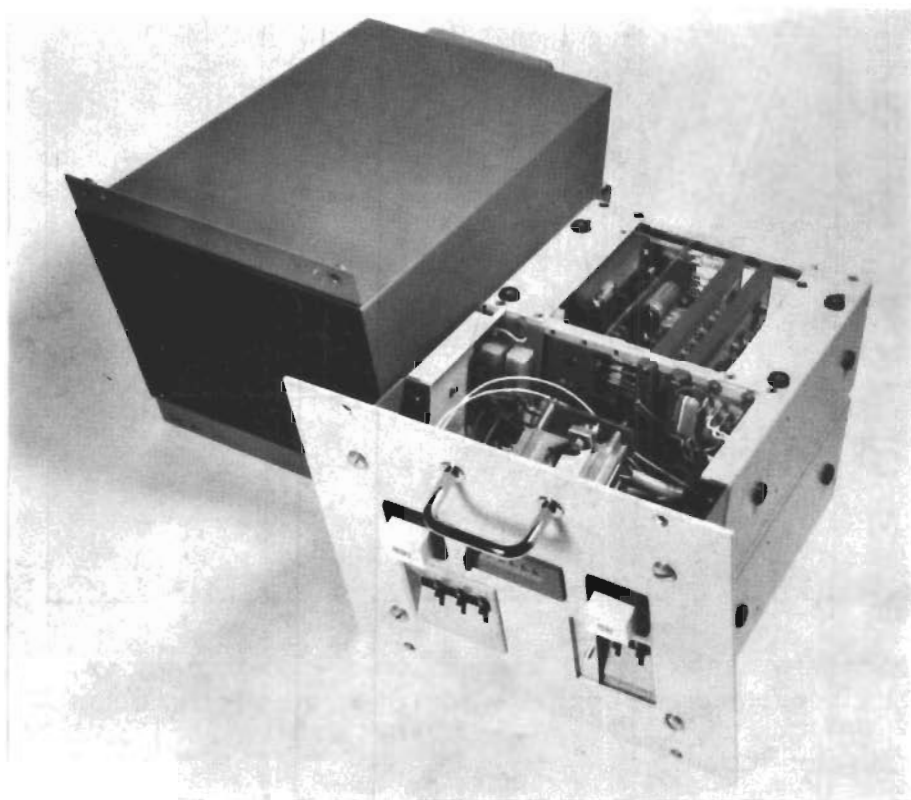


...och vad är detta?



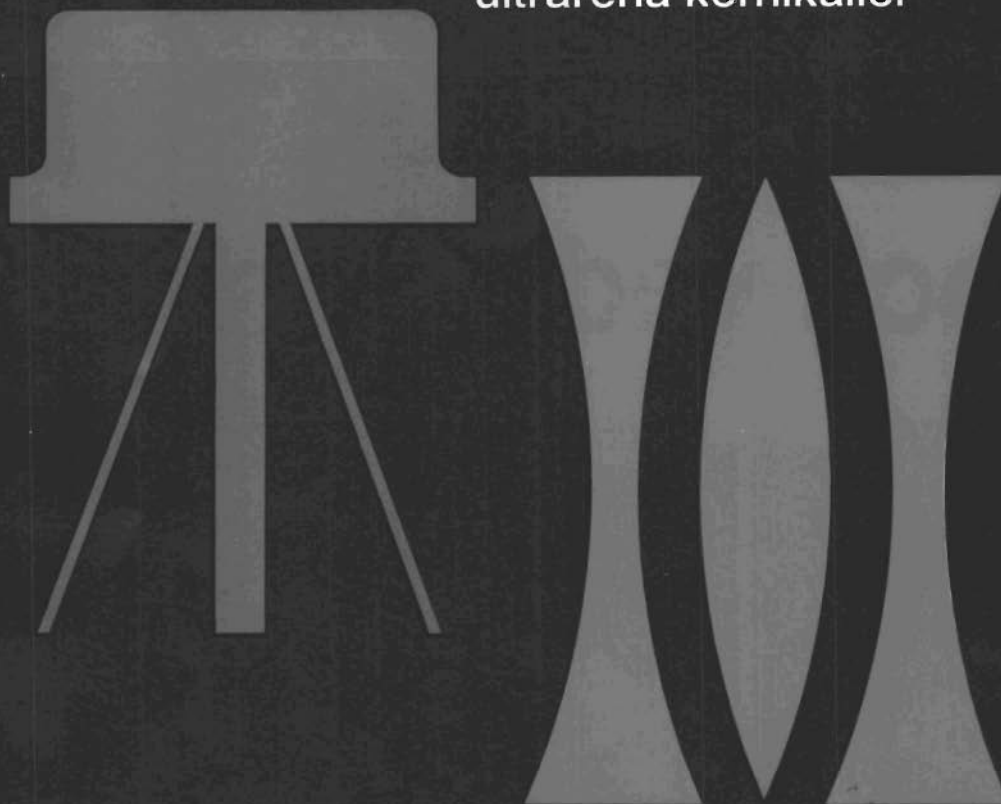
Jo, specialelektronik från Elektronlund.

**En elektronisk förvalsräknare specialbyggd för
tidningsstackers, levererad till
Industrial Developments AB.**

**Men vi kan göra mycket mera. Fråga oss!
Ring 040/93 48 20 eller skriv till:**

ELEKTRONLUND AB
Fack, 201 10 Malmö

Suprapur[®]
ultrarena kemikalier



EL-preparat *Merck*
för elektronindustrin

214/S

För sammansättning och renhet av dessa särskilt kontrollerade preparat garanterar vi i överensstämmelse med de specificerade uppgifter, som återfinns på resp. etikett.

Rekommenderade användningsområden:

Halvledare-byggelement
Kondensatorer
Elektronrör
Fotoceller
Röntgenrör

Motstånd
Kristaller
Behandling av optiska linser
och andra detaljer genom
högvakuum-förångningstekniken

Begär vårt prospekt: „Chemikalien Merck für die Elektroindustrie und optische Industrie“.

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

E. MERCK AG



D A R M S T A D T



©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 10 - 1968 - årgång 8

REDAKTION

Chefredaktör: Clas-Göran Wanning
I redaktionen: Gunnar Christiernin,
Anna-Lisa Norrsäter
Konsult (reglerteknik): Rolf E Wagermark

Layout: Gösta Eriksson

ANNONSAVDELNING

Annonchef: Rune Wannerberg
Sveavägen 53, tel 34 00 80
Annonsmaterial: Annonsskontor F
Sveavägen 53, tel 34 90 00

ADRESS

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

TELEGRAMADRESS

Fackpress

TELEX

100 27

PRENUMERATION

Se s 98

Ledare 41

Utvecklingen inom databehandlingstekniken 42

Under det närmaste årtiondet kommer man att till stor del inrikta sig på att utveckla system som underlättar och effektiviserar samarbetet mellan människa och datamaskin.

Building Block — en väg mot LSI 46

Beskrivning av en ny metod — Building Block Technique — för framställning av LSI-kretsar.

**Störningar och deras bekämpning vid industriella elektronik-
utrustningar** 48

Omfattningen av de åtgärder som måste vidtas för att förebygga störningar hos elektroniska utrustningar inom industrin bestäms av både tekniska och ekonomiska faktorer. I artikeln behandlas allmänna frågor, som främst rör de egentliga elektriska störningarna.

Optiskt minne för datamaskiner 54

Ett brittiskt företag har utvecklat ett optiskt minne för lagring av stora mängder fast information. Lagring enligt denna metod blir billigare än lagring i konventionella datamaskinminnen.

Tillförlitlighet hos komponenter 56

I det sista avsnittet i artikelserien »Tillförlitlighet hos komponenter» behandlas felanalys och felmekanismer. Vidare kommenteras en del frågor som uppkommit i anslutning till de tidigare avsnitten.

Detta bör ni veta om vippor 61

En redogörelse över de vanligaste typerna av bistabila vippor.

Utrustning för trådlös överföring av mätdata 64

Med en nyutvecklad utrustning för trådlös överföring av mätdata kan mätsignaler överföras från rörliga mätobjekt, t ex motordelar.

Strömriktarutrustning för undervisning 66

En utrustning presenteras som är avsedd att användas vid laborationer i elkraftteknisk reglerteknik.

In this issue 4

Nytt från industrin 21

Utställningar och konferenser 24

Nya produkter 67

Tekniska rapporter 69

Nya böcker 81

Kataloger och broschyrer 90

Bilaga medföljer detta nummer

The development of data processing 42

The electronic computer, that less than twenty years ago was regarded as a scientific curiosity, is now in everyday use the world over. The computer started "the information revolution" — an upheaval that in all probability will lead to more far-reaching consequences than those of "the industrial revolution".

Building Block — a way to LSI 46

A description of Philco-Fords method, Building Block Technique, for production of Large Scale Integration circuits.

Noise and disturbance elimination in industrial electronic equipment 48

Painstaking design makes it now possible to master the problem of noise within industrial electronic equipment. But there remains a great deal to be accomplished before it is possible to reach an economical optimum result.

In the article general rules are given on how to reduce electronic interference.

Optic memory for computers 54

An optic memory for computers has been developed by International Computers and Tabulators Ltd, England. The new memory — a so-called read-only memory — is extremely fast and has a very large storage capacity. It is intended for

storage of information that seldom needs changing but requires a very short access time.

Reliability in electronics 56

The concluding article in our series "Reliability in electronics" deals with failure analysis and failure mechanisms. A short summary is also given of the development in progress to increase reliability of components.

Flip-flop know-how 61

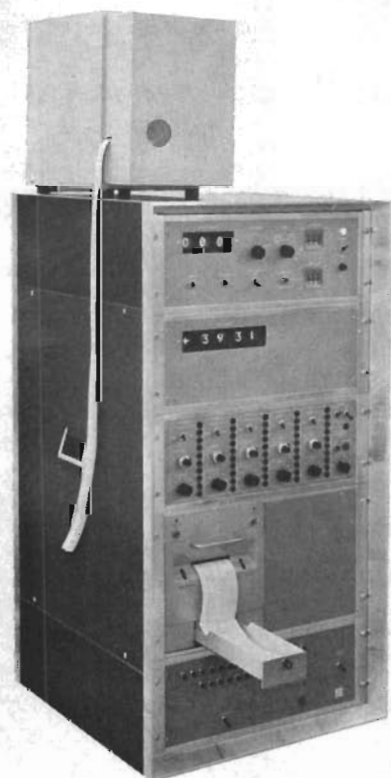
There are numerous types of flip-flops available on today's market. Presented is a brief description of both the ordinary flip-flop and the complex type that emanated in connection with the development of monolithic circuits.

Equipment for non-contact transmission of measured values 64

Transmission of measured values in respect of moving test objects, e.g. rotating machine parts, is simplified with this new equipment developed by Philips.

Rectifier equipment for use in technical education 66

A Swedish-built equipment for laboratory use is of special value when teaching the process control of electric power.



DATALOGGSYSTEMET MODULOG

- 1 000 kanalers kapacitet
- Hög störundertryckning av interferensspänningar
- Scannerenheter kan placeras vid mätgivarna
- Inbyggd signalkonditionering
- Printer, stans eller databandspelare som utorgan
- Mätresultat direkt i ingenjörsenheter
- Snabb leverans av standardutrustning
- Mycket datalogg för pengarna

Begär systemlösning och offert

GENERALAGENT:

M. STENHARDT AB

GRIMSTAGATAN 89, VÄLLINGBY

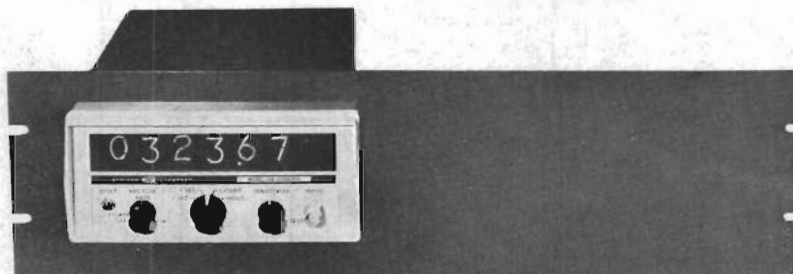
TEL. STOCKHOLM (08) 87 02 40

3 nya frekvensräknare från

SYSTRON DONNER

Ekonomiserien 114

Gemensamt för dessa nya räknare är att de representerar det modernaste och bästa i fråga om design, kretslösning och mekanisk uppbyggnad.



Frekvensområde: 1 Hz—
12,5 MHz
Presentation: direkt i KHz
Modes: remote — count/hold
Känslighet: 0,1 V
Gate time: 0,1 och 1 sek
Stabilitet: nätets frekvens-
stabilitet

Portabla serien

7014



Frekvensområde: DC—12,5 MHz
Presentation: KHz eller MHz
Modes: Frekvens och tids-
intervallmätning
Känslighet: 10 mV
Gate time: 0,01, 0,1, 1 och
10 sek
Stabilitet: Kristall $2 \cdot 10^5$

7015



Frekvensområde: DC—500 MHz
Presentation: KHz eller MHz
Modes: Frekvens och tids-
intervallmätning
Känslighet: 100 mV
Gate time: 0,01, 0,1, 1 och 10 sek
Stabilitet: Kristall $3 \cdot 10^7$

Som option kan kristaller med högre stabilitet levereras

Två prisbilliga mikrobrytare från

UNIMAX

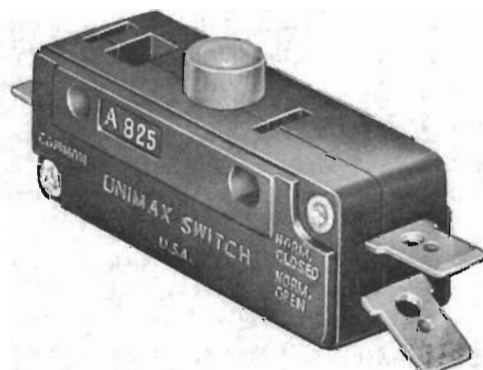
2 TM



10 A 250 V 50 Hz

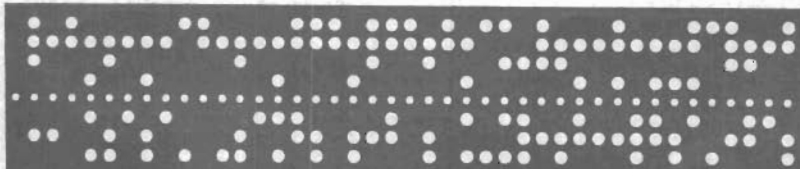
- S-märkta
- Leverans
omgående
från lager

AV



15 A 250 V 50 Hz

Ring oss så får Ni veta mera om UNIMAX mikrobrytare. Kataloger sänds på begäran



SCANTELE AB

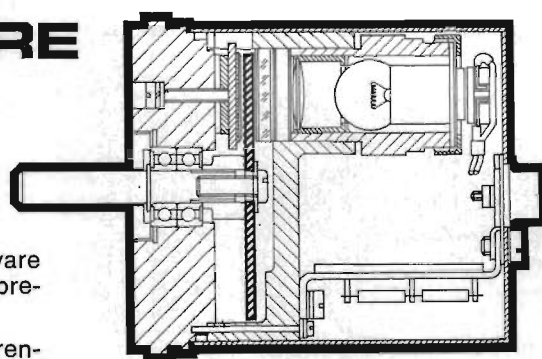
Tengdahlsgratan 24, Stockholm Sö. Tel. 24 58 25



DIGITALA VINKELGIVARE FÖR VERKTYGSMASKINER

Inte bara på verktygsmaskiner används Rotax digitala vinkelgivare utan överhuvudtaget när man vill mäta en vinkel noggrant och presentera den digitalt eller i lämplig kod för vidare behandling.

Rotax har levererat digitala vinkelgivare sedan 1961 och erfarenheterna har gjort att dagens givare har mycket hög driftssäkerhet och lång livslängd. Den optiska principen ger ju inget slitage. Förstärkarna har integrerade kretsar och lampans livslängd är min. 20.000 timmar. En mängd olika kodmönster finns som standard och speciella krav kan alltid tillgodoses.



AERO MATERIEL AB

instrument och elektronik avd. GREV MAGNIGATAN 6 • STOCKHOLM O • TEL. 23 49 30



DARCY 440 digital multimeter

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

Mätområde	$\pm 0,001$ till $\pm 1\ 000\ V$ (3 omr.)
Noggrannhet	$\pm 0,01\ % \pm 1$ siffra
Lästid	100 ms vid full skala
Inimpedans	10 000 Mohm (10 V-omr.) 10 Mohm (100 och 1 000 V-omr.)
Differentialgodhetstal	Oändligt vid likspänning och 140 dB upp till 1 kHz med 1 kohm obalanserad in- gångsimpedans.

Utbyggnad av Darcy 440 kan ske med följande instickskort:

mV-likspänning

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

Resistansmätning

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

Växelspänningsmätning

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

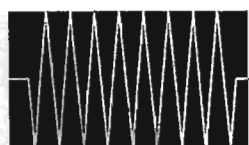
Likspänningsförhållande

Möjliggör direkt avläsning av förhållandet mellan två likspänningsvariabler. Referensspänning $\pm 10\ V$. 100 kohm inimpedans på referensingången, 10 000 Mohm på signalingången.

Dessutom

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

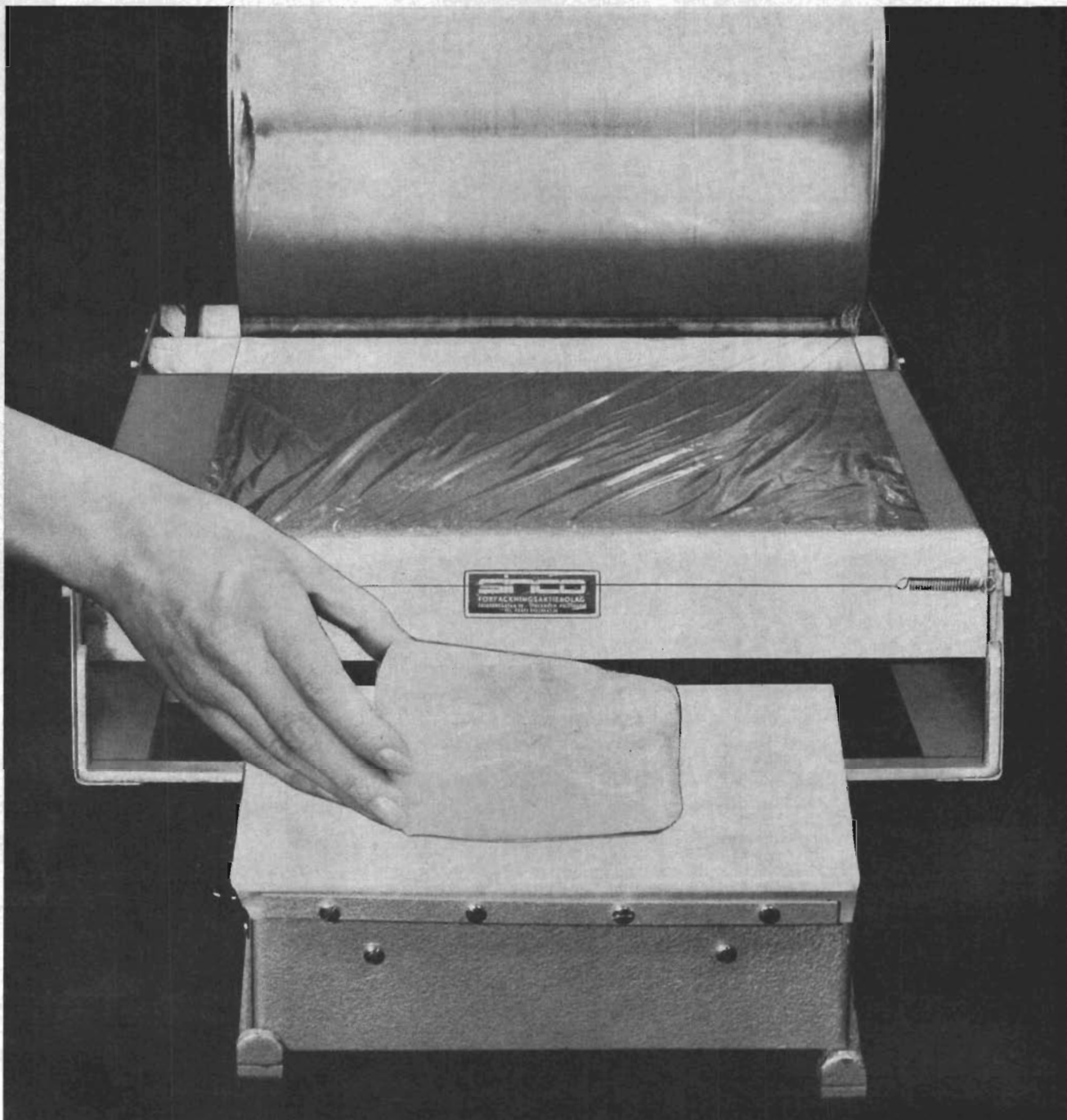
Begär närmare upplysningar hos generalagenten:



teleinstrument ab

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

Informationstjänst 6



Som isolationsmaterial på värmeplatta för paketeringsapparat valde Sinco Förpackningsaktiebolag Teflon-impregnerad glasfiberväv.

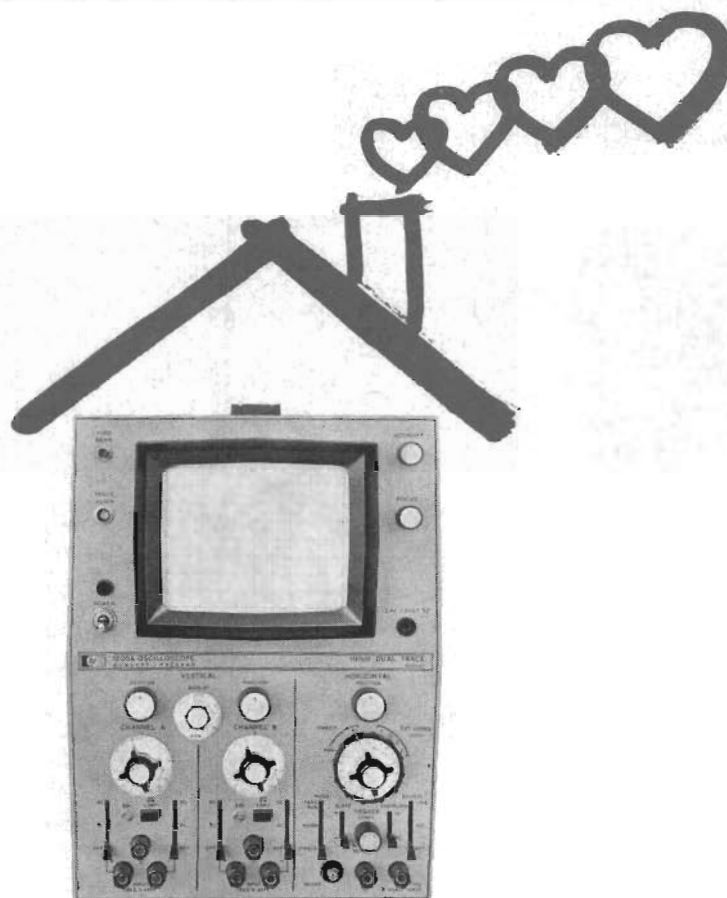
TEFLON®-IMPREGNERAD GLASFIBERVÄV — ETT ISOLATIONSMATERIAL FÖR ER?

Egenskaper: hög styrka, ringa eller ingen vidhäftning även vid extremt smetande material, hög värmebeständighet samt mycket låg vattenabsorption. Teflon-impregnerad glasfiberväv är dessutom dimensionsstabil vid tryckbelastningar och angrips icke av några kemikalier med undantag av smälta alkaliemetaller och vissa fluorföreningar.

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

Fråga HABIA - först och störst i TEFLON®

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



HUR FÅR MAN 100 μ V KÄNSLIGHET OCH 50 μ V DRIFT UNDER SAMMA TAK?

Enkelt! Heltransistoriserat, med matchade fälteffekttransistorer i ingångssteget uppnås detta. Hewlett-Packard har två oscilloskop med dessa fördelar, dels 1200A, två kanaler och dels 1202A en kanal.

Driften vid 100 μ V känslighet är reducerad till mindre än 50 μ V per timme. Vertikal positionsändring orsakad av stötar eller vibrationer har eliminerats. Bruset är mindre än 50 μ V topp till topp och kan reduceras till så lågt som 15 μ V topp till topp genom begränsning av brandbredden.

Andra fördelar som 1200A och

1202A kan erbjuda: 17 kalibrerade känslighetsområden med 500 kHz bandbredd på samtliga områden, 8x10 cm skärmyta med intern skala, vilket eliminerar parallaxfel, 100 dB störspänningsundertryckning, single ended eller differential-ingång på alla områden, perfekt balanserad ingång, utmärkta triggingsmöjligheter, yttre horisontal-

ingång och likspänningskopplad Z-ingång.

Både 1200A (pris 6.110:—) och 1202A (pris 4.890:—) kan fås i rackutförande med 5 1/4" höjd.

Om Ni letar efter noggrannhet för stabila mätningar vid låga nivåer, kontakta våra försäljningskontor för vidare information om den nya oscilloskopserien.

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 *hp* 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 inriktade på att ta fram produkter som svarar mot specifikt europeiska krav.

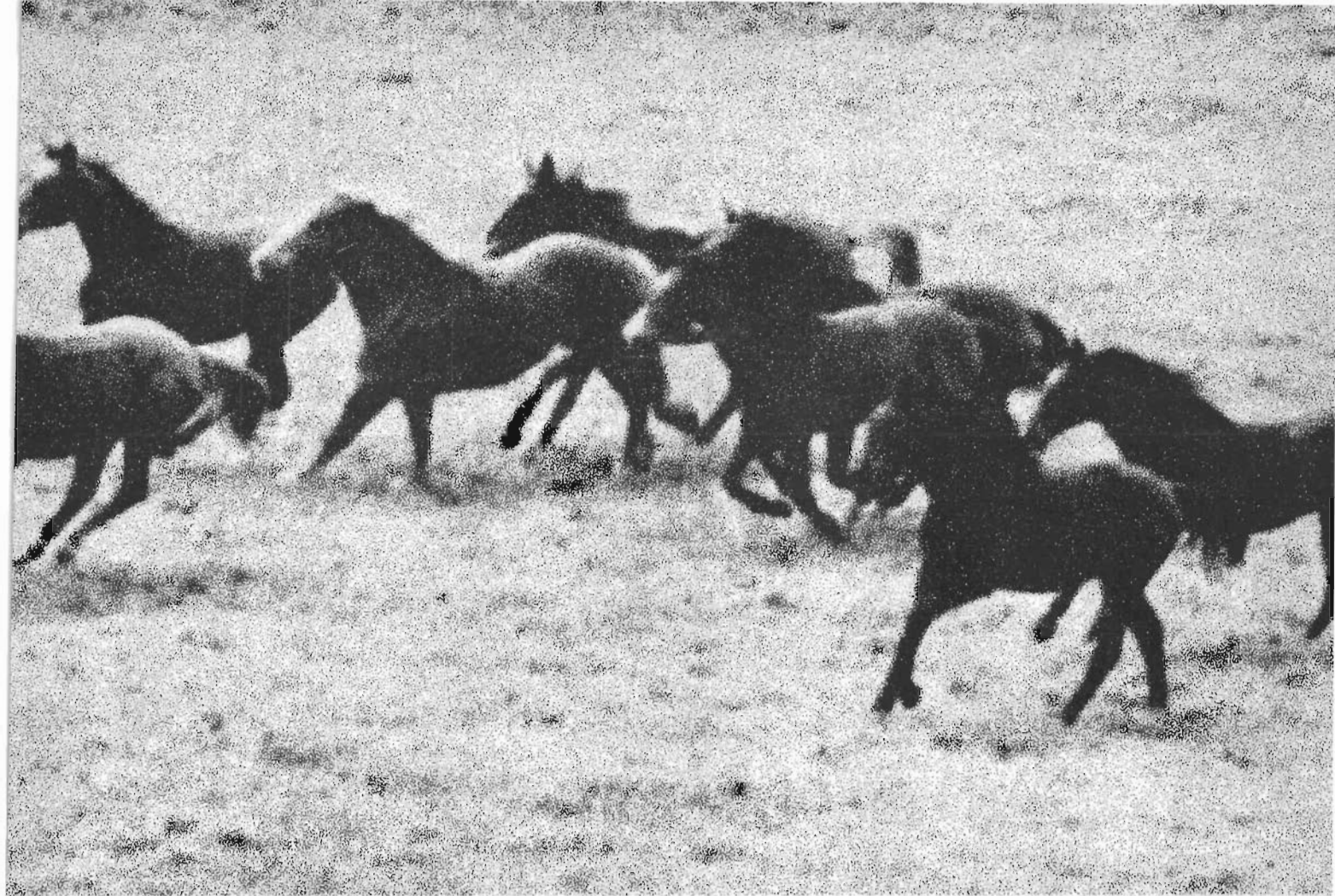
Det här är nyheter!

Komplexa CCSL-element

Genom CCSL (Compatible Current Sinking Logic), som introducerades i november förra året, skapades full logisk, elektrisk och mekanisk kompatibilitet mellan $TT_{\mu}L$, $DT_{\mu}L$ och $LPDT_{\mu}L$. Därigenom fick konstruktörerna möjlighet att totaloptimera sina konstruktioner med avseende på olika väsentliga parametrar — snabbhet, stör-immunitet, effektförlust m. m.

CCSL har fått stor framgång och många efterföljare, vilket tyder på att det var ett välkommet initiativ som togs den gången. Men det var bara början. Med CCSL har en solid grund skapats för den fortsatta utvecklingen mot alltmer komplexa funktioner.

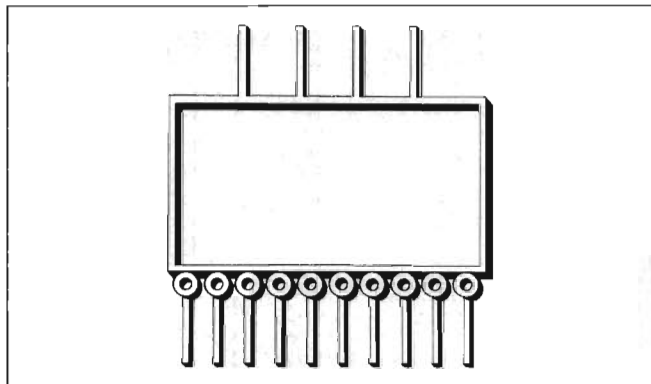
SGS-Fairchild kan idag presentera två komplexa kretsar inom ramen för CCSL, 9301 och 9304.



9301 — 1 av 10 avkodare

9301 är en generell avkodarkrets, där en av tio utgångar väljes exklusivt med en adress av fyra bitar. Den kan, förutom i avkodare för alla BCD-koder, även användas som ren multiplexkrets. Därvid kan information väljas ut på en av sju möjliga utgångar genom styrning av en 3-bitars binär adress. 9301 är också synnerligen lämplig som styrkrets till vårt 4-bitars skiftregister 9300, exempelvis för att bilda en upp-ned-räknande dekadräknare. 9301 är kapslad i dual-in-line med 16 tilledere.

- Uppbyggd av $TT_{\mu}L$
- Begränsningsdioder på ingången
- Effektförlust typiskt 145 mW
- Fördröjning typiskt 20 ns
- Kompatibel med CCSL

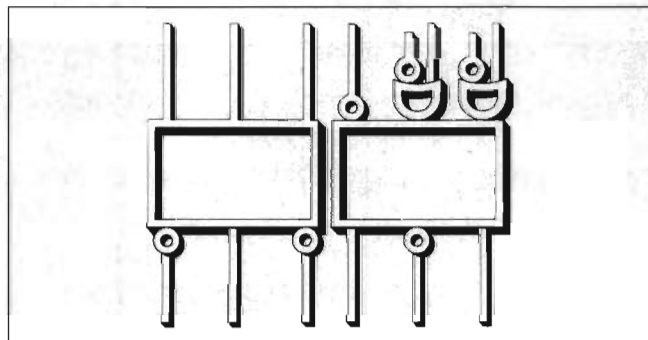


9304 — dubbel heladderare

9304 är en komplex monolitkrets, som är uppbyggd av $TT_{\mu}L$ och består av två heladderare med carry. Förutom som heladderare kan 9304 användas för paritetskontroll

eller som exklusiv ELLER-krets. Den är avsedd för parallelladderare med seriecarrý och har extremt snabb fördröjning (8 ns) samt separata carryingångar vilket innebär att de två adderare som kretsen består av kan användas var för sig eller gemensamt. 9304 levereras i dual-in-line kapsel med 16 tilledere.

- En enda strömkälla
- Begränsningsdioder på ingången
- 8 ns fördröjning
- Komplementära in- och utgångar
- Kompatibel med CCSL

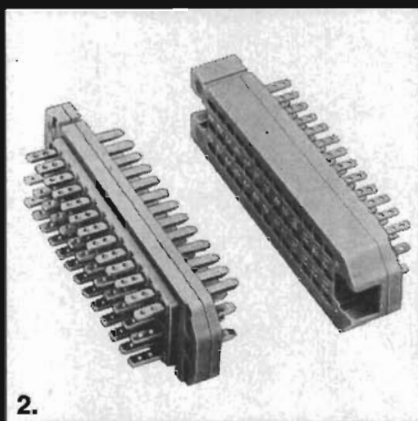


SGS-FAIRCHILD AB
Postbox, 195 01 Märsta, Tel. 0760/401 20

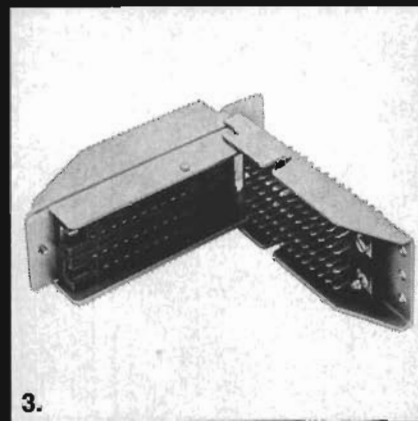
Svensk distributör: AB Nordqvist & Berg
Kvarngatan 14, Stockholm, Tel. 08/44 99 80



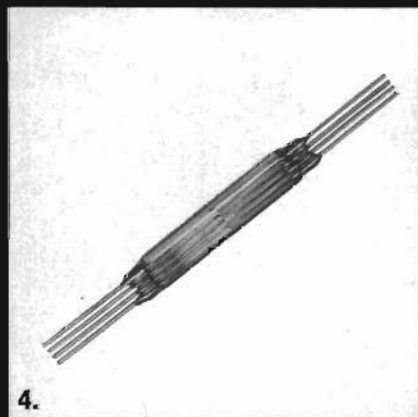
1.



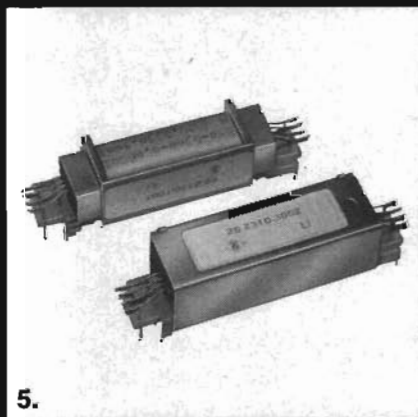
2.



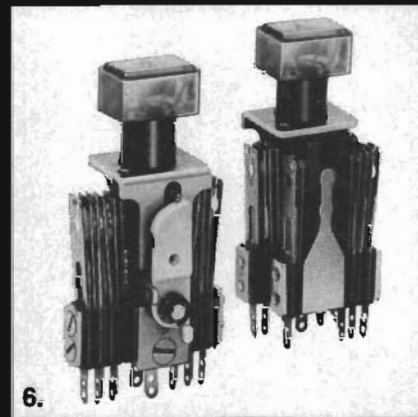
3.



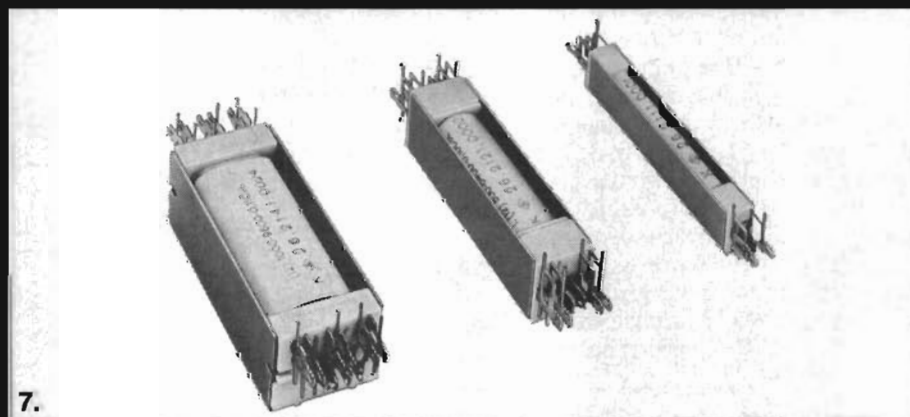
4.



5.



6.



7.

1. FRK-tungelement, (flat-reed)
1-pol Slutning och 1-pol växling.
2. Anslutningsdon.
3. Anslutningsdon 20—104-pol.,
användbara även för
programmering.
4. MRK-tungelement, (multi-reed)
4-pol. slutning.
5. MRK-tungreläer för TL-kort.
6. Tryckknappsystem.
7. FRK-tungreläer för TL-kort.

Ett komponentprogram för kvalificerad teknik.

Vi presenterar ett komponentprogram från Telefonbau und Normalzeit (TN)*, en av Europas ledande telefonfabriker.

TN har under de senaste decennierna stått i förgrunden när det gäller utvecklingen av elektromekaniska komponenter för telefoni- och datatekniken. Exempel härpå är avancerade former av tung-reläer.

Denna annons visar endast en del av TN:s komponentprogram. Vi sänder på begäran detaljerade informationer och katalogunderlag på programmet i sin helhet.

*Telefonbau und Normalzeit tillhör, med sina 15.000 anställda, Väst-Tysklands 100 största företag. På deras försäljningsprogram står telefonväxlar, telefonapparater, elektriska ur, fjärrkontroll- och fjärrmätutrustningar samt databehandlingssystem.

Generalagent för Sverige är Ingenjörfirman O. T. AXLUND.

INGENJÖRSFIRMAN
O.T.AXLUND

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



Håll ett öga på symbolen!

Det här är symbolen för effektiv rengöring! Håll ögonen på den, för den garanterar en utrustning för precisionsrengöring.

Ni vet att Ert rengöringsproblem kan lösas med Du Pont FREON* fluorkolföreningar. Vare sig det gäller komponenter, komplicerade utrustningar, precisionsverktyg eller finmekaniska detaljer. Ni vet att endast FREON lösningsmedel besparar Er besväret att hantera olika kemiska preparat för olika detaljer.

Nu kan Ni också vara säkra på att Ni har rätt rengöringssystem för att få maximalt utbyte av FREON lösningsmedel. Försäkra Er bara om att den utrustning Ni använder kan identifieras med symbolen för precisionsrengöring.



Den betyder att systemet är godkänt av Du Pont — tillverkaren av FREON lösningsmedel.

Håll ögonen öppna för symbolen — garantin för effektiv rengöring.

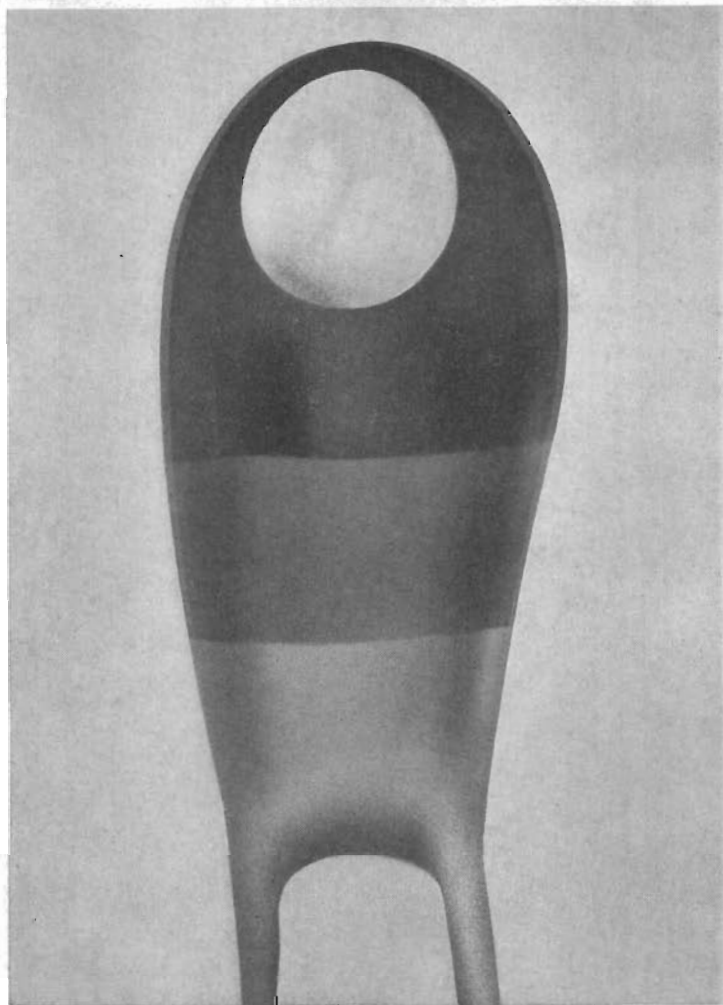
För informationer om FREON lösningsmedel och om godkända rengöringssystem, skriv till:
Holger Andreasen AB, Storgatan 7, Örebro.

Bara Du Pont tillverkar FREON lösningsmedel.

DU PONT FREON

**Du Ponts inregistrerade varumärke*

 DP 409 S



Får jag plats på Ert kretskort?

lugn — jag är ju inte större än så  och heter

TANTALKONDENSATOR "TAG"

Jämför mig med en konventionell elektrolytkondensator så får Ni se att jag bjuder

- mindre dimensioner
- större temperaturområde
- bättre HF-egenskaper
- bättre kapacitansstabilitet

Nu kan jag dessutom ställa mina tjänster till förfogande till mycket **förmånliga priser!**

Ni vinner på att skaffa närmare upplysningar — tag kontakt med

ITT STANDARD CORPORATION

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

Prestanda:

Arbetsspänning vid 85°C:
3, 6.3, 10, 16, 25 och 35

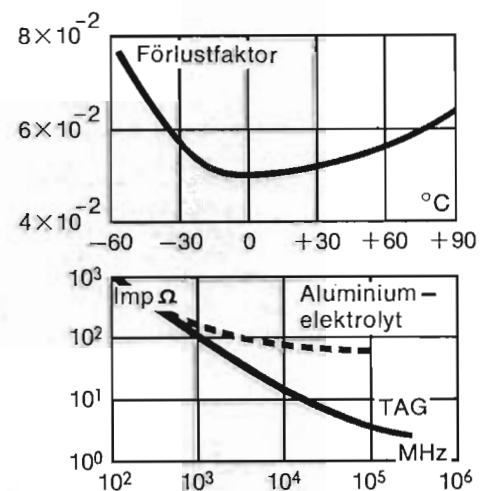
Kapacitansområde:
0.1 till 100 μF

Kapacitansolerans:
 $\pm 20\%$ standard

IEC klimatklass:
55/085/21

Temperaturområde:
—55 till +85°C

Läckström:
max 0.05 $\mu\text{A}/\mu\text{FV}$

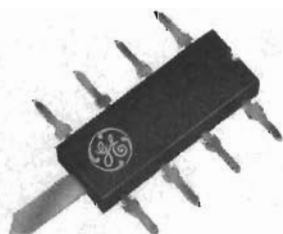


KOMPONENTER **ITT**

Nya idéer inom hemelektroniken

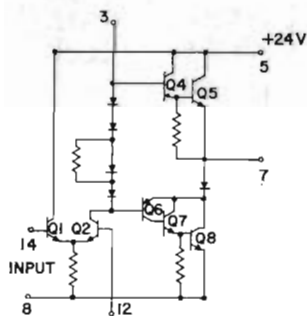


Pröva General Electric's kompletta serie monolitkretsar i plast-D-käpa. Prisbilliga och tillförlitliga.



Utnyttja serien PA 237 med 9-27 V spänningsmatning för varierande applikationer.

PA 237 är en audioförstärkare på kisel/monolit-bas, som kan spara kostnader i olika applikations-sammanhang. Den förstärker 8 mV

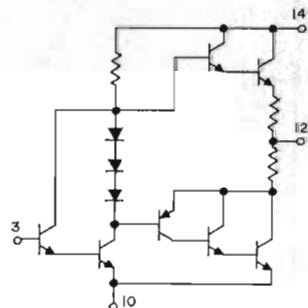


insignal till 2 W kontinuerlig uteffekt med med låg distorsion. Motkoppling kan lätt införas i förstärkaren för inställning av

stabilitet, in/ut-impedans och känslighet. Motkopplingsnät av AC- och DC-typ används för att ge högsta möjliga frekvensstabilitet och lägsta möjliga temperaturdrift. Använd därför PA 237 i bandspelare, FM-mottagare, TV-mottagare och dikteringsutrustningar.

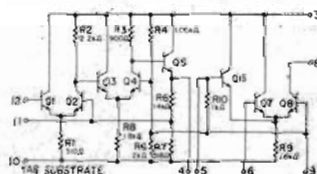
Testa GE:s prisbilliga 1 W audioförstärkare i olika hemelektronikapparater.

GE:s PA 234 monolitkrets lämnar 1 W kontinuerlig uteffekt i 22 ohms last, med 22 V spänningsmatning. Det låga priset och det ringa antalet diskreta komponenter – lägst bland marknadens audioförstärkare – gör att PA 234 blir det mest ekonomiska alternativet när det gäller att välja en 1 W audioförstärkare. Användningsområden: från diktafoner till TV/AM/FM-mottagare.



Prisbillig integrerad krets med 80 dB förstärkning för ljud-MF i TV-mottagare.

GE:s 12 V MF-förstärkare/diskriminator har hög AM-undertryckning och förstärkning och synnerligen god ljudåtergivning. Den integrerade kretsen PA 189 arbetar på 4,5 MHz eller 10,7 MHz. Förstärkningen är 80 dB vid 4,5 MHz och 200 μ V insignal. PA 189 har 5 MHz bandbredd och passar därför de flesta hemelektronikapparater, t. ex. begränsare och detektor i MF-delen i TV-mottagare, audioförstärkare, FM-radioenheter och referensoscillator i färg-TV-mottagare.

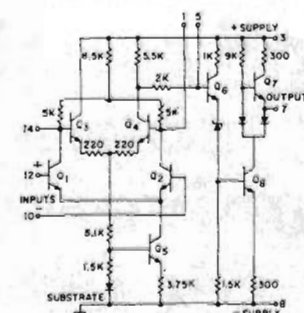


PA 189 i kombination med GE:s PA 237 2 W audioförstärkare är en utmärkt och prisbillig ljudenhet för TV-mottagare.

En integrerad krets med hög förstärkning lämplig som audioförstärkare eller operationsförstärkare.

GE PA 230 är en småsignalförstärkare som är speciellt avsedd att användas som förstärkare eller operationsförstärkare. För "open-loop" – förstärkningen kan anges som typiskt värde 7.000 ggr, max-värde 12.000 ggr. Också PA 230 har kortslutnings säker utgång, lågt brus och synnerligen hög känslighet.

Använd PA 230 i t. ex. kassettbandspelare, hifiutrustningar, dikteringsapparater och



över huvud taget all audioutrustning där hög ingångskänslighet och tillförlitlighet är väsentliga krav. GE erbjuder också en prisbilligare version av PA 230: PA 238, en operationsförstärkare med utvidgat arbetstemperaturområde (-55 till 110°) $\pm 6/12$ V spänningsmatning samt kortslutningsskydd. GE har även ett stort sortiment kiselplanartransistorer: förstärkare för låga och höga nivåer, HF-förstärkare, Darlingtonförstärkare i monolitutförande, effektttransistorer. För ytterligare information om General Electric's program med integrerade kretsar skriv till: International General Electric AB., Solna Torg 8, Solna. General Electric Co., Dept. 40-17PP, New York 10016 USA.

GENERAL  ELECTRIC®

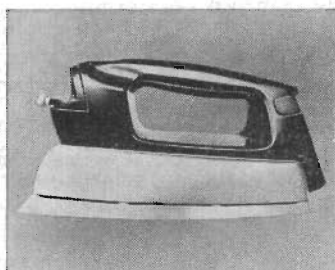
**Allting lyckas
med...**

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 utesluter damm och fukt.

- klart för användning— utan blandning
- lätt att applicera—klumpar och rinner inte vid härdning
- kallhårdande—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 _____

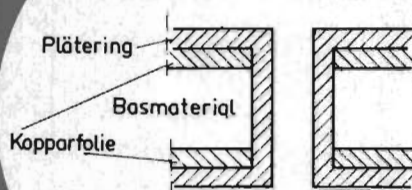
Befattning _____

Adress _____

Vi tillverkar _____ E-nik 10/68

TRYCKT LEDNINGSDRAGNING

HÅLPLÄTERING



Vår hålplätering ger
garanterad tillförlitlighet
och lödbarhet

*God
kontakt
i finare
kretsar*



Kontakta oss för närmare informationer om priser och leveranstider

AB TELEREPRODUKTION

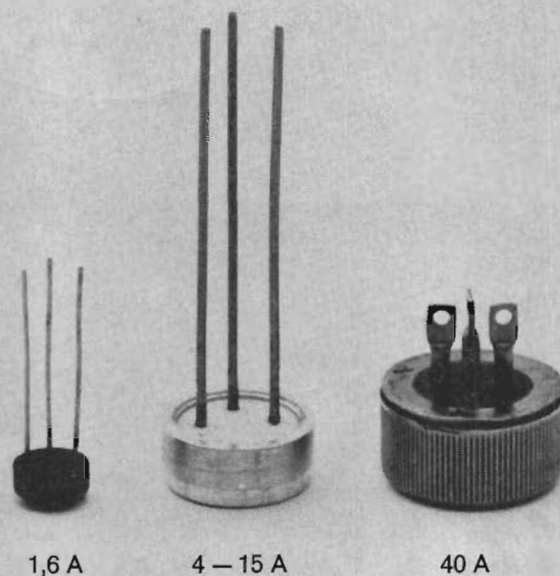
Häradsvägen 107, Huddinge. Tel. 757 41 02

Informationstjänst 15



QUADRAC

dubbeltyristorer till marknadens förmånligaste pris!



QUADRAC omfattar ett **komplett** program dubbeltyristorer:

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!

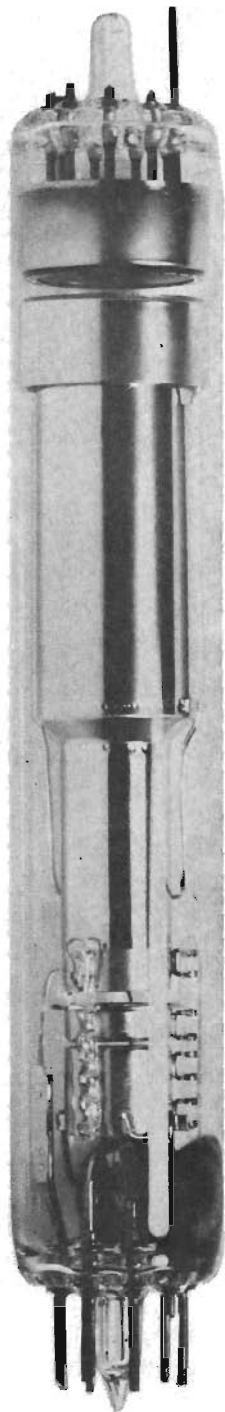
QUADRAC finns nu också med eller utan inbyggd stabiliseringsdiod, som kan ge kompensation för nätspänningsvariationer. Detta förenklar bl.a. Er konstruktion och gör Er tillverkning billigare!

