal.

Ingenjörssfirman Sigurd Holm AB, Olshammarsgatan 89, 124 48 Bandhagen:

prospekt över de nya universalinstrumenten Unavo 2 och Unavo 3 från Josef Neuberger, Västtyskland.

Honeywell AB, Fack, 126 12 Stockholm:

översiktscatalog över mätinstrument från Honeywell, USA.

ITT Standard Corporation, Fack, 171 20 Solna:

katalog över siffrerör.

AB Uno Källman, Järntorget 7, 413 04 Göteborg:

översiktscatalog över anslutningsdon från Molex, USA.

Johan Lagercrantz KB, Gårdsvägen 10 B, 171 20 Solna:

aprilnumret av publikationen The General Radio Experimenters.

Olof Palmback, Vasagatan 7, 111 20 Stockholm:

katalog över foliekort från UOP Norplex Division, USA; katalog från Bishop Industries, USA, över självhäftande folieremсор med symboler för mönsteruppläggning av foliekort.

Bo Palmblad AB, Hornsgatan 58, 117 21 Stockholm:

katalog över halvledarkomponenter från Centralab/Hoffman, USA; datablad över lödstöd från Sealectro Ltd, Storbritannien.

Scandia Metric AB, Fack, 171 03 Solna:

huvudkatalog över mikrovåg-instrument och mikrovågskomponenter från PRD Electronics, USA; publikationen Technische Informationen från Norma GmbH, Österrike; nr 1, 2 och 3 av publikationen Kistler Information från Kistler Instrumente AG, Österrike.

INTERKAMA'68



DUSSELDORF

9 – 15 oktober 1968



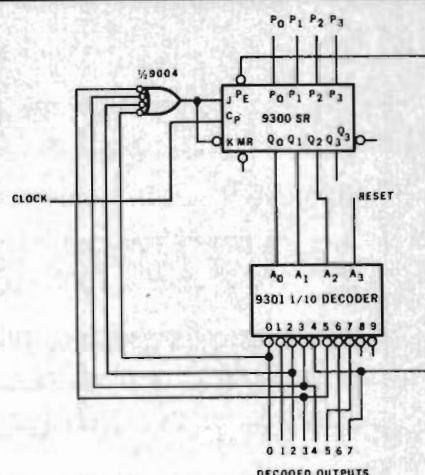
Upplysningar: Düsseldorf Messegesellschaft mbH – NOWEA – 4 Düsseldorf, Messgelände, tel.: 44041

Fackmäss
och
Kongress

Interkama Düsseldorf visar det internationella anbudet för alla industriområden och hela forskningen på mätteknikens och automatiseringens område under särskilt hänsynstagande till elektronik, pneumatik och hydraulik.



KISEL PLANAR



digitala integrerade mikrokretsar

■ nya komplexa kretsar i CCSL-familjen

■ förmånliga priser

■ lager i Stockholm

CCSL 9300 — SKIFTREGISTER

■ serie/serie, serie/parallell, parallell/serie eller parallell/parallell

■ 4 bitar

■ skiftfrekvens min 15 MHz

■ Begränsningsdioder på ingångarna

CCSL 9301 — AVKODARE

■ Avkodar 1 av 10

■ Endast en utgång kan aktiveras

■ Avkodar flera koder

■ Begränsningsdioder på ingångarna

CCSL 9304 — HELADDERARE

■ Två oberoende adderare

■ Summa och Icke summa

■ 8 ns carry överföring

■ Begränsningsdioder på ingångarna

Våra tekniker står till Er tjänst med tekniska upplysningar rörande SGS-Fairchild's halvledare och integrerade mikrokretsar. Datablad och applikationsrapporter sänder vi Er gärna.

Ni får snabba leveranser genom våra stora lagerhållning av SGS-Fairchild's Kisel PLANAR halvledare, transistorer, dioder, tyristorer och digitala mikrokretsar RTuL, C μ L, CCSL (DT μ L, LPDT μ L, HLL DT μ L TT μ L) samt linjära mikrokretsar.

Ring oss redan i dag för ytterligare data. Anmäl även Ert intresse att komma med på vår distributionslista för tekniska nyheter.

AB NORDQVIST & BERG

Box 4125 · 102 62 Stockholm 4 · Tel. 08/44 99 80



Informationstjänst 66

EICO rörvoltmeter typ 235

Den i hela världen mest sålda typen 232 nu i ett moderniserat utförande, EICO typ 235

Matchar EICO:s nya moderna serie. Tryckt ledningsdragnings. EICO:s beprövade »UNI-probe». Nytt lättläst 6" panelinstrument. Likspänningsområdet utökat: 0,5 V max utslag på längst området.



Likspänning Mätområden: 0-0,5-1,5-5-15-50-150-500-1500 V. Med högspänningskropp EICO HVP-2 30 kV. Ingångsresistans: 11 M Ω . Noggrannhet: $\pm 3\%$.

Växelspänning Mätområden: Effektivvärde 0-1,5-5-15-50-150-500-1500 V. Toppvärde 0-4-14-42-140-420-1400-4200 V. Ingångsimpedans: 1,5-5-50-150 V/0,83 M Ω parallellt med 70 pF. 500 V/1,3 M Ω parallellt med 60 pF. 1500 V/1,5 M Ω parallellt med 60 pF. Noggrannhet: $\pm 3\%$. Frekvensområde: ± 1 dB vid 30 Hz — 3 MHz. Med mätkropp EICO PRF-11 upp till 250 MHz.

Ohmmeter 0-1000 M Ω i 7 områden: Rx 1 Ω , 10 Ω , 100 Ω , 1 K, 10 K, 100 K, 1 M. Instrument: 6". Rörbestyckning: 6AL5, 12AU7. Dimensioner: 222 x 184 x 127 mm. Vikt: 2,7 kg. Nätspänning: 220 V.

Kat.nr. V 100/235

Byggsats Kr. 430: —

Monterad Kr. 550: —

ELFA
RADIO & TELEVISION AB

SYSSLOMANSGATAN 18, BOX 12086
STOCKHOLM 12, TELEFON 08/240 280

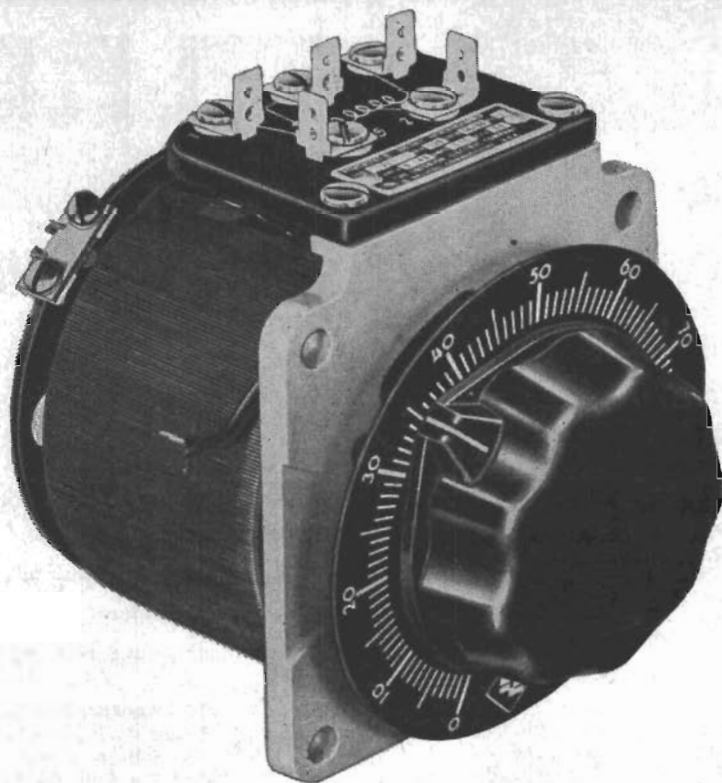
Informationstjänst 67

POWERSTAT med POWERKOTE

*Vridtransformatorn med
högre effekt och oförändrad
storlek och vikt till lågt pris.*

Ökad överbelastningsförmåga • Guld-
pläterad kommutator • Insticksaxel •
Okapslade och kapslade typer • Från
0,7 A, 220 V enfas- och 380 V trefas-
typer omgående från lager.

*Fråga oss —
vi kan vridtransformatorer.*



SANDBLOM & STOHNE

Stockholm 30, tel. 08/54 11 60 • Göteborg 031/40 04 65 • Malmö 040/751 00
Jönköping 036/11 87 95 • Sundsvall 060/12 31 20

Informationstjänst 68

NYHETER i OKAB-programmet:

ERNST ROEDERSTEIN metalliserade polycarbonatfoliekondensatorer MKC 1862 EROMAK M Hi i rektangulärt hölje för tryckta ledningskort och MKC 1860 EROMAK M Hh i cylindriskt utförande lagerföres nu i 63 V-serien från 0,22 uF till 10 uF, i 160 V-serien från 0,033 uF till 2,2 uF. Kan erhållas även i 100 och 400 V-serien.

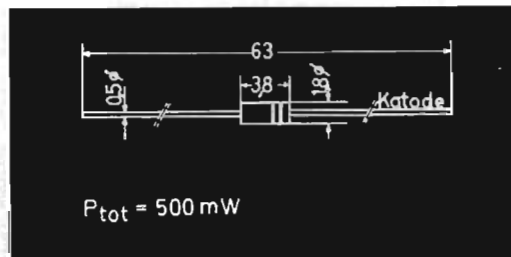
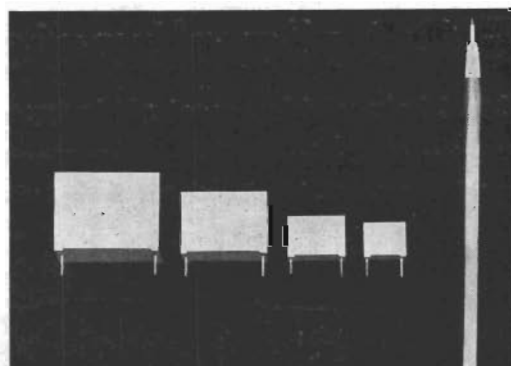
OKAB:s halvledarprogram omfattar nu hela COSEM-SILECs tillverkning.

OKAB:s Reed-reläprogram har utökats kraftigt, med sänkta priser.

OKAB:s Panelmätinstrument kan erhållas från 10 uA till 100 A. Nya typer av universalinstrument.

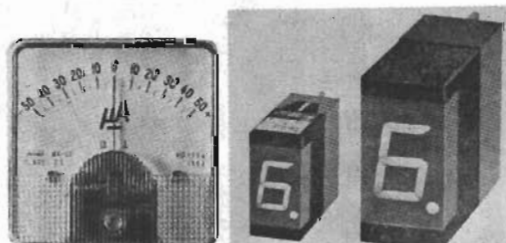
OKAB:s Nya sifferindikatorer med 20 mm sifferhöjd och miniatyrserie med 12 mm sifferhöjd. Priser från Kr. 29: — per siffra, 5—6,3 eller 14 V.

Dessa och många andra nyheter visar vi på Stockholms Tekniska Mässa, 4—10 okt., Monter 406, nedre planet.