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

A "Refreshing" new Storage Tube



"Refresh" your alpha-numeric display with the exciting new Alphechon storage tube. Smaller than any other single-ended, non-destructive read-out storage tube previously available, this entirely new device can accept incoming signals (even over telephone wires), store them, and read them out as TV signals.

This small (6.75" long), low-cost tube is sure to become an important new component in data distribution and read-out systems where computer-generated alpha-numeric messages are to be displayed on conventional TV monitors.

Although the Alphechon storage tube is designed to operate over a wide range of input and output rates in a variety of operating modes, the Alphechon is characterized at a writing time of 1 TV frame, an erasing time of 1 TV frame, and may be continuously read out at TV rates for more than 2 minutes.

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. U.S.A. 07029 RCA Electronic Components, International Marketing.

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

RCA Electronic Components—European Distributors

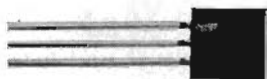
AUSTRIA—E. Schrack, Vienna
BELGIUM—Inelco Belgium, S.A., Brussels
DENMARK—Hede Nielsens Fabriker, Copenhagen
ENGLAND—RCA Great Britain, Ltd., Middlesex
FINLAND—Telercas Oy, Helsinki
FRANCE—Radio Equipements, S.A., Levallois-Perret
GERMANY—Alfred Neye Entachnik, Quickborn
ITALY—Silverstar, Ltd., Milan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

RCA

ES-00

100-1 outsiders.

och varför vi ändå tror att den vinner

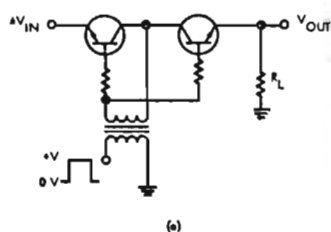


För varje FET köper apparattillverkarna 100 bipolära transistorer. Texas Instruments säger att detta är fel. Vi anser att FET kan göra allt vad bipolära transistorer kan och t.o.m. bättre.

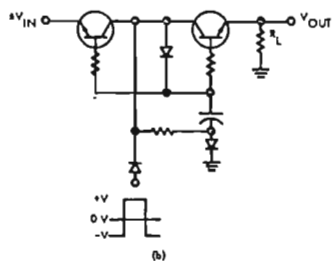
Vi satsar på FET.

Vi har 66 typer f.n. och vi tillverkar i år 20 nya typer. T.I. har ett erfaret ingenjörslag för tillämpad FET-teknik och vi lägger ner mer arbete än någon annan inom detta område.

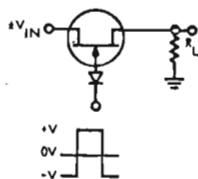
Se exempelvis hur FET kan för enkla kopplingen av en analoggrind:



Bipolär transistor med transformatorkoppling (a)



och med kapacitiv drivning (b)



FET kopplad som analoggrind

Observera den avsevärda minskningen av antalet komponenter. Detta innebär:

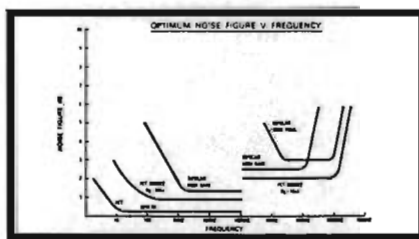
- förkortade tillverkningstider
- ökad tillförlitlighet
- bättre prestanda

Vi anser att FET kan åstadkomma en klar förbättring, bl.a. inom följande tre viktiga områden:

1. HÖGIMPEDANSFÖRSTÄRKARE

Om Ni använder FET i högimpedansförstärkare får Ni bättre prestanda än vad bipolära transistorer och rör kan åstadkomma.

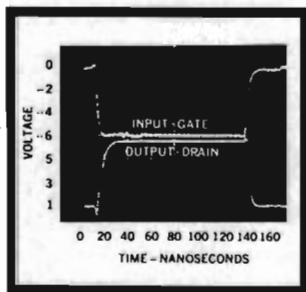
Det är den höga inimpedansen (10^9 ohm) och den låga brusnivån som är anledning till detta.



Optimum noise figure vs frequency TI 2N3823 FET vs widely used bipolar transistors.

2. CHOPPERS

T.I. gör chopper-FET med extremt låga till-resistanser. Kretsarna blir genom FET-tillämpning enklare, tillförlitligare samt ger bättre prestanda till lägre pris.



Unretouched sampling scope photograph illustrates zero storage time and fast response of TI 2N3823 FET.

3. HF-FÖRSTÄRKARE

Tack vare FETs kvadratiska $I_D - V_{gs}$ karakteristik blir korsmoduleringen 20 dB lägre än för bipolära transistorer.



Photograph of active element of TI 2N3823 FET. Notice symmetrical, interdigitated geometry.

Även brusnivån är mycket lägre. 2N3823, TIS88 och 2N4416 är ideala för VHF- och UHF-tillämpningar där krav ställs på låg distorsion och lågt brus.

Lägg nu ihop allt detta och Ni börjar inse varför vi satsar på FET. FET medför nämligen enklare och tillförlitligare kretsar med bättre prestanda, ofta till ett lägre pris.

T.I. har dem i Silect- och metallkapsel-utförande, individuellt provade med avseende på de flesta parametrar.

FET är en outsider just nu. Men det kommer att ändras.

Kom med nu när oddsen är gynnsamma.

Och vinn.

Vill Ni veta mera om FET?

Skriv eller ring till Texas Instruments Sweden AB, Box 17116, 104 62 Sthlm 17, tel. 08/69 02 95 eller till vår distributör:

AB Gösta Bäckström, Box 12089, 102 23 Sthlm 12, tel. 08/54 03 90.

TEXAS INSTRUMENTS
SWEDEN AB

Datamaskin utforskar pyramider

En forskare, dr Alvarez, som fn håller på att utforska det inre av den fornegyptiske konungens Kefren¹ pyramid i Gize, Egypten, kommer att utnyttja kärnfysikaliska mätinstrument och en datamaskin i sitt arbete.

Man förmodar att den för ca 150 år sedan upptäckta kammaren under Kefren-pyramiden inte är den riktiga gravkammaren utan endast en skenkammare. Man söker därför efter andra håligheter i den enorma massan av stenblock. För detta sökande tänker dr Alvarez använda elementarpartiklar med mycket hög genomträngningsförmåga, nämligen myoner.²

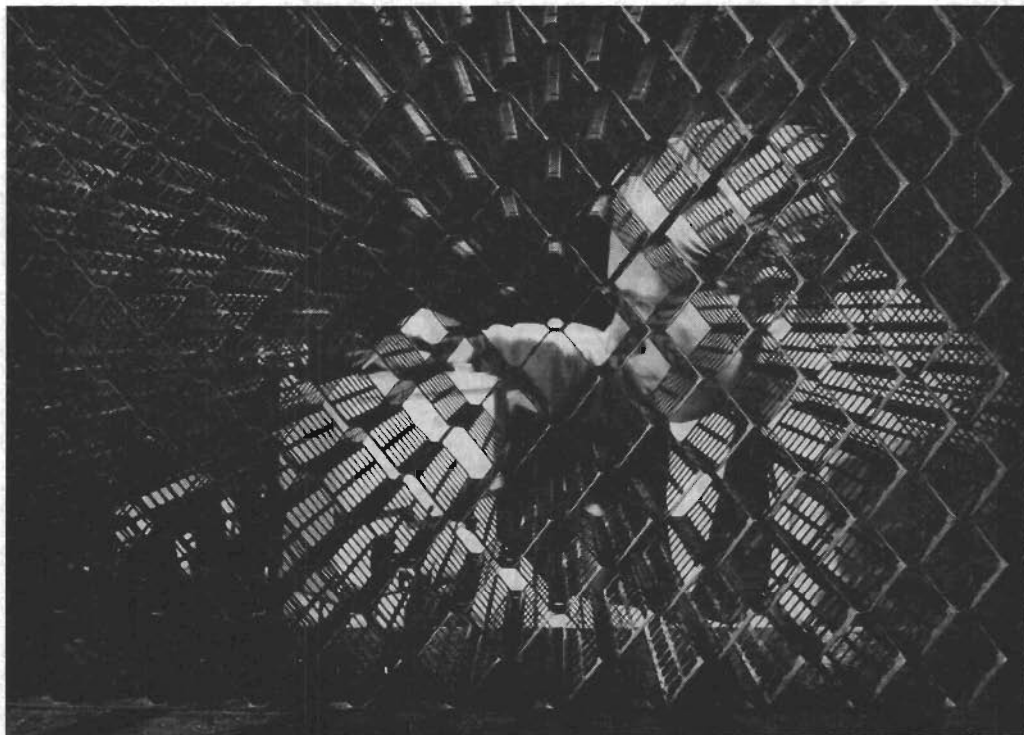
Myonerna bildas i atmosfärens övre luftlager när den kosmiska strålningen träffar luftens atomer. De bombarderar jordytan och tränger med lätthet igenom hårda material. De är också lätta att påvisa.

Dr Alvarez tänker placera strålningsdetektorer i kammaren under pyramiden och registrera i vilka riktningar och med vilka intensiteter myonerna faller in.

Strålningsdetektorerna kommer således att registrera en mycket stor mängd data, som skall sammanställas och utvärderas. Den erhållna datamängden registreras därför på magnetband. Detta sändes sedan till en datamaskin, IBM 1130, som för ändamålet har anskaffats av Ein Shams-universitetet i Kairo. Maskinen skall sortera bort ointressanta data och därefter rita en karta över pyramidens hela inre.

¹ Kefren, eg Chafre, fornegyptisk konung under fjärde dynastin, omkr 2600 år f Kr. Kefren var son och efterträdare till Keops, vilken för många är bekant genom sin jättelika pyramid, Keops-pyramiden.

² Myon, kort benämning på μ -meson, en elementarpartikel som normalt förekommer i det inre hos neutronerna. Myonen är en lätt partikel med medellivslängd $2,26 \cdot 10^{-13}$ s.



Fönster för skärmade rum

De moderna fönsterelement som man idag använder vid byggnad av skärmade rum har inte mycket gemensamt med dem som man tidigare använde. Detta konstateras i nr 1/-68 av publikationen Siemens Bauteile. På bilden visas ett exempel på ett element, som i princip består av ett stort antal parallellkopplade vägledare. Fönstrets dämpning kan uppgå till ca 100 dB och fönstret kan användas för avskärmning av signaler med mycket höga frekvenser.

Utrustningar för optisk läsning av skrift

Det västtyska postverkets postcheck-central i Ludwigshafen har utrustats med en anläggning för optisk läsning. Denna anläggning och den tillhörande datamaskinutrustningen har levererats av Siemens.

• Det japanska företaget Nippon Electric Company, NEC, marknadsför en utrustning för optisk läsning. Själva läsenheten, som utvecklats av NEC, medger läsning av tecken från radskrivare samt av handskrivna text. Läsastigheten är maximalt 1 100 kort per minut.

NEC-utrustningen kommer att marknadsföras också i USA, där Honeywell Inc representerar NEC.

Ny metod för snabb kopiering av videoband

Enligt Electronics Weekly har man vid två amerikanska företag, IBM och Data Disc Inc, utvecklat en metod för snabb kopiering av magnetband för videobandspelare. Ett band med ett vid hastigheten 7,5 tum/sekund inspelat entimmesprogram kan kopieras på ca tre minuter.

Den nya metoden är en vidareutveckling av den kontaktmetod som man länge känt till för kopiering av tonband.

HF-lödning

Vid en av ICTs fabriker för tillverkning av datamaskiner an-

vänder man en inom ICT utvecklade metod för HF-lödning av ledare och anslutningsstift. Vid lödningen används ett verktyg med en liten spole, som matas med HF-energi. Spolen placeras omkring anslutningsstiftet, som värms upp när energin tillförs.

Varje komplett lödmoment tar ca 4,5 sekunder.

Fartyg får utrustning för satellitnavigering

Enligt Electronics Weekly kommer det engelska Cunard-rederiets nya fartyg Queen Elizabeth 2 att förses med en utrustning för satellitnavigering. Utrustningen kommer att levereras av ITT.

Did You Know Sprague Makes 51 Types of Foil and Wet Tantalum Capacitors?

FOIL-TYPE RECTANGULAR TANTALEX® CAPACITORS



Type 300D polarized plain-foil
Type 301D non-polarized plain-foil
Type 302D polarized etched-foil
Type 303D non-polarized etched-foil

ASK FOR BULLETIN 3650

FOIL-TYPE TANTALUM CAPACITORS TO MIL-C-3965C

CL20, CL21 tubular 125 C polarized etched-foil
CL22, CL23 tubular 125 C non-polar etched-foil
CL24, CL25 tubular 85 C polarized etched-foil
CL26, CL27 tubular 85 C non-polar etched-foil
CL30, CL31 tubular 125 C polarized plain-foil
CL32, CL33 tubular 125 C non-polar plain-foil
CL34, CL35 tubular 85 C polarized plain-foil
CL36, CL37 tubular 85 C non-polar plain-foil
CL51 rectangular 85 C polarized plain-foil
CL52 rectangular 85 C non-polar plain-foil
CL53 rectangular 85 C polarized etched-foil
CL54 rectangular 85 C non-polar etched-foil

FOIL-TYPE TUBULAR TANTALEX® CAPACITORS



Type 110D polarized plain-foil
Type 111D non-polarized plain-foil
Type 112D polarized etched-foil
Type 113D non-polarized etched-foil
Type 120D polarized plain-foil
Type 121D non-polarized plain-foil
Type 122D polarized etched-foil
Type 123D non-polarized etched-foil

ASK FOR BULLETINS 3601C, 3602C

SINTERED-ANODE TUBULAR AND CUP STYLE TANTALEX® CAPACITORS



Type 109D elastomer seal 85 C
Type 130D elastomer seal 125 C
Type 137D hermetic seal 125 C
Type 131D 85 C industrial-type
Type 132D 85 C vibration-proof
Type 133D 125 C vibration-proof
ASK FOR BULLETINS 3700F, 3701B, 3703, 3710B, 3711

SINTERED-ANODE RECTANGULAR TANTALEX® CAPACITORS



Type 200D negative terminal grounded
Type 202D both terminals insulated

ASK FOR BULLETIN 3705A

SINTERED-ANODE TANTALUM CAPACITORS TO MIL-C-3965C

CL14 cylindrical, 7/8" diam.
CL16 cylindrical, 7/8" diam., threaded neck
CL17 cylindrical, 1 1/8" diam.
CL18 cylindrical, 1 1/8" diam., threaded neck
CL44 cup style, uninsulated
CL45 cup style, insulated
CL55 rectangular, both terminals insulated
CL64 tubular, uninsulated
CL65 tubular, insulated

SINTERED-ANODE CYLINDRICAL TANTALEX® CAPACITORS



Type 140D up to 175 C operation, 7/8" diam.
Type 141D up to 175 C operation, 1 1/8" diam.

ASK FOR BULLETIN 3800

If you would like to receive copies of Engineering Bulletins on any of the above Tantalum Capacitors, or condensed catalog C-559 on Industrial Passive Components, please fill in coupon, clip, and mail without delay.

SPRAGUE WORLD TRADE CORP.
Utoquai 41, 8008 Zurich, Switzerland

☐ Send Bulletins 3601C, 3602C

☐ Send Bulletin 3650

☐ Send Bulletins 3700F, 3701B, 3703, 3710B, 3711

☐ Send Bulletin 3705B

☐ Send Bulletin 3800

☐ Send Catalog C-559

Company Dept.

Attn. Mr. Title

Address

Agent for Sweden:
Aero Material AB
Grev Magnigatan 6, Stockholm
Tel. 23 49 30

SPRAGUE
WORLD TRADE CORP.

Utoquai 41, 8008 Zürich Tel. 051 47 01 33

SPRAGUE®
THE MARK OF RELIABILITY

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

Universal Amplifiers— a dynamic new approach to audio design from RCA

Get set for a sensational new trend in audio—RCA's Universal Amplifier concept. A whole new approach to hi-fi circuits from 3 to 70 watts, RCA provides two fundamental circuit designs—one complementary-symmetry and the other quasi-complementary-symmetry—that require only minor changes in transistor types, supply voltages, and values of some components.

Backing up the program are many new n-p-n/p-n-p Hometaxial-base power transistor types—that can add spectacular reliability and sales appeal to new lines of audio amplifiers. And what's more, the mass production aspects of the approach have reduced the cost to make the program easily accessible to all.

See your local RCA Distributor for details. RCA International Marketing, S.A., 118 rue du Rhone, Geneva, Switzerland.

Use the coupon at right for your convenience.

RCA Electronic Components, International Marketing.

RCA Electronic Components
Commercial Engineering Department
Section 0000
Harrison, N. J. 07029

Gentlemen:

Please send me my free copy of your new "Audio Design, Phase 2" brochure which explains RCA's Universal Amplifier concept.

Name _____

Title _____

Company _____

Street _____

City _____

Country _____

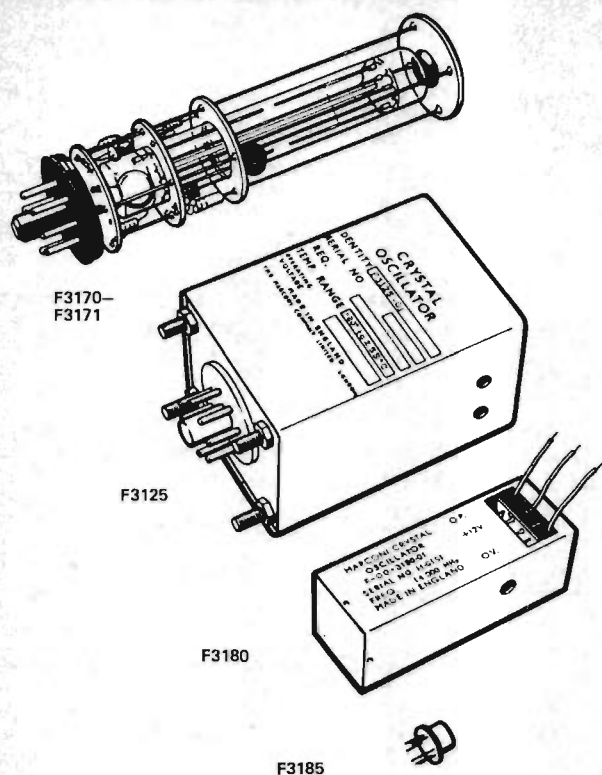
Sweden
Erik Ferner AB
Box 56 Bromma 1
Tel 08/25 28 70

RCA Electronic Components—
European Distributors AUSTRIA—
E. Schrack, Vienna BELGIUM—
Inelco Belgium, S.A., Brussels
DENMARK—Hede Nielsens Fab-
riker, Copenhagen ENGLAND—
RCA Great Britain, Ltd., Mid-
dlesex FINLAND—Telercas Oy,
Helsinki FRANCE—Radio
Equipements, S.A., Levallois-
Perret GERMANY—Alfred
Neye Enatechnik, Quickborn
ITALY—Silverstar, Ltd., Milan
NETHERLANDS—Inelco Hol-
land, Amsterdam NORWAY—
A/S Nera, Oslo PORTU-
GAL—Telectra, SARL, Lis-
bon SPAIN—Ataio Ingeni-
eros, Madrid SWITZER-
LAND—Baerlocher AG,
Zurich YUGOSLAVIA—
Avtotehna, Ljubljana



RCA

ES 2-00



MARCONI TRANSISTORISERADE KRISTALL- OSCILLATORER

Typ nr.	Frekvens	Temp. omr.	Stabilitet
F3120	4,4–6,0 MHz	–15° till +55°C	Bättre än $\pm 1 \cdot 10^4$ r.m.s. medelvärde över 200 sekunder
F3121	4,4–6,0 MHz	+10° till +40°C	Bättre än $\pm 2 \cdot 10^9$ r.m.s. över 2 sekunder
F3122	14–30 MHz	0° till +60°C	Bättre än $\pm 1 \cdot 10^8$ r.m.s. över 1 sekund
F3123	2,0–6,0 MHz	0° till +60°C	Bättre än $\pm 1 \cdot 10^7$ r.m.s.
F3124	30–60 MHz	–10° till +70°C	$1 \cdot 10^8$ r.m.s. över 1 sekund
F3125	630 kHz–2 MHz and 4,4–6,0 MHz	–20° till +55°C	Bättre än $\pm 5 \cdot 10^9$ r.m.s. över 1 sekund
F3126	5,0 MHz	–20° till +55°C	Bättre än $\pm 5 \cdot 10^9$ r.m.s. över 1 sekund
F3130	60–130 MHz	0° till +55°C	Bättre än $\pm 5 \cdot 10^9$ r.m.s. över 1 sekund
F3140	1,0–50 kHz	–10° till +40°C	Bättre än $\pm 1 \cdot 10^7$ r.m.s. över 1 sekund
F3170– F3171	1 kHz–100 MHz	–20° till +70°C	$\pm 0,01\%$ över 1 MHz $\pm 0,005\%$ under 500 kHz $\pm 0,015\%$
F3180	10–20 MHz	–55° till +90°C	$1 \cdot 10^8$ medelvärde över 1 sekund
F3181	10–20 MHz	0° till +60°C	$1 \cdot 10^8$ medelvärde över 1 sekund
F3185	60–140 MHz	–55° till +95°C	$1 \cdot 10^8$ medelvärde över 1 sekund

SRA
SVENSKA RADIO AB
AGENTURAVDELNINGEN
FACK · 102 20 STOCKHOLM 12 · TEL. 08–22 31 40

Följande utställningar och konferenser kommer att hållas i höst och under 1969:

I Europa

1968

- 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.
- 20–26/11: »Automation and Instrumentation Exhibition», Milano.
- 2–6/12: »Laser Equipment», U S Trade Center, Frankfurt.

1969

- 18–22/1: Skandinavisk belysningsmessa, Göteborg.
- 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.
- 6–11/3: »Le Xle Festival International du Son, Haute-Fidélité, Stéréophonie», internationell utställning över ljudtekniska produkter, Paris.
- 6–11/3: Radiovetenskaplig konferens i Uppsala, anordnad av Svenska Nationalkommittén för Radiovetenskap.
- 10–14/3: »Elpex, International Electronic Production Equipment Exhibition», London.
- 10–14/3: »Medea 69, International Medical Engineering and Automation Exhibition», London.
- 24–28/3: »Le Colloque International», konferens och utställning över ämnet »La Téléinformatique», Paris.
- 28/3–2/4: »Le Xlle Salon International des Composants Electroniques», internationell utställning över elektronikkomponenter, Paris.
- 28/3–2/4: »Le Ve Salon International de l'Electroacoustique», internationell utställ-

ning över akustikutrustningar, Paris.

- 26/4–4/5: Hannover-mässan.
- 13–16/5: Internationell komponentutställning, London.
- 19–23/5: Internationell utställning över TV-utrustningar samt en i anslutning till denna anordnad konferens, Montreux.
- 22–31/8: Utställning över radio och TV-produkter, Köpenhamn.
- 14–16/10: »Inter/Nepcon, Electronics Production Equipment Conference and Exhibition», Brighton.
- 27–29/11: Utställning över elektricitetens användning inom industrin, Sheffield.

I USA

1968

- 23–25/10: »International Electron Devices Meeting», Washington, DC.
- 9–11/12: »National Electronics Conference», Chicago, Illinois.
- 21–22/11: »The Fluidics Show», Chicago, Illinois, utställning över flödistorprodukter. Föredrag planeras att hållas.
- 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.
- 22–24/4: »National Telemetry Conference», Washington, DC.
- 19–21/5: »Naecon, Aerospace Electronics Conference», Dayton, Ohio.
- 9–11/6: »International Communications Conference», Boulder, Colorado.
- 19–22/8: »Wescon, Western Electronic Show & Convention», San Francisco, Kalifornien.
- 27–29/10: »Eascon, Electronic and Aerospace Systems Conference», Washington, DC.
- 8–10/12: »National Electronics Conference», Chicago, Illinois.



Det amerikanska företaget Technipower planerar att utöka sin verksamhet inom Europa. Här ses europachefen M-A Graber (t h) i samtal med koncernchefen W G Dellenbaugh under ett möte vid huvudfabriken i USA.

Nykomlingar på engelska telefonmarknaden

Det uppges att L M Ericsson har för avsikt att slå sig in på den engelska telefonmarknaden. Visserligen har LME flera dotterföretag i England men dessa har inte sålt telefonutrustningar.

Det uppges vidare att man i första hand kommer att bearbeta den privata marknaden. Sannolikt kommer också den statliga marknaden att bearbetas eftersom de engelska telemyndigheterna uppskattar de fem kommande årens investeringsvärde till ca 25 miljarder kronor.

• Ett annat företag, som uppges vara intresserat för den engelska telefonmarknaden, är Philips. De tänker konkurrera med telefonväxlar. Philips har nämligen ett eget företag i England — Telephone Manufacturing Co — som tillverkar växlar.

Förestående jättefusion i England?

Det engelska Plessey har kommit med ett anbud på det likaledes engelska storföretaget English Electric, som förra

året köpte Elliot-Automation. Anbudssumman uppges till drygt 3 miljarder kronor.

Plessey, som är det mindre av de två företagen, arbetar huvudsakligen med utrustningar för telekommunikation, elektronikkomponenter och militära utrustningar. Det större English Electric arbetar inom elkraftområdet. Plessey är ett expanderande företag med stigande lönsamhet, medan English Electric har stagnerat och dessutom redovisat minskande vinst.

Bakgrunden till anbudsgivningen uppges vara situationen på världsmarknaden. Ett företag med Plesseys och English Electrics sammanlagda resurser skulle få god konkurrenskraft internationellt sett. Det skulle bli det sjätte världsföretaget inom området elektronik/elektricitet och dess omsättning skulle bli ca 7,3 miljarder kronor per år.

Engelskt elektronikcentrum i Skottland

Staden Glenrothes i Skottland (24 000 invånare) håller på att bli ett elektronikcentrum. Inte mindre än 37 elektronikföretag har redan startats där. Senaste nykomlingen är Burroughs, som håller på att bygga en fabrik för ca 50 miljarder kronor.

Fransmännen går in på USA-marknaden

Det franska företaget Inter-technique, som tillverkar instrument för användning inom kärnfysiken, har öppnat ett eget tillverknings- och försäljningsföretag i USA.

Utom i USA har Inter-technique dotterbolag i England, Sverige och Tyskland.

Philips-nytt

Det amerikanska luftfartsväsendet FAA har hos Philips beställt en utrustning för insamling och distribution av meteorologiska data.

Utrustningen, som bl a består av ett datamaskinsystem, skall utgöra medelpunkten i ett nät av ca 9 000 väderstationer runt den amerikanska kontinenten.

• Det amerikanska CBS Laboratories och Philips har slutit ett avtal enligt vilket Philips förvärvar rätten att helt tillverka och marknadsföra en bärbar, sladdlös färg-TV-kamera, Minicam, som utvecklats av CBS. Från början av 1969 kommer dessa kameror att förses med kamerarör av Philips typ Plum-bicon.

Hongkong satsar på elektronik

Enligt en i våras publicerad FN-rapport kommer inom en nära framtid den i storlek fjärde industrin i Hongkong att bli elektronikindustrin. Hittills tillverkas huvudsakligen radio- och TV-apparater samt komponenter.

Enligt uppgift skall det USA-finansierade företaget Integrated Circuits inom kort bygga en stor fabrik i Hongkong för tillverkning av komponenter. Vidare driver där det amerikanska Fairchild Camera Corp ett av världens största halvledarföretag, Semiconductors Ltd.

Europeisk agentur för Bishop

Det amerikanska företaget Bishop Industries Corporation, som bl a tillverkar hjälpmedel

i form av dekaler, filmer för framställning av mönsterkort och schemaritningar, har utsett det schweiziska företaget Oswald E Boll till europeisk ensamrepresentant för sina produkter.

Brasilien köper utrustning för automatisk brevsortering

Postmyndigheterna i Brasilien har från AEG-Telefunken i Västtyskland köpt en utrustning för automatisk sortering av brev. Utrustningen skall placeras i Sao Paulo.

Ordersumman uppgår till närmare 14 miljoner kronor.

Nuclear öppnar kontor på Lidingö

Det amerikanska företaget Nuclear-Chicago Corporation har öppnat ett kontor i Lidingö. Postadressen är Hagstigen 2, 181 42 Lidingö. Tel 08/767 32 71.

Nuclear-Chicago Corp tillverkar instrument för användning inom fysik, medicin, undervisning och processreglering.

Nytt elektronikföretag i Norrland

Ett nytt elektronikföretag, Tele Elektronik, har startats i Norrland. Postadressen är Lasarettsvägen 42, 931 00 Skellefteå. Tel 0910/775 60.

Nytt företag säljer Philips-produkter

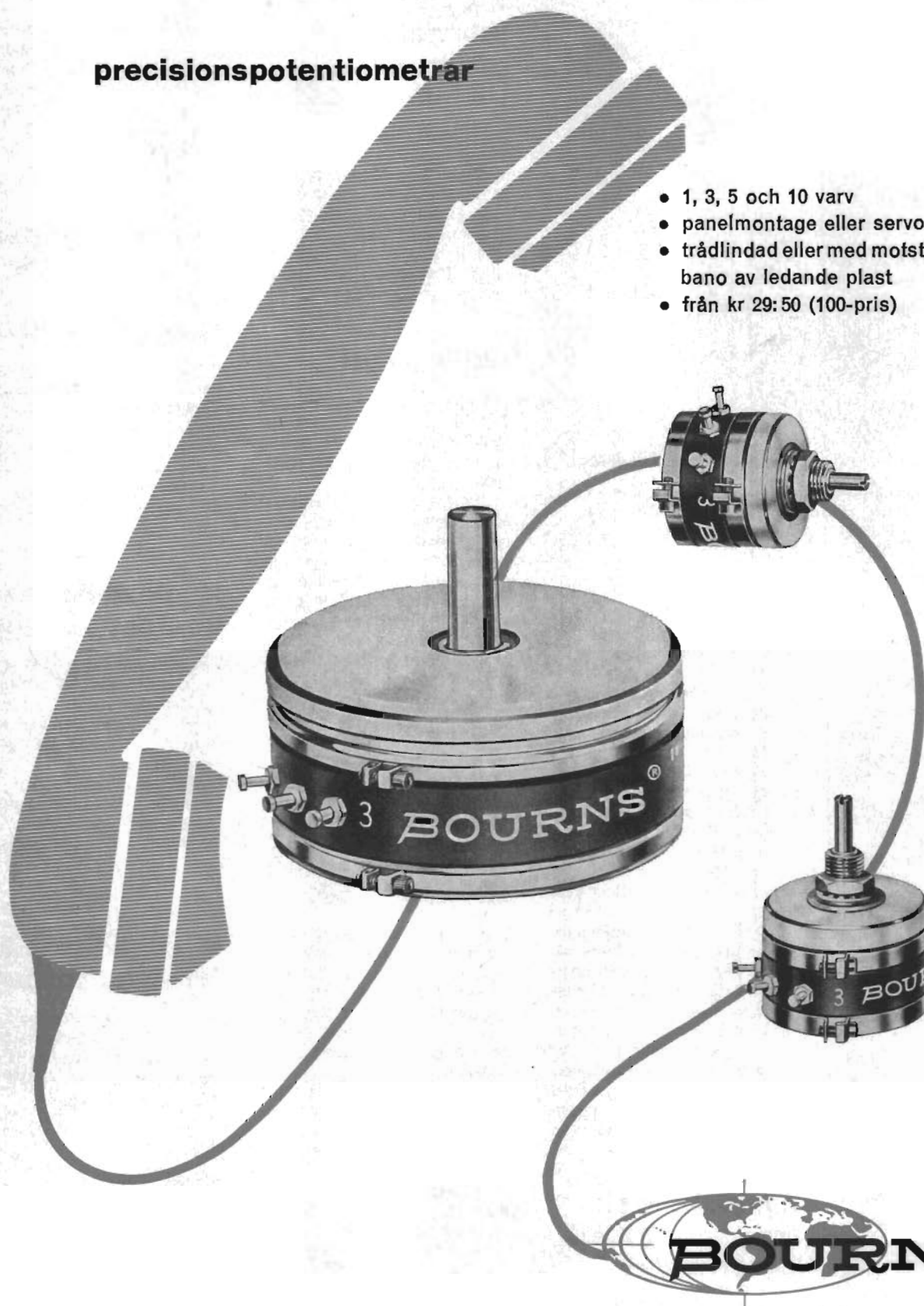
Bengt Ando AB heter ett nytt företag, som har agenturen för vissa Philipsprodukter inom undervisningsområdet, t ex studiesatsen Practronics (se Elektronik nr 7-8/1968, s 42).

Postadressen är Ekorrvägen 7, 191 45 Sollentuna. Telefonnumret är 08/35 65 89. > 29

ER HETA LINJE ...

precisionspotentiometrar

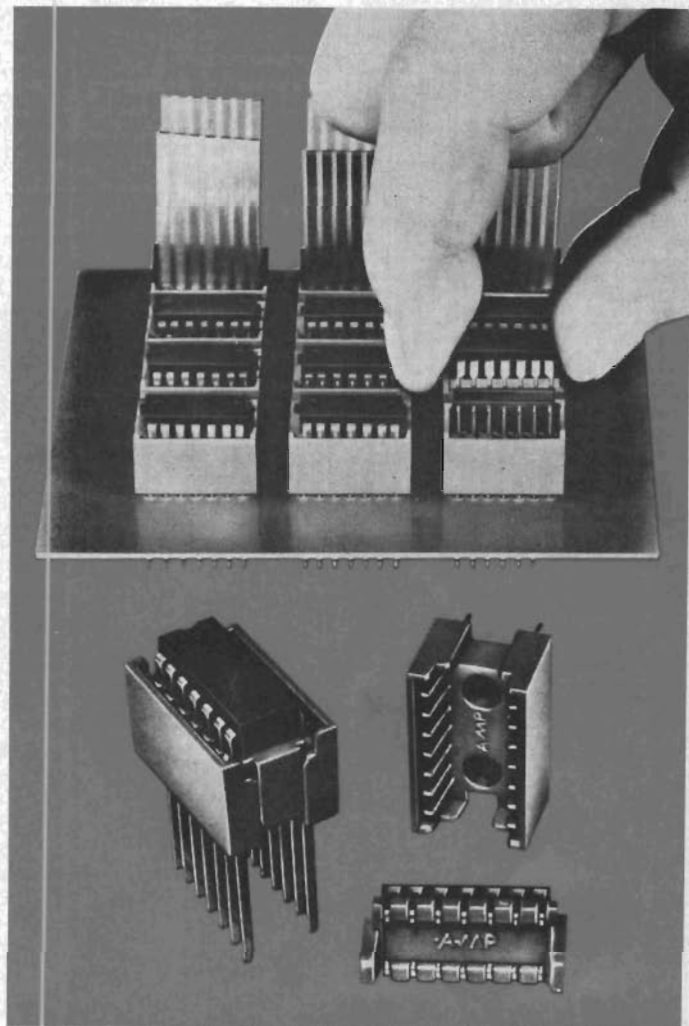
- 1, 3, 5 och 10 varv
- panelmontage eller servo
- trådlindad eller med motståndsbano av ledande plast
- från kr 29:50 (100-pris)



EU AB ELEKTROUTENSILIER
ÅKERS RUNÖ / STOCKHOLM
TEL 0764/201 10 TELEX 10912

En ny, bättre lösning
på ett besvärligt problem

Anslutning av integrerade kretsar



AMP Dual In-Line Wedge Connector

Kontakten består av två delar: en hållare på vilken dual in-line komponenten sätts fast och ett kontakt-
hus i vilket hållaren sätts in. Komponenten sätts fast
på hållaren genom att först föra in ledarna i spår
och sedan vika dem inåt och uppåt mot en fals. Hål-
laren insättes sedan i kontakthuset och kilas därvid
fast mellan koniskt formade kontaktblad. Denna an-
slutningsmetod eliminerar axiella påkänningar på le-
darna — en ofta förekommande orsak till skada på
dual in-line komponenten — och åstadkommer ett
høgt kontakttryck varför det inte är nödvändigt att

använda dyrbara pläteringar för att tillförsäkra god
kontakt. Möjligheten att göra antingen lød- eller wire
wrap anslutningar på stiftet på baksidan av kontakt-
huset jämte det faktum att den upptagna ytan endast
är 3,25 cm² betyder att dual in-line erbjuder ett eko-
nomiskt alternativ till multi-layer kort.

Dual In-Line Wedge Connector är bara ett exempel
på AMP's mångomfattande produktion av högklassi-
ga produkter 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 eller elektroniska sektorn.

Beställningsnummer:

För 14 ledare
För 16 ledare

För wire wrap
151555
151578

För lødning
151556
151579

Reservhållare
151558
151575

För närmare informationer om Dual In-Line Wedge Connector kontakta AMP

SVENSKA AMP AB

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



* Varumärke för AMP INC. USA.

Posta till Axel Kistner AB, Elektronik,
Box 42069, 126 12 Stockholm 42.

Sänd mig omgående mera informationer om Texas Instruments nya pulsgenerator typ 6901 ☐ nya ordgenerator 6300-serien ☐ 1—6 kanals potentiometerskrivare ☐ flerpunktsskrivare ☐ XY-skrivare och XYZ-skrivare ☐ galvanometerskrivare ☐ precisionstryckmätare ☐ resistansmätare ☐ AD- och DA-omvandlare ☐ testutrustningar för halvledare och integrerade kretsar ☐.

Namn

Företag/Inst.

Adress

Ny! Pulsgenerator typ 6901.

Med PRF upp till 100 MHz.

Extern synk och styrning.

Sann enkelpulsfunktion.

Normal och nerväxlad synk.utgång.

Stig- och falltid <1,3 nsek.

Variabel pulsvidd

4 nsek. till 100 μ sek.

Variabel fördröjning

30 nsek. till 100 μ sek.

Utgång 30 mV

till 5 V över 50 ohm,

dB-kalibrerad attenuator,

kortslutningssäker.

Polaritet pos. och neg.

normal eller inverterad.

Variabel baslinje -2 V till +2 V.

Pulskvot >50%.

Pris 12.700:—

Ny! Ordgenerator 6300-serien.

Med 100 bits ordkapacitet.

Oscillatorfrekvens variabel

100 Hz till 10 MHz.

RZ och NRZ utgångar.

Variabel fördröjning

och pulsvidd.

Synkpuls erhålles från

valfritt ord.

Stig- och falltid <6 nsek.

Utgång 50 V över 50 ohm.

Finns i tre utföranden.

Prisläge 23.300 — 27.000:—

Tillverkare



TEXAS INSTRUMENTS

Representant

K KISTNER
Elektronik

Axel Kistner AB tel. 08/18 83 60



> 25

Ny agentur för Teleinstrument

Teleinstrument AB, Vällingby, har utsetts till representant för det amerikanska företaget Neff Instrument Corp, som tillverkar bl a mätförstärkare för laboratorie- och industribruk.

KÄLLE-nytt

AB Källe Regulatorer i Säfte har träffat en överenskommelse med det norska företaget Noratom-Norcontrol A/S att i Sverige marknadsföra Noratoms automatiseringsutrustningar för fartyg.

• Källe har utsetts till ny svensk representant för Ludwig Krohne, Duisburg, Västtyskland. Detta företag tillverkar flödesmätare av genomströmningstyp, nivåindikatorer och täthetsmätare.

Ny agentur för Stenhardt

M Stenhardt AB, Vällingby, har utsetts till generalagent för det amerikanska företaget Peripheral Equipment Corporation, som tillverkar med datamaskiner kompatibla bandspelare med snabbt stigande och/eller kontinuerlig registrering.

Rapporterade beställningar

International Computers Ltd, ICL, England: Beställning från det svenska bankgirot på en datamaskinläggning, typ ICL 1902 A. Ordernummer uppgår till mer än 2 miljoner kronor.

• LM Ericsson Data AB: Leverans och installation av sju datamaskinläggningar från ICL. Köpare: AB Calvert & Co, Fors-haga AB, Göteborgs Handelstidning AB, Kodab, Stroede Adresser AB, Wettergren-koncernen och AB Turitz & Co.

• SRA: Beställning från Televerkets Centralförvaltning omfattande 40 distorsionsfaktormätare av typen Marconi TF2331.

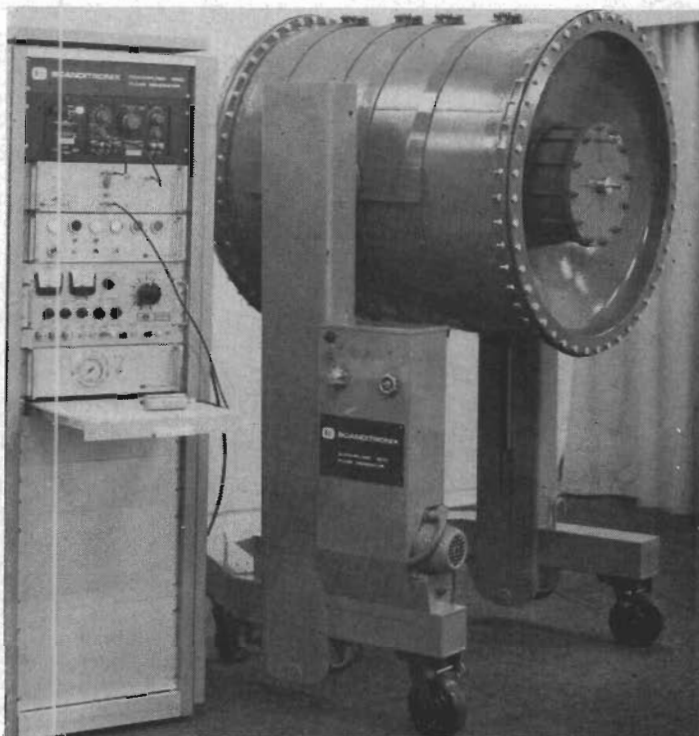
• Stenhardt: Beställning från Utrustningsnämnden för universitet och högskolor, omfattande fyra datainsamlingsutrustningar, typ Modulog. Be-

Svensktillverkad stötgenerator

AB Scanditronix heter ett stockholmsföretag, som främst är inriktat på tillverkning och försäljning av partikelacceleratorer. Man vänder sig i första hand till den internationella marknaden.

Fotografiet visar en stötgenerator Scandiflash 1200, som avger pulser med amplituden 1,2 MV vid pulstiden 15 ns. Generatoren ingår i en serie generatorer som utvecklats i samarbete med FOA2 och Fysiska institutionen vid Uppsala Universitet.

Generatorerna har utvecklats huvudsakligen för att mata röntgenrör vid fotografering av extremt snabba brott- och deformationsförlopp.



ställningssumman är ca 400 000 kr. Utrustningarna skall levereras till Chalmers Tekniska Högskola.

• Asea: beställning från Gullfiber AB omfattande en processdatautrustning, Control Data 1700, för användning vid tillverkning av mineralull.

IGAB utökar

Incentive AB har via sitt dotterföretag Biotec AB ingått som delägare i Ingenjörsfirma Göte Andersson AB, Igab, Flén.

Sammanläggningen medför att Igab kommer att utöka och flytta till större lokaler. Inflyttningsdatum är bestämt till den 1/1 1969.

WEGECE utökar

Agenturfirma Wegece AB, Stockholm, har utsetts till svensk representant för den amerikanska företagsgruppen Greenray International Group, som består av företagen Greenray Industries, Clark Crystal

Corp, Oven Industries och Metric Engineering.

Greenray tillverkar bl a kristalloscillatorer och frekvensnormaler. Clark tillverkar kvartskrystaller. Oven tillverkar termostatstyrda ugnar och styrutrustningar för varvtalsreglering hos motorer. Metric tillverkar likspänningsregulatorer, nätaggregat, signalgeneratorer och frekvensdelare.

Försäljningsverksamheten är förlagd till ett nyinrättat kontor för elektronikprodukter, som ligger på Idungatan 1 B, Stockholm Va. Postadressen är Box 23080, 104 35 Stockholm 23.

Elmetric säljer avisoleringsmaskiner

Ingenjörfirman Elmetric AB, Johanneshov, har utsetts till generalagent för den västtyska firman Gustav Merz, som tillverkar pneumatiska avisoleringsmaskiner för tre- till femtrådig nätkabel.

Saven övertar Spectra-Physics-agenturen

Saven AB, Bromma, har utsetts till ny generalagent för det amerikanska företaget Spectra-Physics Inc, som har specialiserat sig på tillverkning av laserutrustningar och lasertillbehör.

Spectra-Physics har sitt Europa-kontor i Darmstadt, Västtyskland. Dessutom har företaget en fabrik i Skottland.

Ny adress till Technitron

Technitron Sweden AB har flyttat till nya lokaler. Den nya gatuadressen är Doktor Abelins gata 2, Stockholm SV. Den nya postadressen är Box 17053, 104 62 Stockholm 17. Telefonnumret har ändrats till 08/84 84 75. Den hittillsvarande telegamadressen Techswed bibehålls.

Fråga oss om transformatorer och induktorer.

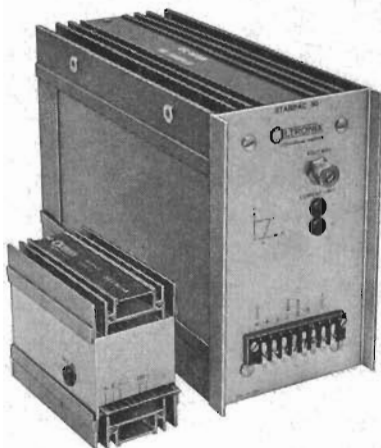
Vi har använt tjugo år för att lära oss alla svar.

ELAB har mer än 20 års erfarenhet av transformatorer och induktorer. All denna erfarenhet står till Ert förfogande – för såväl serie- som styckproduktion. Vårt tillverkningsprogram omfattar bl. a. skyddstransformatorer, spartransformatorer, nättransformatorer, manövertransformatorer, mättransformatorer, utgångstransformatorer, industritransformatorer och ugnstransformatorer. Diskutera Ert transformatorproblem med oss. Vi ger Er riktiga rekommendationer och garanti för tillförlitligheten hos våra produkter.

The logo for Elab, featuring the word "Elab" in a stylized, cursive script font.

Ulvsvandavägen 176, Bromma
Tel. 08/29 02 35

OLTRONIX BLÅ *



* stabiliserande likspänningsaggregat
för inbyggnad uppbyggda enligt Oltronix
blå profilsystem

Fulländad teknisk lösning på värmeproblemet
ger ööverträffad livslängd.

- Helt slutna ■ 60°C omgivningstemperatur
- Helt kisel ■ Programmerbara
- Fjärravkänning ■ Strömbegränsning
- Förberedda för överspänningsskydd

0,25 % Stabilitet

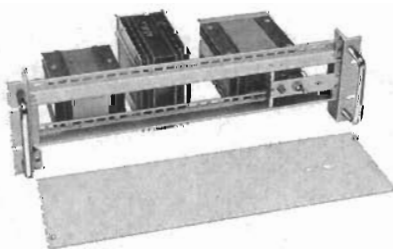
Modell		Spänning V	Ström A	Pris
STABPAC 6 6 W	MD8-0,75	0-8	0,5-0,75	330: -
	MD15-0,4	0-15	0,27-0,4	
	MD32-0,2	0-32	0,13-0,2	
	MD60-0,1	0-60	0,07-0,1	
STABPAC 15 15 W	MD8-1	0-8	1-1	355: -
	MD15-1	0-15	0,66-1	
	MD32-0,48	0-32	0,32-0,48	
	MD60-0,25	0-60	0,17-0,25	
STABPAC 30 30 W	MD8-2	0-8	2-2	420: -
	MD15-2	0-15	1,35-2	
	MD32-0,95	0-32	0,65-0,95	
	MD60-0,5	0-60	0,35-0,5	
STABPAC 45 45 W	MD5-5	4,5-5,5	5	570: -
	MD12-3,5	10,8-13,2	3,5	
	MD24-1,8	21,6-26,4	1,8	
	MD28-1,6	25,2-30,8	1,6	
STABPAC 90 90 W	MD5-10	4,5-5,5	10	670: -
	MD12-7,5	10,8-13,2	7,5	
	MD24-3,7	21,6-26,4	3,7	
	MD28-3	25,2-30,8	3	

0,01 % Stabilitet

Modell		Spänning V	Ström A	Pris
STABPAC 3 3 W	2MB15-0,1	2 × 15	0,1	275: -
	MB15-0,2	0-15	0,2	
	MB30-0,1	0-30	0,1	
STABPAC 6 6 W	MB8-0,75	0-8	0,5-0,75	435: -
	MB15-0,4	0-15	0,27-0,4	
	MB32-0,2	0-32	0,13-0,2	
	MB60-0,1	0-60	0,07-0,1	
STABPAC 15 15 W	MB8-1	0-8	1-1	460: -
	MB15-1	0-15	0,66-1	
	MB32-0,48	0-32	0,32-0,48	
	MB60-0,25	0-60	0,17-0,25	
STABPAC 30 30 W	MB8-2	0-8	2-2	525: -
	MB15-2	0-15	1,35-2	
	MB32-0,95	0-32	0,65-0,95	
	MB60-0,5	0-60	0,35-0,5	
STABPAC 2 × 30 2 × 30 W	2MB12-2	2 × 10,8-13,2	2,0	800: -
	2MB15-1,8	2 × 13,5-16,5	1,8	
	2MB24-1,2	2 × 21,6-26,4	1,2	
	2MB30-1	2 × 27,0-33,0	1,0	
STABPAC 45 45 W	MB5-5	4,5-5,5	5	675: -
	MB12-3,5	10,8-13,2	3,5	
	MB24-1,8	21,6-26,4	1,8	
	MB28-1,6	25,2-30,8	1,6	
STABPAC 90 90 W	MB5-10	4,5-5,5	10	775: -
	MB12-7,5	10,8-13,2	7,5	
	MB24-3,7	21,6-26,4	3,7	
	MB28-3	25,2-30,8	3	

NYHET!