OLOF KLEVSTAV AB
OKAB

Box 601 — 126 06 Hägersten 6
Telefon 08/88 88 30 — 88 88 31



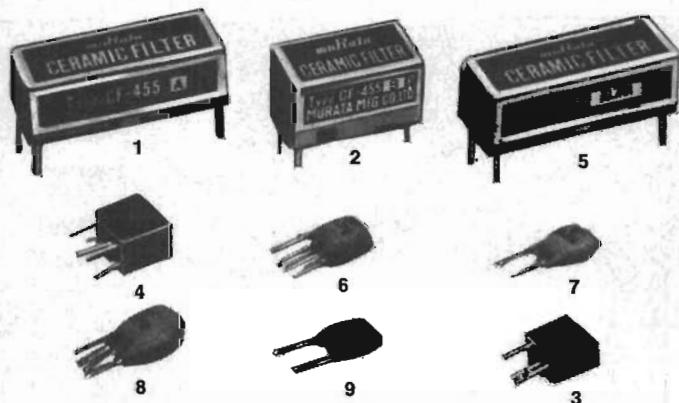
Informationstjänst 69

muRata

Nya keramiska filter slopar behovet för MF TRIMMING

KERAMISKA FILTER

Nu 11 olika typer,
många är världens första.



TYP 455 FÖR AM RADIO:

1. CF-455 ett MF filter för mottagare och sändare med kommunikationsradiokvalitet.
2. CF-455P ett MF filter med data vilka ej äro fullt så goda som CF-455. Dock av semiprofessionell kvalitet.
3. SF-455B ett resonansfilter avsett att ersätta MF transformatorn i rundradiomottagare och enkla sändare.
4. SF-455D ett resonansfilter vilket ger en dubbeltoppad kurva. Detta filter består av två stycken SF-455B filter vilka äro sammanbyggda i en kapsel. Genom en C-koppling mellan de båda halvorna, erhåller man en ganska platt topp på kurvan samt hög selektivitet.

TYP 10.7 FÖR FM RADIO:

5. CF-10.7MA (NY PRODUKT) ett professionellt MF filter för HI-FI och Stereo FM radiomottagare. Kopplingen mellan de olika skikten i filtret är inte mekanisk utan helt elektrisk.
6. SF-10.7MA VÄRLDENS FÖRSTA keramiska MF filter vilket kan användas till FM mottagare. Detta filter lämpar sig också utmärkt för integrerade kretsar.
7. WF-10.7MA ett nytt diskriminatorfilter för FM radiomottagare.

TYP 5.5 (4.5) FÖR TV:

8. SF-5.5MA ett nytt MF filter avsett för TV mottagare, europeisk standard. (SF-4.5 avsett för US standard).
9. WF-5.5MA ett nytt diskriminatorfilter för TV (25 kHz bandbredd).

SKANDINAVISK GENERALAGENT

SCAPRO

Kungsbroplan 2, 112 27 STHLM

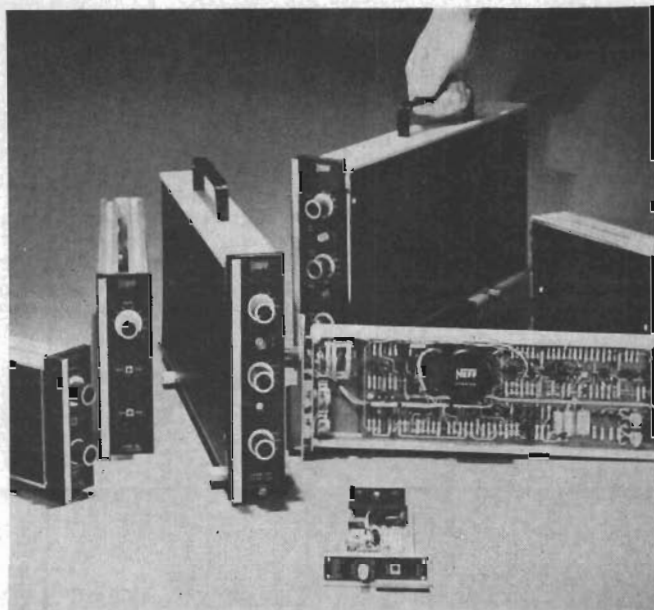
Tel. (08) - 52 03 20, Telegr.adr. SCAPROCOMP,
Telex nr 173 76 Scapro S

Representant för Danmark, Ing F:a Gorm Niro, Malmlosevej
105, VIRUM, Danmark. Tel. (01)-84 60 31. Telegr.adr. NOROS-
VIRUM

Representant för Norge, Therma Tekn. Agenturer, P. O. B.
1671, VIKÅ, OSLO, Norge. Tel. (02)-53 33 22

MURATA MANUFACTURING CO., LTD.,

Nagaoka, Kyoto, Japan



NEFF – förstärkare för styr- och mätsystem

Neff Instrument Corporation kan erbjuda ett synnerligen omfattande tillverkningsprogram av förstärkare och filter för användning i exempelvis industriella styr- och mätsystem. För optimal anpassning ur såväl teknisk som ekonomisk synpunkt erbjuder Neff tio olika grundtyper av förstärkare, som finns i totalt 28 olika konfigurationer. Sålunda finns t. ex. chopperstabiliserade utföranden för de som föredrar högsta stabilitet och direktkopplade differentialförstärkare för största bandbredd. Chopperförstärkarna har konstruerats speciellt med tanke på användning i industriella system samt i lågfrekvens- och datasystem. Som t. ex. drivförstärkare för skrivare finns prisbilliga direktkopplade förstärkare med "flytande" ingång. Neff's förstärkare har omkopplingsbara filter och dubbla utgångar.

Modell 122

är en direktkopplad differentialförstärkare med 100 kHz bandbredd. Den är bl. a. lämplig att använda som universalförstärkare för lågnivåsignaler i band-, skrivar- och datasystem.

Tekniska data

Förstärkningsområde	1—2500 (10 steg)
Variationsmöjlighet per område	1—2,5
Bandbredd, 3 dB	100 kHz
Filter (inkopplingsbara)	10 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz och 100 kHz
Utsignal (0—100 kHz)	± 10 V, ± 100 mA
Linjäritet	± 0,005 %
Differentialgodhetstal (0—60 Hz)	120 dB
Nollstabilitet	± 5 μ V RTI ± 0,1 mV RTO
Förstärkningsstabilitet	± 0,005 %
Temperaturkoefficient förstärkning	± 0,002 % °C
Brus, bredband RTI	7 μ V RMS
	3 μ V RMS upp till 10 kHz

Begär närmare upplysningar från generalagenten:



teleinstrument-ab

Box 14 • 16211 Vällingby • Tel. 08/87 03 45

SWEMA

TEMPERATUR- REGULATOR



för proportionell temperaturreglering med tyristorer. Reglerar i standardutförande upp till 2,2 kVA vid 222 V 50 Hz. Tillägg finns för högre effekter.

SWEMA SVENSKA MÄTAPPARATER F.A.B.

Pepparvägen 27 · Stockholm · Farsta 5 · Telefon 08/94 00 90

Informationstjänst 72

Fklöw

OKAYA

Fklöw



INDIKATORRÖR

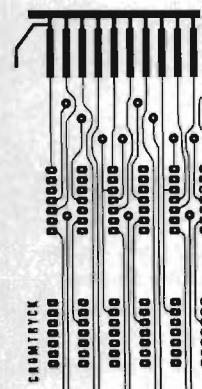
Långlivstyp
P-typ för pulsdriфт
Sockel — lödanslutning
Kan fås med önskade symboler

Ynglingagatan 18, Stockholm 23, Telefon: 08/23 06 20 (växel)
Takaya Bldg., No. 7, I-chome, Kyobashi, Chuo-ku, Tokyo

Informationstjänst 76

och mönsterkorten från **CROMTRYCK /** AVD. STRÖMTRYCK

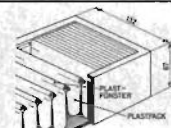
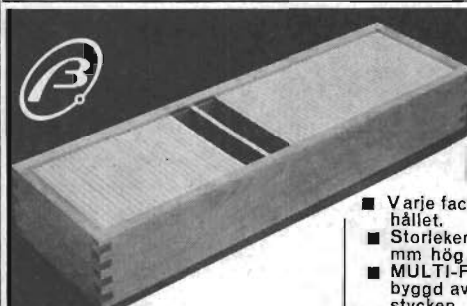
08/37 26 40



Verifierad kvalitet oberoende av utförande — metalliserade hål — tennpläterat mönster eller kantkontakter med nickel och guld.

CROMTRYCK/AVD. STRÖMTRYCK · JÄMTLANDSG. 151, VÄLLINGBY

Informationstjänst 73



MULTI-FACK

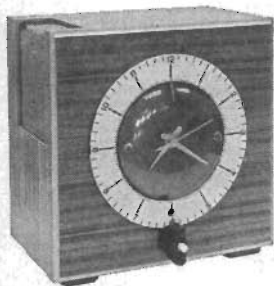
Idealisk för
— förråd
— verkstäder
— laboratorier
— servicebilar
— hobbyrum

till förvaring av
— motstånd
— kondensatorer
— dioder
— transistorer
— säkringar

BETATRON SVENSKA AB
Box 33 KALLHÄLL Tel. 0758/55730

- Varje fack expanderar med innehållet.
- Storleken är 132 mm bred x 67 mm hög x 450 mm djup.
- MULTI-FACK är enkel. Den är byggd av färdigskuren björk med 65 stycken plastfack som öppnas lätt med två fingrar.
- Översikten är fullständig. Varje fack kan förses med text. Texten skyddas av plastfönster. Textutrymme: 5 x 110 mm.
- MULTI-FACK är transportsäker i alla lägen. Facken kan läsas.
- MULTI-FACK transporterar hela »förrådet» till arbetsplatsen.

Informationstjänst 77



REFLEX kopplingsur för veckoprogram
Bevakar alla radioprogram under hela veckan

Kopplar bandspelaren och spelar in program när Ni inte är hemma
Kopplar värmen i sommarstugan så att det är varmt när Ni kommer dit
Kopplar belysningen när Ni är bortrest för att ge sken av att någon är hemma
Väcker Er med musik på morgonen
Är dessutom en vacker prydnadsklocka med exakt gång

Begär broschyr från

**INDUSTRI AB
REFLEX**

Flysta gränd 3-7, Spånga
Tel. 36 46 42, 36 46 38

Informationstjänst 74

LABPOT® H10S

med 10-varvs Helipot
precisionspotentio-
meter och 1000-delad,
läsbar skala.



- Liten och kompakt
- Tung, står stabilt
- Formgjuten, lackerad lättmetall
- Elektriskt skärmad med jordskruv
- Schema och data på fronten
- Lågt pris: 140 kr!

Standardvärden från 100 ohm till 100 kohm med $\pm 0,1\%$ linearitets- och $\pm 1\%$ motståndstolerans.