Med stab-rack löser Ni just Edra speciella likspänningsbehov från vårt stabpac program genom



- Enkel montering
- 19" rackmontage
- Flexibilitet
- Lågt pris

Begär utförligt datablad

OLTRONIX

Jämtlandsgatan 125 · 162 20 Vällingby · Tel. 87 03 30



TE 340

1.1 SELECTION OF ANY ONE OF 5 DC VOLTAGE RANGES :

Models	Range (full Scale)	Resolution	Input Impedan.	Maximum Voltage
TE 340-1/341-1	199.9 mV	100 μ V	>100 M Ω	250 V
TE 340-2/341-2	1.999 V	1 mV	>1000 M Ω	250 V
TE 340-3/341-3	19.99 V	10 mV	10 M Ω	1 KV
TE 340-4/341-4	199.9 V	100 mV	10 M Ω	1 KV
TE 340-5/341-5	999 V	1 V	10 M Ω	1 KV
TE 340-13	19.99 mV	10 μ V	>100M Ω	250 V

1.3 SELECTION OF ANY ONE OF 6 OHM RANGES :

Models	Range (Full Scale)	Resolution	Output Current	Max. Open Circuit Voltage
TE 341-13	199.9 Ω	0.1 Ω	10 mA	5 V
TE 341-14	1.999K Ω	1 Ω	1 mA	5 V
TE 341-15	19.99K Ω	10 Ω	100 μ A	5 V
TE 341-16	199.9K Ω	100 Ω	10 μ A	5 V
TE 341-17	1.999M Ω	1K Ω	1 μ A	5 V
TE 341-18	19.99M Ω	10K Ω	100 nA	5 V

1.2 SELECTION OF ANY ONE OF 7 DC CURRENT RANGES :

Models	Range (Full Scale)	Resolution	Maximum Full Scale Voltage
TE 340-6/341-6	199.9 nA	100 pA	200 mV
TE 340-7/341-7	1.999 μ A	1 nA	200 mV
TE 340-8/341-8	19.99 μ A	10 nA	200 mV
TE 340-9/341-9	199.9 μ A	100 nA	200 mV
TE340-10/341-10	1.999 mA	1 μ A	200 mV
TE340-11/341-11	19.99 mA	10 μ A	200 mV
TE340-12/341-12	199.9 mA	100 μ A	200 mV

Buffered BCD outputs and remote control are optional features.



SAAB ELECTRONIC

BALDERSGATAN 2, STOCKHOLM Ö • FACK, STOCKHOLM 26 • 08/24 07 70

Informationstjänst 26



TRYCKOMKOPPLARE Typ D/E

MINIATYROMKOPPLARE D/E

Miniatyromkopplare med revolutionerande teknisk uppbyggnad avsedd för både trådanslutning och tryckt krets. Typ D och E lämpar sig inte endast för radio- och TV-ändamål utan även för kommersiella apparater med höga krav på tillförlitlighet. Genom sin enkla uppbyggnad med separata kontaktenheter kan ett flertal kombinationer och användningsmöjligheter erhållas. En väsentlig fördel är att kontaktsliden med några enkla grepp kan lossas och ev. justeringar utföras, en säkerhet av speciellt stort värde då omkopplaren är ansluten till en tryckt krets. Kontaktenheterna är helt kapslade vilket förhindrar damm och smuts att tränga in till växlingskontaktarna. Kan levereras med S-märkt 2-polig nätströmställare. A4/250 V, även i kombination med svagströmskontakter.

Knappavstånd: 10, — 12,5, — 15, — 17,5 och 20 mm

Knappantal: max 12, i vissa utf. 8 och 10 knappar per omkopplare

Kontaktbestyckning: 2-8 växlingar per knapp, spec.-utf. 16 växl. Icke kortslutande kontakter

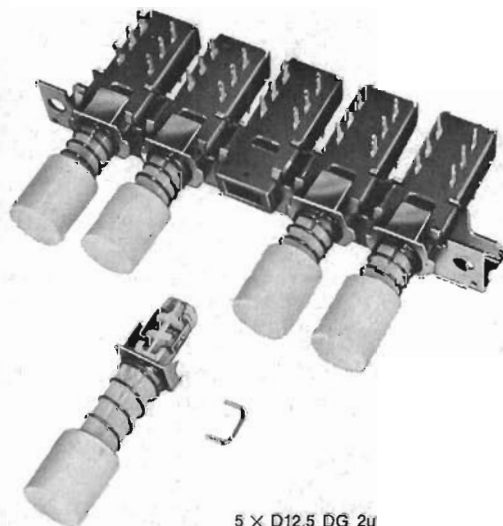
Kontaktutförande: genomgående kontakter med lödöron för trådanslutning på ena sidan och stift för tryckt krets på andra sidan samt specialutf.

Kontaktmaterial: kontakter försilvrade, kontaktbyggorna silverpläterade 15 μ

Kontakttryck: 50 p (80 p)

Mekaniska funktioner: återfjädrande • grupputförlösning • utförlösning genom dubbel tryck • specialutförande

Elektriska data: max ström 1 A • max spänning 250 resp. 300 V • max belastning 50 W • kontaktresistans 3-6 resp. 5-7 mOhm



5 X D12,5 DG 2u



Begär ytterligare information från
generalagenten

INGENJÖRSFIRMAN BO KNUTSSON AB

SOMMARVÄGEN 2 • S-171 40 SOLNA • TEL.VX. 83 06 80 • TELEX 100 34

Informationstjänst 27

EECO

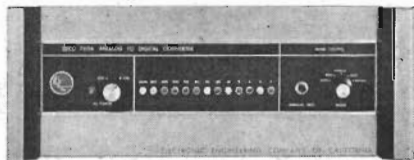
A/D-omvandlare

Analog-Digital-omvandlare 761A



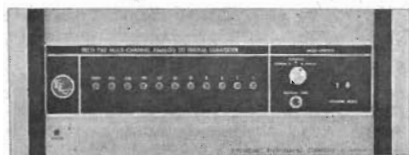
Upp till 11 bitar binärt eller 3 siffror + tecken.

Analog-Digital-omvandlare 760A



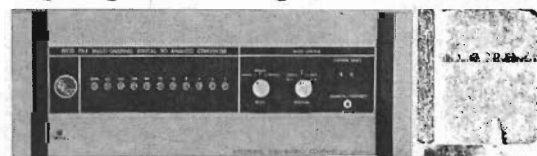
Upp till 15 bitar binärt eller 4 siffror + tecken. Kan fås med siffer-tablå.

Flerkanalig AD-omvandlare 762



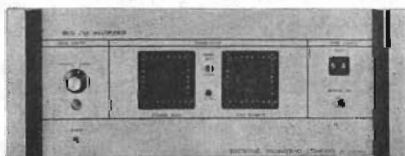
10 till 100 kanaler in. Upp till 14 bitar eller 4 siffror BCD. 100 Mohm ingång. Valfri kanal kan observeras.

Flerkanalig Digital-Analog-omvandlare 764



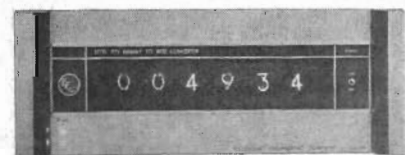
Matas med digital information och medger upp till 100 separata analogutgångar.

Analog Multiplexer 765



10 till 100 ingångar. 100 Mohm inimpedans. Valfri kanal kan observeras. Med eller utan kopplingspanel på ingången.

Binär- till BCD-omvandlare 771



Matas med binära dataord i parallell- eller serieform och omvandlar dem till BCD-siffror. Ord med upp till 30 bitar omvandlas på 45 μ sek eller kortare tid.

EECO har ett omfattande program av högkvalitativa dataprodukter såsom AD-omvandlare, söksystem för magnetbandspelare, tidskodgeneratorer, tidsstabilisatorer, remsläsare blockläsare etc

generalagent

TELENCO AB

Industrigatan 4, STOCKHOLM. Tel. 08/54 61 40, 53 29 09

KNICK

precisionsinstrument för likström

Mätförstärkare för DC ($< 1\,000\text{ Hz}$)



31 olika typer

KNICK har ett mycket omfattande program med 31 olika modeller. Heltransistoreriserade med högsta noggrannhet, nollpunktstabilitet och driftsäkerhet.

Termovoltmetrar

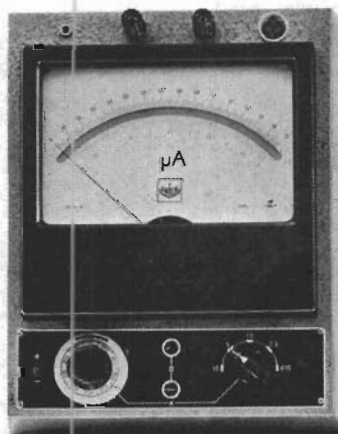


För direkt temperaturmätning med valfria termoelement. Snabb avläsning med digitalinställning. Direkt gradering i $^{\circ}\text{C}$. Noggrannhet 0,2 eller 0,5 %

Mikrovoltmeter $1\mu\text{V/skd.}$
150 μV —500 mV; 2 000 M Ω ;
klass 0,2 och 0,5.

Millivoltmeter 0,5 mV/skd.
 $R_i > 2 \cdot 10^{10} \Omega$; klass 0,2 och 0,5.

Mikroströmmetrar



Pikoamperemeter 10^{-14} A/skd.
Spänningsfall 100 mV.

Nanoamperemeter 10^{-12} A/skd.
Spänn. fall 0,5 mV;
mätfel 0,5 % (2,5 %).

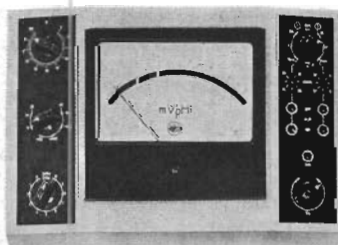
Fotoströmmeter $3 \cdot 10^{-9}\text{ A/skd.}$
 $R_i < 1 \Omega$; mätfel $< 0,2\%$.

För resistansmätning:

Teraohmmeter $5 \cdot 10^5$ — $10^{16} \Omega$.

Precisionsohmmeter 0,5 Ω /skd. Område 0,5 Ω —0,5 M Ω ; klass 0,5.

pH- metrar



Precisions-pH-meter 0,01 pH/skd. Omr. 1,4—12 pH;
fel $< 0,003\text{ pH}$.

Laboratorie-pH-meter
0,01 pH/skd. Flera typer; fel $< 0,02\text{ pH}$.

Batteri-pH-meter 902 0,05 pH/skd. Omr. 1,4—13 pH;
fel $< 0,02\text{ pH}$.

Batteri-pH-meter 901, 0,2 pH/skd. Omr. 0—14 pH; fel $< 0,1\text{ pH}$.

Industri-pH-metrar



TH:s Elektronik för Dale



- Resistors
- Potentiometers
- Connectors
- Surge Arresters
- Electromechanical Products
- Inductive Components

*Complete ordering information
available from these catalogs & brochures*

RESISTORS Catalog A 56 pages containing information on a complete line of wirewound, metal and carbon film resistors, and resistor networks.

Wirewound line includes housed and coated styles with established reliability (MIL-R-39007, MIL-R-39009) and a broad range of precision power housed and coated styles (MIL-R-26E, MIL-R-23379, MIL-R-18546). Also includes epoxy molded precision bobbin wirewounds (MIL-R-93, MIL-R-39005), and silicone coated industrial wirewounds (MIL-R-26, MIL-R-19365C).

Precision film line includes both metal and carbon film in epoxy molded and roll-coated types (MIL-R-10509F, MIL-R-10509D) plus housed precision power film resistors and molded micro-resistive metal film packages (MIL-R-10509F).

POTENTIOMETERS Catalog B 36 pages of wirewound and film element trimmer potentiometers and precision wirewound potentiometers.

Trimmer line includes rectilinear and square models in military, industrial and commercial grades. Military grade models are equivalent of RT-10, 11, 12, 22 and 24. Industrial and commercial models use Mil-style construction and are identical to several Mil sizes. Film trimmers include industrial counter-

part of RJ-11 as well as 1" and 3/4 commercial styles. Available with all standard terminals and with modifications to suit special applications.

Precision potentiometer line includes 8 linear models, 3/4" to 3" diameter. Standard models meet or exceed requirements of MIL-R-12934 and NAS-710.

SURGE ARRESTERS Describes Dale's patented surge bypass mechanism available in a highly adaptable line of miniature and aircraft styles.

CONNECTORS Describes rack and panel and printed circuit styles to meet MIL-C-8334, MIL-C-21097, MIL-C-5015, MIL-J-6751.

ELECTROMECHANICAL PRODUCTS

Describes Dale's patented motorized potentiometers, hysteresis motors, gearhead motors, stepping relays, multiple contact relays and miniature solenoids.

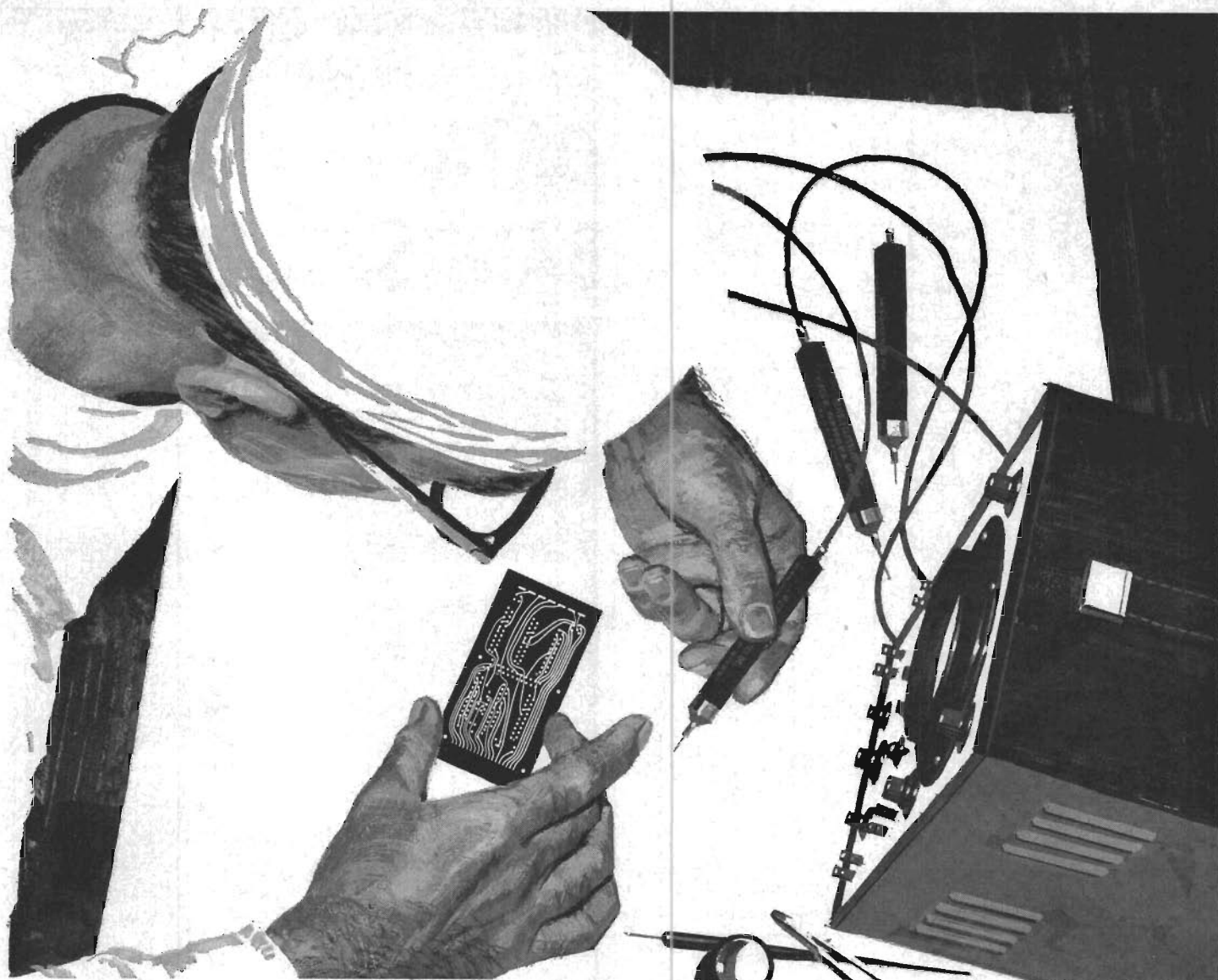
INDUCTIVE COMPONENTS Complete data available on RF and IF inductors, transformers, coils and chokes for precision (MIL-C-15305C) or industrial uses. Standard or special designs. High volume production facilities allow low per-unit cost.

Telephone 08/294490 or 08/294491 for fast response to your Dale Component needs.

Brunnsgatan 6, Sundbyberg. Postadress: Fack, 172 20 Sundbyberg 1.
Representant även i Norge.



Informationstjänst 29



Di-Clad* laminat för kretskort med höga kvalitetskrav

Typbeteckning	Bindemedel och armering	NEMA	MIL-spec.	Spec. egenskaper
Di-Clad 175	fenol-papper	XXXPC	MIL-P-13949B Typ PP	
Di-Clad 661	epoxy-papper	FR-3	MIL-P-13949D Typ PX	Självslocknande
Di-Clad 28-EV2	epoxy-glasväv	G-10	MIL-P-13949D Typ GE	Genomsiktligt
Di-Clad 614	epoxy-glasväv	FR-4	MIL-P-13949D Typ GF	Mycket goda bearbetningsegenskaper, självslocknande
Di-Clad 619	epoxy-glasväv	FR-4	MIL-P-13949D Typ GF	Genomsiktligt, självslocknande
Di-Clad 522	teflon-glasväv		MIL-P-13949D Typ GT SAE Spec, AMS 3598A	Kontrollerad dielektricitetskonstant $2,6 \pm 0,05$

*Budds inreg. varubeteckning

De flesta kvaliteter och tjocklekar levereras omgående från lager. Kontakta oss gärna för teknisk bulletin eller närmare information

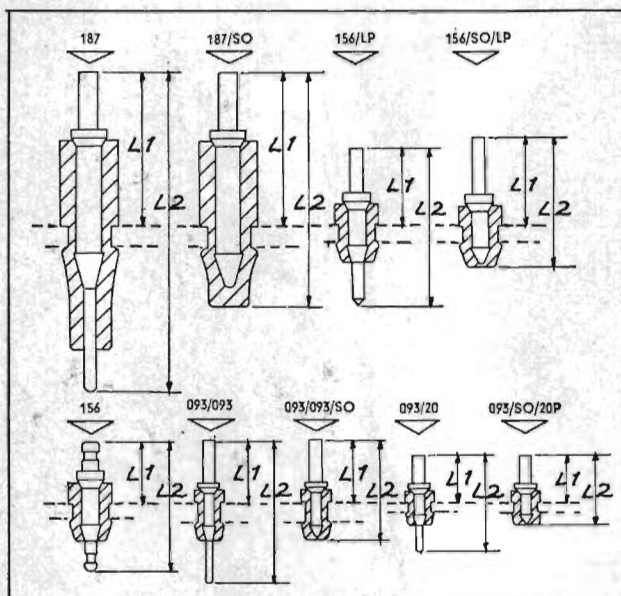
AB GALCO

Gävlegatan 12 B, 113 30 Stockholm, tel. 08/23 76 20

Informationstjänst 30

st**SKANDINAVISKA
TELEKOMPANIET AB**

P.T.F.E genomföringar och lödstöd ur egen produktion



Typ	Längd:		Chassi-	
	L 1	L 2	hål	tjocklek
187	17.20	35	4.70	1.60-2.40
187/SO	17.20	25	4.70	1.60-2.40
156/LP	7.90	17.50	4.00	1.20-1.60
156/SO/LP	10.30	14.50	4.00	1.20-1.60
156	6.20	14.50	4.00	1.20-1.60
093/093	6.90	15.60	2.40	1.60-2.40
093/093/SO	6.90	11.40	2.40	1.60-2.40
093/20	5.90	10.50	2.40	0.72-1.00
093/SO/20P	5.90	7.90	2.40	0.72-1.00

- Enkel montering; bussningen insättes i chassihålet, stiftet pressas försiktigt in varvid teflonet sväller ut på undersidan och låser bussningen. Stiftet låses axiellt av dels den övre flänsen och dels den hullingformade nedre delen.
- Bussningen är utförd av högklassig teflon i överensstämmelse med NATO-normer.
- Stiftet av mässing, försilvrat och förgyllt.

Våra generalagenter i de nordiska länderna:
HANS BUCH & CO. A/S
 Svanevej 6, 2400 Köpenhamn NV. Tel. TAGA 5170
CARL THOMAS FEARINLEY
 Jernbanetorget 11, Postbox 583, Oslo 1. Tel. 42 53 96
Ky H. BLOMSTEDT Kb
 Arilsvägen 15, Helsingfors 37. Tel. 45 85 01

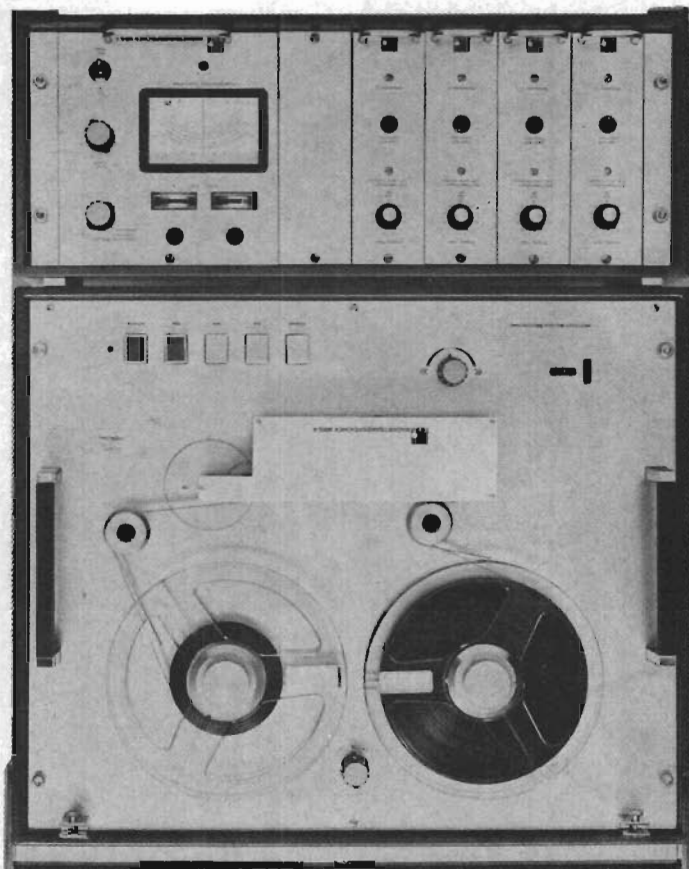
st

**SKANDINAVISKA
TELEKOMPANIET AB**
 Valhallavägen 114 • Stockholm Ö
 Tel. 08/63 52 60

HOTTINGER BALDWIN MESSTECHNIK GMBH presenterar

ny intressant

DATA- BANDSPELARE



Hottinger Baldwins nya analoga databandspelare MBS5, som arbetar med FM-registrering, är ett utmärkt hjälpmedel för snabb och bekväm registrering av analoga mätsignaler på upp till fem kanaler. Förutom de fem mätregistreringskanalerna finns ytterligare en kanal för inspelning av talade kommentarer till de gjorda mätningarna.

TEKNISKA DATA

Bandhastighet	38 - 19 - 1,9 cm/s
Hastighetsavvikelse	< 0,2 % vid 38 och 19 cm/s
Magnetband	6,35 mm (1/4"-band)
Spoldiameter	18 cm
Bärfrekvens (FM-reg)	20 - 10 - 1 kHz
Frekvensområde	0-6 000 Hz vid 38 cm/s 0-3 000 Hz vid 19 cm/s 0-300 Hz vid 1,9 cm/s
Störningsavstånd	> 42 dB vid 38 och 19 cm/s
Icke linjär distorsion	< 1,5 %
Ingångsresistans	20 kohm (osymmetriskt)
Utgångsspänning	± 2 V

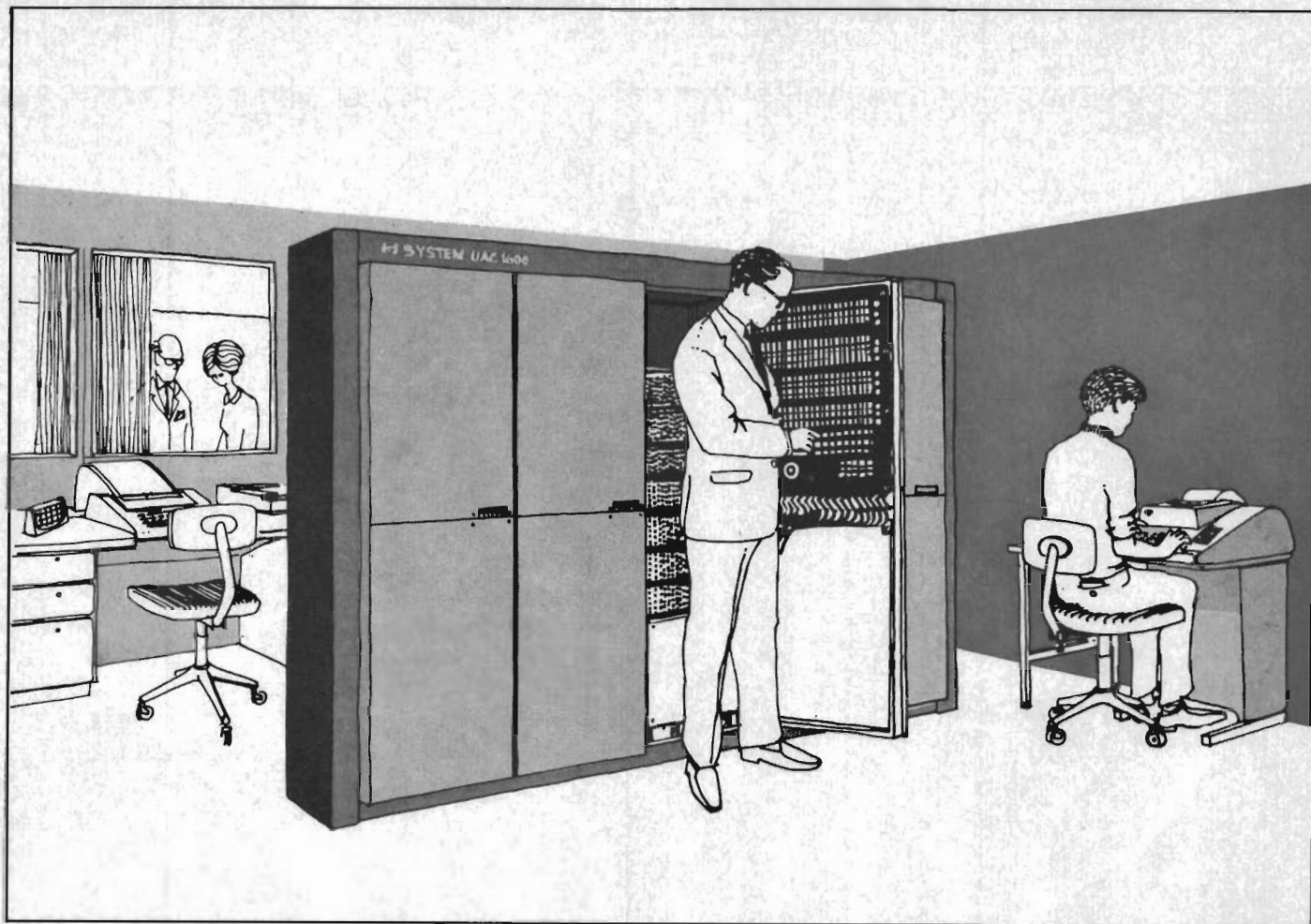
Begär specialbroschyr 119-0468-50

MBS5 ställs ut på Tekniska Mässan, monter 205/207

ELEKTRISKA INSTRUMENT AB

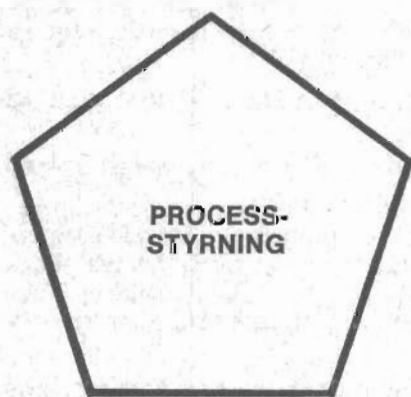


Lövasvägen 40-42, Tel. 08/26 27 20, Box 1237, 161 12 Bromma



FÖRBÄTTRA PRODUKTIONSRESULTATET MED LM ERICSSONS DATAMASKINSYSTEM UAC 1600

Det blir snart en självklar sak att man drar nytta av reelltidsarbetande datamaskiners snabbhet och stora kapacitet för att öka produktionen och förbättra kvaliteten hos slutprodukten inom pappers-, stål-, cement- m.fl. industrier.

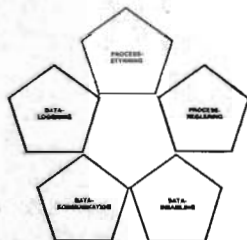


Detta gäller i första hand dagens allt större produktionsenheter inom processindustrin, men även för mindre enheter kan det i vissa fall vara lönsamt.

LM Ericsson tillverkar bland andra typer av datamaskiner även System UAC 1600 som är konstruerat för att motsvara de speciella krav man har rätt att ställa på ett processdatamaskinsystem.

In-signalerna av analog, digital eller pulstågstyp tas emot i maskinen av olika enheter, vars kapacitet lätt kan byggas ut efter behov. Detsamma gäller utsignaler för presentation och styrning. UAC 1600 är ett synnerligen flexibelt system, som är konstruerat just för industrins varierande krav.

Låt oss föreslå en lämplig lösning för just Era problem! Vi gör gärna ett systemförslag.

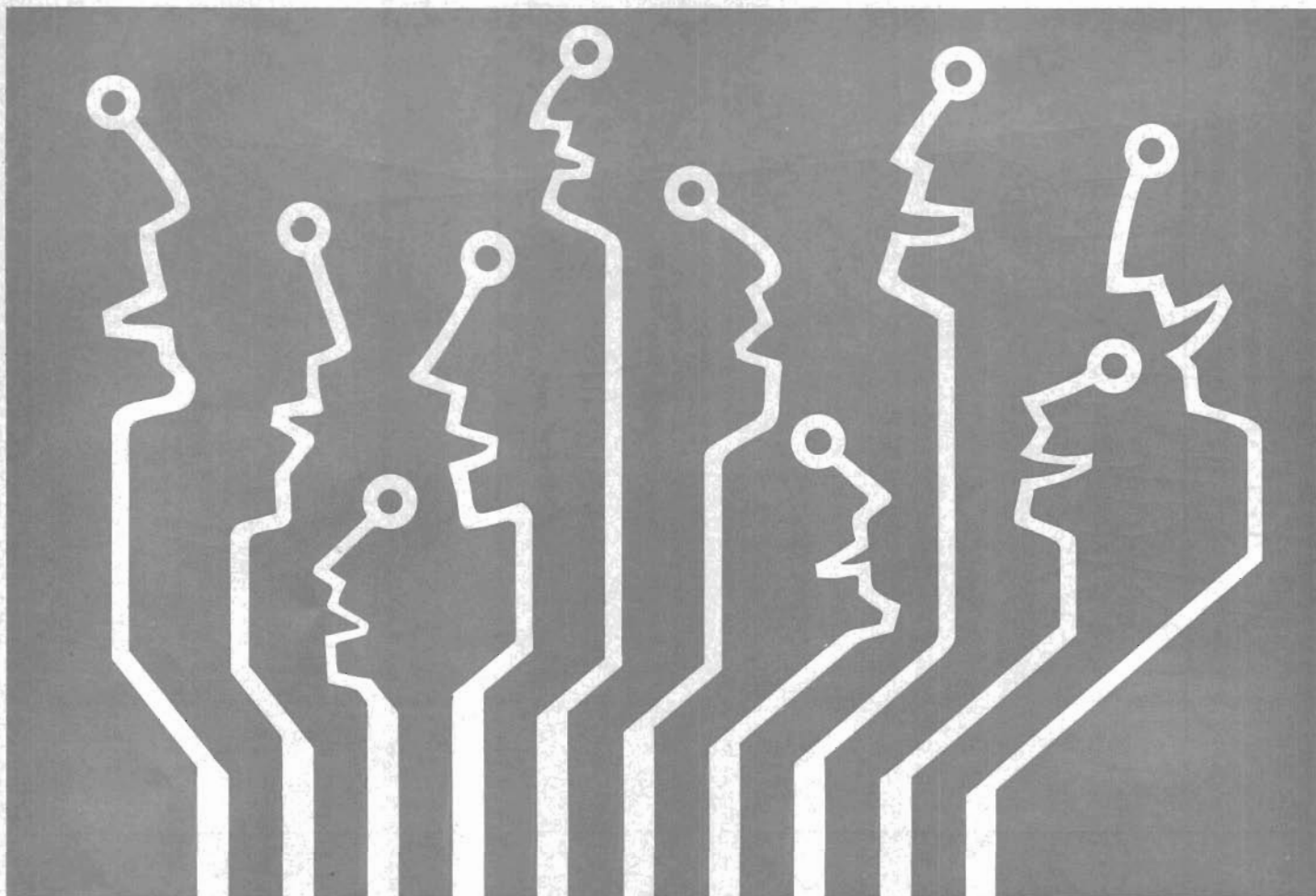


Informationstjänst 33

TELEFONAKTIEBOLAGET

LM ERICSSON

MI-DIVISIONEN 126 11 STOCKHOLM 32 08/19 00 90



Information — Samarbete — Bästa resultat...

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

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

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

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

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

Ett annat exempel:

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

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

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

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

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

CROMTRYCK AB

Avdelning Strömtryck

Ibland är det nödvändigt...



...med digital avläsning

Philips digitala multimeter PM 2420 förenar en multimeters många möjligheter med enkel, snabb och noggrann indikering. Med ett enda vred väljer Ni de olika mätområdena för lik- och växelspanning, lik- och växelström samt resistans.

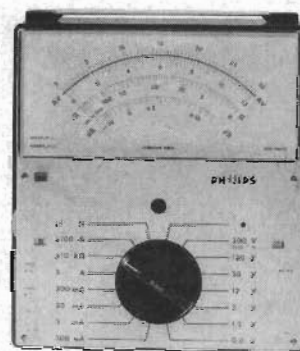
Mätområden:

Likspänning	100 mV — 1 000 V	upplösn. 0,1 mV
Likström	100 μ A — 1 000 mA	upplösn. 0,1 μ A
Växelspanning	300 mV — 300 V	upplösn. 1 mV
Växelström	300 μ A — 300 mA	upplösn. 1 μ A
Resistans	100 ohm — 1 Mohm	upplösn. 0,1 ohm
Max. noggrannhet 0,5 %		

Flytande ingång • Automatisk indikering av polariteten • Ett inställningsvred
Robust utförande • **Pris endast 2 450 kr**



Skriv eller ring för utförliga data.
Philips Industri Elektronik, Mätinstrument, Fack.
102 50 Stockholm 27. Tel. 08/63 50 00



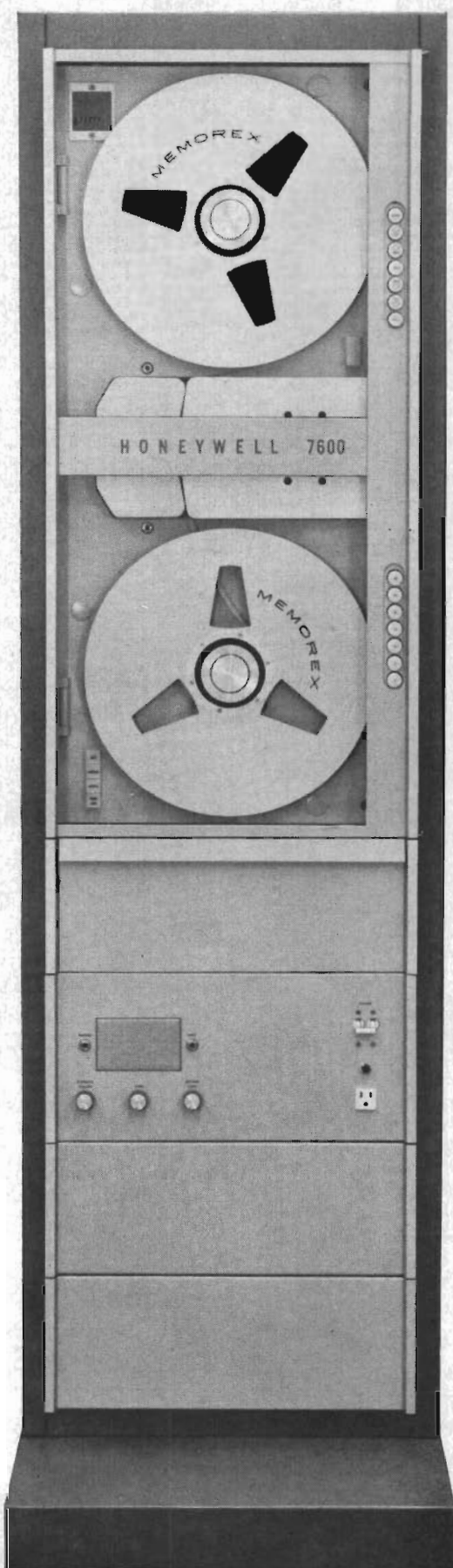
Analoga multimetrar

PM 2400 Polaritetsindikerande elektronisk multimeter med universalinstrumentets och rörvoltmeters egenskaper i ett och samma instrument. Pris 595 kr.

PM 2411 Universalinstrument med dubbelt överbelastningsskydd. Pris 450 kr.

PHILIPS

Industri Elektronik



**Finns det idag en data-
bandspelare som är mer flexibel
än Honeywell 7600?**

Nej!

7600 är moduluppbyggd. Med en mängd finesser.
Moduler av plug-in typ gör det lätt att bygga ut systemet
för skiftande krav.

Det är lätt att byta avspelnings- och registreringshuvud.
Och lätt att byta tapebredd — 1/2", 1", 1 3/4" eller 2".

Används där en stor mängd data måste samlas.

T ex i samband med masspektrometrar och andra analysatorer
samt medicinska övervakningssystem.

**Är priset förmånligt
i förhållande till prestanda?**

Ja!

- Frekvensmodulering eller direktregistrering samt digital serie- eller parallellpulskodmodulation.
- Registrering och avspelnning av upp till 32 datakanaler och 2 ljudkanaler.
- 10 1/2", 14" eller 15" spolar.
- Hög noggrannhet med högt signalbrusförhållande.
- Helt enligt IRIG-standard.
- 7 hastigheter 1 7/8—120 ips, alla med fram- och återspolning.
- Start- och stopptider 5—6 sek vid 120 ips.
- Rätt inspelnings- och avspelningselektronik väljs automatiskt för varje hastighet.
- Bandbredd upp till 1,5 MHz vid direktregistrering.
- Gemensam oscillator med frekvensdelare.
- Tillbehör: flerkanaligt signalmonitoroscilloskop eller indikatorer, kanalväljare, inbyggd kalibreringsenhet, panel för fjärrstyrning, signalkonditioneringskretsar för medicinska och andra ändamål m m.

Vi kan berätta mer. Ring gärna!

Honeywell

STOCKHOLM 18 01 00 • GÖTEBORG 40 90 30 • MALMÖ 868 70 • KARLSTAD 565 15 • SUNDSVALL 15 06 40

Elektronik satsar på reglerteknik

Reglertekniken får ett allt större inflytande inom industrin. En långt driven rationalisering och automation vore otänkbar om industrins tekniker inte hade ingående kunskaper i reglerteknik.

Reglerteknikern, som tidigare sysslat med enkla hydrauliska eller pneumatiska system, använder nu elektronik och datamaskiner för både analys och syntes av avancerade reglersystem. I dessa stora system för processreglering ingår även datamaskiner och annan elektronisk apparatur.

Det faller sig således naturligt – och är även många läsares önskemål – att Elektronik i fortsättningen regelbundet behandlar problem som rör reglerteknik. Vi kommer dock huvudsakligen att redogöra för praktiska problem och upplysa om intressanta reglersystem och komponenter för reglerteknik, såsom avancerade anläggningar för processreglering, nya instrument och mätgivarer etc. Vi vill således ge information som är till nytta vid arbetet ute på fältet.

När får vi normer för avstörning?

Elektriska störningar utgör i dag ett allt mer svårbemästrat problem. Elektroniska apparater och utrustningar sänder ut störningar av skiftande amplitud och frekvens. Dessa störningar försvårar eller till och med omöjliggör känsliga elektriska mätningar, överföring av mätdata i reglersystem och orsakar felfunktioner hos datamaskiner etc. Problemet har även en social aspekt. En hörselskada som måste använda hörapparat har i dag knappast någon nytta av denna, eftersom störningar från lysrör, bilar etc dränker all nyttig information. Hörapparaterna blir därför till mer skada än nytta.

Det finns väl heller knappast någon som inte störs av t ex knatter i radioapparaterna under FM-mottagning – ett knatter som härrör från tändningsystemet hos icke avstörda tvåtaktsmotorer. Kisellikriktare och tyristorer är exempel på andra störningskällor som alstrar kraftiga störningar med frekvenser över 100 MHz.

I omsorgsfullt uppbyggda och korrekt skärmade och jordade elektroniska utrustningar reduceras emellertid störningarnas inverkan. (Se artikeln *Störningar och deras bekämpning vid industriella elektronikutrustningar* på s 48.) Störningsförebyggande åtgärder kan emellertid bli mycket kostsamma, i synnerhet om man måste bygga skärmburor eller skärmade rum för att erhålla acceptabel störningsnivå. När det gäller t ex hörapparater är det dock omöjligt att vidta så drastiska åtgärder.

Det mest effektiva sättet att bemästra störningarna är att avstöra den apparatur som orsakar dem. Komponenter för avstörning är numera varken särskilt utrymmeskrävande eller dyrbara, varför en sådan avstörning lätt kan göras.

Tillverkarna av elektrisk apparatur har dock hitintills visat sig obenägna att frivilligt kosta på en sådan avstörning. Det är således hög tid att införa lagstadgade normer för avstörning. I andra länder, t ex Tyskland, finns redan sådana normer – VDE-normerna. I dessa anges både störningsgränser och mätförfarande för sådana apparater och anläggningar som genererar högfrekventa störningar. Utredningar har visat att vi i Sverige inte utan vidare kan överta och tillämpa de tyska normerna för avstörning; man måste göra vissa modifieringar och i några fall använda andra mätmetoder. De utredningar och förslag som lagts fram tycks dock ha fastnat i den byråkratiska papperskvarnen och något beslut i frågan har ännu ej fattats.

Av både sanitära och ekonomiska skäl är det således mycket angeläget att vi även i Sverige snarast får lagstadgade normer om avstörning och att lämpliga störningsgränser och mätförfaranden fastställs.

Uus-Göran Warming

Utvecklingen inom databehandlingstekniken

Av BASIL Z de FERRANTI, Managing Director,
International Computers and Tabulators Limited

Den elektroniska datamaskinen, som för mindre än 20 år sedan betraktades som en raritet, har utvecklats till ett praktiskt hjälpmedel som nu finns i tusentals exemplar över hela världen. Datamaskinen innebar den egentliga inledningen till den s k informationsrevolutionen — en omvälvning som sannolikt kommer att få ännu mera omfattande följder än den revolutionerande utvecklingen inom industrin.

UDK 681.3.00

□ □ En idealisk datamaskin bör vara så konstruerad att den information den kan lagra och de tjänster den kan erbjuda är tillgängliga när och var som helst för den som skall utnyttja datamaskinen. Man har kommit en liten bit på vägen mot detta mål, men det kommer att krävas en oerhörd stor satsning för att utveckla datamaskiner som kan användas på detta sätt i universell skala. När detta mål väl nåtts kommer fördelarna emellertid att visa sig vara värda den investering som utvecklingen kräver.

Telefonnätet kommer att få stor betydelse i de framtida datasystemen. De konventionella telefonerna kommer dock att ersättas med någon form av kommunikationsterminaler för muntlig och visuell presentation av data. Med sådan apparatur kan alla möjliga former av transaktioner utföras snabbt, oavsett avstånd. Inom affärsvärlden skulle det innebära att dokumentation i form av brev, fakturor, räkningar, kvitton osv kunde reduceras till ett minimum eller bli helt överflödiga. Likvida medel kommer att få allt mindre betydelse, eftersom datasystemen kan användas för debitering och kreditering av olika konton. Även de normala inköpen för hushållen kommer i framtiden troligen att kunna göras helt med hjälp av dataöverföring.

UTVECKLINGEN HITTILLS

I de tidigaste datamaskinsystemen var in- och utmatningsorganen vanligen permanent anslutna till centralenheten. Det krävdes ett omfattande ingenjörsarbete för att ändra på ett sådant system. Kringutrustningen var minimal och varje användare av datamaskiner hade sin egen rutin för programmering.

Det blev snart uppenbart att programmeringsarbetet på det sättet blev ett dubbelarbete, och man utarbetade därför vissa standardprogram som kunde utnyttjas av många. Senare utvecklades även standardiserade rutiner för den »interna» databehandlingen, såsom procedurer för provning och för olika former av utskrift av lagrad information.

Att utarbeta program i form av maskinkoder var tidsödande, och man började snart utveckla enklare alfanumeriska koder som datamaskinerna själva omvandlade till binära maskinkoder. Detta ledde senare till utvecklingen av procedurorienterade programmeringsspråk såsom ALGOL och COBOL.

Det därpå följande stora steget inom databehandlingstekniken var utvecklingen av övervaknings- eller monitorprogram. Tack vare dessa program kunde datamaskinoperatörerna avlastas en hel del detaljarbete. Det innebar också att datamaskinerna kunde utnyttjas mera effektivt och att en datamaskin kunde behandla flera olika program samtidigt. Den första datamaskin för multiprogrammering som togs i kommersiellt bruk är enligt uppgift den som installerades hos AB Turitz & Co i Stockholm 1963. I denna datamaskin kan 16 oberoende program köras samtidigt.

Sedan dess har mera sofistikerade monitorprogram utvecklats, t ex ICTs program George, se fig 1. De moderna datamaskinernas kapacitet har nu blivit så stor att mänskliga operatörer inte har någon möjlighet att hålla maskinerna fullt sysselsatta. Därför är program av typen George nödvändiga om man till fullo skall kunna utnyttja en större datamaskinanläggning. George-programmet utför automatiskt en rad arbetsmoment, såsom tidsplanering och

Basil Z
de Ferranti



sammanställning av data för de program som skall köras, automatisk inläsning i minnet när tidigare lagrad information kan utgå osv.

Parallellt med denna utveckling på programmeringssidan förbättrades datamaskinerna även rent tekniskt. Man lyckades uppnå större hastigheter, högre tillförlitlighet och en större mångsidighet hos datamaskinerna. Mellan åren 1951 och 1964 ökades den hastighet, med vilken centralenheten kan »behandla» maskinkoderna, med ca 1 000 ggr.

De moderna datamaskinerna, t ex ICTs 1900-serie, är kompatibla och uppbyggda med modulenheter. »Kompatibel» betyder i detta avseende att program avsedda för små datamaskiner kan användas utan ändringar även i större maskiner. Moduluppbyggnaden innebär att man kan byta ut de olika enheterna när modifieringar görs, och genom att byta vissa enheter kan man också vid behov öka kapaciteten i en redan färdig datamaskininstallation.

UTVECKLINGEN I FRAMTIDEN

Den framtida utvecklingen av datamaskinerna är, liksom all teknisk utveckling, svår att förutsäga. Problem som nu förefaller enkla kan komma att visa sig svårslösta, och det är möjligt att man måste tillgripa mera komplexa tekniska lösningar än man i förstone tänkt sig.

Allt eftersom logikkretsarna blir billigare kan datamaskinkonstruktörerna dra nytta av detta. En del av de kontrollfunktioner som nu utförs av kringutrustningen kan i framtiden byggas in i själva datamaskinen på ett ekonomiskt fördelaktigare sätt, speciellt om man accepterar en viss standardisering av logikmodulerna. I fig 2 visas exempel på enheter med integrerade kret-

sar av den typ som används. Tack vare att integrerade kretsar nu tillverkas i stora serier och till relativt låg kostnad kommer priset för datamaskinernas centralenheter att sjunka, räknat i procent av den totala kostnaden för en komplett dataanläggning.

Konstruktörerna kan även förbättra mångsidigheten och flexibiliteten hos datamaskinerna genom att använda dessa billiga logikkretsar. Tillgången till sådana kretsar är av speciellt stor betydelse för direktkopplade realtidsdatamaskiner i system där det krävs logikutrustning för kontroll av ett stort antal fjärrterminaler.

Utvecklingen av kringutrustning kommer troligen att fortgå relativt långsamt under de närmaste åren, även om antalet varianter av sådana utrustningar kommer att öka avsevärt. Kringutrustningen utgörs till stor del av elektromekaniska enheter och utvecklingen av de rent mekaniska detaljerna kan inte drivas mycket längre, eftersom man i många fall redan närmar sig gränsen för vad som är praktiskt genomförbart. Fig 3 visar ett exempel på hur man lyckats nedbringa dimensionerna på en skrivare.

Omfattande utvecklingsarbeten pågår för att man skall få fram minnen med större kapacitet än de nuvarande. Ett led i denna utveckling är konstruktionen av det foto-optiska minne som beskrivs i en annan artikel i detta nummer. Sådana minnen kan få stor användning för masslagring och arkivering av information.

ADMINISTRATIV DATABASEHANDLING

För databehandling inom den kommersiella sektorn återstår ännu ett stort problem att lösa, nämligen att utveckla en utrustning som gör att information kan matas in i datamaskinen utan att man behöver gå via hålkort eller hålremsor. Man undersöker för närvarande möjligheterna att konstruera inmatningsorgan, dels för att kunna tala direkt till datamaskinen, dels för att genom optisk avsökning direkt kunna mata in skriven information. Det kommer emellertid att krävas mycket stora investeringar för att lösa dessa problem.

Utom vid direktkopplade realtidssystem kommer man tills vidare att vara tvungen att mata in data till datamaskinen via hålkort, hålremsor eller liknande. Inom bankvärlden har man alltmör börjat utnyttja magnetisk teckenavkänning, men inom affärsvärlden i övrigt har man inte visat något större intresse för denna teknik.

Optisk läsning av maskinskrivna data utnyttjas redan i begränsad omfattning, och det är troligt att sådana metoder kommer till ökad användning för vissa speciella ändamål. Sådana läsenheter som t ex ICTs UDT (Universal Document Transport), se fig 4, har konstruerats för att kunna läsa olika typer av dokument. UDT kan läsa av hålkort eller andra dokument upp till en storlek av 8,5×13 tum, och den

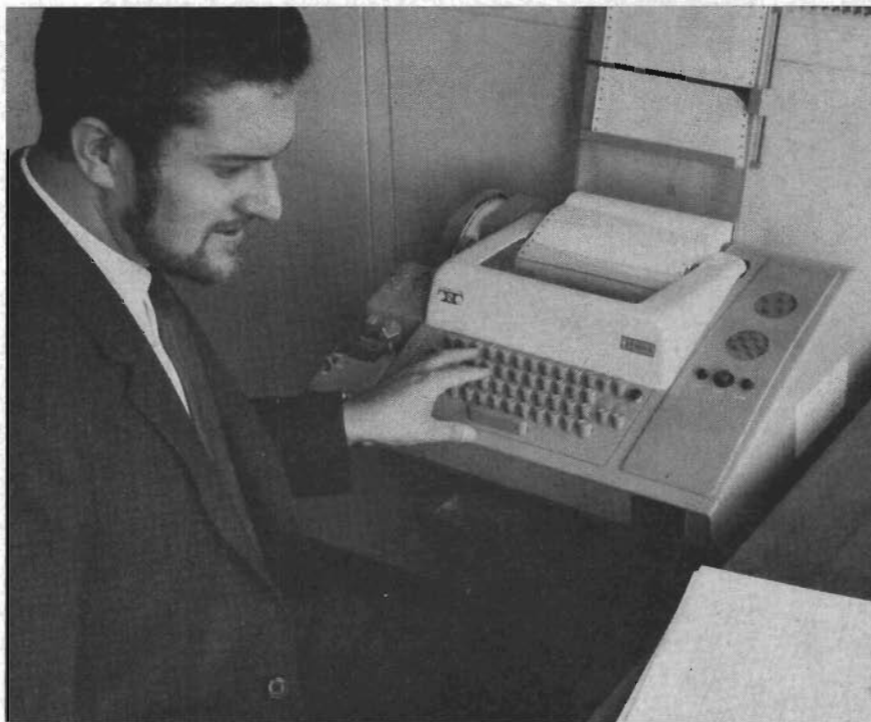


Fig 1. Direktansluten programmeringsterminal för monitorprogram av typ George 3. Programmet används för 1900-seriens större datamaskiner med realtidsbearbetning och multiaccess.