Ring oss redan i dag för datablad! **NIB**

AB NORDQVIST & BERG
Box 4125 · 102 62 STOCKHOLM 4
Tel. 08/44 99 80

Informationstjänst 75

EKB

ELEKTRONIK

Antenner
Instrument
Komponenter
Prec. strömställare
Kopplingsdon
Snabbkopplingsbord
Styrkristaller
Drifttidmätare

FLÄKTAR

Axial-
Centrifugal-
Tvärströms-
Instrument-
Högtrycks-

SPEC. EMBALLAGE

Hairlok gummitagel:
formgivning, test
konstruktion

BEGÄR PROSPEKT!

EKB-PRODUKTER AB

Fack 437 Johanneshov 4

TEL. 08/39 02 40

Informationstjänst 78

annons- PRISLISTOR

för

Radio & Television

och

Elektronik

kan ni
erhålla genom
att ringa

08/34 00 80

ankn. 278

Informationstjänst 79

SVEP GENERATORER FÖR PRODUKTIONSTEST AV TV MOTTAGARE



Serie 1006, svepgenerator för UHF-TV-band (450–910 MHz, kanal 14–83). Kontinuerlig avstämning.



Serie 1010, svepgeneratorer för VHF-TV och mellanfrekvenser (20–240 MHz, kanal 2–13). Stegreglerad avstämning. Plug In-kort för önskad TV-frekvensstandard.



Serie 1011, svepgeneratorer för VHF-TV och mellanfrekvenser (5–250 MHz, kanal 2–13). Kontinuerlig avstämning.

- täcker VHF- och UHF-TV-banden
- beat- eller puls-frekvensmarkering
- »Autotrack»* automatisk avstämning
- »Autotrace»* automatisk konstanthållning av utnivån till oscilloskopet.

Telonic's tre svepgeneratorer som presenteras här är de modernaste instrumenten för produktions-test av TV-kanalväljare och andra TV-mottagarkretsar. Heltransistoriserat utförande med elektroniskt svep med spänningsstyrd kondensator. Kompakt byggda och lättskötta instrument med hög tillförlitlighet.

Telonic's TV-svepgeneratorer finns i tre basserier med sammanlagt 17 standardmodeller. Instrumentfunktionerna varierar beroende på modell: dämpsatser för olika dämpningsområden, kristallstyrd beat- eller puls-frekvensmarkering, kanalval med förinställning m fl systemfinesser. Samtliga modeller är försedda med Telonic »Autotrack»,* en automatisk avstämningsfunktion som håller sveposcillatorns centerfrekvens konstant genom att avsöka utgående mellanfrekvens från den TV-kanalväljare som provas. Systemet spar åtskilligt med tid, eftersom svepet inte behöver justeras manuellt under fortlöpande prov av flera olika kanaler.

En annan finess som förenklar mätningarna är »Autotrace»,* som oavsett in-nivån till testobjektet håller ut-nivån konstant: man slipper justera oscilloskopets förstärkning för att bilden skall »hålla sig på skärmen».

Katalog 82 beskriver de tre serierna och kan rekvireras från Telonic-representanten.

*T.M. Telonic Industries Inc.



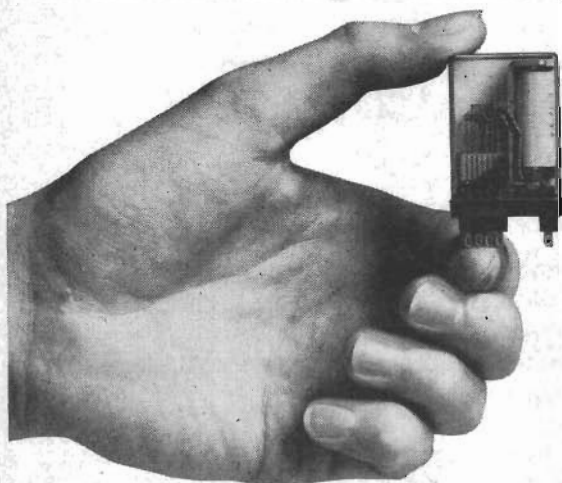
Telonic Instruments
A Division of Telonic Industries Inc 60 N.
First Avenue, Beech Grove, Indiana 46107,
USA.
Tel.: (317)787-3231.
TWX: 810-341-3202.

Representanter i USA och Kanada, distributörer utomlands. Avdelningskontor: Telonic Industries U.K., »The Summit», 2 Castle Hill Terrace, Maidenhead, Berks, England. Telonic Industries GmbH, 16 Holzhausenstrasse, Frankfurt Am Main, Västtyskland. Telonic Italia SpA, Via Messina 32, Milano, Italien.

Telonic representeras i Sverige av:
SCANTELE AB, Tengdahlsgatan 24, Stockholm Sö.



**Välkända kamreläer
Fabr. Varley
Stort urval. Lager i Sverige**

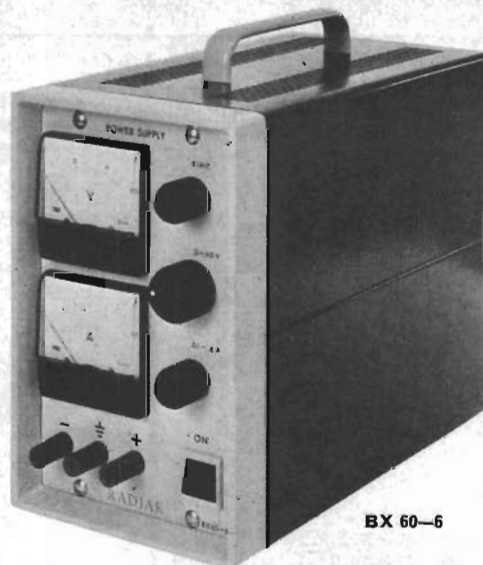


Levereras för lik- eller växelspanning upp till 265 volt
Begär katalog och prislista

Electrona Telekomponent AB

Sköndalsvägen 108 • 123 53 FARSTA
Tel. 08/94 93 00, 94 94 00

Informationstjänst 81



BX 60-6

LIKSPÄNNINGSAGGREGAT MED OSLAGBARA FÖRDELAR

- * Lämnar 0-60 V 6 A i ett steglöst område.
- * Inställbar strömbegränsning.
- * Automatisk övergång mellan konstant spänning och ström.
- * Uttag baktill för programmering, fjärravkänning och modulering
- * Liten värmeutveckling på grund av förregulator med tyristorer.
- * Stabilitet 10 mV.
- * Brum 0,5 mV.

PRIS
745:—

Begär
ytterligare
information.

RADIAK

Vasavägen 9, Stocksund.
Tel. 08/85 50 62

Informationstjänst 82

SVENSKTILLVERKADE

FINSÄKRINGAR

TRÖGA SNABBA MINIATYR-
HÖGSPÄNNINGS- S-MÄRKTA

ELEKTRISKA DATA:

enl. följande normer: IEC publikation 127/CEE publikation nr 4; SEMKO 24-1949, 24-1963, 15-1959; SEK nr SEN 280515. Amerikansk, brittisk, el. tysk norm.

MEKANISK STABILITET:

Typprov m. belastning $1,2 \times I_n$; Vibrationsprov i 2 riktningar, 2 svep i varje riktning: 10-50 Hz konstant amplitud 1 mm, 50-2000 Hz konstant acceleration 10 g. Skakprov i maskin enl. KATF ritning 2-2267: acceleration 50 g, 2000 fall i vardera 2 riktningar.

SÄKRINGSHÅLLARE — SÄKRINGAR MED HÖG BRYTFÖRMÅGA

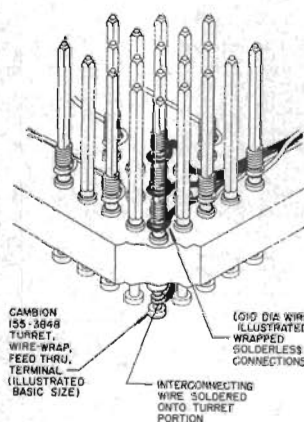


PRESTOTEKNIK AB

Kontor och expedition: Telefon 84 02 20
Hornsgatan 78, 117 21 Stockholm

Informationstjänst 83

STIFT FÖR WIRE-WRAP*



CAMBION 155-3848 Wire-Wrap* anslutning, kordongerad avsedd för 1,5-3,0 mm platta.
Stiftet är 0,6 mm, av mässing med hårdförgyllning över koppar.



Nat. storlek

AB ELECTRONIC INC.

16135 Bromma
Margretelundsvägen 17 • 08/80 10 00

*Reg. Gardner-Denver Co.

Informationstjänst 84

ELEKTRONIKS PRENUMERATIONS-AVDELNING

postadress: box 3263
103 65 Stockholm 3
telefon: 08/34 07 90
postgirokonton: 65 60 02
prenumerationspris: helår
11 utgåvor (12 nr) 49:—

Prenumeration kan beställas

direkt från prenumerations-avdelningen, box 3263, 103 65 Stockholm 3, i Sverige på postanstalt med postens tidningsinbetalningskort, postgirokonton 65 60 02.

Adressändring

som måste vara oss tillhanda senast 3 veckor innan den skall träda i kraft, görs skriftligt till förlaget eller med postens ändringsblankett 870 eller 20 50 03. Avgift 1:— erläggs i frimärken. Nuvarande adress anges genom att adressslappen på senast mottagna tidning bifogas eller klistras på adressändringsblanketten. Observera att ovanstående gäller även vid tillfällig adressändring.



Integrerande digitalvoltmeter modell 620 med 5 siffror jämte tecken.

Autoject* ger 140 dB CMR för 8.225:-

Uppgifterna avser den integrerande digitalvoltmetern modell 620. Det finns ytterligare modeller med noggrannhet upp till $\pm 0,001\%$. Finns med tillsatser för mätning av växelspanning och resistans. Mätområde mellan 10 mV och 750 V med tillsats för automatiskt områdesval. Begär broschyr eller ring närmaste Honeywell kontor.

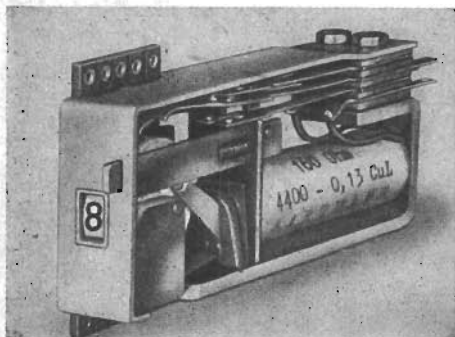
*) ett patenterat Honeywell system som vi gärna berättar mer om.

Honeywell

Stockholm 18 01 00 · Göteborg 40 90 30 · Malmö 868 70
Karlstad 565 15 · Sundsvall 15 06 40

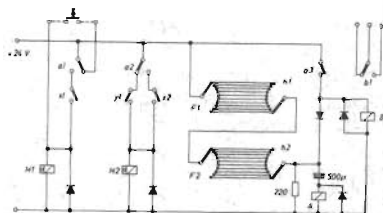
Informationstjänst 85

FRITZ HARTMANN & CO.



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

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



Begär specialbroschyrer — skriv eller ring till generalagenten

Ingenjörsfirma pulsteknik ab

Tel. 031/640590, 640591, Box 51017, Göteborg 51, Östergärde Industriområde

Informationstjänst 87

FRÅN LAGER i Stockholm

358

standardtyper

KONTAKTDON för TK-KORT



Ni hittar dem i vår lagerlista — priserna — ja, de är lägre — prislista A3 ger be-
sked. Om Ni inte fått lager- och prislista — skriv eller ring.

Sveavägen 35—37

Stockholm C

Tel. 08/11 82 66-67

Telex 171 54



ULTRA ELECTRONICS (SWEDEN) AB

Informationstjänst 86

Piezelektriska L.F. stängafflar

- Begagnas mycket fram-
gångsrikt i selektiva anrops-
kretsar, frekvensnormer, för-
stärkarkontroll etc.
- Kompakta
- Slitstarka
- Hög stabilitet
- Temperaturområde
—20°C — +60°C

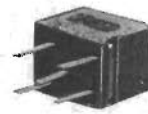


»Pielefork» modell EFS
frekvensområde 300—3.500 Hz

»Microfork» modell EFM
frekvensområde 360—2.900 Hz



muRata



Keramiska M.F. filter

455 KHz och 10,7 MHz

- Ersätter MF transformatorer
- Mycket fördelaktiga priser
- Behöver ej trimmas
- Mycket kompakta
- Hög förstärkning
- Hög stabilitet
- 0,4 % frekvensdrift på 10 år

SCAPRO

SCANDINAVIAN PRODUCE CO AB
Kungsbropl. 2, Sthlm K, 530320

Informationstjänst 88

synkronmotorer



...tag
kontakt
med

STIG WAHLSTRÖM AB

BOX 52 • FARSTA 1 • 08/94 03 00
GÖTEBORG • 031/49 46 03
MALMÖ • 040/93 90 59



Informationstjänst 89

AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

- ledande i elektronik



**Synkro · asynkro ·
DC-motorer · stegmotorer**

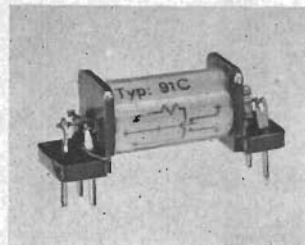
I internationella storlekarna
05 - 08 - 11 - 15 - 20
Finns i helkapslade och
ventilerade utföranden, med
och utan reduktionsväxlar



AB GÖSTA BÄCKSTRÖM
TELEFON 54 03 90 BOX 12 089
102 23 STOCKHOLM 12

Informationstjänst 90

RELÄ- SPECIALISTEN



1/4 SKALA

Tungreläer 7 olika utföranden.

Universalreläer öppet eller
plug-in-utförande.

Kamreläer.

Kviksilverreläer upp till
60 A.

Vi lagerför mer än 40 olika
typer av reläer.

**ELECTRONA
TELEKOMPONENT AB**

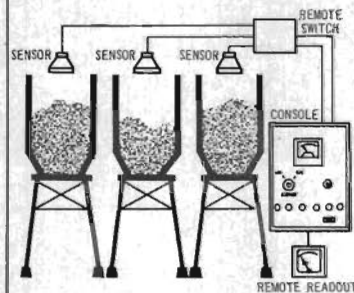
Sköndalsvägen 108
123 53 FARSTA
Tel. 94 93 00, 94 94 00

Informationstjänst 91

ULTRALJUD

NIVÅVAKT

En ny syn på:
max- o. min-nivåkontroll, ni-
våmätning i de flesta fasta o.
flytande ämnen, interface-
mätning mellan två vätskor,
torrkokningsskydd, nivåmät-
ning i multipelsystem med
fjärrkontroll,



2 grundtyper av givare, in-
alr transducer o. in-liquid trans-
ducer. Okänsliga för föränd-
ringar i fukt, temp., dielektri-
citet, viskositet, täthet, tryck
o. kornstorlek. Enkel, prisbil-
lig installation.

**Rådfråga
Specialfirman i Ultraljud**

**Ingenjörsfirma
HARRY HANSON**
Sälgvägen 3, Enebyberg
Offerter o. order: 08/30 46 98

Informationstjänst 92

ANNONSÖRSREGISTER

Adcola Products	32
Allied Chemical	82, 88
AMP	12
Andersson AB, Göte	10
AVEBE	99
Axlund, O T	43
Beatron Svenska AB	104
Bergman & Beving AB	98
Bofors Elektronik AB	110
Brown Boveri AB	4
Brüel & Kjaer Sv. AB	92
Bäckström, AB Gösta	108
Cambion Electronic	39
Clifton Division of L.I.	40
Cromtryck AB	104
Decca	22, 23
Dow Chemical Europe AB	7
EKB Produkter	104
Eklöv AB, Aug.	104
Electronic Memories Inc.	30
Elektriska AB AEG	16
Electrona Telek. AB	108
Elektronom AB	18
Elektroutensilier AB	96
Elfa Radio & TV	101
Facit	35
Ferner, Erik	91
Habia	19
Hansakoncernen	48
Hansson, Harry	108
Hewlett-Packard	9, 13
Hi-Gd Italia	20
Honeywell AB	107
ITT Standard Corp.	1, 28
Kistner, Axel	24
Klevestav, Olof	102
Knutsson, Bo	44
Kullbom AB, G	83
Lagercrantz, Firma J.	109
Larsson, Carl-Eric	94
LTV Ling Attec Ltd	34
Mariehols B. J. AB	97
Mehks	44
Merck AG, E	2
Midland Silicones	41
Micromatic International	95
Miniature Electronic Co.	38
Nanoteknik AB	98
Nordisk Elektr. AB	77, 81
Nordiska Instrument	89
Nordqvist & Berg	87, 101, 104
Oltronix AB	17
Oliver Pell Controll	106
Polyamp AB	18
Prestoteknik AB	106
Pulsteknik	107
Radiak	106
RCA	27, 31
Rectronic AB	106
Reflex, Industri AB	104
Richter, Dr. Erich	100
S:t Eriksmässan AB	47
Sandblom & Stohne	102
Scandia Metric	86
Scantele AB	5
Scapro	103, 107
Schlumberger Sv. AB	84, 85
Seltron AB	93
SGS Fairchild	14, 15
Solatron	36, 37
Specialmaskiner AB	8
Sprague	26
Stenhardt AB, M	6
Stork, AB D J	90
Swema	104
Svenska AB Painton	40
Svenska AB Philips	45
Svenska Radio AB	11
Telephone Manufacturing Co Ltd	46
Teleinstrument AB	97, 103
Telonic Instrument	105
Transfer	78
Ultra Electronics AB	107
Wahlström, Stig	108
Westinghouse	42

Multimeter 1820

mäter U, I, R, DC och AC till 1,5 GHz

Frekvensmetrar

Automatiska 0–500 MHz

Automatiska mätbryggor

R-L-C-komparator 1681

Frekvens-Tid-Normaler

11-siffrig klocka 1125 + 1123

Digitala instrumentnyheter från

GENERAL RADIO



Mätbryggor R-L-C

Automatiska och manuella. Digital indikering. Stort program av bryggor och normaler. Hög noggrannhet.

General Radio



RC-Oscillatorer

2 Hz–2 MHz. Distorsion < 0,05 %. Hög frekvens- och amplitudstabilitet. Synkroniserbara. Transistoriserade.

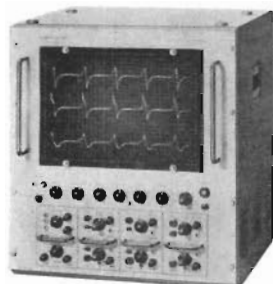
General Radio



Digitalinstrument

Multimetrar: V~, V=, A=, R, kvot. 0,005 %–0,1 %. 4 modeller. Räknare: 0–500 MHz direkt. 3 modeller. Hög noggrannhet. Alla med integrerade kretsar. Även tidmätning.

Fairchild Instrumentation



Storbildsoscilloskop 1–32 kanaler. Svepmätutrustning Polyskanner. Högspänningsaggregat 0–15 000 V.

Knott Elektronik



Skrivare

Direktregistrerande, Servo- och oscillografskrivare. Portabla, bänk- eller panelmodeller. Snabba och noggranna.

Esterline Angus

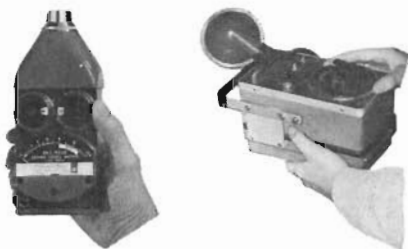


Svepgeneratorer

200 Hz–2 300 MHz. Variabel svepfrekvens och svepbredd. Solid State. Låg vikt. (Stort program av koaxkomponenter).

Texscan

INSTRUMENT



Bullermätare och stroboskop

Robusta och lätta att använda. Stort program av ljud- och vibrationsmätinstrument med och utan analysatorer.

General Radio

MÄTPROBLEM?



RING!

08/83 07 90

Mätinstrumentavdelningen

Informationsljäst 93



Undervisningssystem för servo- och digitalteknik. Vågformsgeneratorer. Testutrustningar för servosystem.

Feedback LTD

Elektriska MÄTINSTRUMENT för precisionsdata

Elektroniska mätgivare, för omvandling av mekaniska storheter till elektriska, är sedan många år ett begrepp och en nödvändighet inom den moderna mättekniken.

För att i första hand möta de egna, högt ställda kraven på noggrannhet och tillförlitlighet har BOFORS inom sin mätavdelning utvecklat ett omfattande program av givare för tryck, kraft, rörelse, acceleration osv. Bakom de givarkonstruktioner BOFORS i dag kan erbjuda sina kunder ligger därför mångårig erfarenhet och målmedvetet forskningsarbete.

Den som köper en BOFORS-givare får BOFORS-kvaliteten på köpet.