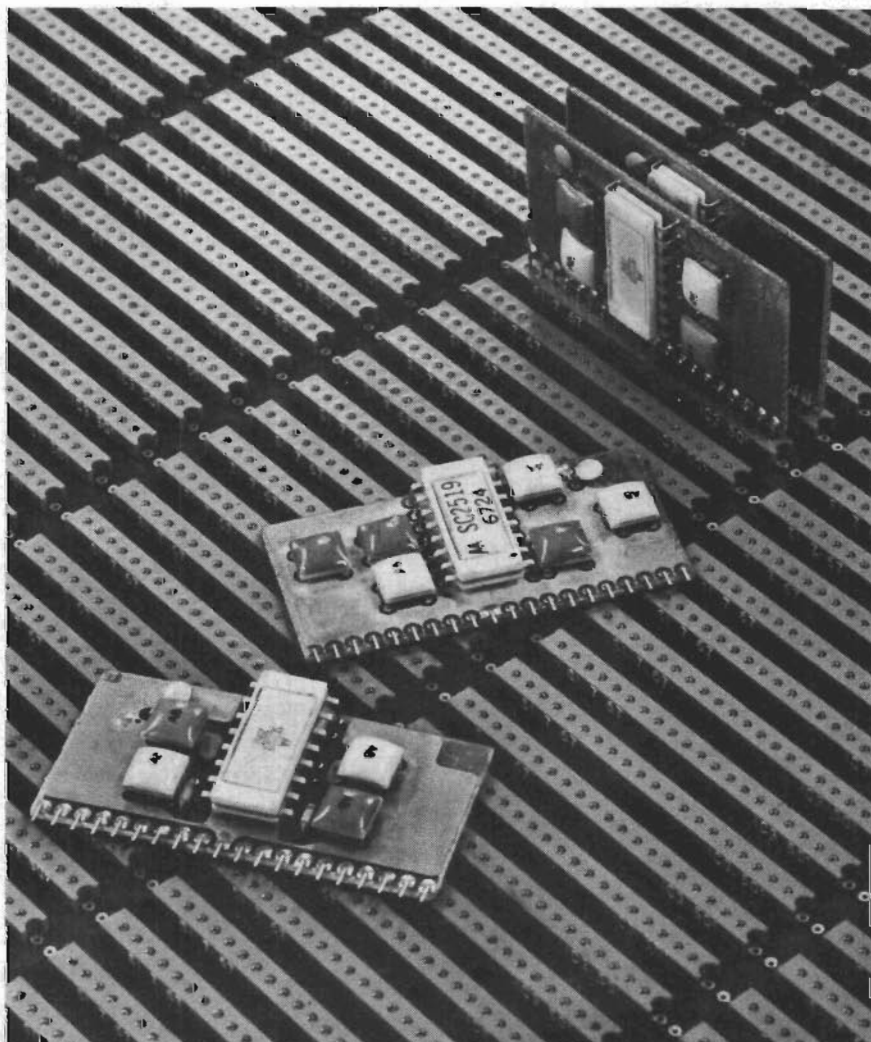


Fig 2. Enheter med integrerade kretsar av den typ som används i ICTs modernaste datamaskiner.

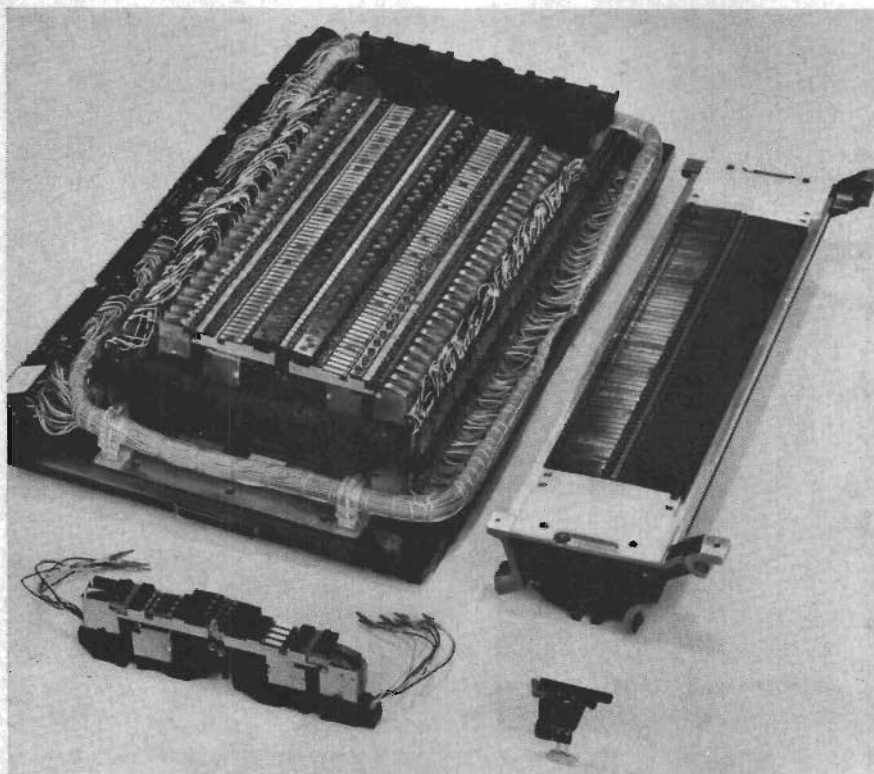


Fig 3. Längst upp till vänster ses en skrivare av konventionell typ; till höger därom motsvarande enhet i kompakt utförande. Längst ned enheter med åtta skrivarmar samt en enhet med endast en arm.

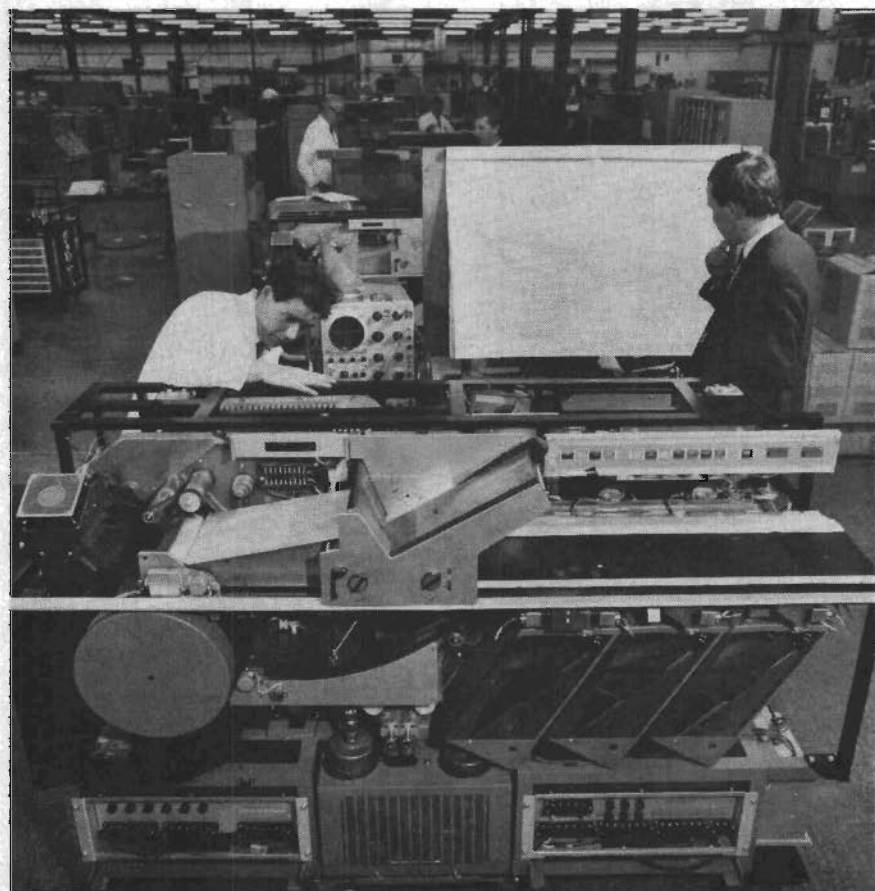


Fig 4. I förgrunden en Universal Document Transport under provning.

kan utrustas med ett avläsningshuvud för avkänning av tecken eller med ett optiskt avläsningshuvud.

Direktanslutna datamaskinsystem med bearbetning i realtid och multiaccess kan komma att fundamentalt ändra den administrativa strukturen såväl inom statliga och kommunala förvaltningar som inom handel och industri. Vad man i själva verket uppnår med sådana system är en förskjutning av »tidsbasen» från förfluten tid till nutid. Detta kommer att få en oerhört stor betydelse för tex industriföretag. Var och en som behöver utnyttja dataanläggningen har direktaccess till den närhelst det behövs. Genom att man slipper behandla data i omgångar kan man slippa från en hel del pappersexercis.

Om den som skall utnyttja datamaskinen har en bordsterminal till sitt förfogande, se fig 5, kan data inmatas direkt till datamaskinen, och eventuella förfrågningar kan besvaras praktiskt taget omedelbart. Flygbolagens datasystem för bokning av biljetter fungerar redan nu på detta sätt. Förfrågan om plats på ett visst flygplan en viss dag kan således besvaras direkt och bokningen görs helt automatiskt. Liknande system skulle kunna användas för många andra ändamål inom industri och handel. Hur snart sådana system kan komma i mera allmänt bruk är nästan uteslutande beroende av om det går att få fram lämpliga terminaler till ett rimligt pris och om systemen kan användas i kombination med redan existerande telefonnät. För närvarande är flertalet terminaler av teleprintertyp, medan terminaler för visuell presentation används endast i mera sofistikerade anläggningar.

I en nära framtid kommer allt flera datamaskinanläggningar att utrustas med kombinerade fråge- och presentationsenheter med tangentbord och bildskärm för företagens interna lagerkontroll, bokföring och leveransövervakning. Speciella terminaler kommer att finnas för kommunikation mellan företagen och deras kunder. Vid exempelvis West Midlands Gas Board avser man att installera ett datamaskinsystem av denna typ. I varje större demonstrationsrum kommer det att finnas minst en frågeterminal med visuell presentation. När förhandlingarna med en kund är slutförda erhålls automatiskt uppgift om huruvida varorna finns i lager, och alla uppgifter om betalningsvillkor och leveranstider registreras. Hela affären avslutas således direkt, och man slipper alla de sedvanliga affärsrutinerna såsom att skicka köpeavtal, orderbekräftelse osv.

FLER SPECIALISTER OCH BÄTTRE SAMARBETE KRÄVS

Ett stort problem – i varje fall det problem som det är svårast att redan nu överblicka – är personalbristen inom databehandlingsområdet. Man räknar i de flesta länder med att det under 70-talet kommer att bli en mycket stark expansion

inom den elektroniska databehandlingen och att det kommer att råda brist på framför allt systemanalytiker och programmerare.

Mycket har redan gjorts för att förenkla programmeringsarbetet, men ytterligare förenklingar krävs om man skall klara denna del av databehandlingen trots personalbristen.

Ett sätt att kompensera bristen på systemanalytiker är att öka effekten av deras arbete genom att utveckla nya programspråk, som är problemorienterade snarare än procedurorienterade. För att sådana språk skall bli effektiva måste de ha en viss grad av analytisk »förmåga». Problemorienteringen innebär att man i detalj specificerar det problem som skall lösas istället för att specificera den procedur som krävs för att lösa problemet. Om man kan utveckla ett effektivt system med vilket datamaskinerna själva »översätter» problem till procedurer kommer datamaskinernas mångsidighet att ökas enormt.

För att en sådan teknik skall kunna förverkligas måste tillverkare och användare av datamaskiner samarbeta. Tidigare var det en av teknikernas främsta uppgifter att bevisa att datamaskinerna verkligen kan utföra databehandlingen på elektronisk väg. Nu är det ingen som tvivlar på datamaskinernas förmåga, men det gäller att omvärdera såväl själva maskinkonstruktionerna som deras användning inom företagen om man skall kunna utnyttja datamaskinerna på bästa sätt. För denna omvärdering krävs ett mera intimt samarbete än hittills mellan dem som tillverkar och dem som använder datamaskiner.

NYTT SYSTEM FÖR IDENTIFIERING AV INFORMATION

Datamaskintekniken har visserligen förbättrats under de gångna åren, men i grunden är dagens datamaskiner inte annat än mångsidiga varianter av de första datamaskinerna. Det är de därav betingade begränsningarna i konstruktionen som tekniken nu försöker komma till rätta med.

Systemet med adresser eller »location numbers» för identifiering av vissa informationselement utgör en av begränsningarna i dagens datamaskiner. Tidigare ansågs detta vara en bekväm identifieringsmetod, men den var mera bekväm för konstruktörerna än för användarna. Vartefter databehandlingstekniken utvecklats har behovet av kommunikation mellan operatören och datamaskinen ökat, och det kommer att bli ännu större i framtiden. Det gäller därför att utarbeta en teknik som är mera anpassad till de praktiska behoven. Någon form av adresssystem är givetvis nödvändig för själva informationen, men därför är det inte – som man först utgick från – nödvändigt med adresser även i de enklaste programmeringsspråken.

Det ursprungliga systemet med oföränderliga adresser har under årens lopp



Fig 5. Fråge- och svarsterminal med skrivare och bildskärm för visuell presentation.

ändrats högst avsevärt. Indexregister med tillhörande teknik för modifiering av adresserna har introducerats och upptar nu en betydande del av datamaskinens kapacitet. Detta har resulterat i att datamaskinerna i vissa fall behöver mera tid för identifieringen av erforderliga data än för själva behandlingen av dessa. En stor del av programmeringsarbetet går ut på att specificera procedurer för att man skall komma åt speciella informationselement.

När man nu alltmer börjar övergå till realtidsystem överväger man att använda en annan teknik för att identifiera data, nämligen ett referenssystem baserat på »benämningar». Karakteristiskt för en sådan benämning är att den inte ändras om det element av informationen som den betecknar flyttas från en position till en annan i minnet. Olika element av den lagrade informationen kan grupperas i enheter, dessa grundenheter i sin tur i större enheter osv. Ett visst element kan sedan identifieras genom en serie av referenser som specificerar dess position i enhetsystemet. Så kan tex beteckningen XYZ ange element X i underenheten Y av en större enhet Z.

Vid ICT håller man på att konstruera speciella datamaskiner för forskningen inom detta område. I dessa datamaskiner utnyttjas en ny typ av beskrivande information som man kallar kodord eller »databeskrivare». Varje kodord eller databeskrivare indikerar en »sats» av element och specificerar elementens nummer och positioner i minnet. Kodorden innehåller även information om elementen, tex om de utgör ytterligare kodord eller inte. Om elementen är kodord hänvisar de till underenheter, vilka i sin tur kan hänvisa till ytterligare underenheter av informationen. På så sätt kan en »familj» av kodord

ange organisationsstrukturen hos en godtycklig mängd av information.

För att programmera en datamaskin för det ovan skisserade systemet måste man utarbeta ett programmeringsspråk, med vilket man kan åstadkomma och organisera en informationsstruktur och sedan referera till denna struktur vid utförandet av databehandlingen. Det nya språket motsvarar orderkoden i de redan existerande datamaskinerna och är avsett att bli ett språk som i sista hand styr alla program.

Det återstår mycket arbete innan dessa idéer kan omsättas i praktiken. Allt talar dock för att problemet kommer att lösas, eftersom ett organiserat system av benämningar för identifiering av informationselement är mycket lättare att anpassa till de mänskliga arbetsmetoderna än vad dagens datamaskinspråk är. En av fördelarna med den nya typen av datamaskiner är att kostnaden för programmeringen kan nedbringas. Ett visst program behöver nämligen inte ändras, om den information som styr det flyttas från en position till en annan i datamaskinens minne. Det enda som krävs är att man ändrar kodorden. Fördelningen av minneskapaciteten kommer också att förenklas.

Sammanfattningsvis kan sägas att ansträngningarna inom databehandlingstekniken under det närmaste årtiondet till stor del kommer att inriktas på utvecklingen av system som underlättar och effektiviserar samarbetet mellan människa och datamaskin. Såväl datamaskinerna som kringutrustningen kommer i allt större utsträckning att byggas i form av modulsystem, vilket innebär att de som köper dataanläggningar kan få mer eller mindre »skräddarsydd» system som passar vars och ens specifika behov. □

Building Block — en väg mot LSI

UDK 621.3.049.7

LSI, Large Scale Integration, kallas den teknik med vilken man konstruerar integrerade kretsar innehållande ett stort antal element. En LSI-krets har hög komplexitet, få anslutningsstift och ringa volym.

Här beskrivs Philco-Fords metod, Building Block Technique, för framställning av LSI-kretsar.

□ □ Efterfrågan på LSI-kretsar har blivit allt större och de olika halvledarfabrikanterna söker sig fram till tillverkningsmetoder som ger hög flexibilitet och låg kostnad för kunden, samtidigt som tillverkaren får ett gott utfall vid tillverkningen. Några tillverkningsmetoder har tidigare beskrivits i *Elektronik*, nämligen Discretionary wiring¹ och Micro-Matrix². Här följer en beskrivning av Building Block Technique.

BUILDING BLOCK-METODEN

Metoden Building Block Technique, som utvecklats av Philco-Ford Semiconductor Corporation³, kännetecknas av att stan-

¹ Se KILBY, J: *Nya utvecklingstendenser inom den integrerade kretstekniken*. *Elektronik* 1966, nr 6.

² Se *Halvledarnytt från SGS-Fairchild*. *Elektronik* 1967, nr 11.

³ Philco representeras i Sverige av AB Elektrohalm, som har ställt artikelunderlaget till förfogande.

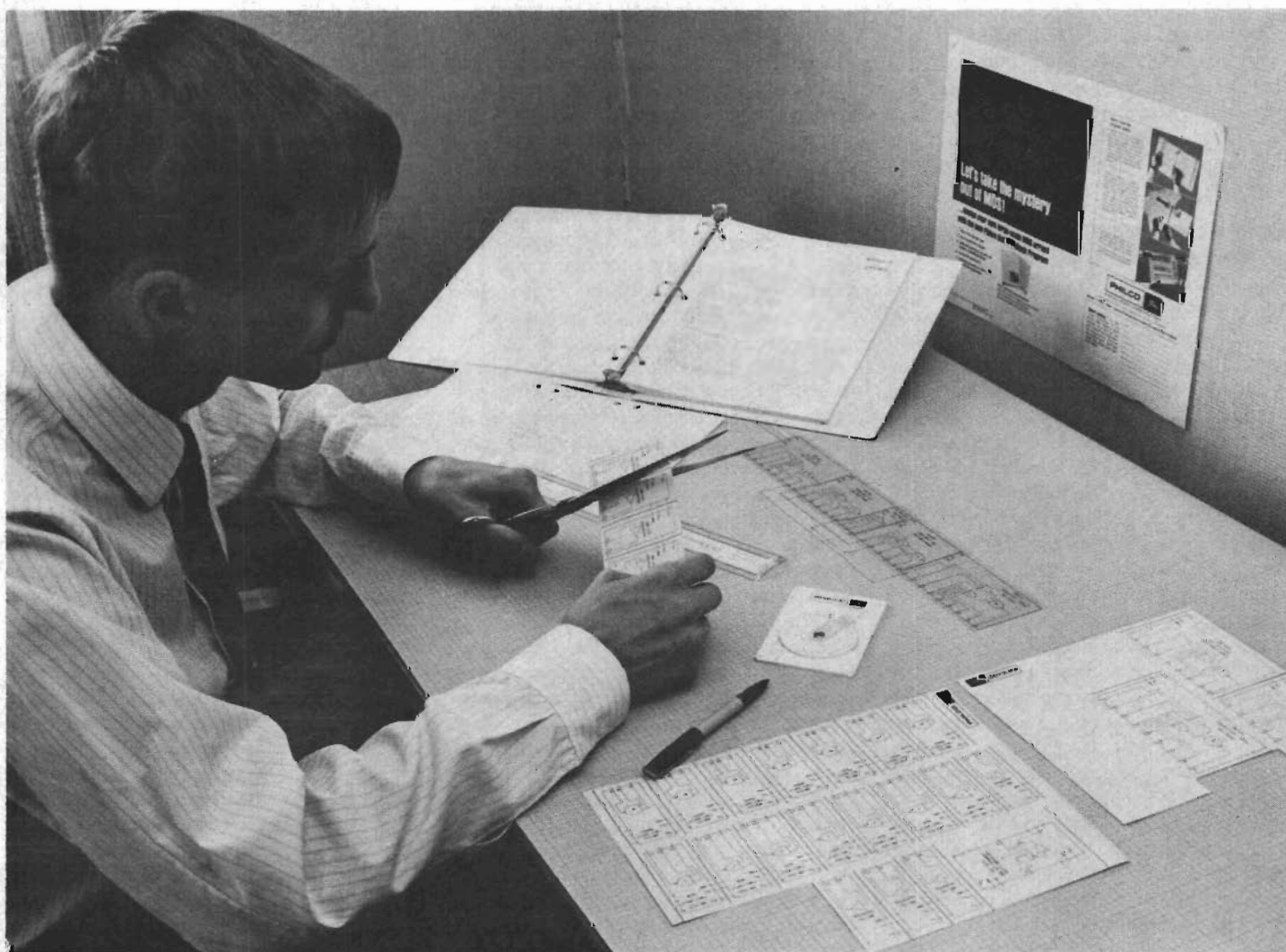


Fig 1. Konstruktion av en LSI-krets enligt Building Block-metoden.

dardiserade logikelement i MOS-teknik kombineras till kretsar, allt efter kundernas önskemål. Förbindningarna mellan logikelementen görs med hjälp av endast ett ledningsmönster.

Eftersom ett MOS-element kan användas som både switch och motstånd kan man av två element erhålla en inverterare. Denna enkla kombinationsmöjlighet ligger till grund för alla de logiska funktionerna hos Building Block-kretsarna. Med MOS-elementet som grund kan ett mycket stort antal logiska funktioner erhållas. Tillverkningsprocessen för MOS-transistorer är dessutom betydligt enklare än processen för framställning av bipolära transistorer.

En av MOS-transistorns begränsningar är att den arbetar långsamt. Emellertid kan klockfrekvenser upp till 500 kHz användas i de flesta system med Building Block-kretsar. Om man gör layout-arbetet extra noga kan man i många fall tillverka kretsar för klockfrekvenser ända in i MHz-området.

Konstruktion och tillverkning

Building Block-metoden innebär att konstruktions- och tillverkningsarbetet är uppdelat på användare och tillverkare. Användaren konstruerar kretsarna medan tillverkaren – i detta fall Philco – tillverkar dem och tillhandahåller konstruktionsunderlag.

Konstruktionsunderlaget består av ett stort rutat ark, påläggsbilder och en handbok, se fig 1. Användaren konstruerar kretsen enligt de regler som ges i handboken och framställer en funktionsriktig ritning i skala 250 : 1 av den LSI-krets han önskar få tillverkad.

Det rutade arket används som underlag för påläggsbilderna. På detta ark skall användaren rita de linjer som markerar var de inre förbindningarna skall göras. En längd av 1 mm på arket motsvarar 4 μ m på kiselskivan.

Påläggsbilderna är i samma skala som utrymmet för de olika logikelementen. Bilderna är samlade på ark, som på baksidan har ett vidhäftningsskikt och ett skyddsark, se fig 2. Varje påläggsbild symboliserar ett logikelement och bilden är därför försedd med elementets logiksymbol samt symboler för dess anslutningsställen.

Efter det att användaren har placerat ut bilderna på arket ritar han ut hur de inre förbindningarna skall dras. Vid mycket komplicerade kretsar kan han begära hjälp från Philco, som med hjälp av en datamaskin kan bestämma det lämpligaste förbindningsmönstret och den lämpligaste placeringsplanen.

Handboken innehåller, utom ett grundläggande avsnitt om MOS-teknik, kapitel om logikelementen i Building Block-systemet, layout, dimensionering och provning samt datablad.

Vid konstruktionsarbetet utgår användaren från sitt logikschema och överför själv detta till den ritning efter vilken kretsen skall tillverkas. Han behöver där-

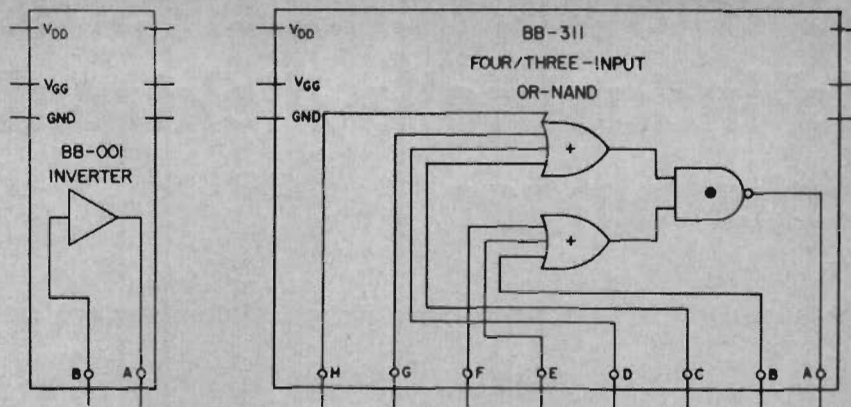


Fig 2. Påläggsbilderna utgör skalenta utrymmesavbildningar av logikelementen. För närvarande finns drygt 30 olika typer av logikelement att tillgå men flera är under utveckling. Fig visar påläggsbilder för en enkel och en komplicerad logik-enhet.

för inte lämna ut några uppgifter om sitt system.

Det är förknippat med vissa svårigheter att överföra ett någorlunda komplext logikschema till en enkel ritning efter vilken en krets med de önskade funktionerna kan tillverkas. I handboken ges emellertid anvisningar om hur man med hjälp av schemauppdelningar och tabellmatriser utför detta optimeringsarbete.

Tillämpning

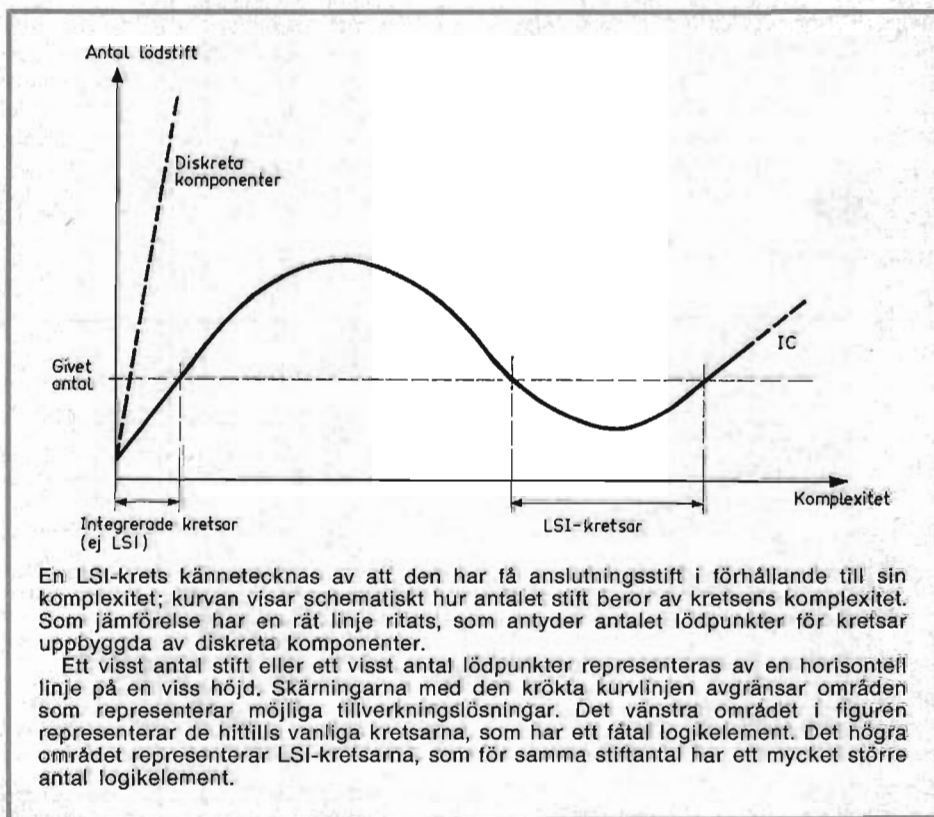
När är det gynnsamt att tillämpa Building Block-kretsar? Frågan är svår att besvara, eftersom man hela tiden måste tillgodose kraven på både kvantitet och komplexitet. Kostnaden för en Building Block-krets med 50 till 100 grundelement kan grovt sett jämföras med kostnaden för »konventio-

nella» komponenter i en krets av motsvarande slag. Initialkostnaden för en Building Block-krets med 50 à 100 grundelement ligger mellan 35 000 och 50 000 kr. Priset per kapsel uppskattas till 100 à 150 kr.

En av fördelarna med Building Block-metoden är den korta tid som krävs från det att konstruktionsunderlaget är klart och godkänt till det att kretsarna kan levereras. Denna tid uppskattas för närvarande till 6 à 8 veckor. □

MER ATT LÄSA:

Design Your Own Custom LSI. EDN Magazine 1968, maj.
Large-Scale Integration: A Status Report. Datamation 1968, februari.



Störningar och deras bekämpning vid industriella elektronikutrustningar

Av civilingenjör PER KAIN, Asea, Byrån för systemutveckling och anläggningsteknik, Västerås.

Problemet med störningar hos elektronikutrustningar inom industrin kan i dag bemästras tekniskt. Däremot återstår ännu mycket att uträtta innan man uppnår ekonomiskt optimalt resultat.

Föreliggande arbete behandlar allmänna frågor som främst rör de egentliga elektriska störningarna.

UDK 629.39.82

□ □ Begreppet störningar kan ha skiftande betydelse i tekniska sammanhang. Man talar om t ex driftstörningar, telestörningar, elektriska störningar osv. För det som skall behandlas i det följande gäller den mera allmänna definition på störningar som lyder: Störningar är ett sammanfattande namn på kända eller okända fenomen, som gör att en apparat, utrustning eller anläggning ej fungerar på avsett sätt.

Om störningar förekommer fordras störningsförebyggande åtgärder. Dessa innebär i regel att inköpspriset för utrustningen ökar. Däremot minskar driftkostnaden bl a tack vare att utrustningen kräver mindre underhåll. Den största vinsten med störningsförebyggande åtgärder ligger dock i att utrustningens funktion blir säk-

rare och att den får högre tillförlitlighet, vilket i sin tur leder till att den kan utnyttjas bättre och sannolikheten för driftstopp blir mindre. Omfattningen av de störningsförebyggande åtgärderna bestäms sålunda av både tekniska och ekonomiska faktorer; det är m a o ett tekniskt-ekonomiskt optimeringsproblem.

Störningar i samband med elektronikutrustningar har blivit ett särskilt svårbehandlat problem. Orsakerna till detta är att finna i följande:

- Elektronikkomponenterna arbetar vid låga spänningar
- De reagerar för små styreffekter
- De reagerar för höga frekvenser
- De förstörs lätt av överspänningar, även kortvariga sådana
- De är temperaturkänsliga.

Till följd av att elektronikkomponenterna är känsliga för störningar blir även de apparater som byggs upp av dessa komponenter störningskänsliga.

Elektronikapparater ingår numera ofta som vitala delar i industriella elanläggningar; man finner dem i t ex styrande och reglerande organ, i givare och i skydds- och indikeringsutrustningar. Denna mångsidiga användning av elektronik medför att utrustningarna ofta får en stor

geografisk utbredning, varvid det uppstår störningsproblem särskilt i samband med signalöverföring. Därtill kommer att elektronikutrustningarna många gånger måste placeras i närheten av intensiva elektriska störningskällor eller i en svår mekanisk och kemisk miljö.

OLIKA TYPER AV FEL

En anläggning som blir utsatt för störningar kan antingen ta bestående skada eller fungera normalt igen när störningen upphör.

De olika typer av fel som kan uppstå hos anläggningen framgår av tab 1, där det också ges exempel på felorsaker och motåtgärder.

De elektriska störningarna kan elimineras antingen genom att man undertrycker eller eliminerar själva störningskällan eller genom att störningarnas överföring till de känsliga anläggningsdelarna försvåras eller förhindras. Uppenbarligen är det av utomordentligt stor betydelse att störningskällorna noggrant kartläggs och att man utröner störningarnas intensitet och undersöker på vad sätt de fortplantas till elektronikutrustningarna.

ELEKTRISKA STÖRNINGSKÄLLOR

I tab 2 ges exempel på de vanligaste störningsalstrande elektriska fenomenen och på apparater eller anläggningar, där dylika fenomen uppstår. Störningarna brukar anges med hjälp av ett antal parametrar av vilka de vanligaste återges i tab 3.

Utforskandet av störningarnas förekomst och intensitet pågår för närvarande i bl a Sverige. Sålunda har t ex registrering av transienta överspänningar i svenska industrinät sedan 1965 utförts av Asea i samråd med Statens Tekniska Forskningsråd. Registrering har skett i sammanlagt 125 punkter, jämnt fördelade på fem olika nättyper.

En annan typ av undersökning som gjorts i industrimiljö avsåg fastställandet av störningsnivån vid långa signalkablar (storleksordningen 100 m). Mätningar för detta ändamål har gjorts i cementindustri, pappersbruk och stålverk i samband med eller före installation av omfattande elektronikutrustning av typen processdata-

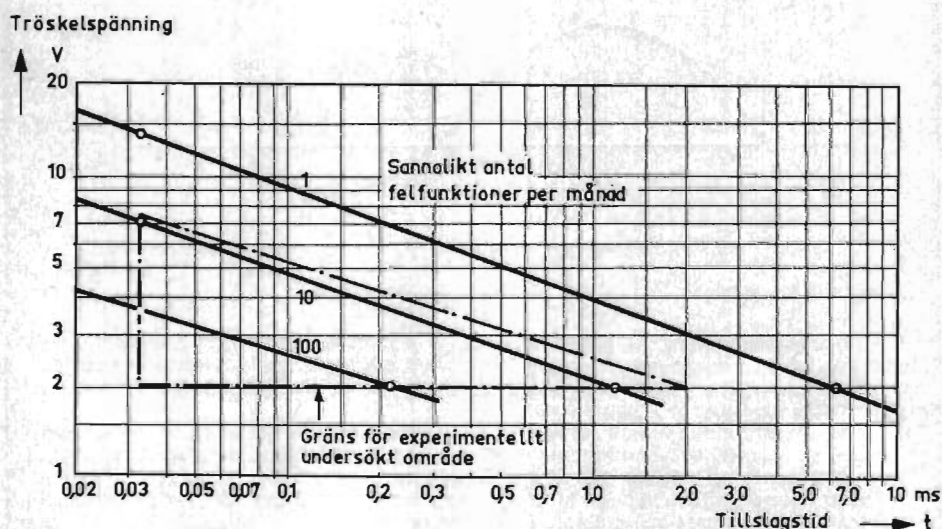


Fig 1. Diagram över antalet felfunktioner under sex veckor hos vippor med olika värden på tröskelspänning och tillslagstid.

Typ av fel	Exempel på felorsaker	Motåtgärder	Störningsalstrande fenomen	Exempel (även exempel på apparater där dylika fenomen uppstår)												
Systemfel	Principfel, felaktig användning, dimensioneringsfel, missförstånd, bristfällig information, felaktiga specifikationer.	Noggrant ingenjörarbete (kunskap och erfarenhet ford-ras). Följ tillämpliga normer. Moduluppbbyggnad, provning.	Kopplingstransien-ter	Koppling med kopplingsapparater vid hög- och lågspänning (kontakt-slutning och -brytning). Koppling med halvledare såsom tyristorer och transistorer.												
Kopplingsfel	Ritningsfel, anslutningsfel, felaktig märkning	Insättande av yrkeskunnig personal, automatisering, noggrann avsyning och provning, standardisering.	Störningar från släpkontakter	Kommutatorer och släpningar hos elektriska maskiner, borstar hos po-tentiometrar.												
Komponentfel	Katastroffel, alltför snabb åldring, alltför stort slitage, alltför stor avvikelse från märkdata, alltför stor känslighet mot miljön.	Användning av tillförlitliga komponenter, mottagnings-kontroll, redundans, under-håll, felrapporter och analy-ser.	Pulser	Pulsgivare, multivibratorer, styrdon för strömriktare, digitala utrustning-ar.												
Avbrott	Kallödning, lös skruvkontakt, kemiskt angrepp, förore-ningar eller mekaniskt fel vid instickskontakt, glidkon-takt eller reläkontakt, säk-ring som inte bottnar.	Dopplödning, val av riktiga kontakttyper med hänsyn till miljö och använda spän-nings- och strömnivåer. Her-metiskt slutna eller kapslade kontaktställ, underhåll.	Gasurladdningar	Korona, åska, jonventiler, lysrör, svetsapparater, ljusbågsugnar, kon-taktledning på järnvägar.												
Kortslutning	Mekanisk åverkan, följdfel på grund av andra fel.	S k kortslutningssäkert utfö-rande, stora avstånd, god åtkomlighet, användning av rätta verktyg.	Sinusformiga stör-ningar	Växelströmsnät, övertoner i växel-strömsnät på grund av olinjära ele-ment, oscillatorövertoner, parasitis-ka svängningar i apparater och nät.												
Jordfel	Specialfall av kortslutning, dålig isolation, mekanisk åverkan. Följdfel: farlig spän-ning till jord på icke spän-ningsförande anläggningsdel, brand, elektriska störningar.	God isolationsnivå, snabb lo-kalisering av jordfel, jord-strömmarna bör begränsas till ofarliga värden.	Störningar på grund av fel av intermittent natur	Kortslutning, avbrott, jordfel, kom-ponentfel.												
Termisk över-belastning	Hög omgivningstemperatur, fel i ventilation eller kylning, hög strömbelastning. Följd-fel: komponentfel, avbrott.	Riktig dimensionering, skydd mot fel i ventilation eller kylning.	Jordströmmar	Felaktig jordning. Skillnader i jord-potential.												
Atmosfärisk överbelastning	Angrepp från fukt, damm och andra föroreningar samt från korroderande gaser. Följdfel: komponentfel, av-brott, kortslutning.	Inkapsling.	Termiskt brus	Apparater för låg effekt.												
Mekanisk överbelastning	Vibrationer, temperaturcyk-ler, felaktigt handhavande.	Vibrationssäkert utförande, inkapsling som skydd mot åverkan, robust byggsätt, lämpliga verktyg.	Kontaktpotential-störningar	Signalöverföring med låg spänning.												
Elektrisk överbelastning	Överström, överspänning	Skydd mot överström och överspänning, riklig dimen-sionering.	Tab 2. Elektriska störningskällor													
Elektriska störningar	Kopplingstransienter, kommu-teringsförlopp, pulser, gasur-laddningar, sinusspänningar.	Undertryckande av störning-arna vid källan. Variation av kopplingsgraden mellan stör-ningskälla och störd anlägg-ningsdel. Val av lämpliga signaltyper och -nivåer. Val av lämpliga apparater.	<table><tr><th>Parameter</th><th>Används för att beteckna</th></tr><tr><td>Amplitud</td><td>Icke sinusformiga eller icke perio-diska störningar, allmänt</td></tr><tr><td>Medelvärde och effektivvärde</td><td>Periodiska störningar, speciellt si-nusformiga.</td></tr><tr><td>Frekvens</td><td>Kontinuerliga eller periodiska stör-ningar med vissa karakteristiska frekvenser (exempelvis nätfrekvens och dess multiplar).</td></tr><tr><td>Energi</td><td>Icke periodiska störningar, där störningens energi är av betydelse (exempelvis vid en störpuls).</td></tr><tr><td>Frekvensspektrum (effekten som funktion av frek-vensen)</td><td>Kontinuerliga eller periodiska stör-ningar, där behov och möjligheter föreligger för en fullständig karak-teristik av den sammanlagda stör-ningsnivån.</td></tr></table>		Parameter	Används för att beteckna	Amplitud	Icke sinusformiga eller icke perio-diska störningar, allmänt	Medelvärde och effektivvärde	Periodiska störningar, speciellt si-nusformiga.	Frekvens	Kontinuerliga eller periodiska stör-ningar med vissa karakteristiska frekvenser (exempelvis nätfrekvens och dess multiplar).	Energi	Icke periodiska störningar, där störningens energi är av betydelse (exempelvis vid en störpuls).	Frekvensspektrum (effekten som funktion av frek-vensen)	Kontinuerliga eller periodiska stör-ningar, där behov och möjligheter föreligger för en fullständig karak-teristik av den sammanlagda stör-ningsnivån.
Parameter	Används för att beteckna															
Amplitud	Icke sinusformiga eller icke perio-diska störningar, allmänt															
Medelvärde och effektivvärde	Periodiska störningar, speciellt si-nusformiga.															
Frekvens	Kontinuerliga eller periodiska stör-ningar med vissa karakteristiska frekvenser (exempelvis nätfrekvens och dess multiplar).															
Energi	Icke periodiska störningar, där störningens energi är av betydelse (exempelvis vid en störpuls).															
Frekvensspektrum (effekten som funktion av frek-vensen)	Kontinuerliga eller periodiska stör-ningar, där behov och möjligheter föreligger för en fullständig karak-teristik av den sammanlagda stör-ningsnivån.															

Tab 1. Olika typer av fel samt exempel på felorsaker och motåtgärder

Tab 3. Störningsparametrar

Tab 1. Olika typer av fel samt exempel på felorsaker och motåtgärder

Tab 3. Störningsparametrar

skin. Man har därvid gått tillväga på följande sätt:

En lång mångledarkabel har lagts i den aktuella miljön. Till ledarna i kabeln har anslutits vippor med olika tillslagsvärde med avseende på frekvens (tillslagstid) och amplitud (tröskelspänning). Antalet funktioner hos varje vippa har registrerats under en viss tid. Resultatet av mätningar-na har redovisats enligt fig 1.

I ett koordinatsystem med vippans tid-konstant som abskissa och dess tröskelvärde som ordinata representeras varje vippa av en punkt. Med lämpligt val av vipp-parametrar fås en jämn fördelning av punkter-na över ett intressant område. Antalet fel-funktioner per tidenhet (månad) hos varje vippa noteras. Funktionstätheten kan se-

dan anges medelst nivålinjer. Ur figuren kan de erforderliga avstörningsåtgärdernas omfattning direkt uppskattas.

UNDERTRYCKNING AV DE ELEKTRISKA STÖRNINGARNA VID KÄLLAN

Många av de elektriska störningskällorna inom industrin härrör från elektriska för-lopp som är vanliga vid starkströmsan-läggningar och som svårigen kan avstö-ras på ett ekonomiskt godtagbart sätt. I några fall är det dock möjligt och även moti-verat att vidta avstörande åtgärder (jfr radiostörningsskydd vid småapparater). Någon praxis härvidlag finns dock ännu inte vid industrianläggningar.

De vanligaste åtgärderna är avkoppling

och skärmning. Man kan sålunda avkoppla likströmsmatade reläspolar, kontaktorspo-lar och liknande medelst dioder (ger för-längd falltid) eller medelst dioder i serie med motstånd. Även zenerdioder kan an-vändas. Man kan likaså avkoppla relä-kontakter och liknande medelst RC-kret-sar. Därvid elimineras de störspänningar av hög frekvens som alstras vid kontakt-studsar och de störspänningar av stor amplitud som erhålls vid brytning av in-duktiv belastning.

Tyristorströmriktare förekommer allt of-tare inom industrin. Dessa innehåller nor-malt kretsar (seriereaktorer, RC-kretsar), som skyddar mot alltför höga spännings-och strömdervator. Dessa skyddande kret-sar undertrycker emellertid enbart de hög-

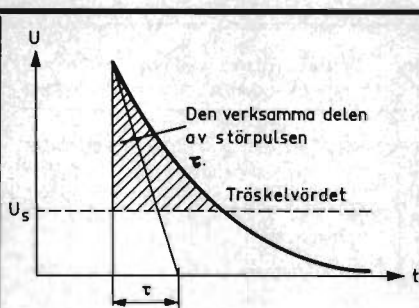


Fig 2. Exempel på störpuls, lämplig för mätning av störningskänsligheten hos en elektronisk apparat. Störpulser med en amplitud som är mindre än U_s (tröskelvärde) stör ej utrustningen i fråga.

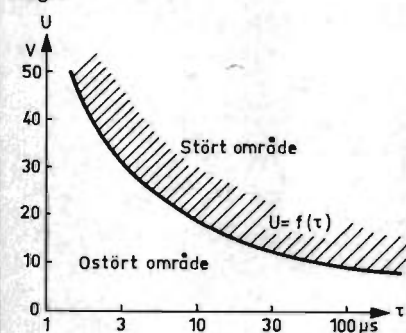


Fig 3. För varje apparat eller utrustning gäller en karakteristisk funktion $U = f(\tau)$, där U = störpulsens amplitud och τ dess tidkonstant. Funktionen avgränsar störande respektive ej störande störpulser. Då τ går mot större värde närmar sig funktionen värdet U_s .

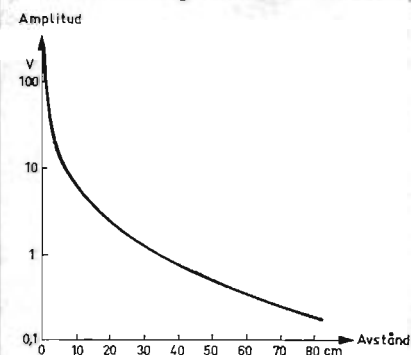


Fig 4. Störspänningens amplitud i en störd ledare som funktion av avståndet mellan störande och störd ledare. Mätningen har gjorts på en 42 m lång enkelledare med öppen skärm, belastad i ändarna med 2,2 kohm respektive 6,6 kohm till jord. Störpulsens amplitud 2,6 kV, stigtid 5 μs , halveringstid 60 μs .

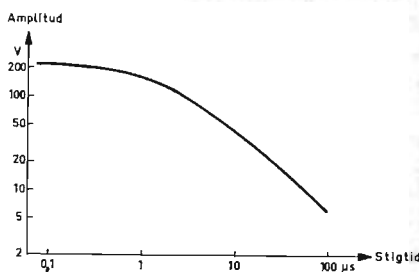


Fig 5. Störspänningens amplitud i en störd ledare som funktion av störpulsens stigtid. Mätningen är gjord på en 30 m lång enkelledare med öppen skärm, belastad i ändarna med 2,2 kohm resp 6,6 kohm till jord. Den störande och den störda ledningen låg intill varandra. Störpulsens amplitud 400 V.

frekventa störningarna. Strömriktaren kvarstår därför som en störingskälla inom det lägre frekvensområdet på grund av den oftast kantformade belastningsströmmen (beroende på induktiv belastning på likströmssidan), kommuteringshacken i växelspänningen samt den sönderhackade likspänningen.

UNDERTRYCKNING AV DE ELEKTRISKA STÖRNINGARNA GENOM VARIATION AV KOPPLINGEN

De elektriska störningarna överförs från störingskällan till den störingskänsliga elektronikutrustningen huvudsakligen på fyra olika sätt, nämligen genom galvanisk, induktiv eller kapacitiv koppling eller medelst elektromagnetisk strålning. På galvanisk väg kan alla frekvenser från noll (likström) och uppåt överföras. På induktiv och kapacitiv väg överförs både låg- och högfrekventa störningar (från nätfrekvens och uppåt), medan enbart höga frekvenser (radiofrekvenser) kan överföras medelst strålning.

Kopplingsgraden (dämpningen) mellan störingskällan och den störda anläggningsdelen kan varieras genom att man ändrar den sistnämndas avstånd och läge i förhållande till störingskällan. Dämpningen bestäms också av signalkablarnas längd, skärmning, tvinning, jordning, filtrering, stabilisering eller genom lämpligt impedansval. Kopplingsgraden kan även påverkas medelst införande av signaltrösklar eller galvanisk isolering.

De industriella elektronikutrustningarna består ofta av ett flertal elektronikapparater, utspridda över ett relativt stort område och sinsemellan sammanbundna med kablar och ledningar. Störningsdämpande åtgärder bör vidtas, dels vid apparaterna genom att man väljer lämpligt byggsätt och utförande, dels vid de sammanbindande kablarna och ledningarna genom att man väljer lämplig förläggning och lämpligt utförande. Därtill bör utrustningen jordas på ett lämpligt sätt.

BYGGSÄTT

Den första viktiga regeln är att skilja de elektroniska apparaterna i utrustningen från övrig störningsbemängd elutrustning. Detta är faktiskt en mycket billig och effektiv metod för att minska störningsriskerna om den tillämpas i tid, dvs redan på konstruktionsstadiet. En ändring på ett senare stadium blir ofta dyrbar.

En andra regel är att samla funktioner (och således ej samla likartade komponenter) till fysiska enheter. Volymen av signalöverföring mellan dessa fysiska enheter blir då liten.

En tredje regel är att bygga apparaterna kompakta, varvid störningskänsligheten minskas. Detta är lätt att göra om mikro-kretsar används.

En fjärde regel säger att apparaternas höljen skall ge en god skärmning mot kapacitiva och helst även mot induktiva störningar. Ibland kan det vara önskvärt

att apparatchassit isoleras från omgivande jordpotential och i stället ansluts till en för hela utrustningen gemensam jordningspunkt. Normalt utförs chassin för direkt fastskruvning i skåpvägg eller dörr, men för känslig utrustning kan det vara befogat att utföra apparaterna isolerade från jord.

APPARATVAL

Apparatvalet dikteras till stor del av andra faktorer än känsligheten för de elektriska störningarna, t ex krav på snabbhet och noggrannhet, pris m m. Om man sätter en totaloptimering av den elektriska utrustningen som mål måste man emellertid ta mycket stor hänsyn till sådana störningar. Sålunda kan i och för sig billiga men störningskänsliga apparater medföra mycket dyrbara kablar och även dyrbar kabeldragning.

I det följande anges några ur störnings-synpunkt angelägna riktlinjer för apparater.

- Apparaterna bör inte väljas känsligare eller snabbare än vad som är nödvändigt. En känslig eller snabb apparat är nämligen alltid också störningskänslig.

- En apparats in- och utgångsdata bestäms till stor del av vilken signalnivå och signaltyp man väljer. Vid höga signalnivåer och långsamma signaler kan apparater som är okänsliga för störningar användas. Apparaternas utimpedans bör vara låg.

- Apparaterna bör ha en betryggande isolationsnivå.

- Spänningsmatningen till apparaterna bör utföras med särskild omsorg. En mycket stor del av de störningar som överförs till elektronikapparaterna härrör nämligen från matningsspänningar. Det kan vara matningsspänningens variationer, övertonshalt, slumpvisa spänningsspikar samt andra t ex kapacitivt överförda störningar på matningsledningarna. Därför bör matnings-transformatorerna vara skärmade, matningsspänningen vara väl filterad och stabiliserad. Det lönar sig att kosta på matningskretsarna dessa »finesser».

För att matningsledningarna inte skall få alltför stor sammanhängande geografisk utbredning med resulterande stor störningshalt, bör spänningsmatningen delas upp och man bör ha minst en galvaniskt isolerad enhet per apparatskåp.