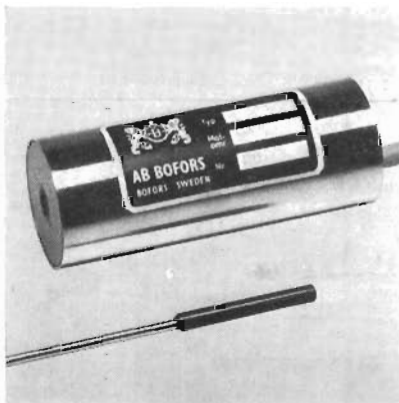
MEMBRANTRYCKGIVARE Typ TKM-1

för mätning av gas- och vätsketryck i området 0–20 kp/cm², fördelat på 6 mätområden



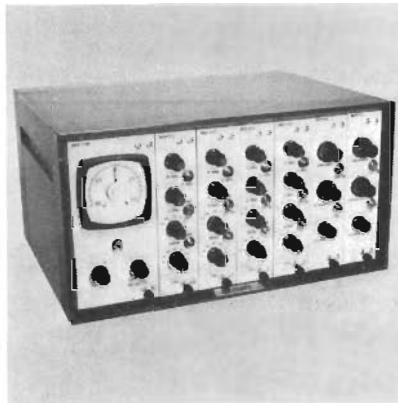
MEMBRANKRAFTGIVARE Typ KKM-1

för bestämning av små tryck- och dragkrafter i området 0–100 kp, fördelat på 7 mätområden



LÄGESGIVARE Typ RLL-2

likspänningsmatad och avsedd för statiska och dynamiska lägesbestämningar inom områden upp till ± 25 mm



MATSYSTEM Typ BKF-1

för alla typer av resistiva och induktiva givare. Finns i 3- eller 6-kanalsutförande och kan godtyckligt bestyckas med bärfrekvens- och/eller likströmsenheter

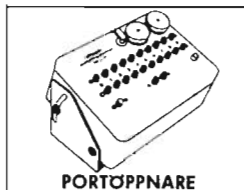


GIVARINDIKATOR Typ BKI-1/-2

för mätning av statiska eller dynamiska förlopp med resistiva mätgivare. Kan även erhållas med maximalvärdesindikering, typ BKI-2

Begär utförliga datablad! Insänd gärna nedanstående kupong

AB BOFORS 690 20 BOFORS
Tel. 0586/360 20



PORTÖPPNARE



IR-KAMERA



SPEEDOMETER

Sänd omgående datablad om Bofors elektroniska mätinstrument till

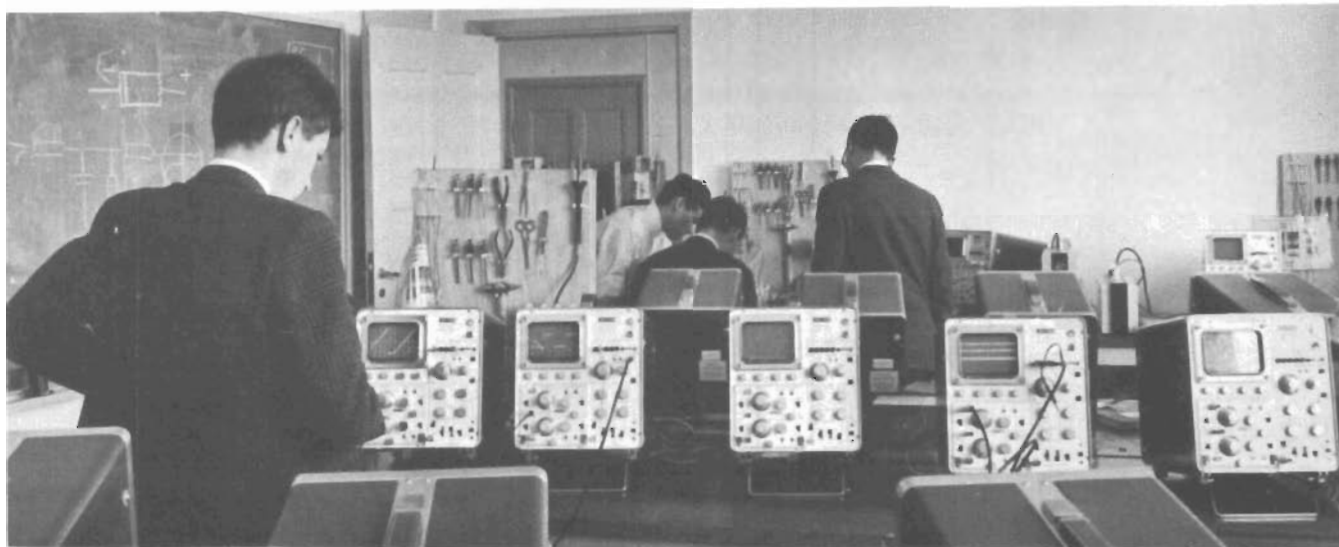
NAMN _____

FÖRETAG _____

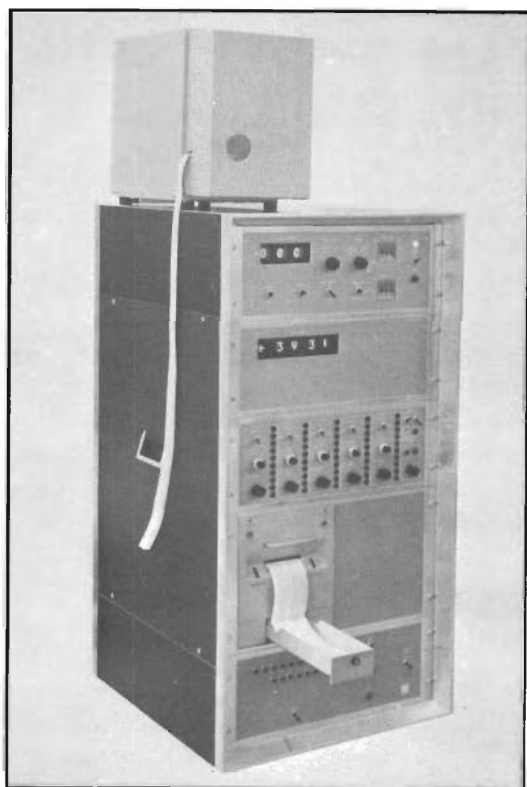
ADRESS _____

POSTADRESS _____





20 COSOR oscilloskop på KTH



MODULOG datasamlingssystem



RACAL digitalräknare

Visste Ni att... ?

M. STENHARDT AB

har levererat 20 COSOR plug-in oscilloskop typ CDU 110 till Kungl. Tekniska Högskolan, institutionen för tillämpad elektronik.

M. STENHARDT AB

har fått en beställning på 4 dataloggssystem MODULOG värda c:a 0,4 mkr för leverans till Chalmers Tekniska Högskola.

M. STENHARDT AB

levererar 74 RACAL digitala frekvensmätare värda c:a 0,8 mkr till Televerkets Centralförvaltning.

Vänd Er med förtroende till

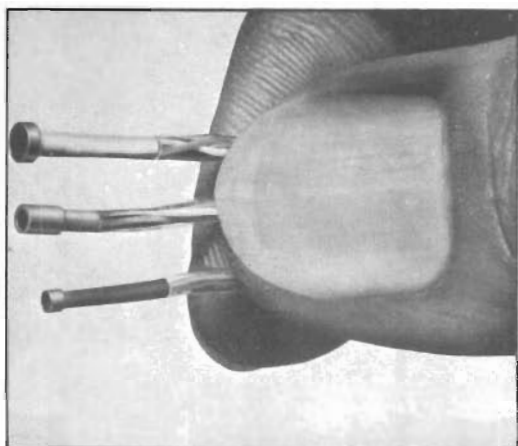
M. STENHARDT AB

Grimstegatan 89
162 27 VÄLLINGBY

Telefon
Stockholm (08) 87 02 40

Repslagargatan 7
413 18 GÖTEBORG

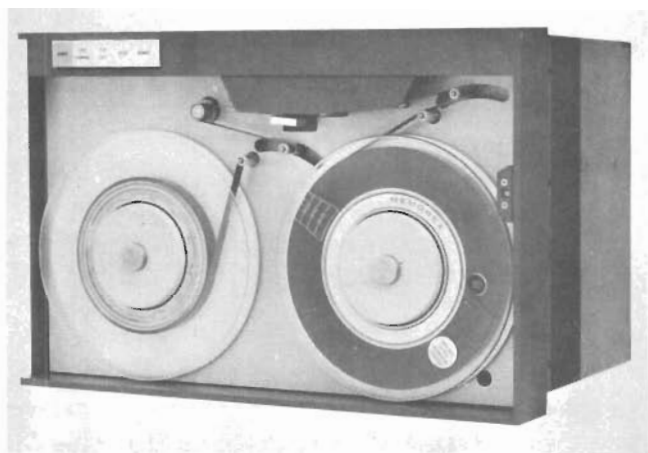
Göteborg (031) 14 38 20



GIVARE FÖR MÄTVÄRDE

KULITE presenterar tryckgivare i miniaturutförande (se bild). Resistiva töjningsgivare av halvledarmaterial tillverkas av KULITE med och utan epoxyfilm. Begär datablad. Medicinska tryckgivare kapslade i silikonplast levereras av BYTREX.

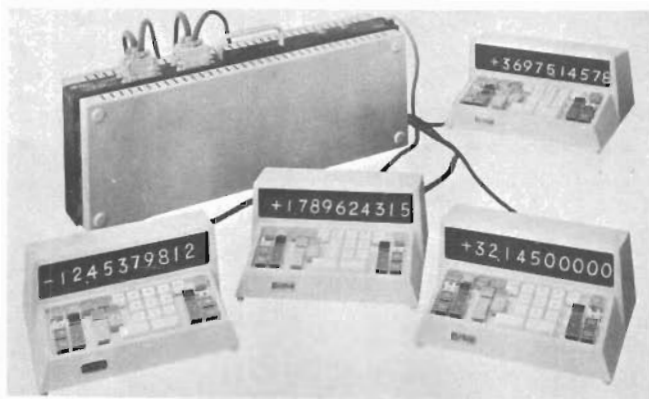
Begär vår översikt "Givare".



DATAREGISTRERING-BANDSTATION

PERIPHERAL EQUIPMENT CORP., USA, har ett komplett program av databandspelare med både stegande och kontinuerlig registrering, totalt 8 huvudtyper.

Byt ut Er hållremsstans mot en tystgående PEC bandspelare, Ni kan registrera betydligt snabbare samtspar utrymme och dyrbar datamaskintid.



DATABEHANDLINGS-SYSTEM

WANG elektroniska kalkylatorer och databehandlingssystem kan byggas ut med t.ex. universal interface för on-line bearbetning av mätvärden från mätinstrument med BCD-utgång. En aritmetisk centralenhet kan mata upp till 16 tangentbord. Prisläge från c:a kr 10.000:- per arbetsplats. Begär katalog och prislista.

JA TACK, sänd information om

- ☐ oscilloskop
- ☐ datalogg
- ☐ digitalräknare
- ☐ givare
- ☐ stegbandspelare
- ☐ databehandlingssystem
- ☐ medicinska instrument
- ☐ anteckna mig i adressregistret

Namn, titel

Företag

Adress

Telefon

Sänd kupongen till: M. Stenhardt AB, Grimstagatan 89, 162 27 VÄLLINGBY

Produktutvecklingen sker ofta bäst i själva produktionsenheten. Man är då säker på att konstruktionsmetoderna är anpassade till realistiska processer och kostnader. Med detta i minnet har många projekt tillsammans med sina forskningsgrupper flyttats över från forskningslaboratorierna till de växande fabrikslaboratorierna.

Mullard Research Laboratories utvecklar mörkervision och vandringsvågsmasern

Mullard Research Laboratories koncentrerar i stor utsträckning sitt arbete till utveckling av nya principer, nya idéer och system.

I dag sysselsätter laboratorierna över 600 personer av vilka 200 är kvalificerade forskare och ingenjörer. Laboratoriet är uppdelat i fyra divisioner: Solid State Physics, Vacuum Physics, Circuit Physics och Systems.

Divisionen Solid State Physics studerar huvudsakligen halvledarteknologi, magnetiska fenomen och kvantumelektronik. En av divisionens mest

uppmärksammade konstruktioner är vandringsvågsmasern. Två masrar är installerade vid huvudterminalen i Cornwall för satelliten Intelsat I. (Early Bird). På halvledarområdet är för närvarande alla divisionerna inriktade på ett projekt för integrering i stor skala (LSI) baserat på MOS-transistorer och avsett för snabba tunnfilmminnen i kisel.

Den största satsningen på ett enskilt område inom Vacuum Physics Division gäller mörkervision och omfattar tex ljusförstärkarrör och elektronkanalmultiplikatorer. Innan Circuit Physics Division koncentreras de största ansträngningarna till de grupper som arbetar med dataminnen. Avsikten med detta arbete är att utveckla ett snabbt huvudminne och tunnfilmselement. Detta minne har en kapacitet på 800 000 bitar och 150 ns cykeltid, dvs det är uppemot tio gånger snabbare än ett konventionellt kärnminne. Projektet drivs i samarbete med utvecklingsavdelningen vid företagets fabrik i Mitcham, Surrey.

Elektronikillämpningar i bilar är en annan viktig aktivitet.

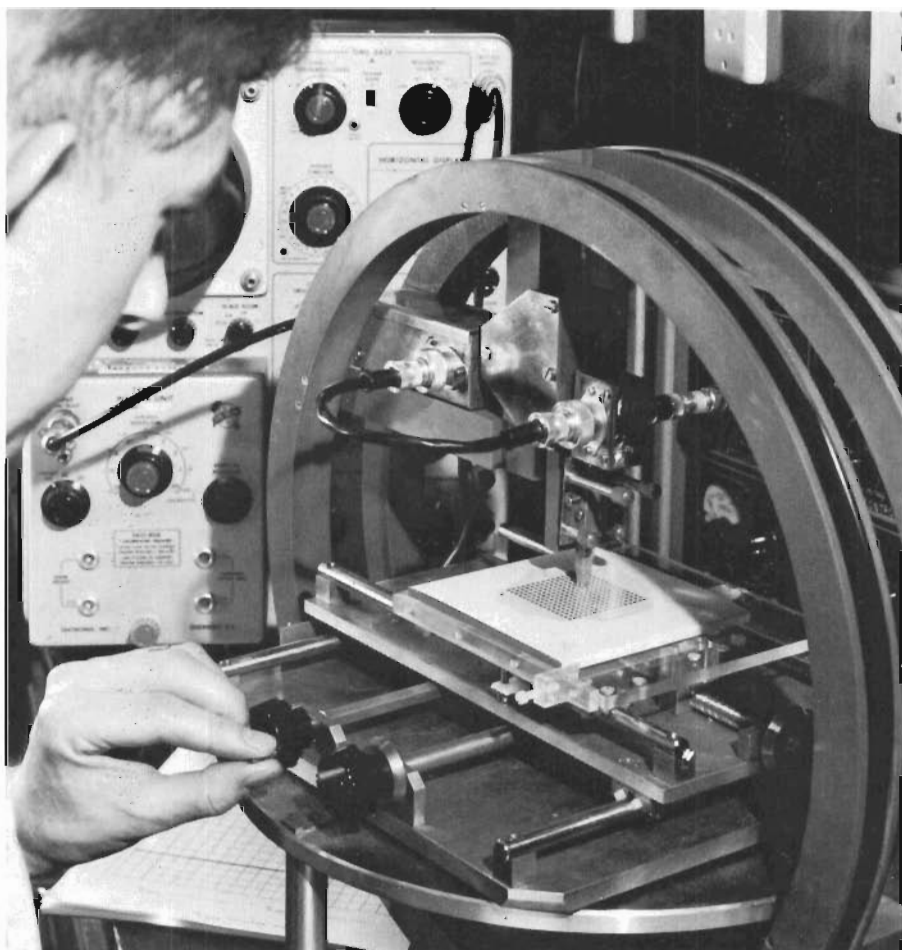
Mikrovågshalvledare, bredbandiga mikrovågsmottagare och parametriska förstärkare studeras nu av



Förstärkningen mäts i en lågbrusig parametrisks förstärkare för S-bandet. Mullard Research Laboratories, Salfords.



För att förbättra egenskaperna hos ljussändare i GaAs kan det vara nödvändigt att förse delar av ytan med speglar. Bilden visar en utrustning för framställning av sådana speglar med hjälp av en förångningsteknik. Mullard Research Laboratories, Salfords



Kontroll av parameterna i ett matrisplan av magnetisk tunnfilm.

Systems Division. Flera nya typer av mikrovågskällor har utvecklats däribland en relativt billig och enkel källa som ger 10 mW uteffekt. En FT-källa för 50 mW och 30 GHz har också konstruerats (FT = fast tillstånd, solid state). Alla dessa divisioner är understödda av en rad tekniska hjälpavdelningar av vilka Engineering Division är den största.

Wembley Laboratories – forskningscentrum för halvledarteknik

När Mullard 1962 slog ihop sin halvledarutveckling och sina tillverkningsresurser med General Electric Company och bildade Associated Semiconductor Manufacturers Ltd följde 100 forskare från GECs forskningscentrum i Wembley med. Arbetet vid Wembley sträcker sig från grund-

forskning på material över till halvledarfysik och studier av halvledarstrukturer i integrerade kretsar och transistorer. Bland laboratoriets bidrag till halvledarteknologin kan man nämna utvecklingen av högeffekt-tyristorer, mikrovågshalvledare och MOS-transistorer.

Central Materials Laboratories – nålsögat för råmaterialen

Central Materials Laboratory initierar materialforskning och svarar också för kontroll och kvalitetsprovning av alla råmaterial som används i tillverkningen och fastställer och föreskriver materialspecifikationer. CML

fungerar också som rådgivare i materialfrågor.

Verksamheten är delad i fem grupper: General Services, Physical Chemistry, Solid Chemistry, Metallurgi och Analytical. Flertalet av de anställda har akademisk examen i kemi, fysik eller metallurgi.

Central Application Laboratory definierar den saknade komponenten

Här kan verksamheten indelas i tre huvudgrupper: teknisk hjälp till försäljningsavdelningarna för att fastställa och möta kundernas framtida komponentbehov, rådgivning i sam-



En laboratorieingenjör undersöker egenskaperna hos en integrerad krets av den mycket snabba typen E²CL.

band med användning av Mullard-produkter i kundernas utrustningar och kretsar, hjälp till Mullards övriga laboratorier.

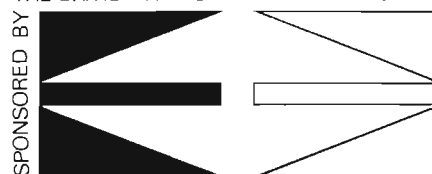
Det innebär att man tar fram tekniska data, kretsrekommendationer, alternativa användningsmetoder, noterar gränsvärden vid drift samt andra uppgifter som kan vara av värde för den som skall använda komponenten.

De grupper som arbetar med professionella tillämpningar är: Telecommunications, Power, Instrumentation and Control, samt Computers. Varje utvecklingsgrupp arbetar med alla komponenter som kan ingå i den typ av utrustningar de studerar. Inom datamaskingruppen fann man tex att det behövdes en mycket snabb logik. Framsynt tänkande av gruppen förde fram integrerade kretsar av typ E²CL. Detta arbete har gett ett avsevärt bidrag till ett område som hittills har dominerats av amerikanska företag.

En viktig del av telekommunikationsgruppens arbete gäller konstruktion av helt halvledarbestyckade sändare och mottagare. Delar av arbetet inom gruppen för "kraft och kontroll" är inriktat på tyristorstyrning av växel- och likströmsmotorer.

CAL inregistrerar omkring 30 patent per år. Många av dessa innovationer får en vidare spridning genom tidningen Mullard Technical Communications.

THE BRITISH NATIONAL EXPORT COUNCIL



SPONSORED BY

se i mörker utan hjälp av infraröd strålning



Passiv mörkerspaning kan nu ske med hjälp av denna bildförstärkare från Mullard utan att objektet behöver belysas med strålning från en IR-ljuskälla.

Bildförstärkarröret är ursprungligen framställt för militära ändamål i nära samarbete med engelska försvarets forskningsanstalt. Man har nu lättat på hemligstämpeln och gjort röret tillgängligt för civila tillämpningar. Bland användningsområdena kan nämnas navigation, flygspaning, rymd- och undervattensforskning, astronomi, studium av nattdjur, hjälpmedel för polis och vaktpersonal samt vid nattövervakning i olika säkerhetssammanhang. Röret är även användbart i ITV-tillämpningar där belysningen är mycket svag.

Miss Daphne Lamport, B. Sc. A.R.C.S., som demonstrerar bildförstärkarröret, är projektledare för den grupp vid Mullards forskningslaboratorier som svarar för det ursprungliga utvecklingsarbetet på röret. Den fortsatta utvecklingen sker vid koncernens anläggningar i Mitcham där röret också tillverkas.

SYMPOSIUM AND EXHIBITION

30 SEPTEMBER — 4 OCTOBER at ELCOMA, LIDINGOVÄGEN 50, STOCKHOLM



It is acknowledged throughout the world's electronic and associated industries that Sweden ranks high in the field of technological progress and achievement.

It is equally well-known that her scientists, engineers, industrialists and government authorities demand a particularly high standard of quality, performance and reliability when purchasing components for their various programmes.

There is no doubt that the setting and maintaining of these standards has been a major factor in building the country's excellent technological reputation.

We see in this both a challenge and an opportunity. The Mullard company is recognised as the UK's leading manufacturer of electronic components. This is a position which has been reached only through a progressive and bold programme of investment in advanced research and development. This ensures that every product — from the simplest resistor to the most complex integrated circuit — is as reliable and as up-to-date as possible. Sweden, therefore, is a natural outlet for our products, a fact of which we have long been aware. But deeds are more convincing than words and we welcome the opportunity given us by the staging of the British Week in Stockholm to illustrate through lectures and an exhibition, some of the vast resources which back every Mullard component.

Our exports to Sweden are increasing—in semiconductors alone they have doubled in the past year—and we are confident that through the contacts made and views exchanged during our visit to Stockholm further relationships, to our mutual advantage, will develop between us as co-members of E.F.T.A.

Many of the 1000 or so qualified scientists and engineers employed by Mullard Ltd. are internationally recognised as authorities in their particular fields, be it integrated circuits, electron optics, infrared or magnetic materials.

This immense fund of advanced technological knowhow and experience will be presented during British Week in Sweden by ten leading experts from the Mullard Research Laboratories, the Central Application Laboratory and the company's semiconductor plant at Southampton—the biggest in Europe.

These experts will present papers on subject ranging from the design of ultra high-speed logic circuits to thin-film computer stores, thus illustrating the intensive research and development effort which backs every Mullard product. The delegation will be led by Mr. C. F. Machin, a director of Mullard.

yours sincerely,

F. E. Jones



F. E. Jones, M.B.E., Ph. D., D.Sc., F.R.S. F.I.E.E., F.I.E.R.E., F.R. Ae. S.
Managing Director, Mullard Limited.

TUESDAY 1 OCTOBER 1968

- 9.30 Symposium Opening — C. F. Machin, B.Sc., F.Inst.P., Director, Mullard Limited.
Chairman: — R. C. Parry, Manager, Govt. Liaison Dept., Mullard Limited.
- 10.00 Advances in indium antimonide infrared detectors — G. E. Morris, B. Sc., A.Inst. P., Mullard Infrared & Photocells Group.
- 11.00 Development in cadmium mercury telluride infrared detectors — Dr R. E. J. King, Ph.D., A.S.M.* Southampton.
- 11.40 Developments in tri-glycine sulphate detectors and yttrium iron garnet modulators — A. Chiari, B. Sc., A.S.M.* Southampton.
- 14.00 Seeing in the dark—Application and new developments in electron optical devices — B. W. Manley, B.Sc., D.I.C., F.Inst.P., Mullard Research Laboratories.