- Den interna ledningsdragningen i apparaterna anordnas så att kapacitiv överkoppling hindras. Man kan t ex använda korta, ej parallella trådar eller tryckt ledningsdragning. Ledningar med hög signaleffekt skils från ledningar med låg signaleffekt. För känsliga kretsar kan det vara fördelaktigt att separera signaljord från matningsspänningens jord. Jordledningen skall även dras så, att inga strömslingor uppstår.

- Ett effektivt sätt att undertrycka störningarna är att använda apparater med isolerande verkan mellan ingång och utgång. Det finns apparater med galvanisk

isolering, där isolationen är tillräcklig för spänningar på flera kilovolt. Å andra sidan finns det så kallade differentialförstärkare där isolationsresistansen visserligen kan vara hög (potenser av megohm) men där »isolationsnivån» normalt ligger på ett eller flera tiotal volt. (Jfr »common mode rejection» och tillåten »common mode» spänning). Exempel på användning av dessa isolerande apparater ges under rubriken »Jordning».

• Bland övriga metoder att avstöra apparaterna kan nämnas filtrering, införande av spänningströsklar och pulsformning. Dessa metoders användbarhet är till stor del beroende av de informationsbärande signalernas egenskaper och behandlas under rubriken »Val av signalnivå och signaltyp...»

METOD ATT ANGE APPARATERS STÖRNINGSKÄNSLIGHET

En apparat blir störd om störsignalerna på dess ingång, utgång eller hos spänningsmatningen har tillräckligt stor amplitud och tillräckligt lång varaktighet. Störningskänsligheten kan anges och mätas medelst störpulser, som är väldefinierade både till amplitud och varaktighet. Störpulserna tillförs apparatens in- och utgång samt dess matningsspänning. Man väljer lämpligen en puls som är lätt att åstadkomma och vars parametrar kan varieras på ett enkelt sätt. Utom en viss varaktighet och amplitud skall pulsen ha brant front. Fig 2 visar en sådan puls. Amplituden betecknas med U och varaktigheten karakteriseras med en tidskonstant τ .

En elektronisk apparat karakteriseras i störningshänseende av ett tröskelvärde (U_s) under vilket inte ens långvariga störningar har någon inverkan. Den del av störpulsen som ligger ovanför tröskelvärdet blir då den störande delen. Vid växande τ måste i regel U minskas för att apparaten skall förbli ostörd.

Fig 3 visar en för en viss apparat karakteristisk kurva i ett plan där varje punkt representerar en störpuls med en viss amplitud och tidskonstant. Störpul-

serna påverkar inte apparaten om de har tillräckligt små amplituder eller tidkonstanter.

LEDNINGAR OCH LEDNINGSDRAGNING

Kostnaderna för inköp och dragning av kablar och ledningar är en väsentlig del av kostnaderna för en industriell elektronikutrustning. Överdrivna krav på störningsökänslighet kan medföra höga, onödiga och kanske oförutsedda kostnader för både kablar och kabeldragning. Å andra sidan kan en med hänsyn till störningarna bristfällig installation medföra allvarliga nackdelar i form av driftstörningar och dyrbara änderingsarbeten. I vissa fall kan emellertid en förstklassig kabelinstallation medföra sänkta kostnader på apparatsidan.

För en riktig teknisk-ekonomisk avvägning av de störningsförebyggande åtgärderna fordras emellertid – utom god kännedom om störningsmiljön och tillåtna störningsnivåer – kunskaper i kablers och kabeldragningens störningsdämpande egenskaper. Man vet fortfarande inte mycket om detta även om undersökningar inom detta område pågår intensivt världen över. Tills vidare måste man därför basera utformningen och omfattningen av de störningsförebyggande åtgärderna på gjorda erfarenheter. Man följer nedanstående allmänna regler:

Kabeldragning

Signalkablarna bör placeras så långt som möjligt från de störande kablarna (så kallade dirty cables). Ett lämpligt minimiavstånd är normalt 10–30 cm, beroende på längden av den sträcka, på vilken kablarna löper parallellt. Om denna är längre än ca 50 m bör avståndet mellan de störande och störda kablarna ökas ytterligare.

Avståndet mellan högspänningskablar och elektronikkablar bör vara av storleksordningen någon eller några meter.

(För mycket känsliga signalledningar gäller strängare regler.)

Det erforderliga minimiavståndet mel-

lan störande och störda kablar är beroende av kablarnas störningsdämpande egenskaper.

Signalledningarna bör korsas de störande ledningarna i rätt vinkel.

I svåra fall kan det vara befogat att införa plåtkapsling kring känsliga eller störande kablar.

Val av kabel

Skärmen på en kabel är normalt avsedd att dämpa de kapacitivt överförda störningarna. För att en skärm skall vara effektiv vid alla frekvenser fordras att den har liten resistans och att den är tät. En koparskärm ger inte skydd mot lågfrekventa induktiva störningar. De högfrekventa induktiva störningarna däremot dämpas på grund av virvelströmmarna i skärmen. En järnmantel på en kabel skärmar även för induktivt överförda störningar. Det bästa skyddet mot induktiva störningar erhålls emellertid med partvinnade ledare med kort tvinning (minst 30 varv per meter). Mångledarkabel kan användas i de fall där signalnivån i alla ledningarna i kabeln är densamma.

UTFÖRDA MÄTNINGAR

Fig 4 visar hur avståndet mellan två parallellgående ledare – den störande och den störda – påverkar kopplingsgraden mellan ledarna. Den största dämpningsökningen per cm avståndsökning erhålls vid små avstånd.

Fig 5 visar hur kopplingsgraden mellan de parallella störande och störda ledarna är beroende av störningens frekvensspektrum (olika stigtid).

Fig 6 visar resultatet av ett prov vid vilket konstant avstånd hölls mellan ett knippe parallella störande kablar och en testkabel. Även störningarnas storlek i de störande kablarna kan anses vara oförändrad under provet.

Störningarnas amplitud och frekvens har uppmätts i den störda kabeln som varit av olika utförande.

Av tab 4 framgår att de bästa störningsdämpande egenskaperna i detta fall er-

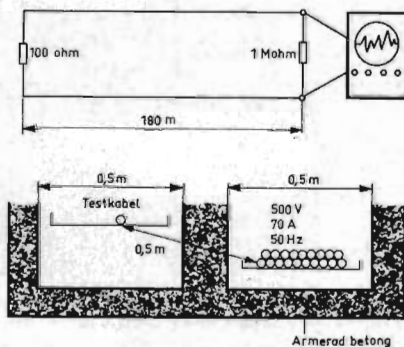


Fig 6. Mätupställning vid mätning av störningar från en kabeltrumma med starkströmskabel. Testkabeln är av olika utförande, se tab 4.

Test nr	Antal ledare per kabel	Tvinnar per meter	Typ av skärmning	Trådarea (mm ²)	50 Hz brum	Högfrekventa störningar
1	10	3	oskärmad	1,5	4,4 V	9 V
2	10	parallell	oskärmad	1,5	5,1 V	9 V
3	10	3	glest lindad	1,5	0,45 V	0,9 V
4	10	3	tätt flätad	1,5	95 MV	30 MV
5	2	3	tätt flätad	1,5	10 MV	10 MV
6	2	33	tätt flätad	1,5	2 MV	2 MV

Tab 4. Resultat av mätningarna utförda enligt fig 6

hålls med en tvinnad tvåledarkabel med 33 »tvinnar» per meter och med tätt flätad skärm. Den uppnådda dämpningsökningen är mångtusenfaldig jämfört med den som erhålls med oskärmad toledare med moderat tvinning.

JORDNING

En rätt utförd jordning ger väsentligt ökade prestanda för mycket blygsamma kostnader och ger god säkerhet mot elektriska störningar. Därför jordas elektronikutrustningarna nästan alltid numera. En felaktigt utförd jordning kan emellertid göra utrustningen mera störningskänslig än vad den skulle vara utan någon jordning alls.

I det följande ges några allmänna regler för jordning av elektronikutrustningar:

- En anläggning bör jordas i endast en punkt.
- För att de jordströmmar som uppstår till följd av fel skall begränsas bör jordningen inte ske stumt (impedansen lika med noll) utan över en för störningarna låg impedans, t ex över ett motstånd på 1 000 ohm parallellkopplat med en kondensator på 10 μ F. För avledning av de högfrekventa störningarna till jord parallellkopplas denna krets med en liten keramisk kondensator.
- I den gemensamma jordningspunkten bör även kabel- och apparatskärmarna jordas.
- Vid skarvning av två skärmade kablar skarvas även de från systemjord och signaljord isolerade skärmarna.
- Signaljorden i en elektronikutrustning bör utföras isolerad från systemjord (utom i en jordningspunkt) och så att inga strömslingor uppstår.
- I anläggningar, där gemensam jordning inte kan åstadkommas – t ex om det

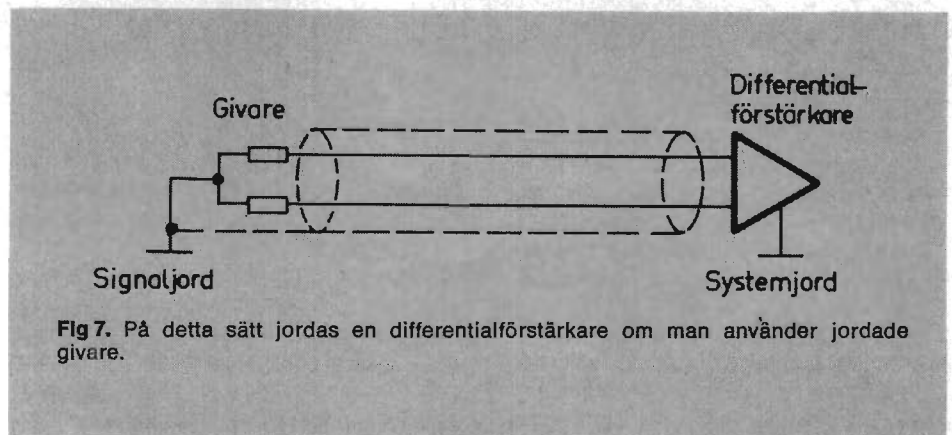


Fig 7. På detta sätt jordas en differentialförstärkare om man använder jordade givare.

finns givare som måste jordas vid mätstället – bör de olika jordningspunkterna isoleras från varandra. Man kan därvid tillämpa t ex galvanisk isolering eller använda differentialförstärkare. Fig 7 visar ett arrangemang där isolation mellan två jordningspunkter åstadkommits medelst differentialförstärkare. En sådan förstärkare har emellertid en begränsad förmåga att tåla spänningar till jord på ingångsklämmorna.

Fig 8 visar mätningar utförda på signalledning, som har utsatts för lågfrekvent störning och som har jordats på olika sätt. Enkelledare och dubbelledare med och utan tvinning samt med och utan skärm har studerats.

Mätningarna bekräftar att det i regel är olämpligt att vid ensignalöverföring använda mer än en jordningspunkt.

Signalöverföringar vid vilka signaljorden är ansluten till jord i två punkter uppvisar mycket dåliga störningsdämpande egenskaper. I ett fall (se fig 8f) har man dock jordat skärmen i två punkter men erhållit lika gott resultat som i fallet med

en jordningspunkt för både skärm och signaljord (fig 8g).

VAL AV SIGNALNIVÅ OCH SIGNALTYP MED HÄNSYN TILL STÖRNINGARNA

Allmänt gäller att besvären med störningarna minskar med ökande signaleffekt. Störningsriskerna minskar även med långsammare signaler. Däremot ökar störningskänsligheten med ökande noggrannhetskrav.

Ur störningssynpunkt är det sålunda fördelaktigt att i så stor utsträckning som möjligt använda starka signaler.

En ökning av signaleffekten resulterar emellertid oftast i dyrare och större apparater. Signaleffekten skall sålunda alltid väljas med god marginal till störningarnas effektnivå, men inte större. Effektnivån hos signalerna kan naturligtvis sänkas om motsvarande sänkning av störningsnivån kan åstadkommas. Detta blir lönsamt endast om minskningen i apparatkostnaderna är större än ökningen i kostnaderna för sänkt störningsnivå. I praktiken har det visat

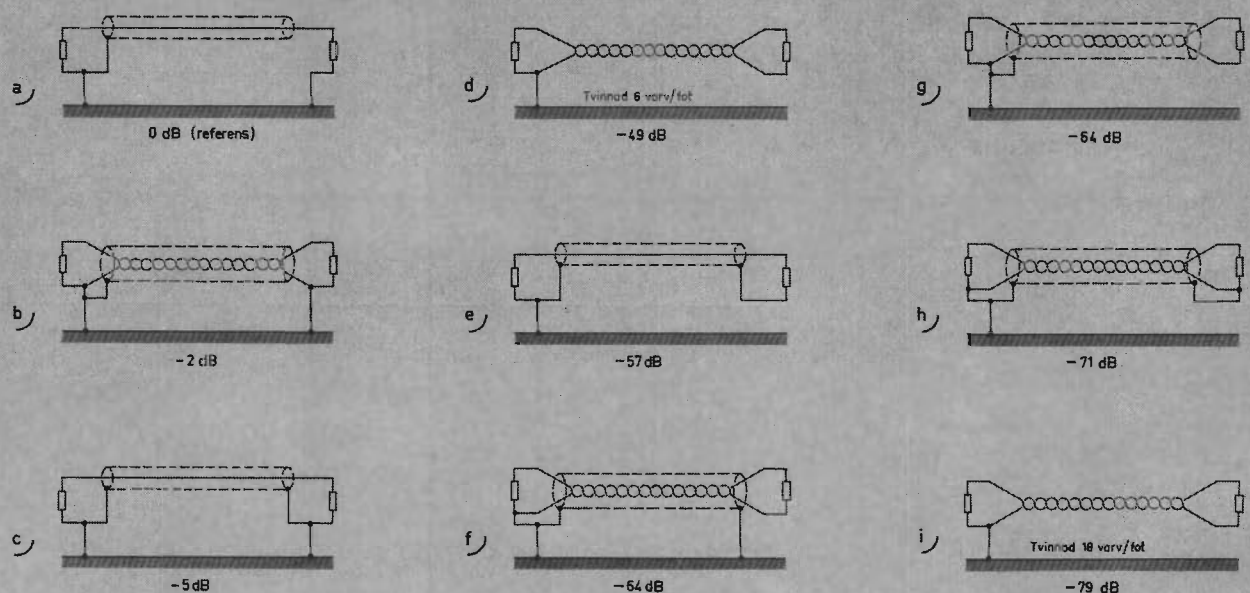


Fig 8. Relativa mottagligheten för lågfrekventa störningar hos signalkabel av olika utförande och jordning. Mätningarna gjorda med mätkablar förlagda ca 25 mm ovanför jordplanet. Mätvärdena är dock relativt oberoende av avståndet till jordplanet.

sig att höga signaleffekter är fördelaktiga i utrustningar med långa överföringsavstånd (höga överföringskostnader jämfört med signalbehandlingskostnaderna).

Som praktiska riktvärden i industriella elektronikutrustningar anges följande spännings- och strömnivåer:

Digitala signaler med överföringsavstånd större än 50 m:

Spänning 48–110 V

Ström 10 mA eller mera

Digitala signaler inom kontrollrum eller liknande (avstånd mindre än 50 m):

Spänning 24–48 V

Ström 10 mA eller mera

Digitala signaler inom skåp:

Spänning 6 V eller mera

Ström 1 mA eller mera

Analoga signaler med överföringsavstånd större än 50 m och inom kontrollrum eller liknande:

Impedansnivå 1 kohm eller mindre

Analoga signaler inom skåp:

Impedansnivå 10 kohm eller mindre.

Signaleffektnivån kan väljas mindre och impedansnivån högre för signaler inom mindre elektronikheter (t ex kretskort).

Som nämnts ovan ökar störningskänsligheten med ökande krav på snabbhet och noggrannhet hos signalerna. Dessa krav skall sålunda inte ställas högre än absolut nödvändigt med hänsyn till önskade prestanda hos anläggningen. I det följande ges några synpunkter på valet av signaltyp med hänsyn till noggrannhet, snabbhet och störningsökänslighet.

De vanligast förekommande elektriska signaltyperna är likspänning, växelspanning (sinusformad och modulerad) samt pulsformad spänning. Vid likspänningssignaler innehålls informationen i amplitudvärdet, medan vid växelspanningssignaler värden på amplitud, frekvens eller fasläge kan användas för informationsöverföring. Vid pulsspanning kan pulsamplitud, pulsbredd, pulsfrekvens, pulsantal eller pulsläge användas.

Vissa pulsformade signaler benämns digitala signaler. Två i princip olika signaltyper har här funnit användning, nämligen pulser av kvarstående typ och pulståg. För pulser av den förstnämnda typen erfordras en informationskanal för varje bit av information, varvid informationen överförs parallellt över samtliga kanaler (parallellöverföring) och kan stå kvar där en önskad tid. För pulståg erfordras däremot endast en kanal och informationerna överförs efter varandra i tid och försvinner allteftersom överföringen pågår (serieöverföring).

Informationsöverföringen sker snabbare med pulser av kvarstående typ.

Valet mellan de olika signaltyperna bestäms oftast av andra faktorer än störningskänsligheten. Sålunda tvingas man vid långa överföringsavstånd av ekonomiska skäl att använda modulerade signaler för analog överföring och pulståg (serieöverföring) för digital överföring. Om stor

snabbhet eller noggrannhet krävs erhålls höga överföringsfrekvenser med stor störningskänslighet som följd. Vid överföring över kortare avstånd är det emellertid mera lönsamt att välja andra signaltyper, främst likspänning i det analoga fallet och parallellinformation i det digitala fallet. Utrustningen får då större ökänslighet mot störningar och man undviker utrustningar av typ modulering-demodulering eller kodning-dekodning.

Med vissa »konstgrepp» kan man minska störningskänsligheten hos signalerna. Man kan t ex anordna kvitteringar som skall godkännas innan överföringen anses fullbordad. Man kan också utnyttja koincidenssignaler eller paritetskontroll. Ett annat knep är repetition av informationen (serieupprepning) eller redundans hos överföringskanaler (parallellupprepning).

Några andra metoder går ut på att utvinna nyttig information ur störningsbemängda signaler. Till denna grupp hör filtrering, införande av spänningströsklar och pulsformning. Filtrering innebär att dämpning införs inom vissa frekvensområden och kan användas endast om det föreligger en klar skillnad mellan störningarnas och nyttosignalernas frekvensspektra. En filtrering kan ske både analogt och digitalt och med hjälp av både aktiva och passiva komponenter.

Införande av signaltrösklar är användbart främst i samband med pulsformade signaler och innebär att alla störningar, vilkas amplitud understiger tröskelnivån, elimineras. Det är viktigt att en tillräcklig marginal bibehålls mellan tröskelnivån och nyttosignalens nivå.

Pulsformning tillgrips t ex när man har behov av en störningsfri puls för t ex efterföljande derivering. □

LITTERATURFÖRTECKNING

IDA, E S: *Reducing Electrical Interference*. Control Engineering 1962, febr.

GEISHEIMER, F: *Wiring Installation Methods in Static Switching, Analog and Digital Control*. Iron & Steel Engineer 1964, juli.

MAHER, J R: *Cables for Industrial Process Control*. Industrial Power Systems 1965, sept.

CHESTNUT, H: *System Engineering Tools*. New York 1965, Wiley.

RUDOLFSSON, D; SKOGSTEDT, S: *Registrering av transienta överspänningar i industrinät*. Aseas Tidning 1966, nr 12.

HOLMGREN, S; LUNDH, I: *Störningsproblem vid datamaskinstyrning av valsverksanläggning*. Examensarbete, KTH 1967, mars.

von LOESECKE, P: *Reducing Noise with Intelligent Cabling*. Instruments & Control systems 1967, aug.

LAWRENCE, A: *Massnahmen gegen Störspannungen im Eingang von Prozessrechnern*. Regelungstechnik 1967, dec.

Störningsproblem vid mätning av låga nivåer. Elektronik 1966, nr 8.



Instrument för mätning av radio-störningar

□ □ För att man skall kunna jämföra resultaten från olika mätningar av radio-störningar måste mätningarna ha utförts under likartade betingelser. Detta är möjligt endast om de instrument som används arbetar på likartat sätt. IECs underkommitté CISPR (Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques) har därför utarbetat rekommendationer för hur störningsmätande instrument skall vara utförda. Man har bl a bestämt mätinstrumentets bandbredd och den tidkonstant dess visarinstrument skall ha. Man har också bestämt hur mätinstrumentets detektor skall vara konstruerad. Vidare har man tagit hänsyn till yttre – inte rent fysikaliska – faktorer, som t ex att för observatören en enstaka puls ger ett mindre störningsintryck än vad en störning med kontinuerligt spektrum ger.

Siemens har utvecklat tre instrument för frekvens- och nivåanalys hos radiostörningar. Instrumenten följer CISPR-rekommendationerna och har följande frekvensområden: 10–150 kHz, 135 kHz–3 MHz och 135 kHz–30 MHz. Alla tre instrumenten är transistorbestyckade.

Fig visar instrumentet B83600-B40, som arbetar inom det mellersta av de tre frekvensområdena. Det utgörs av en superheterodynmodtagare med flera mellanfrekvenser. Instrumentet är således en mätmodtagare som också kan användas för mätning av HF-spänningar.

Instrumentets bandbredd är 9 kHz. In-impedansen är 60 ohm och känsligheten 0,4 μ V. Störningsnivån avläses på visarinstrumentet, vars skala är graderad i dB. Instrumentet är försett med en högtalare och man kan således med dess hjälp även bedöma störningarnas karaktär.

Till de tre mätinstrumenten finns en mängd tillbehör, såsom mätkroppar samt antenner av ram- eller stavtyp. □

Optiskt minne för datamaskiner

Ett optiskt minne för datamaskiner har utvecklats av International Computers and Tabulators Ltd, England. Minnet, som har mycket stor kapacitet, är avsett för lagring av sådan information som sällan behöver ändras men som man snabbt måste ha tillgång till.

UDK 681.327.2: 771.531.3

□ □ Datamaskiner för multiprogrammering och med multiaccess kräver ett övervakningsprogram som är permanent lagrat i datamaskinen. För närvarande lagras övervakningsprogrammet och annan fast information, som erfordras för omedelbar användning i datamaskinens kärnminne. Kärnminnenas goda egenskaper kan emellertid inte utnyttjas för sådan fast information. I ett kärnminne kan information skrivas in lika snabbt som den kan läsas ut, men när det gäller fast information räcker det med snabb utläsning; inskrivningstiden däremot är inte alls kritisk.

Det optiska minne som beskrivs nedan har utvecklats för att man skall kunna lagra fast information i stora mängder men till betydligt lägre kostnader än de man haft vid lagring i konventionella datamaskinminnen.

Laboratoriemodellen av det optiska minnet kan lagra 65 000 ord med 68 bitar i varje ord. Man har tänkt sig att använda 50 bitar för data och ha 18 bitar tillgängliga för övervakning om så erfordras. Accesstiden för ett ord är beräknad till 2 μ s, och alla 68 bitarna kan utläsas parallellt.

DET OPTISKA MINNETS KONSTRUKTION

I det optiska minnet ingår ett katodstrålerör, en förminskningslins, en spegeltunnel, en projektlins samt fotomultiplikatorer. Binära data lagras i form av ett mönster av svarta och vita fält på en cirkelformad fotografisk platta med 25 cm diameter.

Den ljuspunkt som uppträder på katodstråleröret fokuseras med hjälp av förminskningslinsen. Denna är placerad efter spegeltunneln och i plan med tunnelöppningen, se blockschemat, fig 1. Tunneln är 14" lång och har kvadratisk tvärsnitt med 0,7" sida. Den består av fyra speglar med de reflekterande ytorna vända inåt.

Spegeltunneln fungerar som ett kalejdoskop, så att den enda ljuspunkten på katodstråleröret genom reflexer i tunneln kommer att bilda ett mönster av 69 punk-

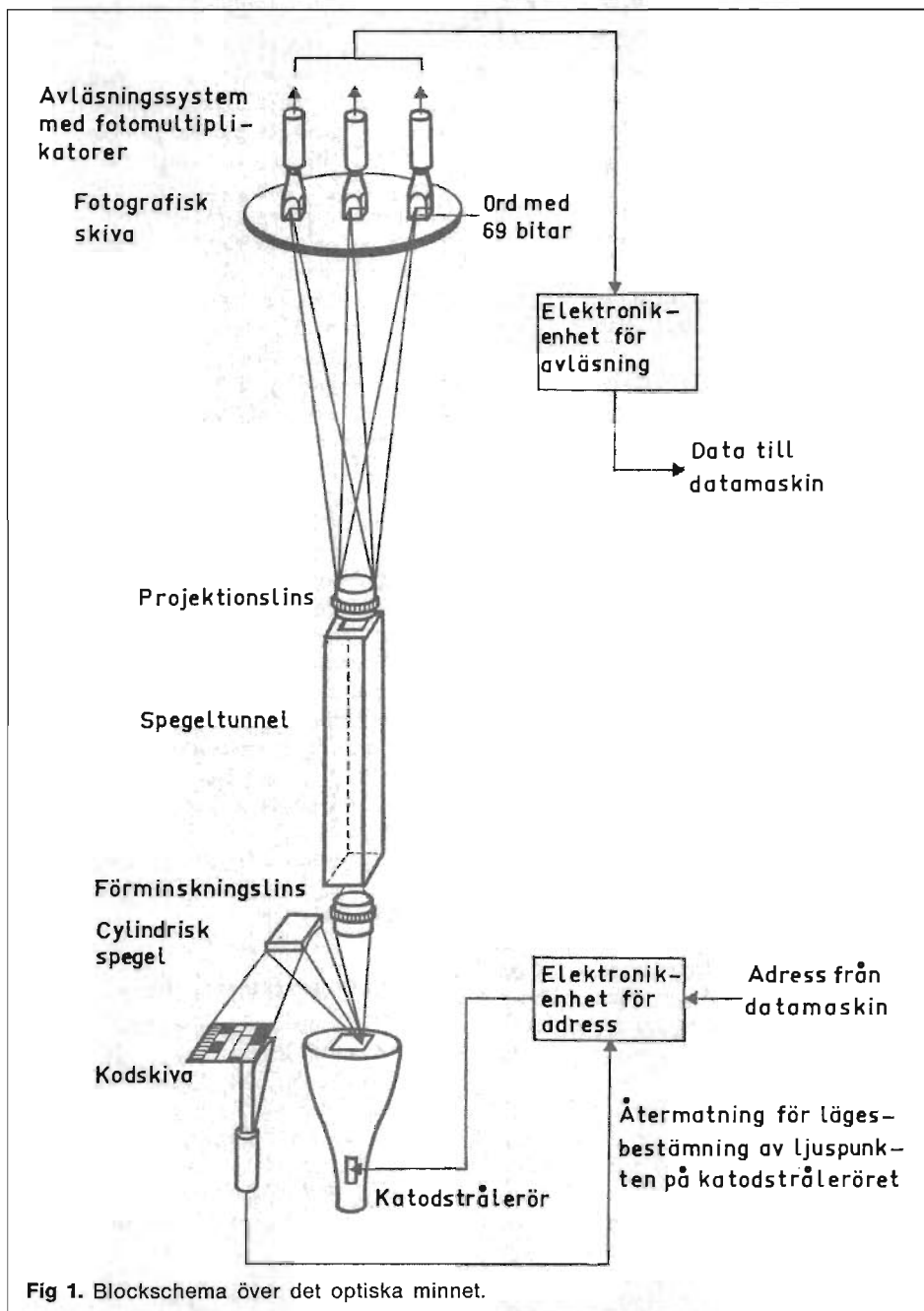


Fig 1. Blockschemat över det optiska minnet.

ter vid tunnelmynningen. Med projektlinsens fokuseras sedan spegelbilden av detta mönster mot den fotografiska plattan. Om ljuspunkten på katodstråleröret ändrar läge, förflyttas även samtliga ljuspunkter på den fotografiska plattan. Närliggande ljuspunkter rör sig i motsatt riktning och »alternatpunkter» i samma riktning. I praktiken får man samma effekt som den som erhålls om den aktuella ytan av katodstråleröret reproduceras på den fotografiska plattan i form av 69 kvadra-

ter med 25 mm sida. En av dessa 69 kvadrater används för kontroll medan de övriga 68 kan användas för data.

MINNETS FUNKTION

Ljuspunkten på katodstråleröret kan projiceras till 256 olika positioner i x-led och 256 positioner i y-led. Det innebär att ljuspunkten kan placeras godtyckligt i vilken som helst av 65 536 (256×256) positioner på katodstråleröret. Detta innebär i sin tur att de ljuspunkter som projiceras

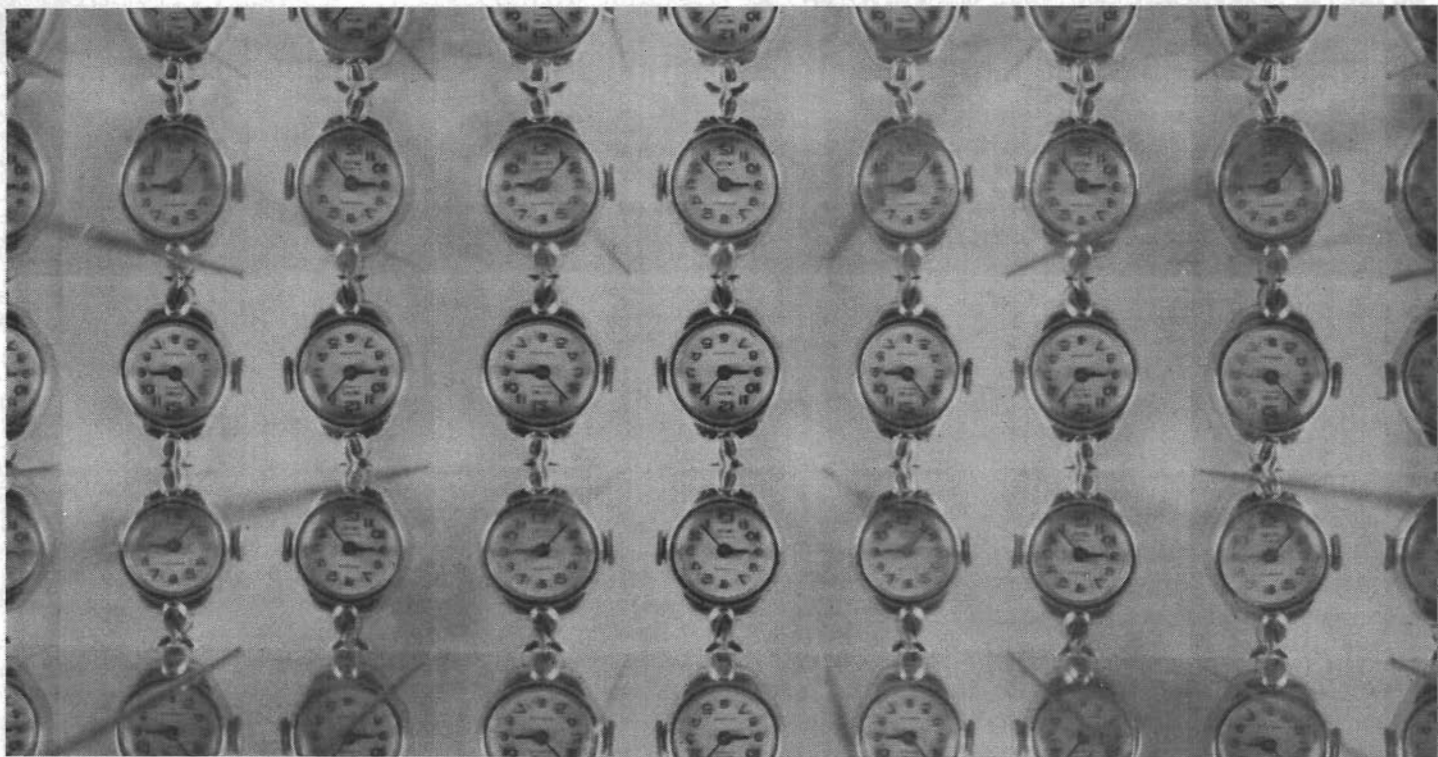


Fig 2. Bilden visar i princip hur man med hjälp av spegeltunneln kan avbilda ett enda föremål så att man får ett bildmönster. Närliggande klockor är som synes spegelvända.

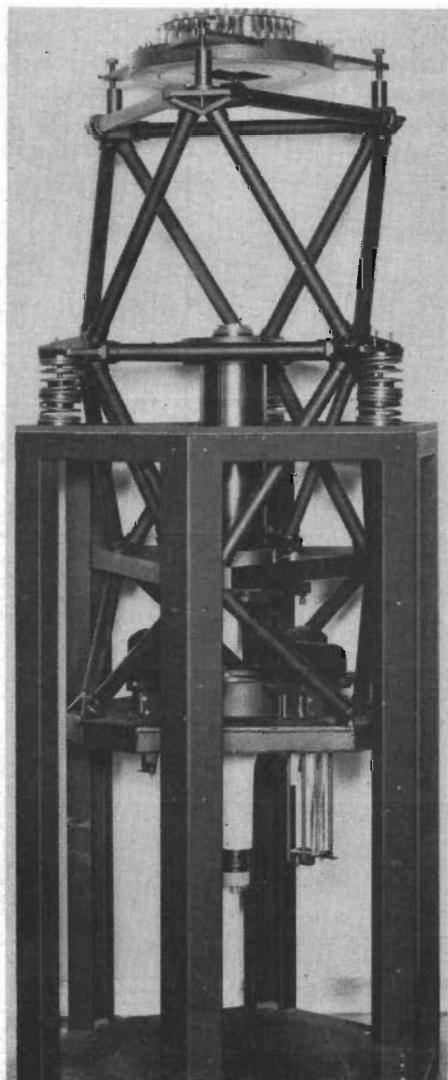


Fig 3. Minnets optiska system är monterat i en ramkonstruktion med stötdämpare för att risken för störningar skall minskas.

på var och en av de 69 kvadraterna på den fotografiska plattan kan placeras i någon av de 65 536 positionerna inom varje sådan kvadrat.

När den fotografiska plattan, på vilken den fasta informationen lagrats, är placerad i minnet, utläses data i form av genomskinliga eller icke genomskinliga fält i var och en av de möjliga positionerna i de 69 kvadraterna på plattan. För att ett visst ord skall kunna utläsas styrs ljuspunkten på katodstråleröret till den aktuella positionen, t ex $x = \pm 10$ och $y = \pm 10$. Därvid projiceras 69 ljuspunkter i motsvarande positioner på den fotografiska plattan. Motsatta tecken representerar angränsande kvadrater, se fig 2. När ljuspunkterna hamnar på genomskinliga ytor i den fotografiska emulsionen släpps ljuset genom plattan och detekteras i en fotomultiplikator, som är placerad bakom varje kvadrat. Fotomultiplikatorerna utskickar därvid en signal. Om ljuset däremot hamnar på en ogenomskinlig yta avges ingen signal. De projicerade ljuspunkterna »avläser» således samtidigt en viss position inom alla de 69 kvadraterna på den fotografiska plattan, och signalerna från alla fotomultiplikatorerna omvandlas till de 69 bitar som utgör ett komplett ord, lagrat i denna position.

För att minnet skall fungera måste ljuspunkten på katodstråleröret styras med lika stor exakthet som den man har i det optiska systemet i övrigt. En cylindrisk spegel, inriktad längs en av axlarna, reflekterar ljuset från katodstrålerörets ljuspunkt mot en digitalt kodad skala. På så sätt erhålls den exakta positionen för ljuspunkten uttryckt i digital form längs den ena axeln. Ett liknande optiskt system

används för att ange ljuspunkts position längs den andra axeln. Ljuspunkten styrs till exakt läge med hjälp av en styrsänkning på katodstråleröret.

Vid framställningen av »mastern» för den fotografiska plattan som används i det optiska minnet tillämpas en teknik liknande den man använder för utläsningen. Dessutom krävs en speciell slutarmekanism, som gör att 25 mm-kvadraterna på plattan exponeras en i taget. Ljuspunkten på katodstråleröret styrs till den position där man skall registrera den binära nollan för var och en av de ca 65 000 individuella positionerna på skärmen. När filmen framkallas blir dessa punkter på filmen ogenomskinliga. Positionen för den binära ettan lämnas oexponerad och motsvarande yta på filmen blir således genomskinlig.

Den totala sekvensen för registrering av data kontrolleras av en datamaskin, som på ca en timme kan registrera bitar i samtliga 65 000 positionerna inom alla de 69 kvadraterna. När man framställt »mastern» kan den kopieras i godtyckligt antal med konventionella fotografiska metoder. Det optiska minnet är så konstruerat att den fotografiska plattan lätt och snabbt skall kunna bytas, även mellan olika minnen.

De optiska enheterna är monterade i en fyrhörnig ramkonstruktion, som är fäst med lågfrekventa vibrationsdämpare, se fig 3. Därigenom minskas risken för störningar förorsakade av vibrationer och temperaturväxlingar. För att optiska störningar skall förebyggas har spegeltunneln monterats vertikalt med katodstråleröret under tunneln och den fotografiska skivan ovanför tunneln. □

Felmekanismer och felanalys Sammanfattande synpunkter

Av civilingenjör T G CHARLES, Charles Consulting AB, Västerås

I detta avsnitt, som är det sista i artikelserien »Tillförlitlighet hos komponenter», behandlas felanalys och felmekanismer. Man får även en kort översikt över det utvecklingsarbete som pågår för att öka olika komponenters tillförlitlighet.

Slutligen ges kommentarer till vissa frågor som uppkommit i avslutning till tidigare avsnitt i serien.

UDK 658.562:001.892

□ □ I det inledande avsnittet av denna artikelserie¹ redogjordes för de reservationer och begränsningar som måste iaktas vid tillämpning av tillförlitlighetsdata. Det kan vara förenat med stora svårigheter att få fram sådana data och det är även tidsödande och dyrbart. I fig 1 visas några olika kombinationer av komponentantal och provningstider som är nödvändiga för att bevisa en viss felintensitet. Figuren bygger på antagandet att ett fel inträffar under provningstiden eller att kurvorna gäller för noll fel och 60 % övre konfidsgräns. Inträffar flera fel måste antalet komponenttimmar ökas i motsvarande grad. Som synes krävs det både långa provningstider och ett stort komponentantal även för att bevisa en så relativt blygsam felintensitet som 0,01/10⁵h. Längre provtider än ett år är opraktiska vid utveckling eller kvalitetskontroll. Å andra sidan kan resultat erhållas under korta provtider inte tillämpas i praktiken. Om ett litet antal komponenter provas blir resultatet missvisande, beroende på att alla felbeteenden inte blir representerade. Att prova ett stort antal komponenter blir emellertid mycket dyrbart, eftersom det krävs stort utrymme och effektförbrukningen blir stor. Ett väl avvägt tillförlitlighetsprov kräver därför kompromisser mellan flera olika valmöjligheter, där många faktorer är direkt oförenliga.

De ovala områdena i fig 1 indikerar komponentantal och provningstid för publicerade tillförlitlighetsdata. Procenttalet inom ovalerna anger andelen av det totala

komponentantalet. Ovalen längst till vänster gäller huvudsakligen för halvledare; de flesta resultaten kommer från kvalitetskontroll eller AQL-provning (Acceptable Quality Level). Eftersom provningen varar endast några hundra timmar och komponenterna ofta provas under mycket accelererade stressförhållanden, är resultaten sällan användbara i praktiken utom för inbördes jämförelse mellan olika komponenttyper.

Den oval i fig 1 som innefattar ca 45 % av alla provade komponenter gäller också huvudsakligen för halvledare. Dessa tillförlitlighetsdata har erhållits vid tillförlitlighetsprovning enligt militära eller liknande krav. Resultatet av dessa prov är avgörande för fortsatt typgodkännande av kom-

ponenterna i fråga. I mindre utsträckning är även motstånd och kondensatorer representerade, dock främst precisionstyper eller typer med hög tillförlitlighet. Ovalen med 20 % avser främst motstånd och kondensatorer samt ett fåtal halvledare, som speciellt undersökts. En del av dessa resultat kommer från provningar där komponenterna utsatts för påkänningar som är mindre än de maximalt tillåtna. De är därför direkt tillämpliga i praktiken.

Endast en bråkdelens promille av alla komponenter har provats i 10 år eller mer. För många komponenttyper har inga resultat publicerats av provningar som varat i över ett år. I dessa fall är konstruktören tvungen att tillämpa sin egen erfarenhet eller utgå från de resultat som erhållits

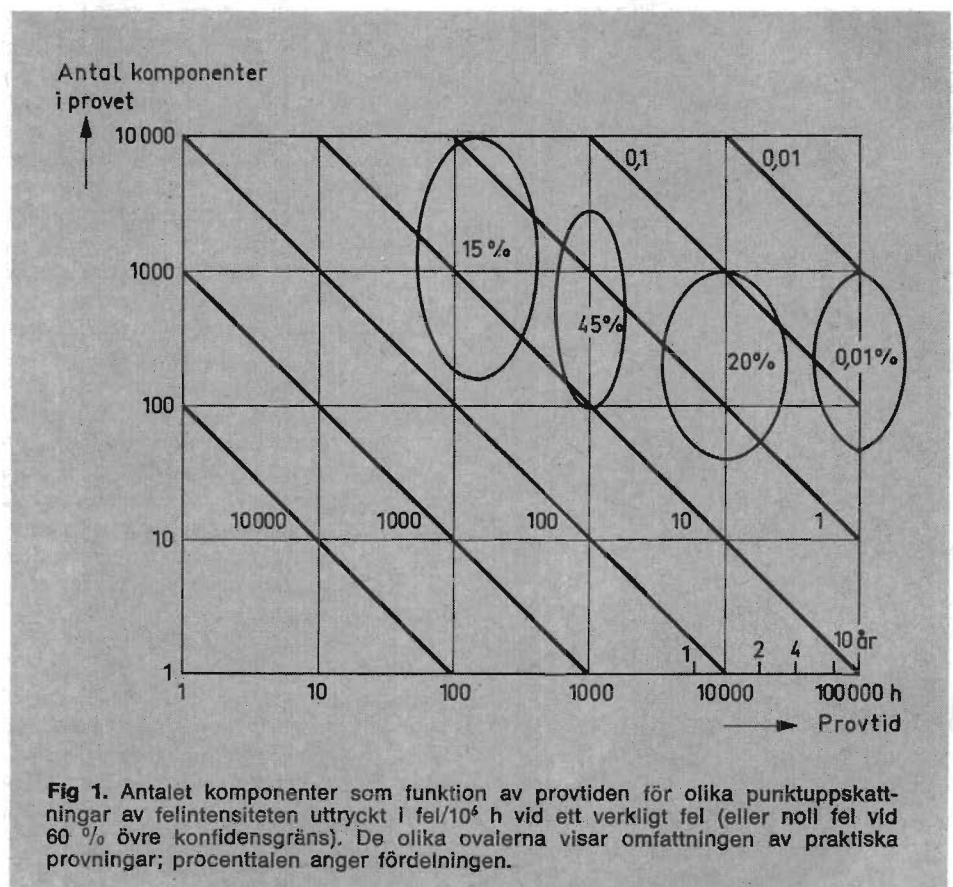


Fig 1. Antalet komponenter som funktion av provtiden för olika punkttuppskattningar av felintensiteten uttryckt i fel/10⁵ h vid ett verkligt fel (eller noll fel vid 60 % övre konfidsgräns). De olika ovalerna visar omfattningen av praktiska provningar; procentalen anger fördelningen.

¹ Se Elektronik nr 7/8 1967.

Specialutgåva

Elektroniks läsare har visat mycket stort intresse för artikelserien »Tillförlitlighet hos komponenter». Vi har därför funnit det angeläget att samla hela artikelserien i en särskild utgåva. I denna special-

utgåva kommer även en omfattande litteraturförteckning med utförliga hänvisningar att ingå. Specialutgåvan »Tillförlitlighet hos komponenter» blir tillgänglig under förvåren 1969. Red

med komponenterna i praktisk drift. Resultat från provningar som pågått under mycket lång tid visar i vissa fall oväntade förändringar hos komponenterna. Det finns därför anledning att misstänka att liknande förändringar inträffar även hos komponenttyper som hittills inte har underkastats sådana provningar. Många av dessa förändringar kan dessvärre inte förutsägas genom kortare, accelererade provningar. De återstående 20 procenten innefattar alla komponenttyper, även elektromekaniska komponenter, som på grund av ett annorlunda provningsförfarande inte riktigt passar in i fig 1.

De allra flesta komponenttillverkare har provplatser för samtidig provning av 2 000–10 000 komponenter; endast ett tiotal har

resurser för provning av mer än 250 000 komponenter samtidigt. De flesta av dessa är halvledartillverkare.

Vid tillförlitlighetsprovning har man således det problemet att ju större krav som ställs på en komponent, desto svårare är det, både praktiskt och ekonomiskt, att bevisa att komponenten uppfyller dessa krav. Det torde knappast bli möjligt att helt eliminera behovet av tillförlitlighetsprovning, trots att man under senare år har utvecklat en ny metod, nämligen för felanalys.

FELANALYS

Avsikten med felanalys är att fastställa orsaken till ett fel och helst även att utrona vilken mekanism som utlöste felet. Kompo-

nenttillverkarna har under många år ställts inför problemet att avgöra huruvida en returnerad felaktig komponent har skadats till följd av felaktig användning eller om den varit behäftad med tillverkningsfel. Under de senaste åren har man i USA utvecklat denna teknik så långt att den nästan är en vetenskap i sig själv. Den har fått benämningen »Physics of Failure».

Några av fördelarna med felanalys är att den ofta ger ett snabbt svar och att den ökar möjligheten att fastställa felets orsak. Det sistnämnda innebär också att man får större möjligheter att verkligen eliminera felet utan risk för att orsaka en annan typ av fel. Felanalys är också till nytta för vidareutvecklingen av komponenter, eftersom man får en viss kännedom om komponenternas fysiska och kemiska reaktioner. Den ger också ett snabbare och säkrare svar än permutationer av olika provningar. Genom felanalys får tillverkaren bättre kännedom om sina produkter och därigenom minskas risken för försämrad tillförlitlighet, tex på grund av en skenbart bagatellartad ändring i råmaterial eller tillverkningsförfarande. Den kan också ge värdefull information om i vilken grad olika stressfaktorer kan påverka tillförlitligheten och underlättar därmed »konstruktion» av ändamålsenliga accelererade provningar, tillförlitlighetsgallring osv.

Felanalys har också den fördelen att den i många fall kan utföras med en relativt enkel utrustning. Kostnaden för och komplexiteten hos utrustningen är emellertid beroende av den komponenttyp som skall undersökas. Den personal som utför analysen måste vara väl kvalificerad inom de aktuella områdena och även ha vissa »detektivegenskaper».

Felanalysens utförande

För att felanalysen skall kunna bidra till att öka tillförlitligheten måste ett fel betraktas som ouppklarat till dess man finner orsaken till felets uppkomst. För att analysera fel måste man ha tillgång till lämpliga verktyg, så att man kan öppna och »dissekera» komponenterna. Det är självklart att dissekeringen inte får påverka felstället i något avseende. Därför bör

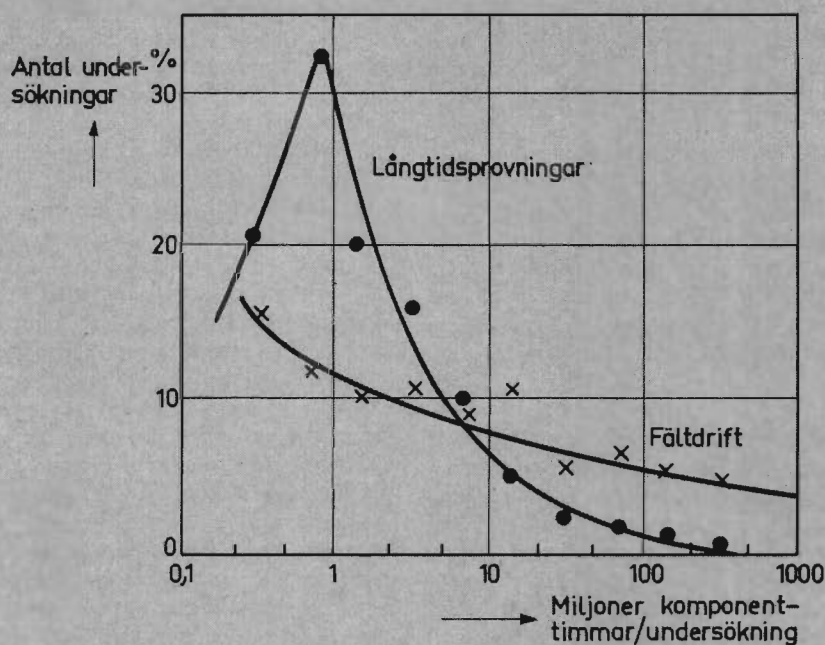


Fig 2. Fördelningen av publicerade undersökningar som funktion av antalet komponenttimmar per undersökning.

lämpliga metoder användas, t ex långsam nedslipning enligt metallografiska metoder och kemisk upplösning av täckande hinnor. Oftast är det nödvändigt att gjuta in komponenten under nedslipningen för att skador skall undvikas. Många kemiska lösningar är mycket aggressiva, t ex sådana lösningsmedel som man använder för att ta bort emalj och epoxiharts.

Ett bra mikroskop (helst av binokulär typ) är oundgängligt för de flesta undersökningar, och man bör även ha möjligheter att fotografera, helst i färg. Foton – speciellt av nya objekt och nya feltyper – bör tas under varje större etapp i undersökningen, eftersom det alltid finns risk för att felstället kan bli förstört p g a oavsiktlig påverkan.

Röntgenutrustning är ett mycket värdefullt hjälpmedel, speciellt om den är kombinerad med fotografisk utrustning. Man kan då i vissa fall »fotografera felet» utan att göra några ingrepp i komponenten. Om avancerade röntgenutrustningar används är det möjligt att samtidigt ta färgbilder. Färgerna blir helt andra än de som uppfattas av blotta ögat.

Speciella undersökningsutrustningar, såsom elektronmikroskop, apparatur för röntgendiffraktion, spektograf, infrarödapparatur osv, finns vanligen endast på större laboratorier. Detsamma gäller utrustning för kemisk mikroanalys, som är ett utmärkt hjälpmedel för felanalys men som måste handhas av specialister. Ofta kan man utföra värdefull analys med relativt enkla medel under förutsättning att rätt teknik tillämpas.

En av svårigheterna vid felanalys är att fastställa på vad sätt felet uppkommit. Tillgängliga uppgifter om felens uppkomst visar sig ofta vara oriktiga, och det är därför nödvändigt att utsätta felfria komponenter av samma typ för »misshandel» för att försöka framkalla samma beteende som hos det felaktiga exemplaret. Hos exempelvis massamotstånd är felbeteendet beroende av resistansvärdet, belastningens varaktighet, av huruvida matningen beter sig som en konstantström- eller konstantspänningskälla osv. Även lika motstånd av olika fabrikat kan ha olika felmoder vid samma slag av överbelastning.

Vissa fel yttrar sig endast under vissa omständigheter, t ex vid låga eller höga temperaturer, vid låga eller höga spänningar osv. Man måste därför ha tillgång till mätutrustning som kan användas utanför det normala mätområdet. Oscillografiska metoder är värdefulla för att påvisa diskontinuiteter, eftersom mycket låga mätspänningar (ca 1 mV) kan användas vid dessa.