WEDNESDAY 2 OCTOBER 1968

- 10.00 Reception and Introduction—Chairman H. Bellinger, Export Manager, Industrial Valves, Tubes & Special Prod.
- 10.30 Recent advances in microwave semiconductor devices — T. H. Oxley, A.I.E.R.E., A.S.M.* Research Laboratories, Wembley.
- 11.35 Microwave integrated circuits — T. H. Oxley, A.I.E.R.E., A.S.M.* Research Laboratories, Wembley.
- 14.00 Solid state assemblies in microwave applications — C. S. Aitchison, B.Sc., A.R.C.S., A.Inst.P., Mullard Research Laboratories.

THURSDAY 3 OCTOBER 1968

- 9.00 Reception and Introduction — Chairman J. Gregory, Export Manager, Industrial Semiconductors.
- 9.30 Systems and circuit design for ultra high speed logic — G. O. Crowther, C. Eng., B.Sc., M.I.E.E., A.C.G.I., Mullard, Mitcham.
- 11.10 Thin-film computer store devices — Dr. R. V. Peacock, Ph.D., Mullard, Mitcham.
- 14.00 Matrix display tubes — G. F. Weston, M.Sc., M. Inst.P., Mullard Research Laboratories.
- 15.05 M.O.S. — A technology for complex circuits — D. B. Jarvis, B.Sc., A.S.M.* Southampton.

*Associated Semiconductor Manufacturers Ltd., the joint Mullard-G.E.C. company which develops and manufactures Mullard semiconductors.

FILM PROGRAMME

MONDAY 30 SEPTEMBER AND FRIDAY 4 OCTOBER 1968

- 10.30 Electrons in Harness
A colour film which demonstrates the depth and breadth of research carried out in Mullard Research Laboratories.
- 11.30 Circle Round the Earth
The history of telecommunications.
- 14.00 The Discovery of Television
The full story of Television's pioneering days. Made by Mullard in association with the BBC.
- 15.00 Mirror in the Sky
The discovery of the Appleton layer and subsequent developments in the field of radar, including the radio telescope.
- 15.30 Transistors
The research and manufacturing techniques used in the development and mass production of transistors and their applications.

BILJETTER

Delta garantalet i symposiet är begränsat varför vi reserverar oss för att det snabbt blir fulltecknat. Biljetten till utställningen gäller i mån av plats också till filmprogrammet.

Biljetter till symposiet och utställningen kan rekvideras skriftligen från ELCOMA, Fack, 102 50 Stockholm 27. Ange vilken dag (vilka dagar) Ni vill delta.



G. E. Morris B.Sc., A.Inst. P. — Product Manager of Infrared and Photocells Group



Dr. R. E. J. King Ph.D. — Research into infrared properties of compound semiconductors, A.S.M. Southampton



A. Chiari B. Sc., — Project leader on research and development of indium antimonide detectors, A.S.M. Southampton



B. W. Manley B.Sc., D.I.C., F. Inst.P. — Head of Electron Optical Devices Group, Mullard Research Laboratories



T. H. Oxley A.I.E.R.E. — Directs work on microwave diodes and integrated circuits, Wembley Laboratories, A.S.M. Ltd.



C. S. Aitchison B.Sc., A.R.C.S., A.Inst.P. — Head of research on solid state microwave circuits, Mullard Research Laboratories



G. O. Crowther C.Eng., B.Sc., M.I.E.E., A.C.G.I., — Leader of Computer Application Group of the Mullard Central Applications Laboratory



Dr. R. V. Peacock Ph.D., — Project leader of magnetic thin film store development, Mullard Mitcham



G. F. Weston M. Sc., M. Inst. P. — Head of research on gas discharge and high vacuum, Mullard Research Laboratories

Tio av Mullards främsta utvecklingsingenjörer föreläser i Stockholm

Dr. Jones, Mullards VD, säger i sin inledning att den svenska industrins höga krav både är en utmaning och en möjlighet. Mullard, som är Englands ledande tillverkare av elektronik-komponenter, räknar med en fortsatt ökning av marknadsandelen i Sverige, bl.a. genom målmedveten satsning på forskning och utveckling. Med ett symposium och en utställning informerar Mullard under British Week om resultaten av denna sats-

ning. I samråd med Mullard har vi inom ELCOMA valt ut några områden där Mullard har nått långt och som vi vet är intressanta för den svenska industrin och forskningen. Tio av Mullards främsta utvecklingsingenjörer kommer således att hålla föredrag om infrarödfysik, elektronoptik, mikrovågs-, halvledar- och minnesteknologi. Program för symposiet och filmföreläsningarna finns på sidan 1.



D. B. Jarvis B.Sc. — Project leader on large scale integration of M.O.S. circuits, A.S.M. Southampton

Forskning och utveckling ger Mullard en tätplats inom elektronik-industrin

England är Europas största tillverkare av industriell elektronisk utrustning. Den engelska komponentindustrin är ledande när det gäller produkter för professionell användning. Sedan 1963 har den engelska elektronikindustrins årsförsäljning ökat från 5300 till 8200 miljoner kronor.

Denna snabba tillväxt har gjort att progressiva företag med tillförsikt har kunnat genomföra stora investeringsprogram för forskning, utveckling och tillverkning. Mullard är i dag Englands ledande komponenttillverkare och har det största programmet. Företaget grundades 1920 av Stanley Mullard, en legendarisk person inom den engelska elektroniken. Företaget har nu 14 produktionscentra och ett stort antal laboratorier i England. Det sysselsätter ca 15 000 personer av vilka mer än 800 är akademiker.

Mullard Research Laboratories nära Redhill i Surrey är internationellt erkänt och det största forskningscentrat inom Mullards organisation. Halvledarforskning sker också vid Wembley Laboratories of Associated Semiconductor Manufacturers Ltd som till en tredjedel är ägt av General Electric Company och till två tredjedelar av Mullard. Företaget startades 1962 för att tillverka och utveckla halvledare som marknadsförs av Mullard.

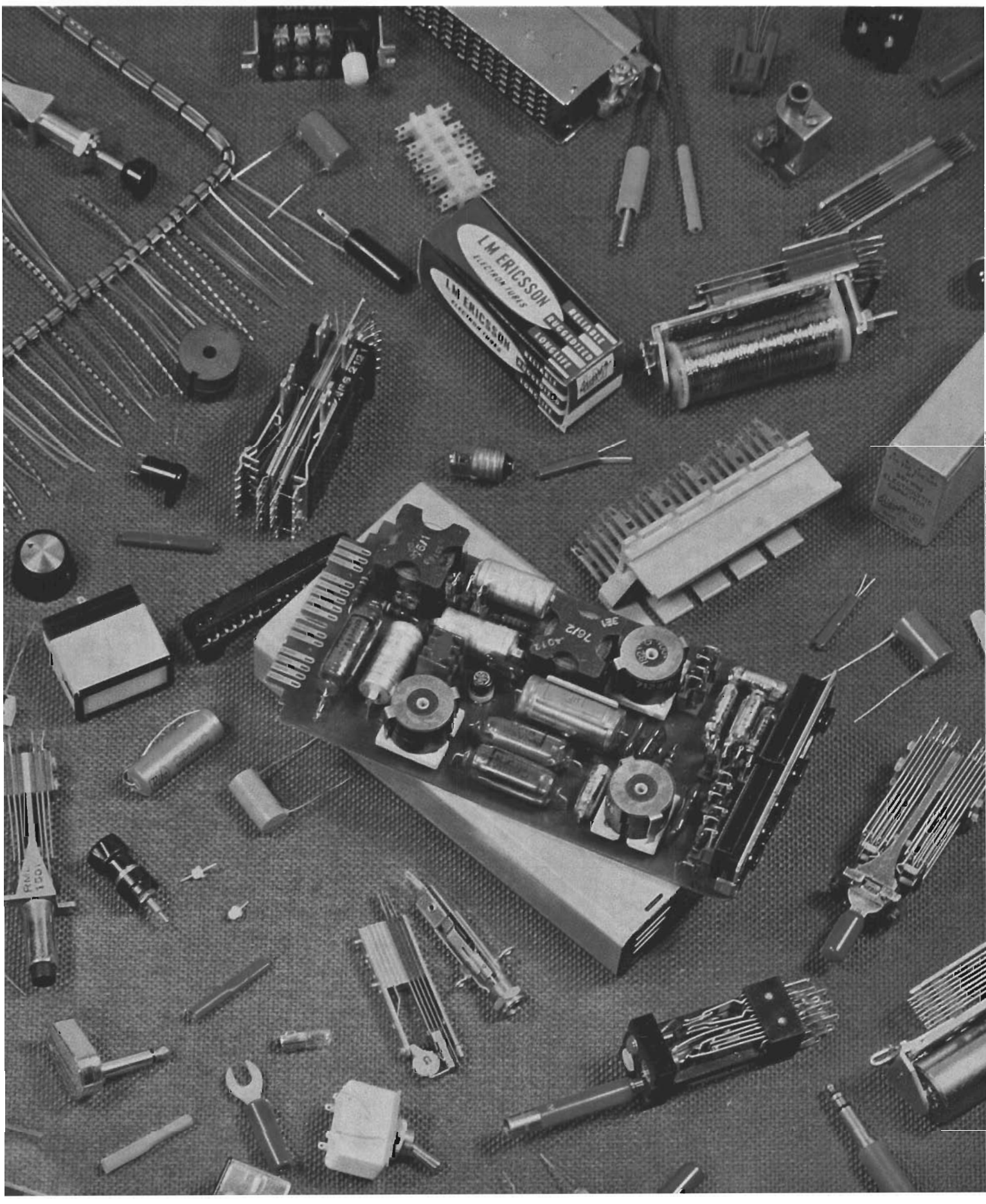
Central Application Laboratory finns vid Mitcham-anläggningen. Dessutom har alla större fabriker i hela landet egna laboratorier för utveckling och kvalitetskontroll.

Laboratorierna arbetar med fundamentala undersökningar av de fysiska fenomen som ligger bakom elektroniska materials och komponenters egenskaper, med idégivning och utveckling av teknologin för nya komponenter samt med tillämpning av dessa komponenter i nya utrustningar och system.

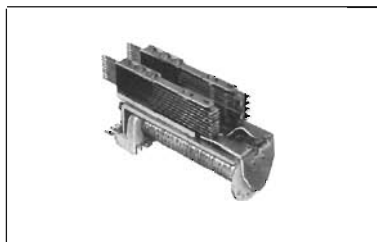


KOMPONENTER

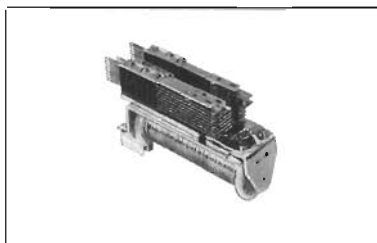
för den avancerade tekniken



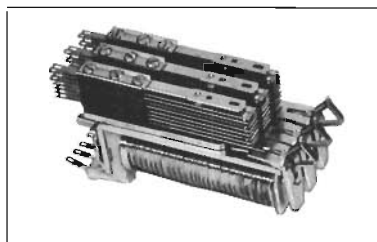
telefonreläer specialreläer



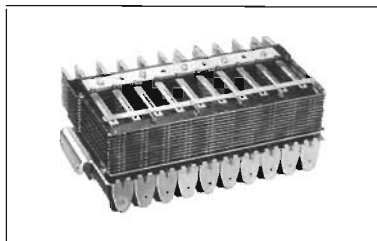
Telefonrelä RAB kännetecknas av hög driftsäkerhet, lång livslängd och kort frånslagstid. Kan förses med upp till 3 fjädergrupper med 2—8 fjädrar i varje grupp. Tillverkas för både stark- och svagström.



Telefonrelä RAF kännetecknas av hög driftsäkerhet, lång livslängd och kort frånslagstid. Kan förses med upp till 3 fjädergrupper med 2—8 fjädrar i varje grupp. Tillverkas för svagström.

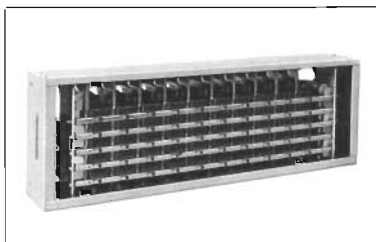


Trippelrelä RAH erbjuder stora möjligheter till enkla lösningar av funktions- och utrymmesproblem i reläutrustningar. Består av 3 delreläer på gemensam relävinkel. Varje delrelä kan förses med upp till 8 fjädrar.



Multipelrelä RAM är en kombination av 10 reläer med gemensam kontaktskena. Varje relä kan erhållas med funktionen 8, 10 eller 12 slutningar. Lämpar sig väl för styrning, kodifiering och övervakning.

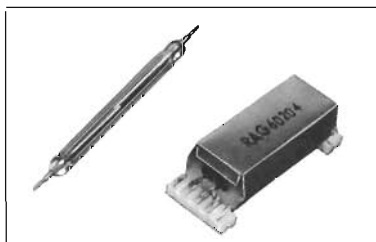
väljare tungelement



Koordinatväljare RVD är konstruerad enligt koordinatprincipen och bildar, beroende på storleken, koordinatfält med upp till 1200 korsningspunkter, vilket möjliggör anpassning till skiftande behov. Tillverkas med försilvrade eller förgyllda kontakter.



Stegväljare RVF i kompakt utförande med max. 6 poler, är driftsäker och lätt att montera. RVF har en kontaktmultipel bestående av 1—6 kontaktdäck med 30 kontaktpär i varje däck. Lämpar sig väl för t. ex. fjärrmanövrering, programmering och avsökning.

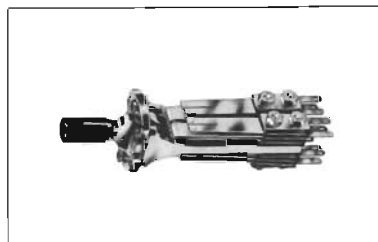


Tungrelä RAG 601—RAG 602 kännetecknas av snabb och säker funktion, hög känslighet samt goda kontakttegenskaper. RAG finns i två utföranden, med en eller två tungelement TE. Tungelementen, som har förgyllda eller rhoderade kontakter, tillverkas för 1 A och 5 A.

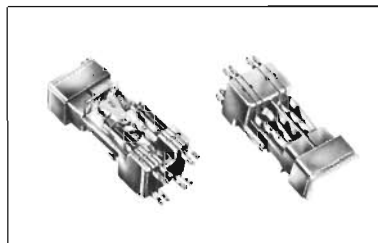


Tungelement TEHG har kort operationstid och hög känslighet samt mycket goda kontakttegenskaper. TEHG har kvicksilverfuktade kontakter för max. 2 A eller 500 V. Tungelement TEHG ingår i komplett, polariserat relä RAG 702—RAG 704.

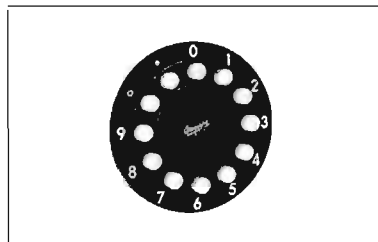
omkastare impulsorgan



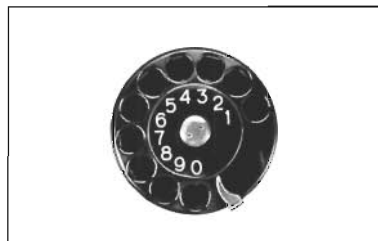
Hävomkastare RMA har tvillingkontakter av ädelmetall. Omkastaren kan förses med flera fjädergrupper med upp till 8 fjädrar i varje grupp, vilket ger stora möjligheter till varierande kombinationer. RMA tillverkas i två- och treläges utförande med låsning eller återfjädring.



Tryckomkastare RMD 941 har omkastar- och markeringsfunktionen sammanförd i en enhet. Kan förses med dubbla lampor av telefontyp. RMD 941 har kontaktfunktionen två växlingar. Tillverkas i två grundutföranden: återfjädrande eller med låsning.

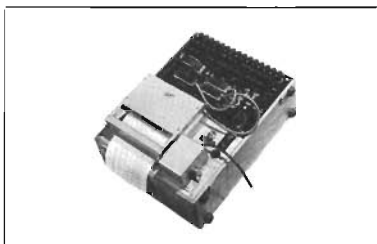


Tryckknappsats RGD har goda kontakttegenskaper och mjukt men distinkt anslag. RGD har 12 återfjädrande tryckknappar, varav 10 är märkta med siffrorna 0—9 och två med tecknen O och ●, samtliga med funktionen 1 slutning. Lämplig för t. ex. dekadisk sifferutställning.

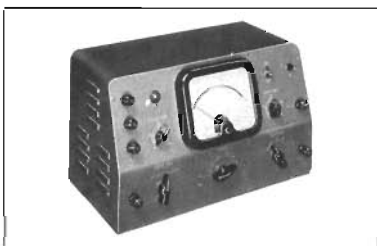


Fingerskivor för negativ eller positiv impulsering. Negativ impulsering används normalt inom telefonin, medan positiv impulsering används för t. ex. dataöverföring.

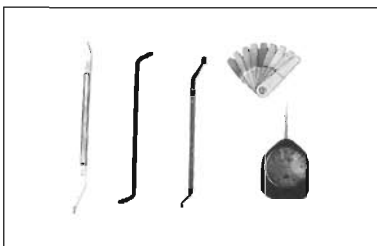
mätinstrument verktyg



Multiskrivare ZTT 10001 används för registrering av kopplingsförlöpp i reläsatser. Multiskrivaren har 29 pennor för registrering och 3 pennor för tidsmarkering. Skrivhastigheten kan varieras mellan 50—500 mm/sek.



Tidmätare LMK 2201 är ett direktvisande instrument med kvarstående utslag. Den har stort mätomfång, vilket medger mätningar från delar av millisekunder upp till 10 sekunder. Tidmätaren används för utprovning av reläer och väljare.

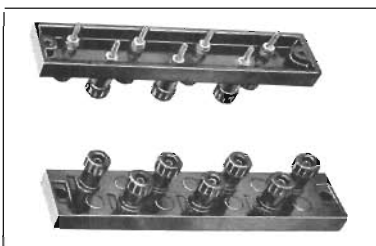


Verktyg för rationell montering, förbindning, provning och underhåll av reläer, väljare, signallampor, omkastare, kopplingsplintar, kablar etc.

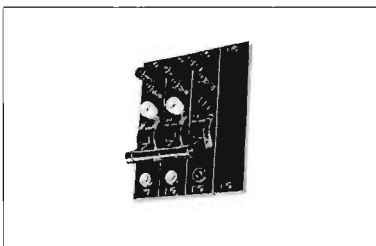
laboratorie- utrustningar



Laboratoriebänkar uppbyggda av olika grundplintar, som monteras i ramar. Plintarna finns i olika utföranden och med varierande komponenter, som t. ex. polskruvar, strömbrytare, säkringshållare, vägguttag, lamphållare. Ramarna tillverkas i olika storlekar för 2—12 plintar i varje.

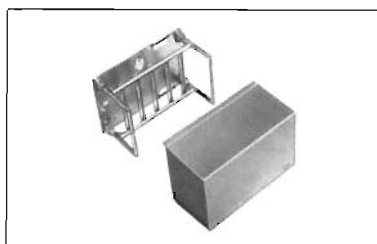


Laboratorieplintar av plast försedda med sju sicksackställda polskruvar. Kan monteras bredvid varandra i ramar och bildar på så sätt byggelement för hela kopplingstavlor, som lätt kan ändras eller utvidgas.



Laboratorieplintar av plast försedda med knivströmbrytare, lamphållare, säkringshållare med propphuvud och två polskruvar. Strömbrytaren är enpolig.

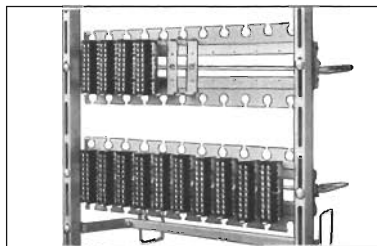
mekaniska komponenter



Komponentbox SDD underlättar uppbyggnad och underhåll av teleteknisk apparatur. Med adapters kan olika typer av komponenter såsom reläer, väljare, kretskort, omkastare, kopplingsplintar, etc. monteras i boxen. Boxen har utsvängbar och losstagbar ram. Finns i tre storlekar.



Stativ för uppbyggnad av större apparatenheter i vilka elektromekaniska och elektroniska komponenter såsom reläer, väljare, kretskort, etc. ingår.



Montagestativ avsett för placering inomhus, medger rationell montering av kopplings- och säkringsutrustningar, reläer, transformatorer och andra komponenter.

Vi vill veta mer om

- ☐ telefonreläer
- ☐ specialreläer
- ☐ väljare
- ☐ tungelement
- ☐ omkastare
- ☐ impulsorgan
- ☐ räknare
- ☐ signalorgan
- ☐ listsystem
- ☐ jackblock
- ☐ skruvplintar
- ☐ lödplintar

- ☐ anslutningsdon
- ☐ koaxialdon
- ☐ komponenter för tryckta kretsar
- ☐ kondensatorer
- ☐ säkringsapparater
- ☐ mätinstrument
- ☐ verktyg
- ☐ laborieutrustningar
- ☐ mekaniska komponenter

Namn

Företag

Gatuadress

Postadress



LM ERICSSON TELEMATERIEL AB

STOCKHOLM

Ynglingagatan 14
Stockholm 23
Tel. 08/24 01 50

GÖTEBORG

Fröfästegatan 22
V. Frölunda 1
Tel. 031/45 05 00

MALMÖ

Fredriksbergsgatan 16
Malmö Ö
Tel. 040/757 20

ÖREBRO

Stångjärnsgatan 5
Tel. 019/13 63 20

SUNDSVALL

Storgatan 5
Tel. 060/12 34 30

SÄTHERLUND & KRÖCK