FELMEKANISMER

Många felmekanismer är direkt förknippade med en viss tillverkningsmetodik och komponenttyp. Några felmekanismer är emellertid av sådan art att de förekommer hos många komponenttyper, dock med be-

tydande modifikationer. Nedan lämnas en kort redogörelse över några ofta förekommande felmekanismer.

Avbrott

Eftersom komponenternas anslutningsstrådar måste vara lätta att löda skiljer de sig vanligen i metallurgiskt avseende från övriga metaller i komponenten. Förbindningen mellan trådarna och den metall till vilken de är anslutna utförs genom pressning, lödning eller svetsning och utgör alltid en »svag punkt» i konstruktionen. Material som är olämpliga för detta ändamål kan fordra en teknik som är svårapplicerad eller tidsödande. Själva tekniken kan vara opålitlig och ge upphov till »missar» som inte upptäcks vid kvalitetskontrollen. Detta är ofta fallet vid svetsning av mycket klenta detaljer, t ex hos halvledare och trådlindade motstånd. Vid vissa lödningsmetoder uppstår metallurgiska förändringar i närheten av lödstället vilka ökar risken för korrosion. Det har också hänt att man valt ett material som inte ens fuktats av lödtennet.

Avbrott kan uppkomma till följd av mekanisk överbelastning, t ex vibration, eller vid hantering och montering. Stum inlödning och ändring av komponentens läge efter inlödningen utsätter övergångsställena och andra svaga punkter för mycket stora påfrestningar. Interna avbrott kan uppstå som resultat av dimensionsförändringar, och dessa avbrott kan inte alltid påvisas genom mätningar vid normala spänningar. Dragavbrott förorsakade av krympning hos injutningsplasterna är särskilt förrädiska.

Korrosion och fukt

Frätning av ledande material kan leda till avbrott, men de korrosionsprodukter som uppstår kan också ge upphov till kortslutningar. Fukt är oftast en bidragande orsak och dess verkan påskyndas av likspänning. Fukt kan ligga kvar i komponenten alltsedan tillverkningen eller absorberas från omgivningen under den tid komponenten lagras eller är i drift. Om fukt i en okänslig del av komponenten »vandrar» till en känslig del, kan fuktskador uppstå utan att komponenten har utsatts för fuktig miljö. Ett fuktprov med efterföljande felanalys kan vara mycket värdefullt när man vill bestämma om en komponent innehåller beståndsdelar som är oförenliga. Om den gör det, finns risk för nedsatt tillförlitlighet. Korrosionsprodukter sänker isolationsnivåerna och leder oftast till kortslutning när isolationsavståndet är litet. Tunna ledare, såsom metalliserade skikt i integrerade kretsar, fräts lätt av. Vissa metaller är korrosionsbeständiga endast vid fri tillförsel av luft. Om de stängs in i ett slutet utrymme uppstår ofta fläckvis korrosion, vilket snabbt leder till avbrott när dimensionerna är små.

Metallurgiska förändringar

Upprepade mekaniska påkänningar leder till förändringar i metallens kristallstruktur, med ökad sprödhet som resultat. Vissa legeringar är icke-stabila under vissa driftförhållanden; i extrema fall kan de upplösas av andra legeringar. Sådana problem har man haft i vissa typer av integrerade kretsar och metallfilmmotstånd.

Föroreningar

Icke önskvärda främmande material kan tillföras en komponent, antingen till följd av bristfällig kvalitetskontroll av råmaterial eller p g a kontaminering under tillverkningen. Man har haft motsatta problem med t ex vissa sällsynta metaller som utvunnits ur nickel avsett för rörkatoder. Det visade sig dock sedermera att vissa av dessa »föroreningar» var nödvändiga för emissionsegenskaperna.

Bestämningen av föroreningar kan vara mycket svår att göra; man måste ofta utnyttja mikroanalys eller spektografiska metoder.

TILLFÖRLITLIGHET I FRAMTIDEN

Som framgår av inledningen finns det gränser för den tillförlitlighetsgrad som kan bevisas genom direkt provning. Eftersom utrustningarna blir mer och mer komplicerade och innehåller allt fler komponenter, måste tillförlitligheten hos varje komponent ökas om medeltiden mellan fel skall kunna hållas oförändrad för hela utrustningen. Tillförlitligheten kommer med all sannolikhet att kunna ökas genom ökad tillämpning av sådan felanalys som direkt penetrerar felmoden. Mycken information skulle kunna erhållas från utrustningar under drift, men det är sällsynt att detaljer offentliggörs i en sådan form att informationen är praktiskt användbar. Allvarigast är kanske att inte alla fel rapporteras. Detta beror på mänskliga och administrativa faktorer, vilket till en del förklarar varför tillförlitligheten hos komponenter i praktisk drift ofta skenbart är högre än beräknat. I industriella anläggningar är det sällsynt att mer än 10 % av inträffade fel rapporteras till de instanser som är ansvariga för tillförlitligheten. Även hos speciella militära projekt, som är underkastade ett noggrant felrapporteringsförfarande, är det svårt att uppnå 50 %. Bland de fel som inrapporteras på utrustningar i drift på fältet finns alltid en betydande andel som inte är egentliga fel men som bidrar till att vilseleda dem som skall behandla informationen.

Det är av allmänt intresse att indikera de lägsta värden som kan uppnås på felintensiteten hos olika komponenttyper, om man vid konstruktionen skall ta hänsyn till maximal tillförlitlighet i gynnsammaste möjliga miljö. Att fullfölja detta är dock i normala fall opraktiskt ur ekonomisk synpunkt. I tab 1 anges de värden som är

påvisade genom provning och de värden som uppskattas vara realiserbara idag. Dessa senare värden har erhållits genom kombinerad och extrapolering av befintliga värden och får betraktas som en »best estimate». Alla värden i *tab 1* är betydligt lägre än motsvarande uppgifter som har publicerats på annat håll. En förklaring till detta kan vara att *tab 1* representerar modernare praxis än andra publikationer.

Det råder inget tvivel om att tillförlitligheten hos de flesta komponenttyper ökar från år till år. Mest markant är förbättringen hos integrerade kretsar och aluminium-elektrolytkondensatorer. Mindre påtaglig är förbättringen hos effekttransistorer och många elektromekaniska komponenter. Det bör dock påpekas att resultaten från tillförlitlighetsundersökningar gäller endast för de definitioner av fel och därmed de mätförfaranden som har tillämpats i varje enskilt fall. Värdet på felintensiteten är relevant för en viss konstruktion endast om de testdata, på vilka det är baserat, avser parametrar av aktuellt intresse.

NYA UTVECKLINGAR

Motstånd

Flera försök pågår i syfte att utveckla billiga motstånd som i fråga om avbrott har massamotståndens goda egenskaper kombinerade med filmmotståndens resistansstabilitet. Dessa utvecklingsarbeten görs med hjälp av tjockfilm- eller cermetteknik eller man använder ledande keramik, där metall och keramik ersätter kolet och kvartsen i det traditionella massamotståndet. Stabiliteten och temperaturkoefficienten visar goda värden, men ett problem återstår att lösa, nämligen att reducera risken för katastroffel under de första 100 drifttimmarna.

När det gäller tunnfilmmotstånd är ansträngningarna huvudsakligen inriktade på att klarlägga de fenomen som påverkar skiktet. Hos metallfilmmotstånd kan filmens sammansättning avvika avsevärt från den ursprungliga legeringens, både från individ till individ och mellan olika delar av samma individ. Sammansättningen är inte heller homogen i skiktet, vilket ger upphov till onormala resistansändringar under drift. Jonvandringen påverkas dels av underlaget, dels av likspänning. Jonerna bildar lokalt föreningar med skiktet och ger upphov till påtagligt hög resistivitet i vissa punkter. Detta leder till punktvis överhettning med avbrott som resultat.

Kondensatorer

Undersökningar visar att alla kondensatortyper – med undantag för elektrolytkondensatorer – har en högre tillförlitlighet när deras dielektrikum är homogent och fritt från sådana svaga punkter, till vilka läckströmmar brukar koncentreras och på elektrokemisk väg förstöra ett allt större område. Man försöker därför utveckla

Tab 1. Minimum felintensitetsvärden för olika komponenttyper under förutsättning att stress och miljö är optimala. Vissa typer som utgör alternativval och som har påtagligt högre värden är ej medtagna.

Komponenttyp	Min felintensitet $\bar{z}/10^4$ h		Med inskränkning till
	Påvisad	Predikerad	
Fasta motstånd			
massa-	0,0004	0,0001	<1 Mohm ΔR 20 %
kolskikt-	0,006	0,002	<100 kohm
metallfilm-	0,0005	0,0001	< 30 kohm
metalloxid-	0,0008	0,0001	< 10 kohm
trådl, precision-	0,002	0,0005	< 50 kohm
trådl, effekt-	0,005	0,001	< 10 kohm
Varierbara motstånd			
plast-	0,01	0,002	<100 kohm
trådl, effekt-	0,02	0,007	< 5 kohm
trådl, precision-	0,02	0,007	< 10 kohm
Fasta kondensatorer			
papper-	0,002	0,0005	0/+50°C
MP-	0,003	0,0005	2-lagriga
papper/plast-	0,0005	0,0001	0/+50°C
polyester-	0,001	0,0003	<100 V~
polystyrol-	0,008	0,001	<100 V~
polykarbonat-	0,01	0,005	<100 V~
lackfilm-	0,01	0,006	0/+40°C
keramik-, låg ε	0,002	0,0005	<100 V=
glimmer-	0,002	0,0002	<100 V=
glas och porslin-	0,001	0,0002	0/+70°C
Al elektr	0,01	0,002	+10/+30°C
Tantal-, torr	0,005	0,001	0/+50°C
Tantal-, våt	0,002	0,0003	0/+50°C
Transistorer			
Ge PNP, lågeffekt-	0,005	0,0002	+20/+50°C, U < 20 V
Ge PNP, effekt-	0,006	0,001	+20/+50°C, U < 20 V
Ge NPN, lågeffekt-	0,08	0,01	+20/+50°C, U < 20 V
Si PNP, lågeffekt-	0,02	0,005	+20/+80°C, U < 15 V
Si NPN, lågeffekt-	0,007	0,0003	+20/+80°C, U < 15 V
Si NPN, effekt-	0,04	0,005	+20/+80°C, U < 15 V
Integrerade kretsar	0,01	0,003	+20/+70°C
Dioder			
Ge punkt-	0,006	0,0002	+20/+40°C
Ge skikt-	0,005	0,0002	+20/+40°C
Si lågeffekt-	0,001	0,0002	+20/+60°C
Si zener-	0,02	0,005	+20/+40°C
Tyristorer			
Vakuumrör, normala	0,5	0,4	< 1 000 h
Vakuumrör, långlivs	0,1	0,06	<10 000 h
Gasfyllda rör, Referensrör	0,1	0,05	<20 000 h
Strömställare och omkopplare	0,01	0,003	1 V < U < 50 V
Reläer			
telefon-	0,001	0,0003	
kvicksilver-	0,01	0,001	
tungelement-	0,01	0,003	
Anslutningsdon			
med flata stift	0,02	0,001	
med runda stift	0,1	0,02	
Förbindningar			
najade	0,000007	0,000004	Resultaten härstammar från ca 10 ¹⁰ förbindningstimmar och kan betraktas som representativa för bästa praxis i dag.
lödda	0,0001	0,0001	
skruvade	0,002	0,001	
svetsade	0,002	0,001	
pressade	0,02	0,005	

Kommentarer till tidigare artiklar

Med anledning av de diskussioner som uppkommit efter publiceringen av de tidigare artiklarna i denna serie, skall här beröras några av de frågor som diskuteras.

VARIERBARA MOTSTÅND

I vissa fall utförs »ombakning» av motstånd för att justera resistansvärdet även när det gäller varierbara motstånd av massatyp. Eftersom resistansen sakta återgår till det ursprungliga värdet, kan sådan ombakning avslöjas genom lämplig ankomstk kontroll på samma sätt som för fasta massamotstånd.

Värdena på grundfelintensiteten hos trådlindade varierbara motstånd av trimtyp har av många ansetts vara för höga. Detta är emellertid en fråga om hur ett fel skall definieras. De värden som har citerats på annat håll gäller enbart för själva resistansbanan och oftast en bana med lågt resistansvärde (dvs relativt grova trådar). Tar man hänsyn till övergångsresistansen mellan resistansbanan och den rörliga kontakten sedan denna stått stilla i värme en tid, finner man att felintensiteten är avsevärt högre även för motstånd med lågt resistansvärde, i synnerhet när strömmen genom den rörliga kontakten är låg.

TANTALKONDENSATORER

Torra tantalkondensatorer tål en felpolaritet av någon volt. Våta tantalkondensatorer däremot förstörs mycket lätt av spänningar med fel polaritet. Undersökningar vid drift med -1 V likspänning respektive 2 V växelspanning (topp till topp) visar i båda fallen, att felintensiteten är ca $1\ 200$ gånger så hög som den är vid drift med märkspänning av rätt polaritet. Felmoden är genomgående kortslutning.

HALVLEDARE

Beträffande strömförstärkningens strömberoende hos en transistor kan nämnas att kollektorströmmen för maximum h_{FE} nästan alltid ligger vid 10% av den max tillåtna kollektorströmmen. Man kan fråga sig om tillverkarens förfarande vid bestämningen av max dataström för en ny transistortyp är att helt enkelt sätta den lika med 10 gånger den ström där h_{FE} har ett maximum (utom naturligtvis för speciella lågströmstransistorer).

Kapacitansen hos selendioder har angivits till 2 nF per cm^2 . Kapacitansen är emellertid mycket spänningsberoende och varierar mellan 2 nF per cm^2 vid märkspänning och 30 nF per cm^2 vid 0 V. Temperaturkoefficienten för framspänningsfallet är ca $-0,3\%$ per $^\circ\text{C}$ över 23°C och ca $-0,5\%$ per $^\circ\text{C}$ under 23°C . Avforme-

ring av selenplattor påskyndas vid temperaturer under -20°C . Även korta drifttider vid låga temperaturer orsakar en icke reversibel höjning av framspänningsfallet med ca 10% .

RELÄER

Intermittent klibbning av tungelementkontakter har alltmer uppmärksamats, främst från tillverkarnas sida. Vissa resultat tyder på att risken för klibbning ökar ju närmare man kommer utslitningsperioden i »badkarskurvan». Under ca 5 V är felintensiteten tämligen konstant med antalet arbetscykler. Vid spänningar över 12 V kommer man fortare in i utslitningsperioden ju högre spänningen är, och ju högre strömmen är vid en given spänning desto brantare inträder utslitningsperioden.

SIFFERRÖR

Sifferrören har liknande egenskaper som stabilisatorrör. De fungerar ned till ca -50°C , men livslängden avtar kraftigt vid temperaturer under 0°C . Detta beror på hållspänningens stora negativa temperaturkoefficient (ca $-0,25\%$ per $^\circ\text{C}$), som i samband med den låga inre impedansen orsakar en kraftig ökning av strömmen vid sjunkande temperatur om röret inte drivs från en konstantströmkälla. □

folier med bättre mekaniska och elektriska egenskaper.

Även keramikondensatorer påverkas av liknande nedbrytningsfenomen. Hos de flesta typerna av sådana kondensatorer har man kunnat påvisa att onormala icke-linjära ström-spänningsförhållanden är bevis på nedsatt tillförlitlighet.

Många försök pågår med att få fram en aluminium-elektrolytkondensator som är lämplig för temperaturområdet -65 till $+125^\circ\text{C}$. De resultat som hittills uppnåtts är lovande, men man har ännu inte kunnat påvisa att tillförlitligheten hos dessa kondensatorer vid normala temperaturer är lika hög som för konventionella typer. Undersökningar av nya, mindre aggressiva elektrolyter pågår i avsikt att reducera läckströmmar och höja tillförlitligheten inom temperaturområdet -40 till $+85^\circ\text{C}$. För närvarande provas kondensatorer med dielektrikum av plast som är »impregnerade» med material med högt ϵ -värde. Om problemen med renhet och jonvandring kan lösas kommer dessa kondensatorer att fylla ett stort behov. Deras låga specifika volym gör att de är mindre känsliga för radioaktiv strålning.

Resultat från provning i stor skala av metalliserade plastkondensatorer visar att

isolationsresistansmätning efter ett inbränningsprov är ett effektivt sätt att gallra ut »svaga systrar» och därmed höja tillförlitligheten.

Halvledare

Många undersökningar har satts igång för att klargöra felmekanismer med tonvikt på sekundärt genombrott, »channeling», metallisering och bonding. Det anses vara viktigt att kunna konstruera giltiga accelererade prov och gallringsförfaranden för att höja tillförlitligheten – speciellt för att man skall kunna identifiera de avvikelser i strukturen som inte inverkar på de normala elektriska parametrarna men som påverkar tillförlitligheten. Försök med tillförlighetsgallring i stor skala medelst infrarödmätningar förefaller knappast vara lönsamma med hänsyn till den relativt blygsamma minskning som uppnås i felintensiteten.

Spänningens inverkan på tillförlitligheten är också av stort intresse. Resultaten av flera prov visar att höga driftspänningar ökar felintensiteten påtagligt.

Om man bortser från ren utveckling av ny teknik är mycket av utvecklingsarbetet för integrerade kretsar inriktat på möjligheten att använda tunna metalliseringar.

Man undersöker speciellt vilka metaller i tunnfilmsform som får ligga i kontakt med varandra utan att olämpliga metallurgiska förändringar uppstår. Mätning av ändringen i resistivitet vid övergångar anses ge ett bra mått på metallurgiska förändringar. Man har speciellt inriktat arbetet på att undersöka övergångar mellan guld och aluminium samt aluminium och kisel-dioxid, då dessa kombinationer visat sig vara »svåra».

Man räknar med att kunna förbättra såväl integrerade kretsar som planarhalvledare genom att utveckla andra metoder än de termiska, som man nu utnyttjar för att framställa kisel-dioxidskiktet. Man hoppas även att dessa nya metoder skall göra det möjligt att använda flerlagriga förbindningar.

Elektromekaniska komponenter

Resultat från prov med fasta organiska klorider tyder på att tillförlitligheten hos kontakter kan ökas, dels genom bibehållen låg kontaktresistans i slutet tillstånd, dels genom en avsevärd minskning av slitaget tack vare dessa kloriders smörjande egenskaper. Verkan är särskilt gynnsam för guld-, silver- och kopparkontakter upp till $+100^\circ\text{C}$. □

Detta bör ni veta om vippor

Av ingenjör KNUT PETTERSSON, Elcoma Försäljnings AB, Stockholm

Det finns i dag många olika typer av bistabila vippor på marknaden. Här beskrivs de vanligaste typerna inklusive de komplexa vippor som kommit till i samband med de integrerade monolitkretsarnas utveckling.

UDK 621.373.431.1

□ □ Den bistabila vippan kan lagra informationen 1 bit, dvs den har två stabila lägen. Vid beskrivning av logiska funktioner kommer genomgående positiv representation att användas, vilket innebär att den mest positiva signalnivån representerar logisk etta.

Vippfunktionerna kommer i de flesta fall att beskrivas med logiska grindfunktioner. Fig 1 visar symboler och funktions-tabeller för de grindar som används.

De vanligaste vipporna är av RS-, JK- och D-typ. De kan vara växelspannings- eller likspanningskopplade, triggbara eller icke triggbara. JK- och D-vippor är normalt triggbara men kan också konstrueras som icke triggbara element.

ICKE TRIGGBARA RS-VIPPOR

Den enklaste bistabila vippan, den s k RS-vippan, består av två korskopplade NAND-grindar, se fig 2. (Benämningarna *S* och *R* kommer från de engelska uttrycken »set» respektive »reset».) Normalt är ingångarna *R* och *S* = 1. Om exempelvis ingång *S* blir = 0 blir utgång *Q* = 1. Eftersom båda ingångarna på den undre grinden då antar värdet 1 blir utgång $\bar{Q}$ = 0. Man har ställt vippan i ett-läge. Om man i stället låter ingången *R* bli = 0 blir utgång *Q* = 0 och $\bar{Q}$ = 1. Vippan är då återförd till noll-läge. Observera att endast en ingång i taget får ha noll-signal. Om båda har noll-signal bestäms vippans läge av den insignal som ligger kvar längst. Detta är viktigt att ta hänsyn till när vippan ställs via RC-nät.

TRIGGBARA RS-VIPPOR

RS-vippan kan göras triggbar genom att man förser den med två NAND-grindar (fig 3). Funktionen blir följande:

Antag att ingång *S* ges »ett-signal» och att ingång *KP* därefter också blir = 1. Utgången för grind *A* blir då = 0 och utgång *Q* = 1. Eftersom ingång *R* har 0-signal blir utgången för grind *B* = 1. När så *Q* blir = 1 antar $\bar{Q}$ noll-läge. Vippan har »ett-ställts». Om man i stället ger ingång *R* och *KP* »ett-signaler» återställs vippan.

R- och *S*-ingångarna får inte båda ha ett-signal samtidigt som *KP* = 1.

Möjlighet finns således att ha information på *R*- och *S*-ingångarna utan att vipporna ställs innan klockpulsen kommer.

RS-vippor kan byggas med diskreta komponenter eller med integrerade kretsar. Komplexa vippor utförs nästan alltid i integrerad form på grund av det stora antalet ingående komponenter.

VIPPOR AV JK-TYP

Den mest använda av de komplexa vipporna är JK-vippan. Följande typer finns: master-slave-vippor, flanktriggade vippor och JK-vippor med kapacitivt minne.

JK-vippor av master-slave-typ

Den enklaste master-slave-vippan kan byggas med åtta NAND-grindar, fig 4. Vippan består av två par korskopplade NAND-grindar som utgör minneselementen *A* (master) och *Q* (slave). Dessa är sammankopplade via ett grindpar. Vidare finns grindarna *J* och *K* för insignaler. Utgång *Q* är återkopplad till grind *K* och utgång $\bar{Q}$ är återkopplad till grind *J*. Detta medför att vippans tillstånd kan ändras när signaler finns på båda ingångarna. Vippan triggas av två färförskjutna klockpulser.

Funktionen är följande:

Låt *J* vara = 1, *K* = 0 och *Q* = 0. Vid klockpuls 1 antar *J*-grindens utgång noll-läge och master-vippan ställs i ett-läge. Informationen finns nu lagrad i master-vippan och insignalerna kan avlägsnas utan att vippans tillstånd ändras. Klockpuls 2 tillsammans med signaler från master-vippan ger noll-signal på utgången för grind *A* och ställer slave-vippan i ett-läge, dvs *Q* = 1. Om *Q* dessförinnan varit = 1 hade ingen av delvipporna behövt ändra tillstånd för de antagna insignalerna.

Om ett-signal i stället kopplas till *K*-ingången ställs JK-vippan i 0-läge. Om både *J*- och *K*-ingångarna ges ett-signal kommer vippan att ändra tillstånd för varje klockpulspär. Vippan styrs då bara från utgångarna *Q* och $\bar{Q}$. Nollsignal på båda ingångarna låser vippans utgångar i det ursprungliga läget.

Av praktiska skäl vill man inte ha två olika klockpulser. Man utnyttjar därför

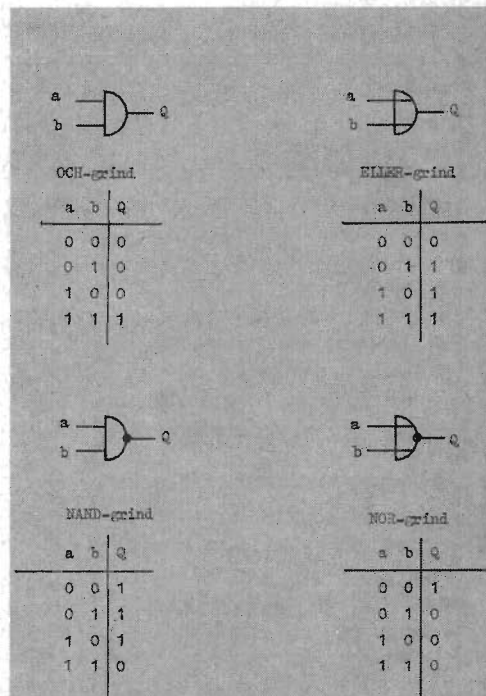


Fig 1. Symboler och funktionstabeller för olika grindtyper.

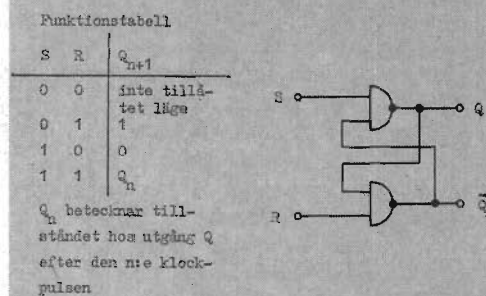


Fig 2. Schema och funktionstabell för enkel RS-vippra.

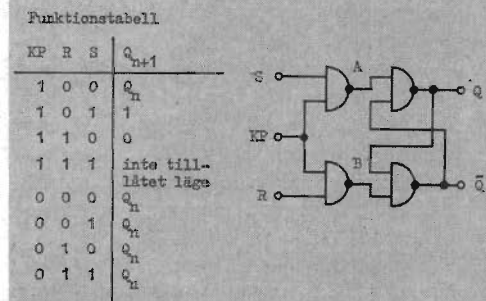


Fig 3. Schema och funktionstabell för triggad RS-vippra.

fördröjningen i en grind för att generera en fördröjd klockpuls. Man måste vid konstruktionen av vippa se till att klockpulsens fördröjning är mindre i grinden än signalfördröjningen i master-vippa. Är den inte det slår slave-vippa om när mastern ändrar tillstånd.

En vippa för endast en klockpuls visas i fig 5. Slave-vippa ändrar läge när klockpulsens går mot »ett», medan master-vippa slår om när klockpulsens går mot »noll». I det praktiska utförandet kompletteras master-slave-vippa normalt med möjligheter att sätta vippa i »ett» eller »noll»-läge. Därigenom blir det möjligt att påverka vippa oberoende av klockpulserna. I många fall har J - och K -grindarna flera parallellingångar.

Logikschemat för en komplett vippa av typ FCJ191 visas i fig 6.

Funktionen för master-slave-vippa är i korta drag

- Master-vippa isoleras från slave-vippa
- Master-vippa ändrar läge
- Master-vippa isoleras från J - och K -ingångarna
- Slave-vippa ändrar läge

JK-vippa med kapacitivt minne

JK -vippa påminner om master-slave-vippa men master-vippa har här ersatts av kondensatorer. En vippa av denna typ är tex FCJ101 (fig 7).

Funktion med $Q = 0$, S och $R = 1$:

Samtliga J -ingångar har ett-signal. När klockpulsens blir =1 laddas kondensatorerna upp i baskretsen för transistor TR1. När klockpulsens går mot noll blir TR1 ledande och får sin basström från kondensatorerna. Utgång Q blir =1 då TR1 bottnar och tvingar utgång $\bar{Q}$ till noll. När $\bar{Q} = 0$ bottnar intransistor J och laddar ur minneskondensatorn.

Omlagsförloppet är liknande när alla K -ingångarna har ett-signal. Om samtliga J - och K -ingångar är =1 ändrar vippa tillstånd för varje klockpuls.

Denna typ av vippa kräver att ingångssignalerna skall finnas en viss tid innan klockpulsens går mot noll för att minneskondensatorn skall hinna laddas upp. Denna tid kallas ställtids (set up time). Vidare måste insignalerna ligga kvar en tid efter det att klockpulsens börjat gå mot noll. Denna tid kallas hålltid (hold time). I praktiken spelar tidsrestriktionerna mindre roll på grund av fördröjning i omgivande styrkretsar.

Vippa har dessutom direktverkande omställningsmöjligheter.

Denna vippa är förhållandevis snabb men kondensatorerna gör den relativt störningskänslig. Dessutom finns vissa maximikrav på klockpulsens derivata.

Flanktriggad JK-vippa

I vissa tillämpningar behövs flanktriggade JK -vippor (fig 8). En sådan vippa är tex FJJ101 som är byggd i TTL-teknik.

Själva grundvippa utgörs av de korskopplade grindarna A och B . Utsignalerna

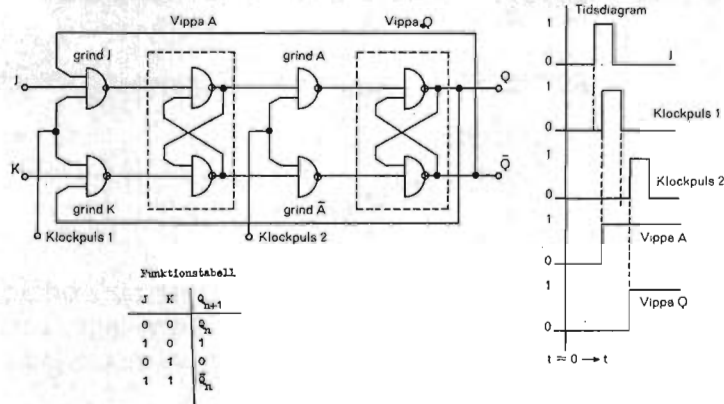


Fig 4. Principschema, funktionstabell och tidsdiagram för enkel JK-vippa av master-slave-typ.

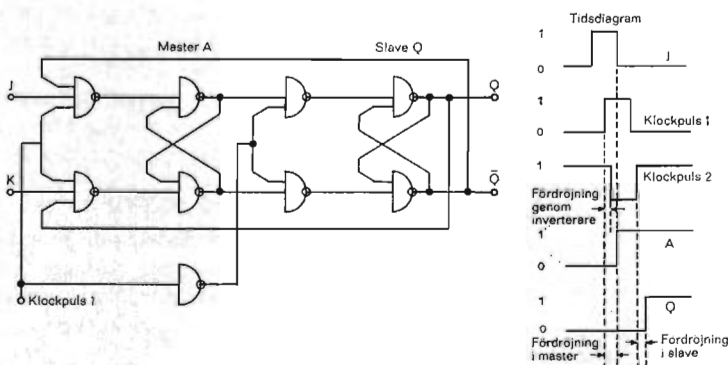


Fig 5. Principschema och tidsdiagram för JK-vippa med en klock-ingång.

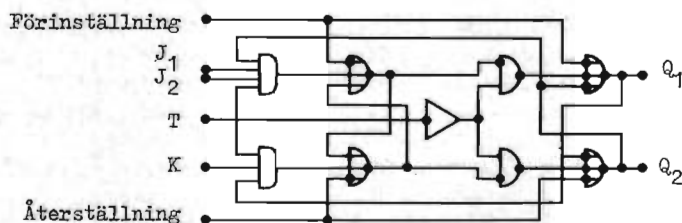


Fig 6. Kompletta JK-vippa av master-slave-typ (FCJ191).

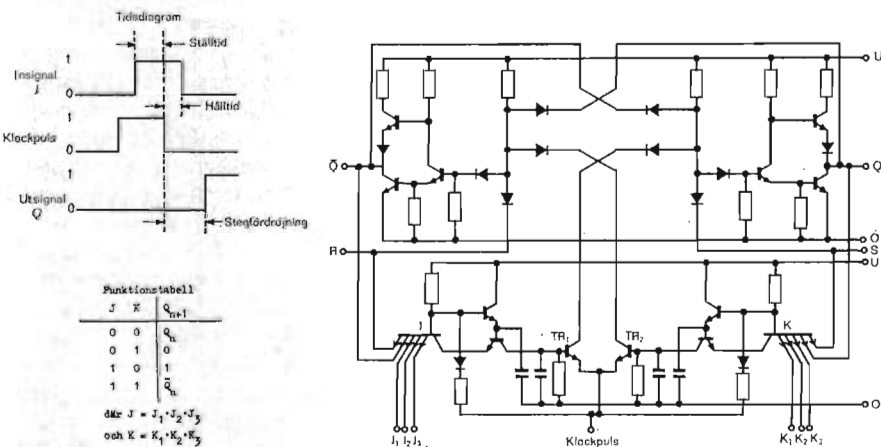


Fig 7. Schema, funktionstabell och tidsdiagram för JK-vippa med kapacitivt minne (FCJ101).

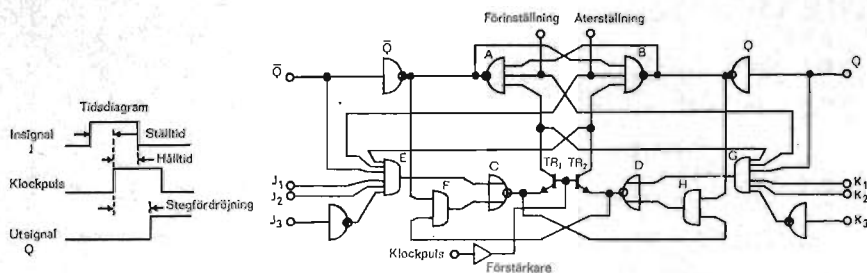


Fig 8. Schema och tidsdiagram för flanktriggad JK-vippa.

Funktionstabell

J	K	Q_{n+1}
0	0	Q_n
0	1	0
1	0	1
1	1	$\bar{Q}_n$

där $J = J_1 \cdot J_2 \cdot J_3$
och $K = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$

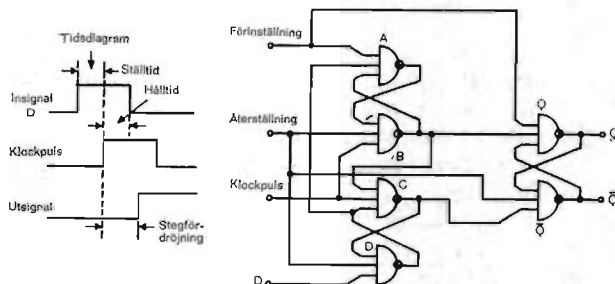


Fig 9. Princip-schema och tidsdiagram för flanktriggad vippa av D-typ, FJJ131.

	Antagen startposition	Pålagda J-sig-naler	Stabila lägen efter klockpuls	J-signal och klockpuls avlägsnade	Pålagda K-sig-naler	Stabila lägen efter klockpuls	K-signal och klockpuls avlägsnade	Pålagda J- och K-sig-naler	Stabila lägen efter klockpuls	J- och K-sig-naler samt klockpuls avlägsnade
Klockpuls	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
J-ingångar	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
K-ingångar	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
Utgång Q	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0
Utgång $\bar{Q}$	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1
Tillstånd i pkt A	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1
" B	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0
" C	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0
" D	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1
" E	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
" F	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
" G	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
" H	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
TR1 kollektor	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
TR2 kollektor	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1

Tab 1. Tillstånden i olika punkter av FJJ101.

	Antagen start-position	Pålagd D-signal	Stabila lägen efter klockpuls	D-signal avlägsnad	Klockpuls avlägsnad	Stabila lägen efter klockpuls	Klockpuls avlägsnad
Klockpuls	0	0	1	1	0	1	0
D-ingång	0	1	1	0	0	0	0
Utgång Q	0	0	1	1	1	0	0
Utgång $\bar{Q}$	1	1	0	0	0	1	1
Utgång A	0	1	1	1	0	0	0
Utgång B	1	1	0	0	1	1	1
Utgång C	1	1	1	1	1	0	1
Utgång D	1	0	0	1	1	1	1

Tab 2. Tillståndstabell för FJJ131.

får man via inverterare. Inverteringen be-hövs för grindarna F och H.

Insignalerna på J och K går via OCH-grindarna E och G till ett minnesele-ment, bestående av NOR-grindarna C, D, F och H. Vid triggnig lagras insigna-lerna i denna del. De kan därefter av-lägsnas efter mycket kort hålltid. Vippan blir alltså snabb.

Till följd av det stora antalet grindar blir vippans funktion mycket komplicerad. Funktionen framgår bäst av tab 1, där nivåerna i olika punkter anges. Tabellen är uppdelad i tre delavsnitt: det första visar omslagsförloppet vid pålagda J-sig-naler, det andra visar omslagsförloppet vid pålagda K-sig-naler och det tredje omslags-förloppet med både J- och K-sig-naler på-lagda. Observera också att omställnings-funktionerna påverkar slutsteget direkt.

Fördelarna hos JK-vippor

Tack vare klockpulsen har man god kon-troll över vippans tillstånd och man kan låta signaler ligga på ingångarna utan att vippans tillstånd påverkas. Alternativt kan insignalerna avlägsnas direkt efter triggnig. Detta gäller dock inte vissa äldre vippkonstruktioner, vilka direkt kan ställas via J- och K-ingångarna. De direktverkan-de omställningsmöjligheterna är oberoende av klockpulsen. Man har även grind-möjlighet på ingångarna. Andra arbets-funktioner kan åstadkommas genom hop-koppling av J- och K-ingångar med T-ingången. Vanliga användningsområden för JK-vippor är som räknare, skiftregister och buffertsteg.

VIPPOR AV D-TYP

Kännetecknande för D-vippan är att den har endast en dataingång. Dess utsignal blir densamma som insignalen när vippan triggats. D-vippan utförs normalt flank-triggad. En D-vippa med typbeteckning FJJ131 visas i fig 9. Den består i princip av tre par korskopplade NAND-grindar där Q och $\bar{Q}$ utgör slutsteget.

Vippans funktion är följande:

$Q = 1$, dvs $\bar{Q} = 0$, $D = 0$ och $KP = 0$

Följande stabila tillstånd råder då i vippan:

utgång A = 0 utgång C = 1

utgång B = 1 utgång D = 1

Om ingång D = 1 blir utgång D = 0. Därvid ändrar vippan, bestående av grin-darna A och B läge, så att utgången från grind A blir = 1. Utgång B kommer också att bli = 1, eftersom $KP = 0$. När $KP = 1$ blir utgång B = 0 och ställer slut-vippan så att $Q = 1$. Övriga omslagsför-lopp framgår av tab 2.

Tidskraven liknar dem som gäller för andra flanktriggade vippor.

D-vippan används mest som buffertele-ment. Det relativt sett ringa antalet in-och utgångar gör att man kan integrera upp till fyra vippor på en kristall. Vip-porna kapslas då i kapsel med 16 pin-nar. □

Utrustning för trådlös överföring av mätdata

Trådlös överföring av mätdata underlättas avsevärt med den utrustning som beskrivs nedan.

UDK 621.398

□ □ Det är ofta mycket svårt att med god noggrannhet överföra mätsignaler från mätgivare som är placerade på rörliga mätobjekt, tex roterande maskindelar. Tekniken att överföra mätdata med hjälp av borstar och släpningar har visserligen förbättrats, men en nackdel är fortfarande att minsta förorening på kontaktytorna medför mätfel.

Man har därför gjort stora ansträngningar att konstruera apparatur för trådlös överföring. Det är emellertid först på senare tid och tack vare de moderna elektronikkomponenterna som man kunnat bygga små, lätta och robusta elektronikheter, lämpliga för detta ändamål.

LF- ELLER HF-ÖVERFÖRING?

Själva överföringen kan ske på två sätt: dels induktivt för mycket korta avstånd (10 à 20 mm), dels med HF, varvid man vanligen förlägger bärfrekvensen i

VHF-området. De sändareffekter man då använder lämpar sig för ett överföringsavstånd av ett tiotal meter.

Man är vanligen intresserad av att mäta dynamiska förlopp som har en övre gränsfrekvens av ca 1 kHz. Det gäller således att överföra signaler inom frekvensområdet 0–1 kHz. Eftersom man skall överföra likspänningar måste man använda en modulerad bärvåg; oftast utnyttjas frekvensmodulering, beroende på FM-systemens goda störningundertryckande egenskaper.

Frekvensområdets övre gränsfrekvens, f_m bestämmer lägsta möjliga bärvågsfrekvens, f_0 . En tumregel säger att man bör välja $f_0 \approx 5 f_m$.

Bärvågsfrekvenser omkring 6 kHz är vanliga och lämpar sig också väl för att modulera en VHF-sändare. I fig 1 visas principen för både tonfrekvent och högfrekvent överföring av mätdata.

De delar av utrustningen (givare, förstärkare, oscillatorer etc), som placeras på mätobjektet, utsätts för kraftiga accelera-

tioner, chocker och vibrationer samt tryck- och temperaturförändringar och måste således konstrueras för att tåla dessa påkänningar. Strömmatningen kan ske med hjälp av batterier, placerade på mätobjektet, eller via en »rotationstransformator» med vilken man överför en växelström som sedan likriktas.

NY UTRUSTNING I MODULUTFÖRANDE

Philips har nu introducerat en utrustning, typ PT 2200, för trådlös överföring av mätdata. Utrustningen är uppbyggd efter de principer som diskuterats ovan. I fig 2 ses sändaren för tonfrekvent överföring. Förförstärkare och oscillator samt slutförstärkare är uppbyggda i moduler ingjutna i epoxiharts. Dessa enheter har mycket stabil uppbyggnad och tål temperaturer inom området -20 till $+120^\circ \text{C}$. De motstår accelerationer upp till 100 G i frekvensområdet 10–200 Hz eller upp till 3 000 G inom frekvensområdet 0–100 Hz.

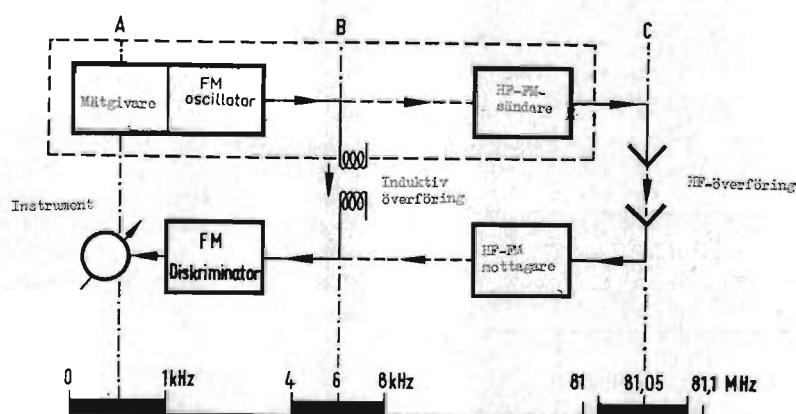


Fig 1. Principschema för trådlös överföring av mätdata.

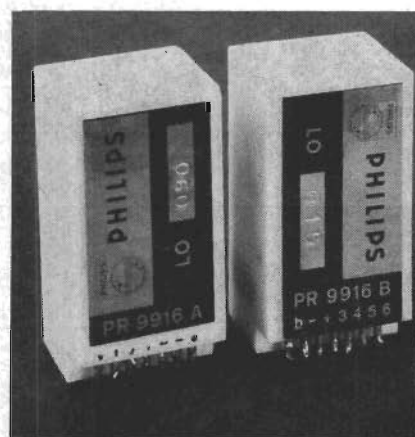


Fig 2. Sändarenhet för tonfrekvent överföring bestående av två enheter, PR 9916A och B, ingjutna i epoxiharts. Enheten PR 9916A innehåller förförstärkare och oscillator; enheten PR 9916B innehåller en slutförstärkare.

Man använder frekvensmodulering med en frekvensdeviation av $\pm 30\%$. Bärvägsfrekvensen är 6,75 kHz och signaler med frekvenser upp till 1,2 kHz kan överföras. Bärvägsfrekvensen 6,75 kHz har valts, dels för att det är relativt enkelt att tillverka diskriminatorer av hög kvalitet för denna frekvens, dels för att man vid denna frekvens kan lagra mätdata direkt med hjälp av vanliga mätbandspelare.

Enheten PR9916 tillåter användning av passiva givare som arbetar enligt principen resistansvariation, t.ex. trådtöjningsgivare, resistansternometrar osv. Fig 3 visar blockschemat för ett komplett system

för induktiv överföring. Trådtöjningsgivare används som mätgivare.

Den mest intressanta delen är FM-oscillatorn. Man har konstruerat en ny krets, i vilken mycket små resistansändringar ger relativt stora frekvensändringar. Största fördelen med denna krets är emellertid att den är oberoende av variationer i matningsspänningen. Reaktiva spänningskomponenter, sådana som gärna uppstår på grund av parallellkapacitanser i trådtöjningsgivarna, har heller inget inflytande på frekvensen. Därför slipper man kompensera för läckkapacitanser, vilket måste göras om man använder bärvägssystem.

I fig 4 visas utrustningen enligt fig 3 monterad på en roterande axel. Mottagar-spolen – visas i fig 5 – på ca 1 cm avstånd från den roterande sändarspolen tar emot den frekvensmodulerade signalen och överför den till en diskriminator eller direkt till en mätbandspelare.

Om man vill ha större avstånd mellan sändare och mottagare får man använda en högfrekvensutrustning. Den frekvensmodulerade bärvägen matas då in i en liten VHF-sändare, som också placeras på det rörliga mätobjektet. På motsvarande sätt måste en VHF-mottagare införas på mottagarsidan. □

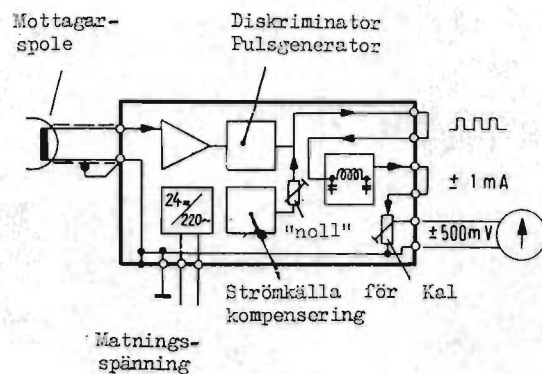
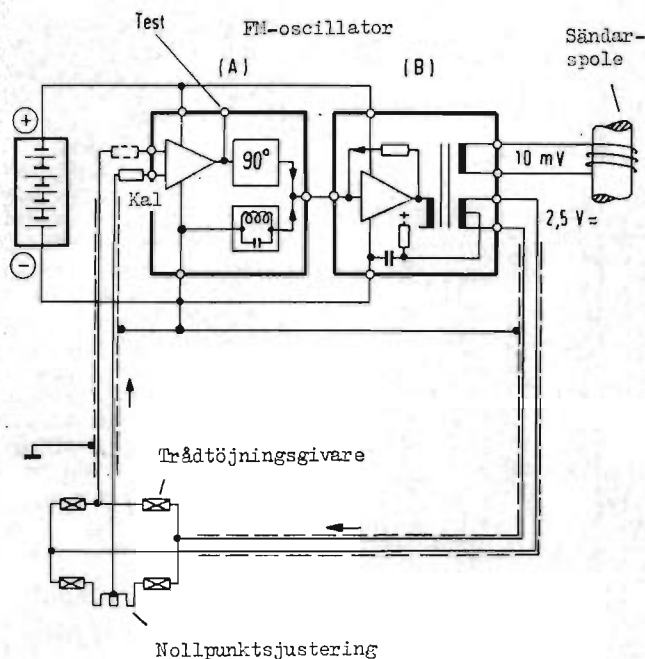


Fig 3. Blockschema för en komplett anläggning för induktiv överföring av mätdata från en trådtöjningsgivare.

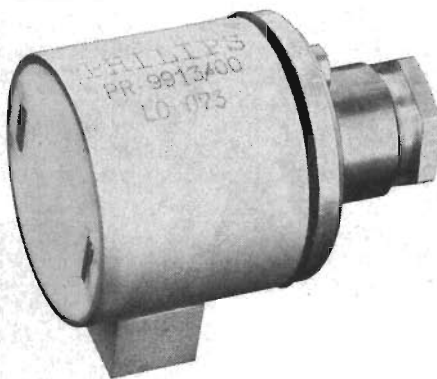


Fig 5. Förstoring av mottagar-spöle, typ PR 9913.

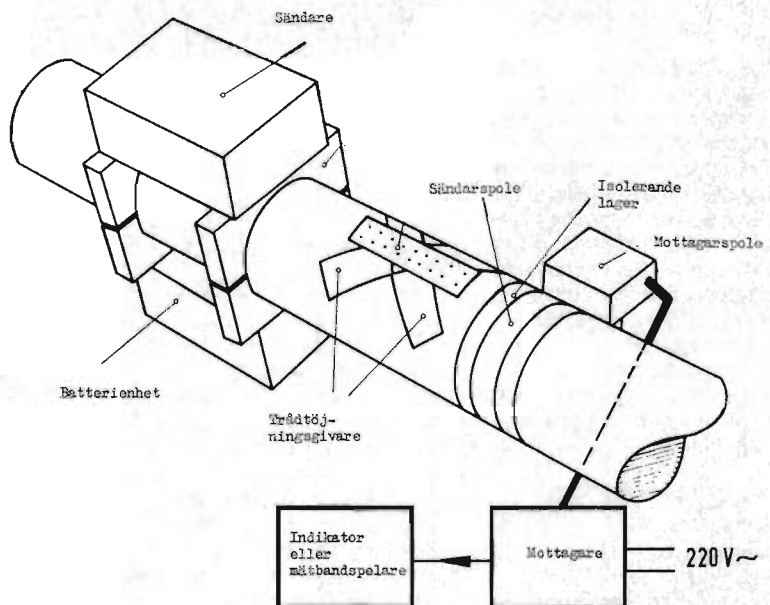


Fig 4. Utrustningen i fig 3 monterad på en roterande axel.

Strömriktarutrustning för undervisning

Man har från skolornas sida funnit det önskvärt att ha tillgång till en utrustning för laborationer i elkraftteknisk reglerteknik. Artikeln presenterar en sådan utrustning.

UDK 621.316.72:373.62

□ □ Asea Education AB har konstruerat en strömriktarutrustning för undervisningsändamål. Den är avsedd för laborationer i strömriktarteknik och reglerteknik.

Utrustningen består av ett standardexemplar ur Aseas serie av enfass tyristorströmriktare för matning av separatmagnetiserade likströmsmotorer. Strömriktaren har kompletterats med en kopplingspulpst och en trefas icke styrd likriktare. Med utrustningen följer en handbok.

Strömriktarutrustningen är anpassad till de motorer och mätinstrument samt till den utrustning som normalt förekommer i laboratorier för undervisning i elkraftteknik och reglerteknik.

STRÖMRIKTAREN

Tyristorströmriktaren är av Aseas typ YGAA 4. Den består av strömriktarenhet, matningsenhet och glättningsreaktor, se fig 1.

Strömriktarenheten innehåller fyra tyristorer i tvåpuls tvåvägskoppling, styripulsdon samt kretsar för strömmätning.

Matningsenheten innehåller smältskydd och kontaktorer för matning av strömriktarenheten. Dessutom ingår en icke styrd likriktare för matning av fältlindningarna hos den likströmsmotor som används vid vissa laborationer.

Glättningsreaktorn används för att glätta strömmen från strömriktarenheten till motorns ankarlindningar.

KOPPLINGSPULPETEN

Strömriktarutrustningens kopplingspulpst utgör en central kopplingsenhet, till vilken övriga enheter samt mätinstrument ansluts. Den är ansluten till strömriktarenheten med en kabel. Kopplingspulpsten innehåller inga komponenter. På dess framsida finns enbart hylsdon samt tre potentiometrar. Alla dessa är anslutna till

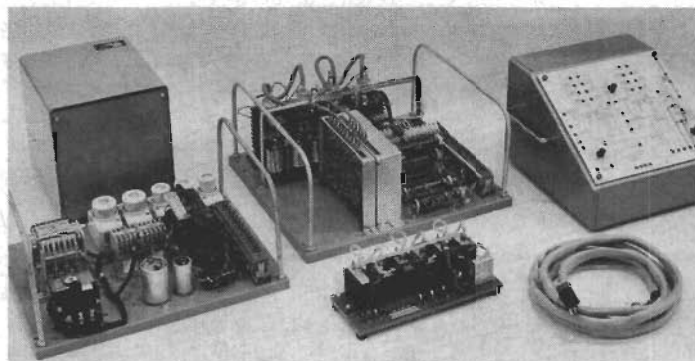


Fig 1. Laborationsutrustning från Asea Education. Längst ned till vänster visas matningsenheten och ovanför denna glättningsreaktorn. Andra enheten från vänster är strömriktarenheten och under denna visas en trefas icke styrd likriktare. Längst till höger ses kopplingspulpsten.

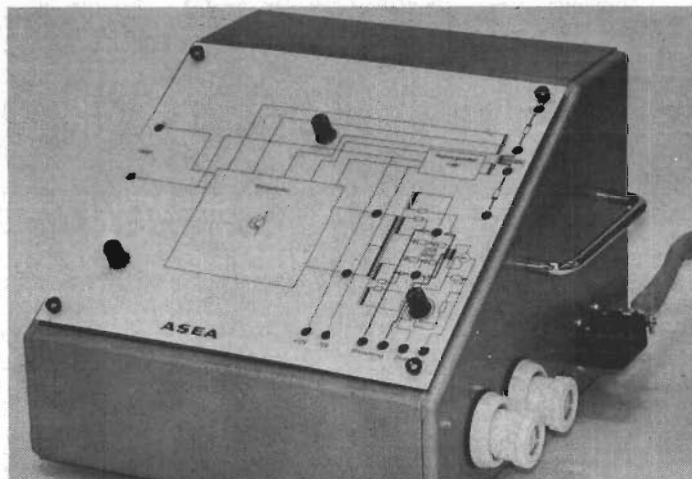


Fig 2. Kopplingspulpst med symbolschema för laborationer i strömriktarteknik.

mätpunkter i strömriktarenheten.

Till kopplingspulpsten hör två symbolscheman. Det ena används vid laborationer i strömriktarteknik och det andra vid laborationer i reglerteknik. Schemana består av plastskivor med hål för de hylsdon som skall användas vid laborationerna. Schemana tjänstgör således som uppkopplingscheman. På den i fig 1 visade kopplingspulpsten ligger ett symbolschema för användning vid laborationer i reglerteknik och på den i fig 2 visade pulpsten ett schema för laborationer i strömriktarteknik.

LIKRIKTAREN

Till utrustningen hör en trefas

icke styrd likriktare. Den används för att man vid laborationer med släpningade asynkronmotorer skall kunna återmata energi till nätet.

HANDBOKEN

Strömriktarutrustningens handbok innehåller avsnitt med teori för tyristorer och strömriktare. Vidare ingår en beskrivning av utrustningen, handledningar för laborationer samt ett flertal sidor med frågor och svar. Till handboken hör dessutom inkopplings- och reparationsanvisningar för Aseas enfass tyristorströmriktare.

Asea Education AB har adressen Franstorp svägen 11-15, 172 36 Sundbyberg.

Universalmätbrygga

Wayne Kerr, USA, tillverkar en universalmätbrygga för HF. Bryggan, som har typbeteckningen B602, medger direktmätningar av induktans, kapacitans, konduktans och resistans inom frekvensområdet



100 kHz-10 MHz. Bryggan är så utförd att man inte behöver göra efterberäkningar vid induktansmätningar. Inte heller fordras några omtrimningar.

Till universalbryggan kan det likaledes nya instrumentet SR268 användas. Detta består av en signalkälla och en detektor. Signalkällans frekvensstabilitet är bättre än 0,01 % och detektorns känslighet större än 1 μ V.

Svensk representant: Scan-tele AB, Tengdahlsgatan 24, 116 41 Stockholm.

Växelspänningsvoltage i modulutförande

Philips tillverkar en växelspänningsvoltage i modulutförande. Instrumentet, som har typbeteckningen PM 2452, mäter spänningar mellan 0 och 300 V. Antalet mätområden är 15; det lägsta sträcker sig från 0 till 100 μ V. Frekvensområdet är 2 Hz-200 kHz.

Svensk representant: Svenska AB Philips, Fack, 102 50 Stockholm 27.



Nytt från Ferner

Rohde & Schwarz, Västtyskland, har kommit ut med en mätutrustning, typ ICMA, för automatisk provning av integrerade kretsar, se fig 1.

Mätutrustningen redovisar snabbt både statiska och dynamiska egenskaper hos såväl digitala som linjära kretsar. Mätprogrammen matas in i utrustningen över en hållremsa eller ett kärnminne. Mätresultatet ges antingen i formen »Godkänd – Icke godkänd» eller i digital form för vidare bearbetning i klassificeringsutrustning, datamaskin osv.

Mätkapaciteten är vid manuell inmatning 500 till 800 kretsar per timme och vid automatisk inmatning 1 500 till 2 000 kretsar per timme.

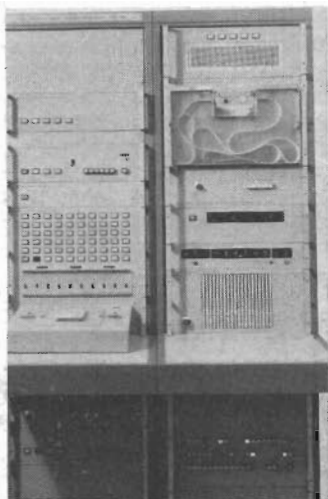


Fig 1. Mätutrustningen ICMA från Rohde & Schwarz

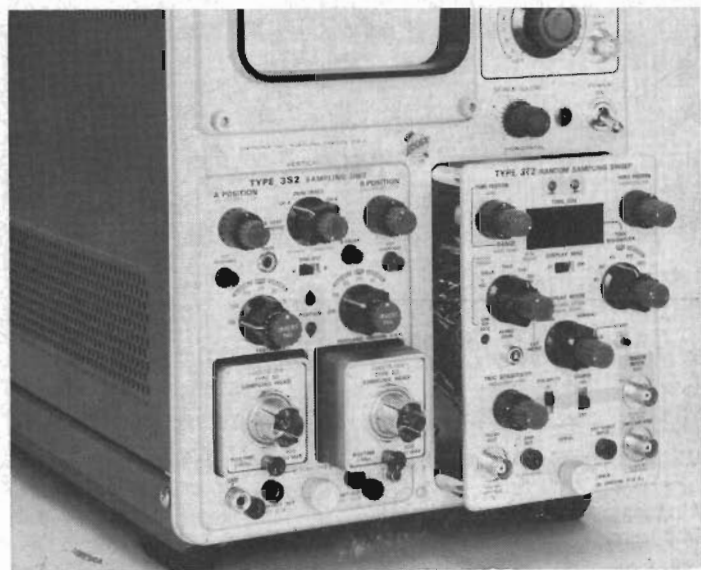


Fig 2. Samplingenheten 3S2 från Tektronix

I fig 2 visas den nya samplingenheten 3S2 till Tektronix-oscilloskopen 561A, 564 och 568. Enheten är försedd med två samplingshuvuden, S-1 och S-2, i insticksutförande.

Samplingshuvudet S-1, som ger lågt brus, har följande data: stigtid 350 ps, bandbredd 0–1 GHz, inimpedans 50 ohm och varierbar avböjningsfaktor 2–200 mV per skadel. Huvudet S-2 har stigtiden 50 ps och bandbredden 0–7 GHz. Övriga data är desamma som för huvudet S-1.

När den nya samplingenheten används tillsammans med insticksenheten 3T2 (Random



Fig 3. Oscilloskopet 323 från Tektronix

Sampling Sweep) kan triggpunkterna presenteras på oscilloskopskärmen utan att man behöver använda fördröjningsledning eller förtriggar.

I fig 3 visas ytterligare en nyhet från Tektronix, nämligen oscilloskopet 323. Det är helt transistorbestyckat och kan matas från nät, yttre likspänningskälla eller inbyggda batterier. Katodstråleröret har direkt upphettad katod, och oscilloskopet kan användas ca 2 s efter det att strömmatningens anslutits.

Oscilloskopets bandbredd är 4 MHz och maximala känsligheten 10 mV/skd. Långsamaste svep är 1 s/skd och snabbaste är 5 μ s/skd.

I fig 4 visas en ny ljudnivåmeter, typ BN 45 46 45, från Rohde & Schwarz. Mätområdet sträcker sig från 20 dB till 140 dB och är uppdelat i delområden om 10 dB. Vid linjär mätning är frekvensområdet 5 Hz–20 kHz. Yttre filter kan anslutas men om så önskas kan nivåmetern erhållas med inbyggda monofrekventa filter.

Nivåmeters utförande motsvarar DIN 45533. Mätnog-

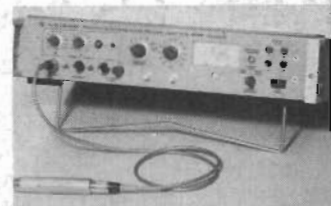


Fig 4. Ljudnivåmeters BN 45 46 45 från Rohde & Schwarz

grannheten är således bättre än 1 dB.

Som mätmikrofon används en kondensatormikrofon med kulformad upptagningskaraktäristik. Polarisationsspänningen är 150 V. Mikrofonkabelns längd kan uppgå till maximalt 150 m.

Ytterligare en nyhet är strålningstermometern PRT-5 från det amerikanska företaget Barnes Engineering Co. Den är avsedd för mätning av temperaturen hos avlägsna objekt. Temperaturområdet sträcker sig från –50 °C till +150 °C. Noggrannheten är $\pm 0,5$ °C.

Erik Ferner AB, som är svensk representant för ovan nämnda företag, har adressen Box 56, 161 26 Bromma 1.

Dubbelpuls-generator

Advance Instruments Ltd tillverkar en ny, helt transistorbestyckad dubbelpulsgenerator, typ PG 56. Denna kan ställas in för pulsfrekvenser mellan 2 Hz och 3 MHz. Inställningen kan göras antingen kontinuerligt eller i kalibrerade steg. Pulstid och pulsfördröjning kan väljas mellan 70 ns och 0,2 s. Stigtiden är maximalt 10 ns.

Generators utgångssteg är fullständigt skyddat mot inverterkan av yttre kortslutningar. Utspänningen kan väljas mellan 30 mV och 10 V. Utgångsimpedansen är 50 ohm.

Svensk representant: Scandia Metric AB, Fack, 171 03 Solna 3.

Pulsgenerator

Hewlett-Packard presenterar en ny pulsgenerator, typ 8002A, med varierbar stig- och falltid. Pulsfrekvensen kan varieras mellan 0 och 10 MHz vid yttre trigging och mellan 0,3 Hz och 10 MHz vid inre. Frekvens-

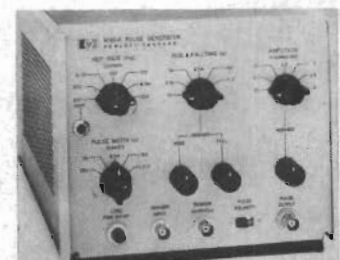
området är uppdelat på fem delområden.

Pulstiden kan varieras mellan 30 ns och 3 s. Stig- och falltiderna kan varieras mellan 10 ns och 2 s. Genom att det sistnämnda variationsområdet är så stort kan generatoren avge spänningar med olika kurvformer, t ex sågtdand-, triangel- och trapetsform.

Pulsamplituden kan ställas in mellan 0,2 V och 5 V. Utimpedansen är 50 ohm även under stig- och fallmomenten.

Generatoren har anslutningsdon för inmatning av grindsignaler. Den är vidare utförd så att den avger triggpulser före huvudpulsarna.

Svensk representant: H-P Instrument, Fack, 171 20 Solna 1.



> 67

Nyheter från Schlumberger



Fig 1. Solartrons digitalvoltmeter LM1867

Det engelska Solartron har utvecklat en digitalvoltmeter, typ LM1867, se fig 1. Kännetecknande för instrumentet är främst dess höga noggrannhet, som uppgår till $\pm 0,001\%$ av den för det inställda mätområdet maximala spänningen. Den höga noggrannheten möjlig-

förfarande för vilket precisionsmotstånd används.

Voltmeterns upplösning är 1 på 101999. Den högsta känsligheten är $10 \mu\text{V}$ och den högsta läshastigheten 50 gånger per sekund. Ingångsimpedansen är högre än 20 000 Mohm vid mätningar av spänningar mellan $10 \mu\text{V}$ och 10 V.

Voltmetern kan användas för kvotmätningar och den kan också ställas in för mätning av maximi- och minimispänningar.

I fig 2 visas en modulutförd utrustning för insamling av analoga data. Utrustningen är uppbyggd kring Solartrons digitalvoltmeter LM 1426. Denna har kompletterats med erforderliga insticksenheter.

Utrustningens kanalenhet kan lätt utföras för önskad kapacitet mellan 20 och 1 000 kanaler. Den ingående kanalväljaren kan programmeras och inkommande signalers mätvärden kan linjäriseras. Avsökningsförloppet kan startas på kommando eller vid vissa inställbara intervaller.

Till utrustningen finns ett stort antal insticksenheter för olika mätuppgifter samt utskriftorgan och givare.



Fig 2. Utrustning från Solartron för insamling av analoga mätdata.

görs genom en av Solartron utvecklad mätmetod, som patentsökts under benämningen Digital Carry Technique. Metoden baserar sig på ett modifierat successivt approximerings-



Fig 3. Precisionsoscillatoren CVO-100 från Weston

I fig 3 visas en precisionsoscillator med insticksenheter. Tillverkare är det amerikanska företaget Weston. Instrumentets typbeteckning är CVO-100.

Den nya oscillatoren är avsedd att användas vid kontroll av växelspänningsvoltmetrar, givare och filter. Den arbetar inom frekvensområdet 10 Hz–100 kHz och utsignalen har

konstant amplitud med en noggrannhet av $0,01\%$. Distorsionen uppgår till maximalt $0,01\%$.

Till oscillatoren finns sju olika insticksenheter för anpassning till olika mätobjekt.

Den svenske representanten, Schlumberger Svenska AB, har adressen Vesslevägen 2–4, 181 44 Lidingö.

"Linjärisator"

Det danska företaget Disa Elektronik A/S har utvecklat en batterimatad »linearizer», typ 55D15. Den är avsedd att användas tillsammans med Disas anemometrar, vilkas utspänning inte är proportionell mot

det uppmätta flödet. »Linjärisatorn» kompenserar de olinjära egenskaperna och ger proportionell indikering.

Svensk representant: Svenska Disa AB, Visättravägen 41, 141 49 Huddinge.



Stabiliserade likspänningsaggregat

Weir Electronics, England, har utvecklat en serie likspänningsaggregat för matning av integrerade kretsar. Aggregaten, som är av modulutförande, har beteckningen IC Reg. De finns i olika utföranden med hänsyn till utspänning och utström.

Stabiliteten är $0,01\%$ vid 10-procentiga nätspänningsändringar och $0,1\%$ vid belastningsändringar mellan 0 och 100 %. Brumspänningens effektivvärde underskrider $0,4 \text{ mV}$.

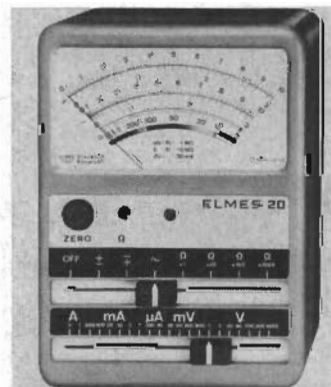
Aggregaten har inställbara överspänningsskydd, som löser ut vid spänningstransienter med varaktigheter ned till $10 \mu\text{s}$. De är vidare försedda med kretsar för strömbegränsning och fjärravkänning.

Svensk representant: M Stenhardt AB, Grimstagan 89, 162 27 Vällingby.

Elektronisk voltmeter för fältbruk

Det schweiziska företaget Staub & Co har kommit ut med en »rörvoltmeter» för fältbruk. Instrumentet, som har beteckningen Elmes 20, har 49 mätområden. Det är försett med fälteffekttransistorer i ingångskretsen.

Svensk representant: Bergman & Beving AB, Karlavägen 76, 114 59 Stockholm.



FRÅN FTL

Försvarets Teletekniska Laboratorium har gett ut följande rapport:

FTL A-rapport A08-2: Statistisk analys av elektroniska kretsar.

FRÅN ITT

Nr 1 1968 av Electrical Communication. Ur innehållet:

Geodetic Satellite; European Color Television Standards — The PAL-system; Economic, Operational and Technical Aspects of Modern Global Communication Systems.

FRÅN KTH

Följande tekniska rapporter från Institutionen för tillämpad elektronik:

TR-135: Datamaskinprogram för uppbyggnadsplanering av elektroniska system.

TR-136: Mätningar på integrerade digitala MOS-kretsar.

TR-137: Avsökande elektronmikroskop för studier av halvledarkomponenter.

FRÅN SEK

Svenska Elektriska Kommissionen har sänt ut följande förslag på remiss:

SEN 01 31 02 Symboler för elschema. Urval för undervisning.

SEN 24 14 15 — 17 Kraftkabler

SEN 24 50 10 Kontaktpressning. Icke draghållfasta elektriska förbindningar mellan kopparledare.

SEN 24 50 15 Kontaktpressning. Hylsände av koppar.

SEN 31 04 01 Lysrör. Mått.

FRÅN IBM

Nr 2, 3 och 4 av Journal of research and development, vol 12, 1968. Ur innehållet:

Nr 2: Polymer Dielectric Films; The Study of Laser-induced Absorption of a Secondary Light Beam in Molecular Liquids and Solutions. Nr 3: Effects of Lasers on the Human Eye.

Room Temperature Delay Times in Diffused Junction GaAs Injection Lasers; A Two-dimensional Mathematical Analysis of the Diffused Semiconductor Resistor.

Nr 4: New Technique for Wide-Band Video Recording. Förteckning över artiklar och författare i ärgång 1967 av Journal of Research and development.



DEI

Defense Electronics, Inc.

PRODUCERS OF

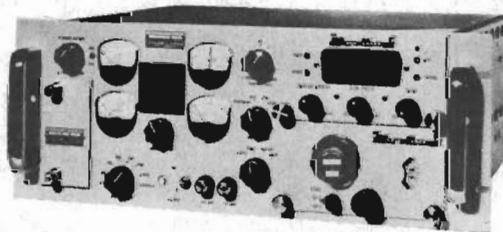
DEI AND NEMS-CLARKE
EQUIPMENT

DEFENSE ELECTRONICS, INC.

har utsett Nordisk Elektronik AB till ensamrepresentant i Sverige för deras kvalificerade program av telemetriutrustningar, som omfattar bl a

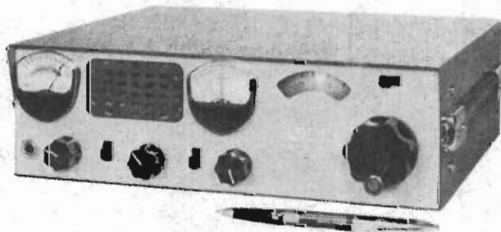
- telemetrimottagare
- antennförstärkare
- antennfördelare
- diversitetsutrustningar
- spectrumanalysatorer
- signalgeneratorer
- fältstyrkemätare
- underbåvågssoscillatorer (VCO)
- diskriminatorer
- referensoscillatorer
- analog/digitalomvandlare
- kompletta telemetrisystem
- datainsamlingssystem

DEI's program har väsentligt utökats då de nu även övertagit tillverkningen av de välkända NEMS-CLARKE-mottagarna som tidigare tillverkats av Vitro Electronics.



Mottagare, system 1037G

- 55–2 300 MHz
- alla IRIG bandbredder
- spectrumanalysator



Portabel mottagare GPR-20

- 55–260 MHz
- låg brusfaktor
- effektförbrukning: 300 mW
- MTBF 25 000 tim.

Beställ katalog från



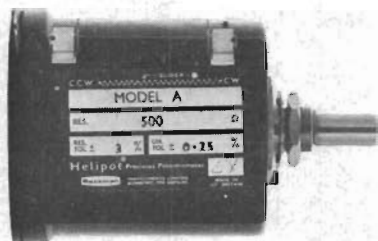
NORDISK ELEKTRONIK AB

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

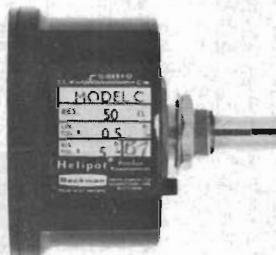


förtroende...

några exempel:



Typ A 10-varvs precisionspotentiometer.
Tidigare styckpris kr 60: —
Nuvarande styckpris kr 54: —



Typ C 3-varvs precisionspotentiometer.
Tidigare styckpris kr 56: —
Nuvarande styckpris kr 50: —



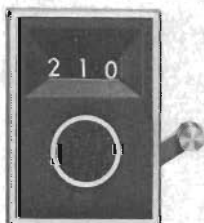
Typ 7246 10-varvig precisionspotentiometer.
Tidigare styckpris kr 42: —
Nuvarande styckpris kr 38: —



Typ RB 15-varvs skala.
Tidigare styckpris kr 35: —
Nuvarande styckpris kr 30: —



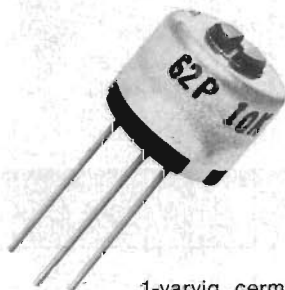
Typ 2606 15-varvs skala, miniatyr.
Tidigare styckpris kr 58: —
Nuvarande styckpris kr 46: —



Typ 210 10-varvs digitalskala.
Tidigare styckpris kr 72: —
Nuvarande styckpris kr 68: —



Typ 78 Militärprovad 20-varvig cermet trimpotentiometer.
Tidigare styckpris kr 22: —
Nuvarande styckpris kr 18:50



Typ 62P 1-varvig cermet trimpotentiometer.
Tidigare styckpris kr 12:50
Nuvarande styckpris kr 10:50

*från Er
och hårt arbete
av oss har resulterat i en starkt ökad försäljning. Det gör det möjligt för oss att sänka priserna på flertalet enheter från*



men...

man skapar inte förtroende eller ökar försäljningen utan en god produkt Helipot är det...

AB NORDQVIST & BERG

Box 4125 • Tel. 08/44 99 80

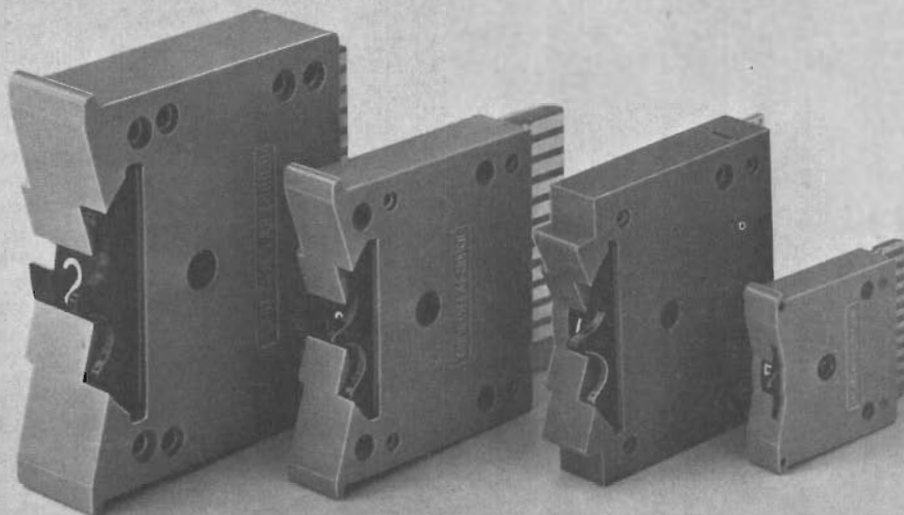
102 62 STOCKHOLM 4



MULTISWITCH

förvalsomkopplare har brett register

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

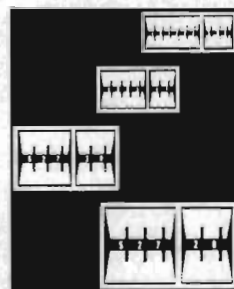
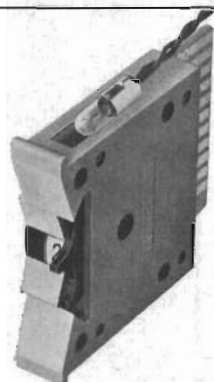


MULTISWITCH Tumhjulskomkopplare

- 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 förvalsomkopplare kan försees med ljusintag!

Över omkopplaren monteras en lämplig ljuskälla, vilken genom ljusintaget belyser väljarskivan. Omkopplare med ljusintag levereras med opalfärgad väljarskiva och svart märkning.



Rekvirera broschyren om "MULTISWITCH"



NORDISKA INSTRUMENT

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

68 >

Chopperstabiliserade operationsförstärkare

Analog Devices, USA, har kommit ut med en serie chopperstabiliserade operationsförstärkare, serie 230. Förstärkarna utmärks bl.a. av sin ringa storlek, $38 \times 38 \times 16$ mm.

Serien omfattar tre typer, J, K och L, som skiljer sig från varandra genom sina driftvärden. Spänningsdriften hos förstärkaren 230J är $0,5 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$. Strömdriften är $1 \text{ pA}/^\circ\text{C}$. För typ 230K är motsvarande värden $0,25 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ och $0,6 \text{ pA}/^\circ\text{C}$. För typ 230 L är spänningsdriften $0,1 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ medan strömdriften är densamma som för typ 230K.

Genom att förstärkarnas chopperkrets är av MOS-FET-



utförande är deras ingångsbrus mycket lågt: $1 \mu\text{V}$ och 10 pA .

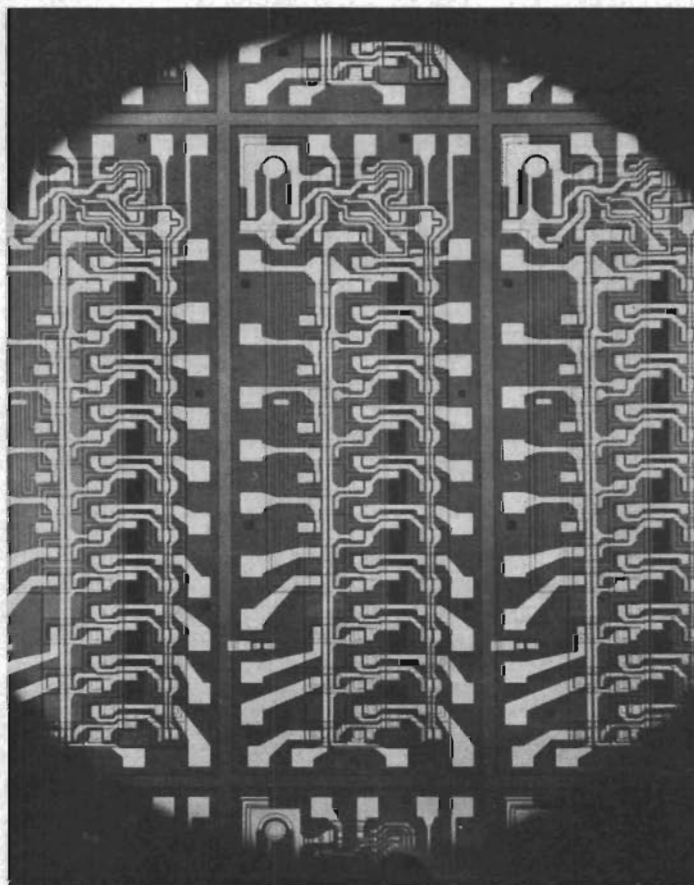
Svensk representant: Scantele AB, Tengdahlgatan 24, 116 41 Stockholm.

Strömgenerator i integrerat utförande

SGS-Fairchild har utvecklat en linjär integrerad krets, som utgör en mycket snabb, 10 bitars strömgenerator. Kretsen, som har beteckningen $\mu\text{A}722$, är

avsedd att användas i digital-analogomvandlare eller som återkopplingselement i analog-digitalomvandlare.

Kretsen innehåller en spän-



ningskälla samt 10 strömkällor, som via tio switchar är anslutna till en strömsummerande utgång. Strömnivåerna bestäms med hjälp av ett yttre motståndsnät. Switchhastigheten är 600 ns. Den kan arbeta med BCD-kod eller binär kod.

Kretsens format är $1,4 \times 3,7$ mm. Den innehåller 88 integrerade, matchade aktiva komponenter.

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

Operationsförstärkare



Det amerikanska Data Device Corporation, DDC, har introducerat en operationsförstärkare, typ D-5, på den svenska marknaden.

Förstärkarens utspänning är $\pm 10 \text{ V}$. Spänningsdriften är $10 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ och strömdriften $2 \mu\text{A}/^\circ\text{C}$. Vid full utspänning är bandbredden 25 kHz.

Svensk representant: Oltrox AB, Jämtlandsgatan 125, 162 20 Vällingby.

Modulregulator

Ingenjörfirman Xelix, Johannesov har utökat sin serie av modulregulatorer med en ny typ, S10. Denna är avsedd i första hand för matning av digitala integrerade kretsar.

Regulatorns utspänningsområde är 3 V–6 V. Utströmstyrkan är 0,5 A. Stabiliteten är $\pm 0,05 \%$ vid en 10-procentig nätspänningsändring och $0,2 \%$ vid en 100-procentig belastningsändring. Brusspänningens topp-till-topp-värde är $25 \mu\text{V}$.

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

Avisoleringsverktyg



Det engelska AB Engineering Co tillverkar ett verktyg för avisolering av ledare för kopplingsändamål. Det finns dels i form av en tång, dels i bänkförande. I det senare fallet manövreras verktyget antingen för hand med hjälp av en hävarm eller på pneumatisk väg med hjälp av en tryckcylinder.

Verktyget ställer automatiskt in de skärande eggarna efter diametern hos ledarens metall-del. Ledare med metalledar mellan ca $0,25 \text{ mm}$ och $2,5 \text{ mm}$ kan således avisoleras utan att verktyget behöver ställas in.

Verktyget finns med två olika typer av egg. I det ena utförandet kan verktyget användas för avisolering av enkelledare och i det andra för samtidig avisolering av flerledare.

Tillverkaren har adressen Apem Works, St Albans Road, Watford, Hertfordshire, Storbritannien.

Monteringsverktyg

Det engelska företaget Elite Engineering Ltd tillverkar olika verktyg för montering av elektronikkomponenter.

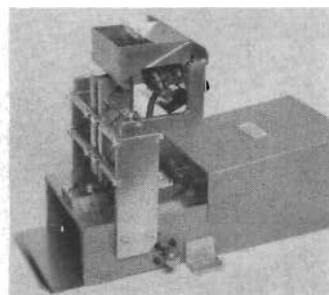
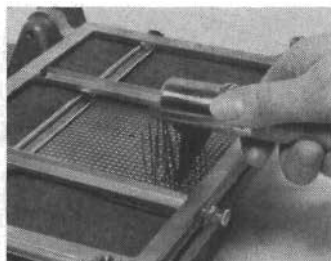


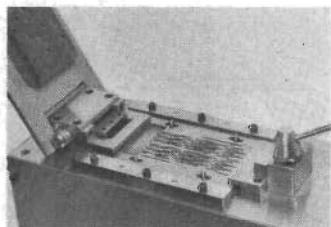
Fig 1 visar en maskin för automatisk klippning och bockning av tilldelare hos komponenter som skall monteras på mönsterkort. Maskinens kapacitet är mellan 7 000 och 8 000 komponenter per timme. I det utförande som visas i fig 1 bearbetar den lösa komponenter. Den kan också förses med en tillsats för bearbetning av bandförpackade komponenter.

Fig 2 visar en fixtur för manuell klippning och bockning. Till fixturen finns två kompo-



nenttänger: en för klippning och bockning och en för klippning och tillplattning av komponenttilldelarna.

Fig 3 visar en pneumatiskt manövrerad maskin som klipper och bockar tilldelarna efter



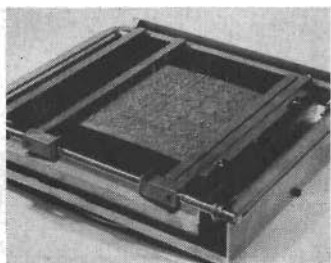
det att komponenterna har anbringats på mönsterkortet. Maskinen måste ställas om för varje ny typ av mönsterkort.

Svensk representant: Elmetric, Box 433, 121 04 Johanneshov.

Fixtur för montering och lödning av komponenter

Det engelska företaget Kingham Electronics Ltd har utvecklat en fixtur för montering och lödning av elektroniska komponenter på mönsterkort. Kortet hålls på plats av två armar och komponenterna trycks mot kortet med hjälp av en gummiplatta.

Svensk representant: Data-Elektronik, Box 19009, 400 12 Göteborg 19.



> 77



Ni kan lita på Westinghouse



1N5400—1N5408

3 AMPERE



FELANDE LÄNKEN TILL MARKNADENS LÄGSTA PRIS

Westinghouse likriktare 50 till 1 000 volt 1N5400—1N5408 (familj 398) ger 3 A kontinuerligt och täcker behovet mellan små 1 A dioder och dyrare bultlikriktare. Data: $I_s = 3 \text{ A } 50^\circ\text{C}$; $I_s = 200 \text{ A}$; $I_s^2 t = 162 \text{ A}^2\text{s}$. $U_r = 50, 100, \dots, 1\,000 \text{ volt}$.

Prisexempel: 1N5400 i 100-tal 1: 25 kr/ st

★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★
SPECIALERBJUDANDE!

1,5 A/1000 V

Så länge innevarande parti av Westinghouse likriktare 1N5399 finns kvar, erbjuder vi ett specialpris vid köp av minst 100 st. Pris per styck:

1:15

Begär upplysningar om Westinghouse lågprisserie epoxylikriktare från 1,5 A till 40 A. 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





DIGITAL 10 MHz RÄKNARE med INTEGRERADE KRETSAR

En svensk universalräknare som har en mängd användningsområden:

- Frekvensmätning 0—10 MHz
- Mäter period och multipelperiod 0,1 μ s—10⁴s
- Tidmätning 10 μ s—10⁴s
- Mäter frekvenskvot
- Antalsräkning, max 100 000

Med integrerade kretsar — ger kompakthet och tillförlitlighet.

Automatiskt utplacerat decimalkomma.

Mätvärdet anges med 5 siffror.

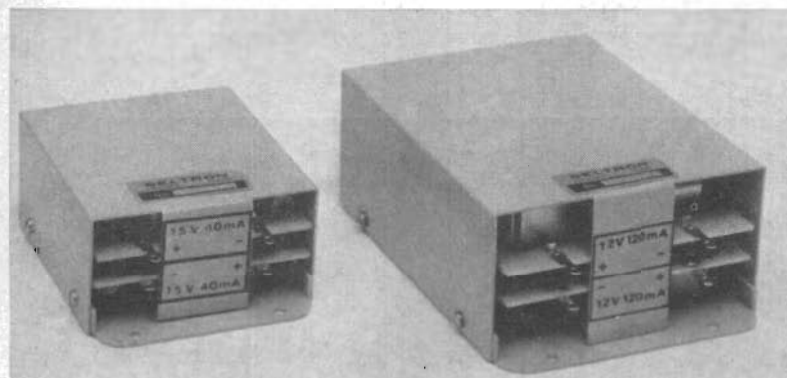
Enkelt handhavande.

Pris **3 860:—**

Kompakta likspänningsaggregat för operationsförstärkare.

● **Sänkta priser**

● **Omgående leverans**



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.

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 tyristorstyp. Pristillägg 75: —
- God lagringshållning

OBS! Nytt försäljningskontor

AB SELTRON TELEINDUSTRI

FABRIK OCH ORDER

Box 37
342 00 Alvesta
Tel. 0472/11810

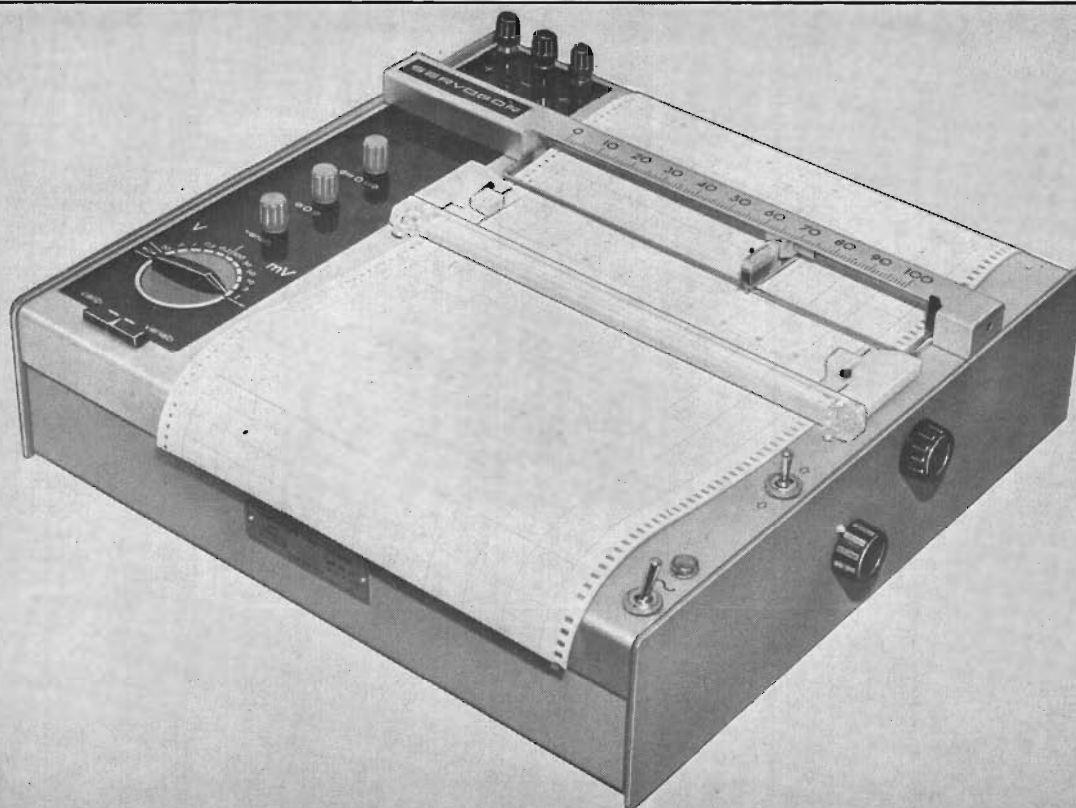
FÖRSÄLJNINGSKONTOR

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

SERVOGOR

UNIVERSELL POTENTIOMETERSKRIVARE

TILLVERKÄRE **GOERZ**
ELECTRO



- Med 11 MÄTOMRÅDEN, bekvämt omkopplingsbar.
- Hög KÄNSLIGHET, kort BALANSERINGSTID. Modern formgivning i svart och al. grått.
- Kontinuerlig registrering på diagrampapper och A4 milimeterpapper.
- REGISTRERINGSBREDD: 200 mm. Registrering med BLÄCK- och KULSPETSPENNA.
- Synkronmotordrift via växellåda med 6 hastigheter – reverserbar.
- Mätsystemet arbetar enligt kompensationsprincipen. Registreringssystemet servomotordrivet.

Förutom den normala linjära SERVOGOR-typen RE 511 kan vi leverera:

- | | |
|---|----------|
| 1. Potentiometerskrivare med integrator | RE 512 |
| 2. Dito med följpotentiometer | RE 511.2 |
| 3. Dito med logskala | RE 514 |
| 4. Dito med följpot. och logskala | RE 514.2 |
| 5. Dito med extinktionsskala | RE 514.9 |
| 6. Dito i 2-kanal utförande | RE 520 |

Tekniska data

Mätområden:	0–2/5/10/20/50/100 mV
	0–0,2/0,05/1/5/20 V
Ingångsimpedans:	2–20 mV $\geq$ 10 M Ω
Pappershastighet:	från 30 mm/h till 600 mm/min i 6 steg
Mätnoggrannhet:	$\pm$ 0,5 %
Känslighet:	Från 100 μ V/cm

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

FALUN
Ö. Hamngatan 18
Tel. 023/175 85

SUNDSVALL
Solgatan 17
Tel. 060/11 42 75

SVEPER från 5 MHz TILL 1500 MHz PÅ 7,5 MS!



Vi kan leverera en svepgenerator med rally-målning på särskild beställning. Men frekvensområde och svepfrekvens är standard.

Telonic's svepgenerator modell 2003 täcker hela bandet — 1495 MHz — i ett enda svep eller godtyckligt område ned till 0,02 Hz bredd. Omedelbar presentation av hela eller en del av frekvensområdet för den krets som provas.

Observera ordet "omedelbar"! Om ni fortfarande är den som använder en vanlig signalgenerator och provar "punkt-för-punkt" är det dags att nu övergå till sveptechnik. Er Telonic-representant demonstrerar 1968 års modeller av svepgeneratorer.

Frekvensområde

(7 olika plug in-oscillatorer) 0,02 Hz-1500 MHz

Svepbredd

(f_1-f_2 eller $f_c/\Delta f$) 0,02 Hz-1495 MHz

Frekvensmarkering

(4 olika plug in-enheter) fast eller variabel

Nivåinställning

(8 olika plug in-dämpsatser) 1-109 dB
(50 eller 75 ohm)

Svepfrekvens

(2 plug in-enheter) 0,001-60 svep/s

Log-förstärkning

(en enda plug in-enhet) 105 dB

Detektor

(2 plug in-enheter) passiv, topp-till-topp
50 och 75 ohm

Presentation

(2 plug in-enheter) reglering av amplitud
och "marker"

Katalog 70-A med supplement ger utförlig beskrivning av alla Telonic svepgeneratorer inklusive exempel på applikationer. Rekvirera i dag.

TELONIC INSTRUMENTS



A Division of Telonic Industries, Inc.

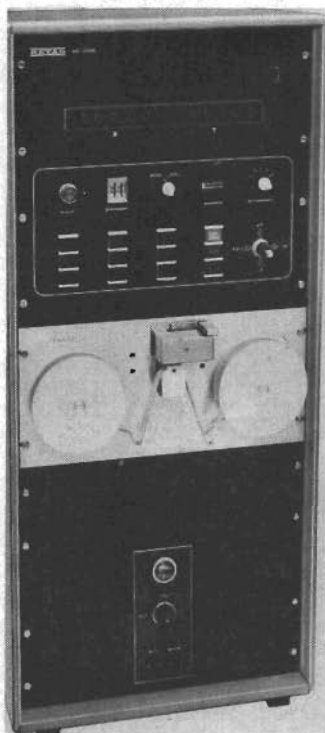
60 N. First Avenue

Beech Grove, Indiana 46107

TEL (317) 787-3231 • TWX-810-341-3202

Svensk representant: Scantele AB, Tengdahlsgatan 24, 116 41 Stockholm

Svensk utrustning för numerisk styrning av verktygsmaskiner



Retab har utvecklat en utrustning för numerisk styrning av verktygsmaskiner. Den är avsedd dels för maskiner som automatiskt borrar basskivor till mönsterkort, dels för maskiner för jiggborring av finmekaniska detaljer.

Ett antal utrustningar har sålts till bl a Tyskland, England och Frankrike.

Retab har adressen Box 932, 181 09 Lidingö 9.

Enhet för fjärrkontroll

Dresser Systems Inc, USA, har på den europeiska marknaden introducerat en fjärrkontrollenhet, typ DEC-800.

Enheten arbetar med tillståndssignaler av till/från-typ. Till varje huvudenhet kan åtta slavstationer, var och en för 16 tillstånd, anslutas. Till varje station kan man från huvudenheten sända åtta manöversignaler. Dessutom kan man söka



av upp till åtta analoga mätvärden från var och en av stationerna. Mätvärdena presenteras med hjälp av siffrerör på enhetens panel.

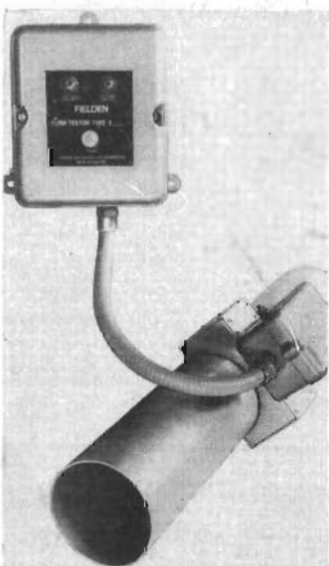
Representant i Europa: Dresser Nederland N V, 53 i Laan Van, Meerdervoort, Haag, Nederländerna.

Flödesdetektor

Det engelska Fielden Electronics Ltd, som ingår i företagsgruppen George Kent, har utvecklat en ny typ av detektor för indikering av blockerat eller uteblivet flöde av pulver eller torrt granulat. Detektorn, som har beteckningen Flow Tektor, består av en reglerenhet och ett mät huvud.

Mät huvudet är försett med en känslig elektrod. Det är kapacitanskännande och registrerar den kapacitansändring en kraftig flödesändring orsakar.

Svensk representant: Ingenjörsfirma Harald G Björkgren AB, Vasagatan 48, 111 20 Stockholm.

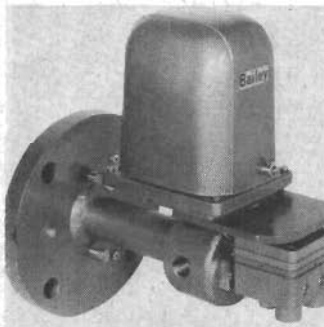


Givare för mätning av vätskenivå

Det amerikanska företaget Bailey Meter Co har utvecklat en nivågivare, typ P31-8, för mätning av vätskenivåer i öppna och slutna behållare.

Givaren består huvudsakligen av ett membran, som via en länkarm påverkar en signalomvandlare. Utsignalen är pneumatisk. Givaren är utförd för att sättas fast i vätskekärlets vägg.

Mätområdet är $21 - 105 \cdot 10^3$ N/m² (3 - 15 psig). Noggrannheten är 0,5 % av det inställda områdets övre värde.



Givaren säljs av OY Cronvall AB, PO Box 10085, Helsingfors 10, Finland.

Vibrationsgivare

Consolidated Electrodynamics Division, som är ett företag i den amerikanska Bell & Howellkoncernen, har introducerat två nya vibrationsgivare på den svenska marknaden.

I fig 1 visas den piezoelektriska givaren, typ 4-150. Den finns i två utföranden med olika känslighet: 4 mV per cm/s och ca 40 mV per cm/s. Frekvensområdet är 0,3-200 Hz respektive 2-200 Hz. Givarna väger 60 g.

I fig 2 visas en givare, typ 4-128. Givaren är hastighetskännande och speciellt avsedd att användas vid högre temperaturer. Känsligheten är ca 24 mV per cm/s och frekvensområdet är 15 Hz-1,5 kHz.

Svensk representant: Saab Electronic, Fack, 100 41 Stockholm 26.

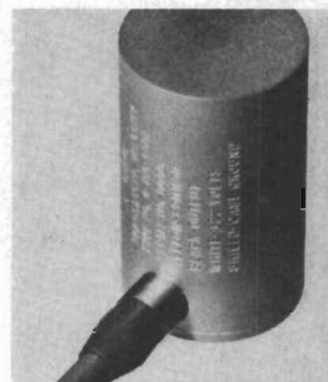


Fig 1. Vibrationsgivare, typ 4-150

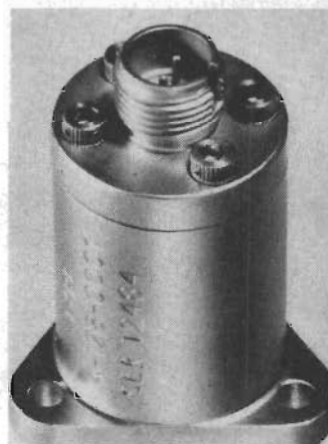


Fig 2. Vibrationsgivare, typ 4-128

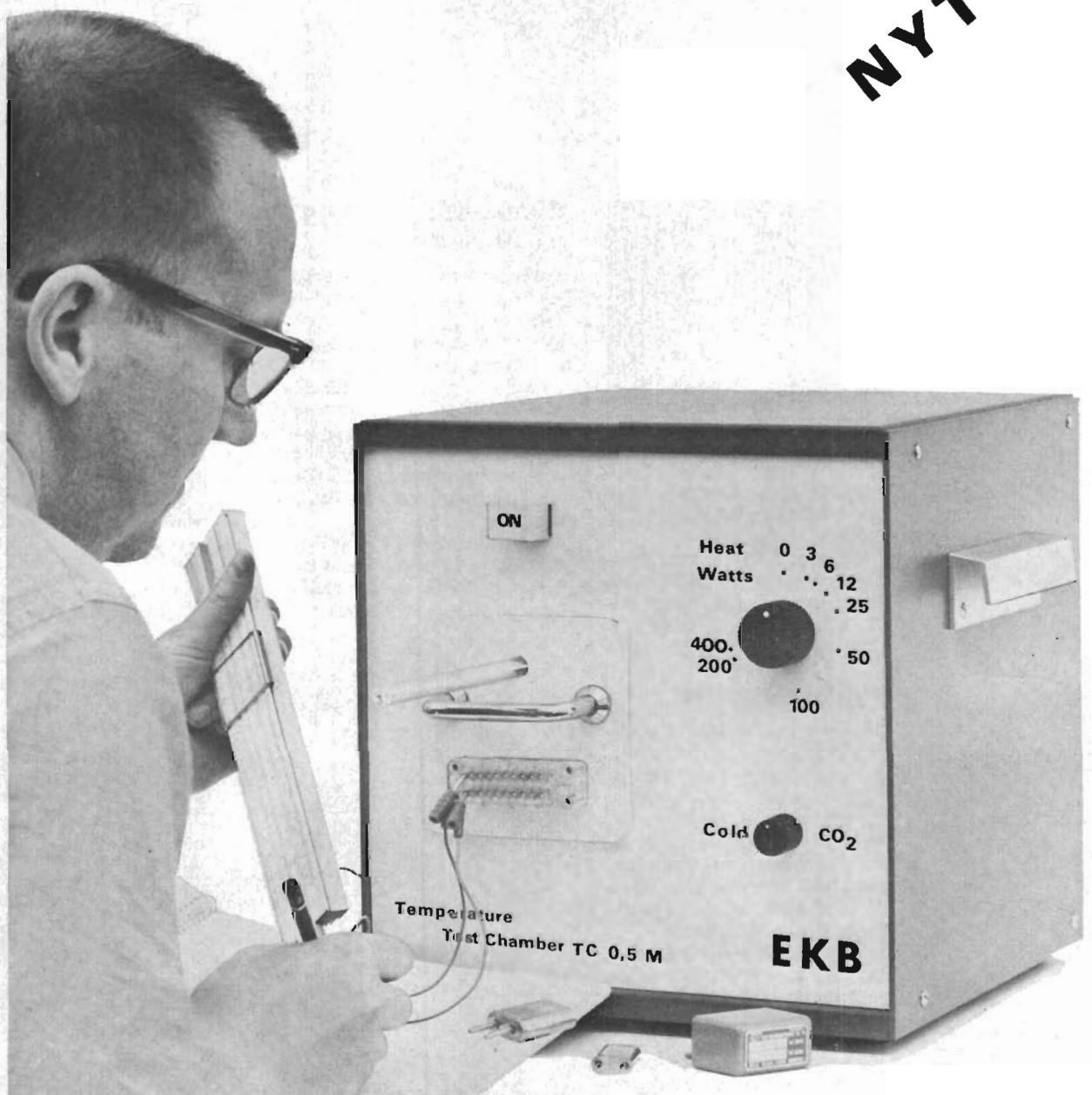
Manöverströmställare

Det franska företaget Manufacture des Alpes Françaises, MAF, tillverkar en serie manöverströmställare med hålltagningsmått enligt internationell standard. Serien består av impulstryckknappar, omkopplare med upp till åtta lägen och lamptryckknappar. Dessutom tillverkar MAF signallamphållare och tryckknappplådor.

Alla strömställarna har självrensande kontakter. Märkströmstyrkan är 10 A. Strömställarna är vatten-, olje- och dammtåta.

Svensk representant: Ingenjörsfirma Göte Andersson AB, Scheelegatan 2 C, 642 00 Flen.

NYTT



'Temperature Test Chamber'

- stort temperaturområde: -70 till $+150^{\circ}\text{C}$
- sekunds snabb temperaturinställning
- enkel manövrering
- temperaturändring 100° per minut
- effektiv luftcirkulation
- skilda manöverorgan för värme och kyla
- termostatskydd mot överhettning
- god driftsekonomi, låg kolsyreförbrukning

Kr 1545:—

Idealiskt instrument för temperaturprovning av småkomponenter såsom: motstånd, kondensatorer, transistorer, dioder, termistorer, styrkristaller, tunn- och tjockfilmsmoduler etc.

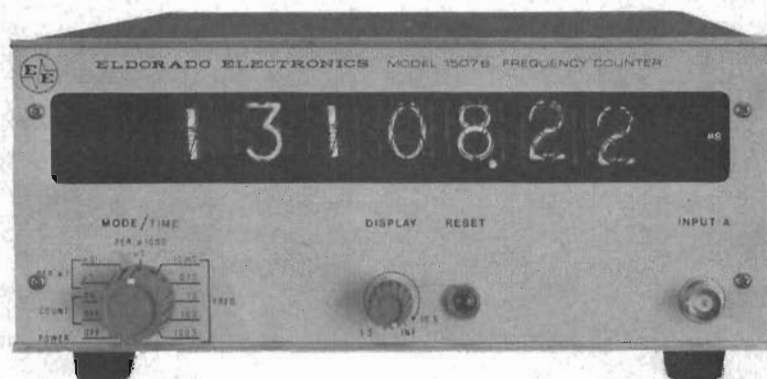
EKB Produkter AB ● Bergsrådsvägen 83 ● Fack 437 Johanneshov 4 ● Tel. 08/39 02 40

EKB



ELDORADO ELECTRONICS

FREKVENSRÄKNARE 0—6500MHz



Mod 1507B Dimensioner 88 × 210 × 250 mm

Eldorado Electronics, världsledande företag i digitalinstrumentering, erbjuder nu ett komplett program av digitala räknare för industri- och laboratoriebruk som svarar mot högsta krav på kvalitet och prestanda. Instrumenten är uppbyggda med integrerade kretsar — hög driftsäkerhet, små dimensioner, låg vikt. — Långt driven automatik med minimum antal rattar förenklar handhavandet.

0—10 MHz, 100 mV, 5 siffror

Frekvensräknare, bordsmodell/panelmontage. Dimensioner 50 × 125 × 160 mm
Mod. 225 — 2590 kr

0—10 MHz, 100 mV, 5 eller 7 siffror

Universalräknare
Mod. 1505B — 3290 kr Mod 1507B — 3900 kr

0—15 MHz, 50 mV, 7 siffror

Universalräknare
Mod. 1420 — 6180 kr

0—15 MHz, 50 mV, 5 siffror

Förinställbar universalräknare
Mod. 1411 — 6850 kr

0—25 MHz, 100 mV, 7 siffror

Universalräknare
Mod. 1607 — 4250 kr

0—136 MHz, 100 mV, 7 siffror

Universalräknare
Mod. 1614 — 8960 kr

20 Hz—175 MHz, 100 mV, 7 siffror

Frekvensräknare
Mod. 1615 — 9250 kr

20 Hz—500 MHz, 100 mV, 8 siffror

Frekvensräknare
Mod. 1650 — 10900 kr

20 Hz—6500 MHz, 50 mV, 7 eller 9 siffror

Frekvensräknare, direkträknande
Mod. 960 — 26900 kr

I Eldorado Electronics program ingår även — tidintervallräknare med upplösning av 1 ns — digitala fördröjningsgeneratorer i steg om 1 respektive 10 ns.

För ytterligare information, kontakta:

08/82 04 10 • SCANDIA METRIC AB • FACK • SOLNA 3
SC METRIC AS - KÖPENHAMN - TEL. 80 42 00 METRIC AS - OSLO - TEL. 28 26 24

Informationstjänst 45

ab elektroflex

Representerar

NATIONAL SEMICONDUCTOR FÖR INTEGRERADE KRETSAR

Monolitiska spänningsregulatorer
LM 104 LM 105
Negativ Positiv

Utpänning 4,5–40 volt, variabel

Last- och inspänningsberoende
max 0,05 %

Temperaturstabilitet 1 %

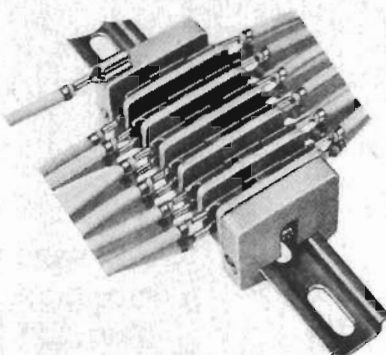
upp till 10 A utström med yttre
transistorer

Inspänning 8,5–50 volt

HELLERMANN TERMINALS LTD. FÖR

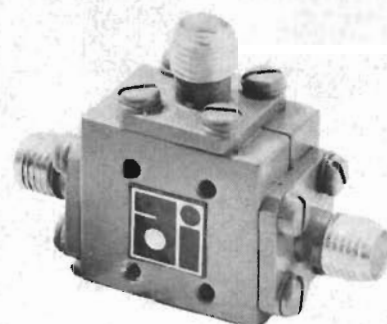
LÖDFRIA KABELSKOR HC 8090

Kopplingsblock med stift 2,9 MM
Tungbredd, 0,5 mm MT



ALPHA INDUSTRIES FÖR MIKROVÅGSPRODUKTER

MT 3010
Bredbandig coaxial-diod switch
Frekvensområde: 0,5 GHz–12,4 GHz
Isolation: 70 db
Dämpning: 0,5 db



Trädgårdsgatan 26 • 172 38 SUNDBYBERG • Telefon 08/29 59 40-41-42

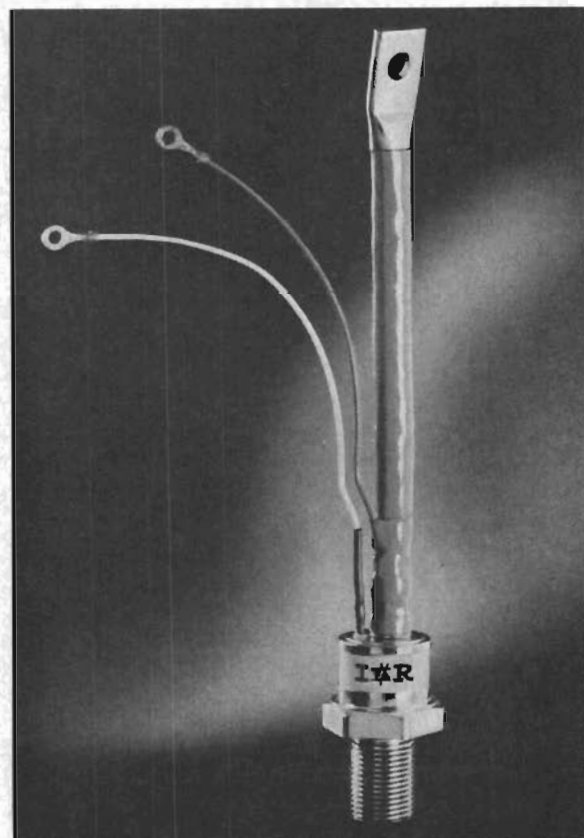
Informationstjänst 46

IR INTERNATIONAL RECTIFIER

EPITAXIAL "high power logic triac"

- Dubbelriktad effekttystor i EPITAXIAL-teknik, ett betydelsefullt framsteg inom halvledartechniken.
- Tillåten ström 200 A, medger effekreglering av 44 kW i enfas 220 V nät och 132 kW i trefas 380 V nät.
- Ny typ för strömområdet 100 A och spänningsklasser från 400–1000 V. Datablad A 123.
- Förenklad kretslösning och färre komponenter med IR:s HIGH POWER LOGIC TRIAC. En POWER TRIAC kan ersätta två tyristorer i antiparallellkoppling och ger enklare styrkrets.
- Styrning på fasvinkel alternativt till-från-reglering som ger lägre distorsion.
- SÄNKT PRIS!

Ring oss angående IR:s tyristorprogram, som förutom TRIAC:s, omfattar tyristorer från 1 A till 350 A, styrdon m. m.



AB NORDQVIST & BERG

Box 4125 • 102 62 STOCKHOLM 4 • Tel 08/44 99 80



Informationstjänst 47

MARKUS, J: Sourcebook of electronic circuits. New York 1968, McGraw-Hill. Pris 18,50 dollar.

Denna bok är en guldgruva för alla konstruktörer! Över 3 000 olika elektroniska kretsar finns beskrivna med data och komponentvärden. Boken spänner över ett mycket stort område; man finner schemalösningar för allt från olika alarmkretsar, aktiva filter, likspänningsfilter, pulsscillatorer till kretsar för övervakning. Kretsarna är huvudsakligen hämtade ur de senaste årgångarna av Electronics. Speciellt intressanta konstruktioner har valts, huvudsakligen transistorkopplingar.

Boken kan rekommenderas.
(CGW)

MARKESJÖ, G: Transistorpuls-kretsar, del 4. Stockholm 1968, Norstedts/Nordisk Rotogravyrs förlag. Pris (inb) 29 kr.

Transistorpuls-kretsar, del 4, Räkneexempel och laborationer, är avsedd att användas

jämsides med Transistorpuls-kretsar, del 1-3 av samme författare (recenserade i Elektronik nr 12 1967). Sålunda överensstämmer kapitelindelningen för räkneexemplen med kapitlen i del 1-3 och exemplen är väl avpassade till de teoretiska avsnitten. Räkneexemplen är också omsorgsfullt utvalda och mycket instruktiva.

En stor del av boken har ägnats åt en serie om 16 laboratorieförsök som anknyter till del 1-3. Laborationerna har utvecklats vid KTH och utförs där av de teknologer som genomgår kursen i tillämpad elektronik. Laborationerna är mycket lärorika samt lätta att utföra tack vare de utförliga anvisningarna. Själva monteringen av de i försöken ingående kretsarna är originell; laboranterna »spikar» själva upp kretsarna på träplattor. (Se MARKESJÖ, G: **Elektronik för undervisning i elektronik**. Elektronik 1967, nr 9.)

Transistorpuls-kretsar del 1-4 är ett standardverk som bor-

de finnas i varje elektroniktresserads bokhylla.

(CGW)

HUGHES, L E C: Electronic Engineer's Reference Book. London 1967, Heywood Books - Iliffe Books Limited. Pris ca 115 kr.

Denna bok tillhör den tredje upplagan av det standardverk som redan 1958 utkom under titeln Electronic Engineer's Reference Book. Boken vänder sig i första hand till yrkeselektroniker inom industrin och den avser att förmedla en översikt över större delen av det elektroniska kunskapsområdet. Den redovisar därvid också sena rön inom elektroniken och modern teknologi.

Boken, som har ett format något mindre än A5, har drygt 1 500 sidor. Den är uppdelad i nio huvuddelar vardera omfattande ett flertal kapitel och underavsnitt.

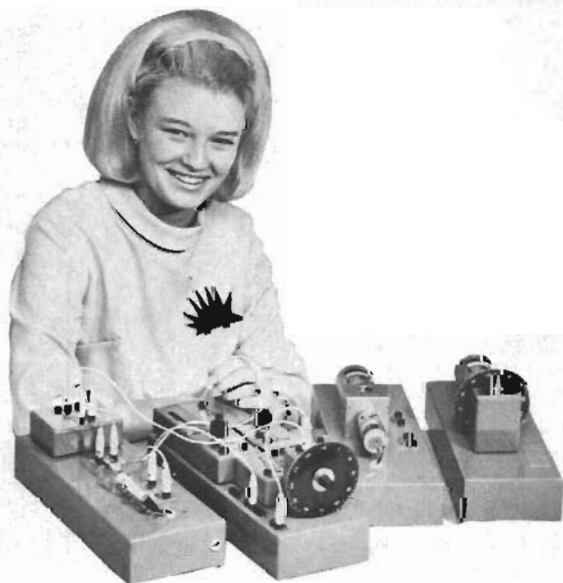
Den första huvuddelen be-

handlar grundläggande företeelser som jonosfären, elektroniskt brus, kärnfysik, strålningar, grundläggande mätmetoder samt strålningsinstrument. Den andra huvuddelen behandlar strålningsfenomen, tex infrarödstrålning, UV-strålning och ljusstrålning. Vidare behandlas fotoelektriska komponenter. Slutligen ges en översikt över olika material för uppvärmning. Den tredje huvuddelen ägnas åt elektricitetsläran: konduktivitet, transmission, elektrostatik, högspänningsmaskiner, icke-förstörande provning, elektroniska komponenter och deras klimategenskaper.

Den fjärde huvuddelen behandlar elektronrör och transistorer. Den femte omfattar elektromateriallära och den sjätte vägrörelser. I den sjunde behandlas datateknik och i den åttonde automation. I den nionde huvuddelen behandlas slutligen diverse områden såsom matematik och utbildning.

> 86

UNDERVISNINGSHJÄLPMEDEL • REGLERTEKNIK



Demonstrationsservoutrustning, 705, för
Hastighetsreglering
Lägesreglering
Temperaturreglering



Analogmaskin, 605 med
Integratorer, Summatorer
Koefficientpotentiometrar
10-varvs referenspotentiometer
Nollbalansinstrument

Till ovan utrustning har utarbetats laborationskompendium med teori och laborationsanvisningar

Tillverkare:

TRANSDUKTORTEKNIK AB

VÄXJÖ • Tel. 0470/202 40

Säljes av:

ASEA EDUCATION 08/98 08 80

Franstorpssvägen 11-15 • 172 36 SUNDBYBERG

MBM

MBMetals Limited

PORTSLADE
- SUSSEX -
ENGLAND
Telephone:
Brighton 46981

MBM 5000

SERIES

DATA

LOGGER SYSTEM



INTEGRATED CIRCUITRY ★ **RELIABILITY**
PHASE-LOCKED DVM ★ **PRECISION**
***FILM-WIRE TECHNOLOGY** ★ **SERVICE**
COMPUTER COMPATIBLE ★ **VERSATILITY**

These outstanding qualities result from 10 years experience meeting the exacting requirements of universities, nuclear establishments, and electricity generating authorities. This functional reliability is attained at an economy in price that warrants immediate attention of all those engaged in research and process control who have to measure the output from between 20 and 1 000 channels.

* Reg. trade mark
MB Metals Ltd

FULL DETAILS FROM
AKTIEBOLAGET BROMANCO

Eriksbergsgatan 32 • 114 30 Stockholm

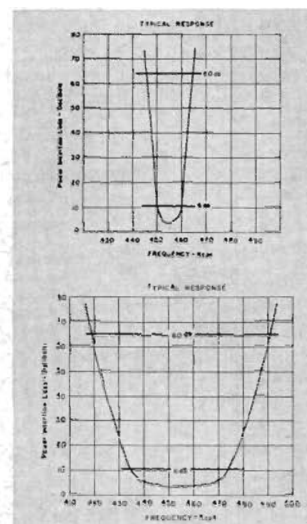


Tel. 10 11 35, 10 81 58 • Telex 103 64



BRUSH CLEVITE CO. LTD

ett komplett program
av keramiska minia-
tyrfilter och kvarts-
uniwaferfilter för an-
vändning i militära
och kommersiella
radioutrustningar



Typiska bandbredder för BC kaskadomkopplade keramiska filter.

Keramiska »split ring» lågfrekvensfilter finns med centerfrekvens 9—50 kHz $\pm 0,1\%$ i standardhållare HC6/U samt i kaskadutförande med centerfrekvens 300—700 kHz ± 3 kHz.

NYHET

Uniwaferfilter

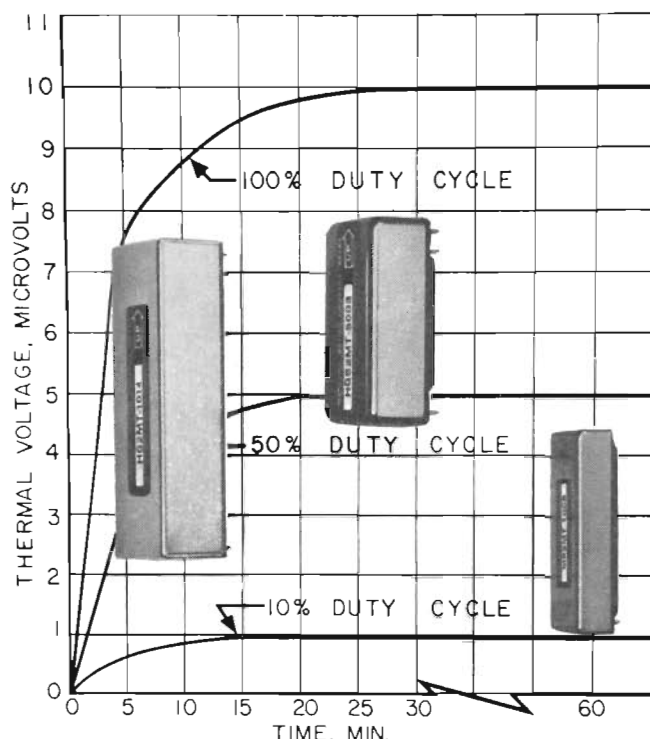


BC tillverkar enligt tunnfilmsmetoden kvarts uniwaferfilter för centerfrekvenser 10,7, 15, 20, 30, 45 MHz. Begär närmare informationer om BC miniatyr genom avdelning ESI.

ALLHABO

Alströmergatan 20
Box 49 044
Stockholm 49
Tel. 08/22 46 00

Styrning av låg-nivå-signaler?



Använd låg-nivå-reläer från Clare

Störningar på grund av kontaktbrus och termiska spänningar elimineras med Clares lågnivåreläer. Tre olika typer erbjuder ett stort område med olika känslighet och funktionshastighet. Modulutförande för krets-kortsapplikationer. Relätyperna HGS2MT och HG2MT är uppbyggda av kapslar med kvicksilverfuktade kontakter, för att ge många miljoner underhållsfria funktioner. MR2MT-typen använder Microclareeden för att ge korta funktionstider och mindre moduler.

- Låg termisk störspänning även vid varierande användningstid och omgivningstemperatur. Vid 10% "duty cycle" och +25° C omgivningstemperatur är den så låg som 1 μ V.
- Extremt lågt kontaktbrus: så lågt som 5 μ V med 600 Hz bandbredd, mätt 5 ms efter tillslaget.
- För HGS2MT och HG2MT överbryggar kontaktens kvicksilverdroppe reläets kontaktvibrationer och ger en ren fyrkantpuls som utsignal.
- Konstant låg kontaktresistans, 5 mohm max., med 2 mohms variation genom hela livslängden (med kvicksilverfuktade kontakter).
- Livslängd upp till 22×10^9 funktioner.



Relays and related control components

För ytterligare information, kontakta :



ERIK FERNER AB

Box 56, Bromma 1 - Tel. 252870

C.P. CLARE INTERNATIONAL N.V.
6, Mombertsstraat, Tongeren, Belgium
Tel. 012/333.11 - Telex 390.20

Nu!

Delco Kiseltransistorer med rördata!



DTS 425 (2N 5157)
 $I_C = 3,5 \text{ A}$
 $V_{CEX} = 700 \text{ V}$
 $F_t = 4 \text{ MHz}$



DTS 431 (2N 5241)
 $I_C = 5 \text{ A}$
 $V_{CEX} = 400 \text{ V}$
 $F_t = 4 \text{ MHz}$

Nu även med ledec-beteckning och MIL-godkännande!

Dessutom till lågt pris! Fråga oss!

Ibland behöver man transistorer med rördata. I avlänkningsstegen i TV t.ex. De flesta amerikanska TV-tillverkare använder Delco transistorer. Och efterfrågan bara ökar över hela världen.

Därför kan vi tillverka i långa serier — och Ni får ett lågt pris.

Kvaliteten är högsta tänkbara. Serien uppfyller t.ex. MIL-S-19500/371. Kiselgummi, i stället för lack, skyddar Kiselkristallen. Kapseltekniken är avsevärt förbättrad. Kontakta oss! Det är lönsamt för Er vare sig Ni representerar konsumentindustri eller är militärt inriktad.

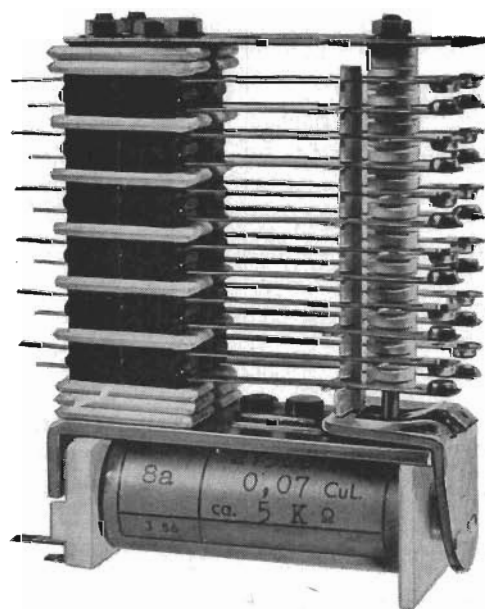
Typ bet.	V_{CEX}	V_{CEO} (sus) min.	I_C max.	h_{FE} min. $V_{CE} = 5 \text{ V}, I_C$	PD max.
DTS 410	200 V	200 V	3,5 A	10 @ 2,5 A	80 W
DTS 411	300 V	300 V	3,5 A	10 @ 2,5 A	100 W
DTS 413	400 V	325 V	2,0 A	15 @ 1,0 A	75 W
DTS 423 2N 3902 JAN 2N 3902	400 V	325 V	3,5 A	10 @ 2,5 A	100 W
DTS 424	700 V	350 V	3,5 A	10 @ 2,5 A	100 W
DTS 425 2N 5157	700 V	400 V	3,5 A	10 @ 2,5 A	100 W
DTS 430	400 V	300 V	5,0 A	10 @ 3,5 A	125 W
DTS 431 2N 5241	400 V	325 V	5,0 A	10 @ 3,5 A	125 W

GENERAL MOTORS NORDISKA AB

Industriavdelningen, 104 60 Stockholm 20. Tel. 08/44 01 80

JUCKER J 56

JUCKER J 56



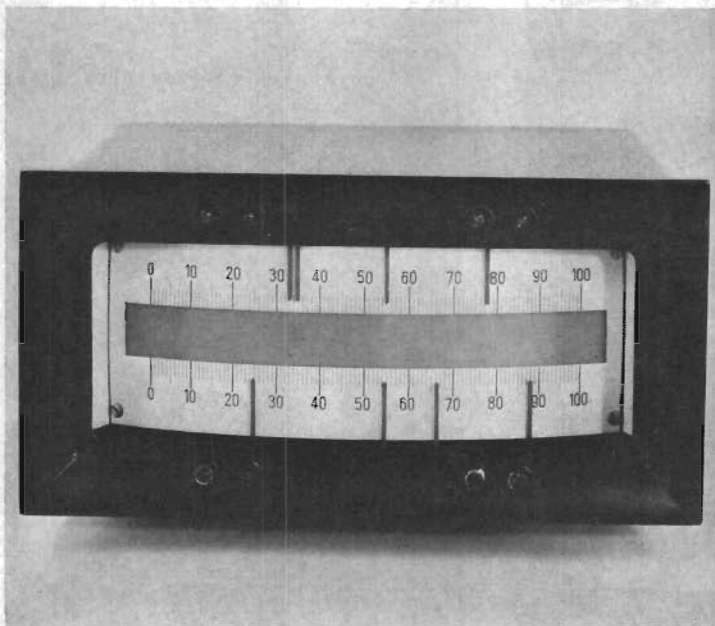
**...ett allround relä
för högsta anspråk**

Detta schweiziska relä kännetecknas av säker kontaktföring och högt kontaktryck. Maximal bestyckning är 22 svagströms- eller 12 starkströmskontakter. Manöverspolar för 3–220 V~ eller 3–310 V=. Mekanisk livslängd 200 milj. kopplingar. Tack vare produktionsökning är priset idag lägre än för fem år sedan. Ring och begär offert!

AB ELECTRICA
INGENIÖRSFIRMAN ASPLUNDS FÖRSÄLJNINGSBOLAG

116 47 Stockholm, Tel. 08/23 26 10

Informationstjänst 51




GOSSEN

ANVÄNDNING:

REGLERING av nivåer (t. ex. i vattentorn), pH, effekt, hastighet hos transportband, varvtal, temperatur, tryck,

BEVAKNING av vibrationsnivå, ledningsförmåga, varvtal, motorbelastning, transportband, effektgräns.

TOLERANSKONTROLL OCH SORTERING i exempelvis valsverk, gruvor och elektronisk industri.

STATISTIK: Kontroll av verklig utnyttning av dyra verktygsmaskiner, varaktighetsundersökningar vid olika nivåer (av frekvens, ström, flöde o. s. v.).



BERGMAN & BEVING AB

BERGMAN & BEVING AB

Fack 100 55 Stockholm 10 tel. 08/24 60 40

Sänd ytterligare information om

- ☐ Gossen kontaktinstrument — Broschyr EL 16
☐ Gossen elektroniska mätreläer, typ »Mavotronic«

Namn

Adress

Postadress tfn.n.

> 81

VAKMAN, D E: *Sophisticated Signals and the Uncertainty Principle in Radar.* Berlin — Heidelberg — New York 1968, Springer-Verlag. 253 s. ill. Pris ca 80 kr.

Boken utgör en översättning från ryskan. Med benämningen »sophisticated signal» avses en signal för vilken produkten av varaktighet och spektralbredd väsentligt överskrider värdet 1. Boken är indelad i fyra huvudavsnitt: Puls Compression Signals, The Uncertainty Principle, The Ambiguity Function in the Statistical Theory of Radar och Synthesis of Signals Using Ambiguity Functions.

Bokens innehåll ligger på ett högt teoretiskt plan och den vänder sig därför endast till avancerade tekniker inom området mikrovåg- och radarteknik.

DIEBOLD, EDWARD J, m fl: *Tyristorn.* Stockholm 1967, P A Norstedt & Söners Förlag. 178 s, ill. Pris ca 30 kr.

Denna bok utgör en översättning av del 1 av den amerikanska boken *The Controlled Rectifier*, som har skrivits av tekniker vid International Rectifier Corp. Boken har översatts av en arbetsgrupp vid Chalmers i Göteborg.

Tyristorn innehåller följande huvudavsnitt: Uppbyggnad och verkningsätt, Statiska karakteristika, Dynamiska karakteristika, Styrkarakteristik, Termisk karakteristika, Kylning och Provning. Boken avslutas med en litteraturförteckning.

Bokens framställning är sådan att den mycket väl kan rekommenderas som ett standardverk för alla som arbetar med tyristorer.

LEINWOLL, STANLEY: *Laser och Maser.* Stockholm 1968, P A Norstedt & Söners Förlag. 115 s, ill, »pocket». Pris ca 20 kr.

Laser och Maser är en översättning av en amerikansk fackbok av populär typ: *Understanding Lasers and Masers.*

Boken innehåller följande huvudavsnitt: Masern, Rubinlasern, Andra lasertyper, Tillämpningar, Lasern i kommunikationstekniken — modulering och demodulering samt Kommersiella lasrar.

Laser och Maser är lämplig främst för dem som önskar en bred men inte alltför ingående allmänbildning i ämnet laser- och maserteknik. Den vänder sig således inte till specialister inom området.

Följande konferensrapporter har översänts från **The IEE Electronics Division of the Institute of Electrical & Electronics Engineers**, Savoy Place, London WC 2, England, varifrån de även kan beställas.

● Publikation nr 39: **Interference Problems Associated with the Operation of Microwave Communication Systems.** 196 s, illustrerad. Rapporten innehåller sammandrag av 26 föredrag.

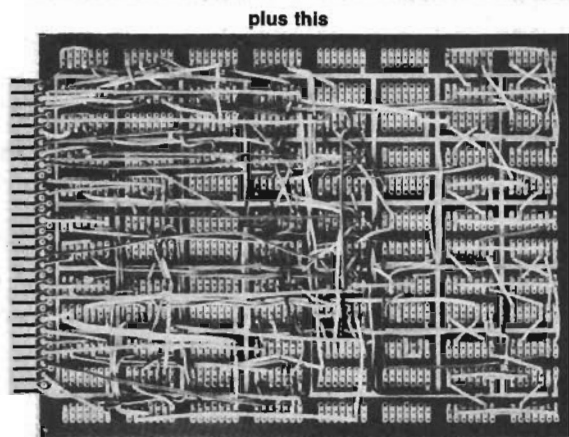
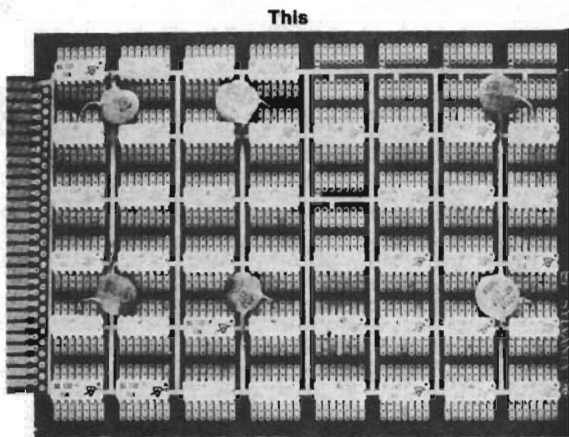
● Publikation nr 40: **Automation for productivity.** 121 s, illustrerad. Rapporten omfattar tio föredrag.

● Publikation nr 42: **Pattern Recognition.** 373 s, illustrerad. Rapporten innehåller sammandrag av 35 föredrag.

● Publikation nr 43: **Industrial Measurement Techniques for On-Line Computers.** 157 s, illustrerad. Rapporten omfattar sammandrag av 23 föredrag.

Rapporterna kostar ca 50 kr per styck.

SYLVANIA



equals this



Complex Sylvania monolithic array (below, in 28-lead package) performs all the functions of the double-sided discrete-component IC circuit board, above. Available soon, it will be much more economical to produce in volume.

An array system puts more of its essential connections inside the basic 14-lead package. So there's less external wiring, and therefore a lower assembly cost, as the diagram (above) indicates.

Arrays provide more equivalent gating functions per pin: about 2 gates per pin typical in our SM-60 four-bit storage register.

Because signal paths are shorter, arrays reduce propagation-delay time and give better control of t_{pd} paths.

An array design, as opposed to a discrete-IC-board unit, has less backwiring. Shorter current paths reduce cross-talk, external noise pickup, self-induced ($L \frac{\Delta i}{\Delta t}$) noise as well as power-supply-decoupling requirements. And metallization assures better "dress" between individual components, and thus better control of inter-component-connection electrical characteristics.

Sylvania now has, or is developing, arrays for every stage of a computer:

Arithmetic	Control	Memory	Input/Output
Adders: SM-10, -20, -30, -40 4-bit universal shift register*	BCD* counter Binary counter	16-bit scratch-pad memory, SM-80 4-bit storage register SM-60, -70	BCD* to 7-line translator

*Presently in engineering development stage.

G. KULLBOM AB

Klippgatan 11, 116 35 Stockholm
Tel. 445728 445729

Now SUHL™ ICs in molded plastic packages give you reliability plus economy.

More SUHL integrated circuits for the dollar, along with other advantages for you in performance and reliability. That's the big reason to consider these TTL's now in a new modern molded plastic package.

Our SUHL circuits are still available in ceramic flat packs and dual in-line plug-in packages. But now SUHL is available in molded plastic packages with glassivated wires and chips, providing an inert interface between the plastic and the active device... a Sylvania extra. In this package, our SUHL circuits meet the needs of design engineers more economically than ever before.

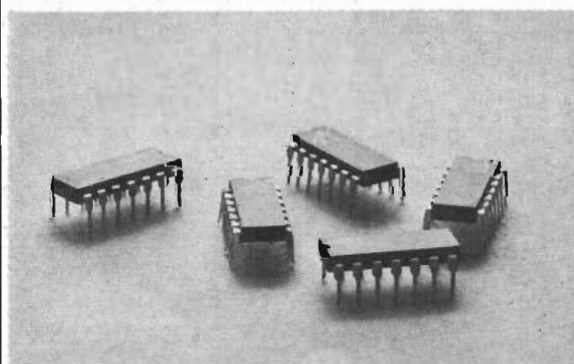
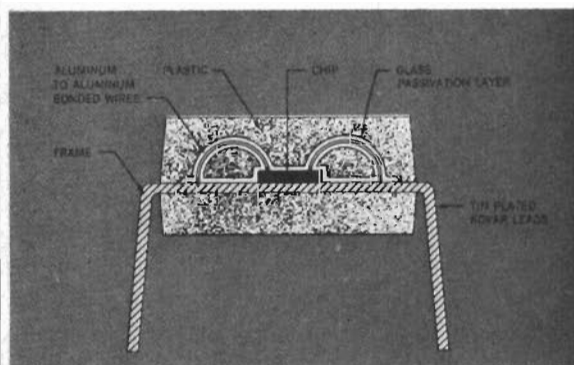
SUHL types in this newest package include the AND-NOR; NAND/NOR and J-K flip-flop families. All are temperature rated for operation over the 0-75°C range. The glass-coated chips are moisture-proof and are fully protected from contamination by foreign matter. Heat dissipation capability is equivalent to that of a ceramic flat-pack.

With the new molded plastic package, tinned rectangular leads are spaced 100 mils apart and are canted to facilitate automatic machine insertion in circuit boards.

Leads are attached to chips using aluminum-to-aluminum ultrasonic bonding methods. Because there is no trimetal interface (silicon can represent the extra metal), there is no possibility of self-generated bond failure due to "purple plague"

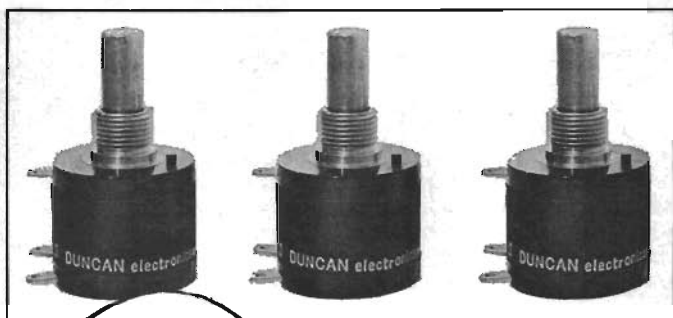
And where cost economy is important, these units offer dependable SUHL circuitry at the lowest prices ever. Sylvania passes along to the user the savings accrued through more efficient assembly processes. So you get our familiar high-quality SUHL circuits in an efficient package at the right price.

CIRCLE NUMBER 301





en liten "rackare"
både till format och pris,
men stor när det gäller
prestanda och kvalitet



Endast
31:-
(vid 100-tal)

**NY PRECISIONS-
POTENTIOMETER**
för industriella
applikationer.
Direkt från lager.

Begär katalog De-4 från avd. ESI så får Ni data om Pixie-
pot. Den upptar dessutom trådlindade MIL-godkända och
plastgjutna potentiometrar samt rattar.

ALSTRÖMERGATAN 20,
BOX 49044, STOCKHOLM 49
TEL. 08/22 46 00

Från Allhabo, avd. ESI, Box 49044, Stockholm 49



JA!

- ☐ sänd mig GRATIS katalog över Duncan
☐ Notera mitt namn på Mailinglist så att jag
får alla uppgifter om nya produkter.

Namn
Adress

INTRO-VAC S



**Ny
effektivare
tennsug**

- Utlösningsskydd
förhindrar
rekylskador
- Stor sugkraft,
förhindrar att
tennet fastnar
i spetsen
- Enhandsmanövrerad,
inga rörliga
delar hindrar
arbetsgreppet
- Teflonspets,
lätt utbytbar,
med extra lång
livslängd

KR 45:-

Tillverkare:

INTRONIC AB

Strandbergsgatan 49
112 51 STOCKHOLM, Tel. 08/13 13 75

Återförsäljare:

abiko

Stockholm: Box 923, 126 09 HÄGERSTEN 9
Tel. 08/45 28 80

Göteborg: Box 8986, 402 74 GÖTEBORG 8
Tel. 031/51 31 90

WEYFRINGE

SIFFERTRYCKARE • NYHET!

Modell	301	302	303	304	311	312	313	314
Antal siffror	5	5	5	5	10	10	10	10
BCD eller decimal, kod	bcd	bcd	decimal	decimal	bcd	bcd	decimal	decimal
Logik	+	-	+	-	+	-	+	-



- Parallella insignaler
- Flexibel signalnivå
- Intergrerade kretsar ger:

Låg kostnad
Hög tillförlitlighet
Stort temperaturområde

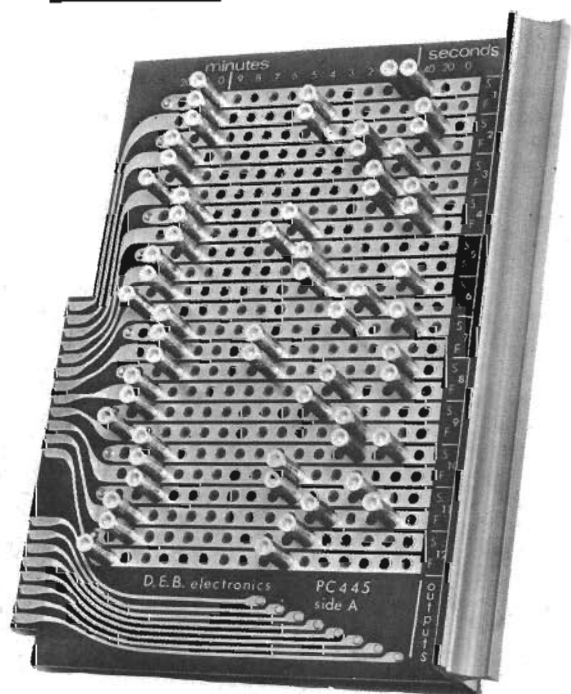
1	9	4	5	0
8	4	0	0	2
5	8	6	6	9
3	5	3	2	6
1	0	9	0	3
8	8	7	8	1
6	5	5	6	8
5	2	3	4	5
2	9	8	2	4
0	5	6	0	0
7	2	3	6	6
4	8	0	3	4
3	6	8	1	1
2	4	6	0	9
1	2	4	8	6
9	9	3	7	4
8	7	1	5	1
7	4	0	4	9
6	2	8	2	6
4	1	6	0	3
2	9	4	8	0
1	8	2	5	6

5 OR 10
DIGIT

2	1	6	6	2	3	8	9	6	4
9	9	5	4	1	1	6	8	4	2
6	4	9	2	0	9	2	6	3	0
3	3	6	0	8	7	9	4	0	9
0	0	5	9	6	4	7	2	8	8
8	8	1	6	5	3	5	7	7	6
5	6	8	3	3	1	3	4	6	4
2	2	5	0	1	8	2	2	4	2
3	5	0	8	9	6	9	0	2	1
1	1	6	4	9	2	6	9	1	9
					7	2	7	9	6

deb

KODMATRISER i plug-in utförande • NYHET!



- Låg kostnad
- Stabil konstruktion
- Mycket pålitliga förbindningar
- Mycket lågt kontaktmotstånd
- Sladdlös
- Plug-in komponenthållare och stift
- Färgkodade paneler
- Storlek enligt Er specifikation

Begär datablad eller demonstration

Ensamrepresentant:

TEL INTER AB

Box 59, 12321 Farsta. Tel 08/64 18 00

**Svenska Siemens AB, Fack,
104 35 Stockholm 23:**

1968/—69 års upplaga av datahandboken **Funk-Entstörung** omfattande ca 450 s. Boken inleds med ett avsnitt som i grova drag redovisar de grundläggande avstörningsprinciperna. Särtryck ur publikationen Siemens-Bauteile-Informationen avseende artiklar om radioavstörning.

**Amerikanska Teleprodukter AB,
Nybohovsgränd 56,
117 44 Stockholm:**

1968/—69 års översiktskatalog över operationsförstärkare, aktiva filter m m från Burr Brown, USA.

**Ingenjörsmå GÖte Andersson
AB, Scheelegatan 2 C,
642 00 Flen:**

broshyr över manöverströmställare från MAF, Frankrike.

**Bergman & Beving AB, Fack,
100 55 Stockholm 10:**

prislista över likspänningsaggregat från Gossen, Västtyskland; broshyr över kontaktinstrument från Gossen.

**Aktiebolaget Bromanco, Box
3177, 103 63 Stockholm 3:**

katalog över vakuumreläer från High Vacuum Electronics Inc, USA.

**Bull General Electric AB, Box
23 137, 104 35 Stockholm:**

nr 2/68 av publikationen Datasystem Nytt.

AB Gösta Bäckström, Box**12 089, 102 23 Stockholm:**

nya blad till produktkatalogen A; prislista över tantal- och trimkondensatorer från Air Tronic, Frankrike.

**Decca Navigator och Radar
AB, Box 27 105,****102 52 Stockholm:**

nr 7 av publikationen Plessey Electronics.

Aug Eklöv AB, Box 23 086,**104 35 Stockholm:**

nya blad till elektronikkatalogen avseende produkter från Matsushita, Terra, Okaya, Nec och BMS.

**AB Elektroflex, Trädgårdsgatan
26, 172 38 Sundbyberg:**

tillförlitlighetsrapport över integrerade MOS-kretsar från NS, USA; underlag med tillämpnings-exempel för linjära och analoga MOS-kretsar från NS.

**Erik Ferner AB, Box 56,
161 26 Bromma:**

nr 30, 31 och 32 av publikationen Neues von Rohde & Schwarz, Västtyskland; datablad över nya instrument från Rohde & Schwarz; nr 50 av publikationen Service Scope från Tektronix, USA; datablad över högspännings-transistorer av PNP-typ samt över linjära integrerade kretsar från RCA, USA.

HP Instrument AB, Fack,**171 20 Solna:**

juninumret av publikationen Hewlett-Packard Journal; supplementkatalog till huvudkatalogen från Hewlett-Packard, USA.

**Integrerad Elektronik AB, Box
14 062, 104 40 Stockholm:**

prislista över produkter från Xelox, Johannesburg.

ITT Standard Corporation,**Nybodagatan 2, 171 20 Solna:**

katalog över tungreläer för telefonutrustningar; katalog över reläer för industriellt bruk.

**Firma Johan Lagercrantz KB,
Gårdsvägen 10 B,****171 20 Solna:**

majnumret av publikationen The General Experimenter.

Motorola Semiconductor AB,**Vretenvägen 2, 171 54 Solna:**

katalog över integrerade kretsar i serierna MDTL, MECL, MHTL och MTTL från Motorola, USA.

**Nordisk Elektronik AB, Fack,
103 80 Stockholm 7:**

broshyr och prislista över kylare från Schaffner, Schweiz.

**Nuclear-Chicago, Hagstigen 2,
181 42 Lidingö:**

katalog över mätinstrument från Nuclear-Chicago Corp, USA.

AB Nordqvist & Berg, Box**4125, 102 62 Stockholm:**

broshyr från International Rectifier, USA, över funktionen hos och användningen av dubbelriktade tyristorer.

**Bo Palmblad AB, Hornsgatan
58, 117 21 Stockholm:**

katalog över kiselhalvledare från Kuhnke, Västtyskland; katalog över kolskikt motstånd från Beyschlag, Västtyskland.

**Hans Püttgen, Grev Turegatan
73, 114 38 Stockholm:**

katalog över kiselhalvledare från Cossem, Frankrike; broshyr över nya kabelprodukter från Filotex, Frankrike;

katalog över elektrolytkondensatorer från Micro, Frankrike; katalog över elektronrör från CSF-Tube, Frankrike; broshyr över halvledarprodukter från Mistral, Frankrike.

Scandia Metric AB, Fack**171 03 Solna:**

huvudkatalog över operationsförstärkare från Philbrick/Nexus Research, USA; information från Kistler, Schweiz, rörande kalibrering av tryckgivare i piezoelektriskt utförande; katalog över mätinstrument från E-H Research.

**Scantele AB, Tengdahlgatan
24, 116 41 Stockholm:**

översiktskatalog över mätinstrument från Systron Donner, USA; katalog över nätaggregat från Lambda, USA.

AB Max Sievert, Fack,**162 10 Vällingby:**

publikationen Technical Journal från Leeds & Northrup, USA.

**Skandinaviska Elektronik-
Centralen, Fack,****281 01 Hässelholm:**

broshyr över nätaggregat, spänningsomvandlare och stabiliseringsenheter från Zentro-Elektrik, Västtyskland; datablad över linjära komponenter från Ancom Ltd, England; datablad över elektroniska räknare, pulsgeneratorer, A/D-omvandlare, räknardekoder m m från Elektronik GmbH, Västtyskland.

**M Stenhardt AB, Grimstagatan
89, 162 27 Vällingby:**

broshyr över kristallfilter från Motorola Precision Instruments Products, USA; broshyr över digitalbandspelare från Peripheral Equipment Corp, USA.

**Svenska AB Trådlös Telegrafi,
Komponentavdelningen, Fack,****171 20 Solna:**

datahandböcker över standardhalvledare och industrihalvledare från Telefunken; publikationen Ziffernanzeige auf Oszilloskopfenröhre; industrinettprislista för halvledarkomponenter från Telefunken; industrinettprislista för halvledarkomponenter från General Electric, USA.

**Svenska Radio AB,
Agenturavdelningen, Fack,
102 20 Stockholm:**

majnumret av publikationen Marconi Instrumentation; julinumret av Marconi Inside Information.

**Svenska Siemens AB, Fack,
104 35 Stockholm:**

ekvivalentlista över dioder, transistorer och integrerade kretsar; katalog över selen- och kiselkriktare; översiktskatalog över Siemens halvledarprogram; datahandbok över elektromekaniska komponenter för elektroniska utrustningar; april- och julnumren av publikationen Informationen zur Prozessautomatisierung; prislistor över halvledarkomponenter, elektronrör, elektrolytkondensatorer, kondensatorer, kiselkriktare, avstörningsmateriel och tekniska handböcker; broshyr över den nya linjära integrerade kretsen TAA 151 för impuls- och förstärkarkretsar.

**Svenska Telekonbolaget,
Box 328, 123 03 Farsta:**

datablad över halvledarkomponenter från General Instrument Europe SpA, Italien.

**Texas Instruments Sweden AB,
Box 17 116, 116 49 Stockholm:**

delarna 1 och 2 ur datahandbokserien Semiconductor and Components Data 1968.

**Teleinstrument AB, Box 14,
162 11 Vällingby:**

katalog över högkvalitativa förstärkare från Neff Instrument Corp, USA.

**Ingenjörsmå Hugo Tillquist:
Box 303, 171 03 Solna:**

datablad över universalinstrumentet UCOSI från Camille Bauer, Schweiz.

**Transitron Electronic Sweden
AB, Bagarfruvägen 94,
123 55 Farsta:**

information om nya komponenter från Transitron, England.

**Ultra Electronics Sweden AB,
Sveavägen 35—37,
101 01 Stockholm:**

datablad och lagerlistor över anslutningsdon för komponentkort.



AVOMETER modell 14, 15, 16 och 20

Förväntningarna på den nya AVOMETER-serien infriades. Den blev en succé och har redan från början rönt stor efterfrågan på grund av instrumentens förnämliga egenskaper.

- låg vikt och litet format
- ett elegant, modernt och tilltalande utseende
- en stor, tydlig och lättavläst skala

- den välkända AVO-säkringen som överbelastnings-skydd
- hög noggrannhet — för modell 16 och 20, 1% på »lik» och 1,5% på »växel»
- alltigenom gedigen konstruktion

Samtliga AVOMETER-modeller finns normalt på lager för omgående leverans. Prisläge 320:- — 380:-.

Begär datablad med närmare uppgifter från

SRA SVENSKA RADIO AB

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

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

Informationstjänst 57



ROTRONs apparatfläktar i dielektriskt material

- är tunnare — 38 mm
- har lägre vikt — 450 g
- och lägre pris — 61 kr*

Rotrons apparatfläktar tar liten plats och kan ofta inpassas i redan befintlig utrustning. Med en Rotron-fläkt ökar Ni livslängden på ingående elektronik-komponenter och säkerställer apparatens totala noggrannhet. Fästhålens är enligt internationell standard varför Rotron direkt kan ersätta andra fabrikat.

Med varje Rotron-fläkt följer sakkunnig rådgivning.

* Pris vid kvantiteter om 25 stycken.

Rotron har världens största sortiment av apparatfläktar för industriellt och militärt bruk



Propellerfläktar för industri- och laboratorieapparater.



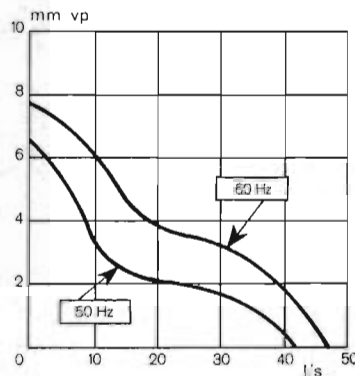
Små fläktar med såväl 50 Hz som 400 Hz-motorer för militärt bruk.



Centrifugalfläktar i 17 olika typer för militärt och industriellt bruk.



38 mm



GOLD SEAL *muffin*

har en uppmätt livslängd — utan tillsyn — på mer än 5 år vid kontinuerlig drift i rumstemperatur. Motorn är vibrationsfri och tystgående. Filter och skyddsgaller finns som tillsatsdelar.

Ring oss redan idag för datablad eller översiktscataloger!

Painton

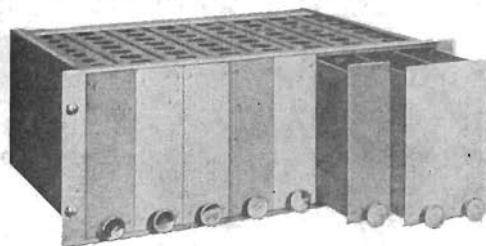


ERIK TEGELS VÄG 35 SPÅNGA TEL. 08-36 28 50

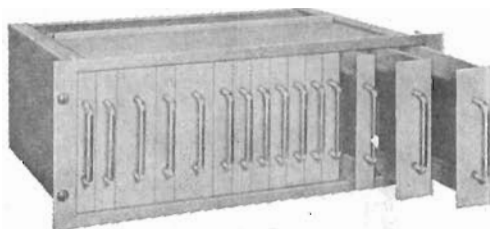
Informationstjänst 58



Instrumentlåda. Serie 400 med chassi typ 401/E samt frontpanel typ 1004 med handtag typ 132.



Låda 301 med insticks-kassetter 3001—3002. För system 19".



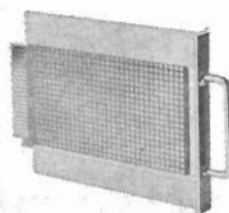
Låda 408 med hållare 4001—4002 för insticks-kort. För system 19".

LEISTNERNYTT

Lådor med chassi för uppbyggnad av elektronikutrustningar för: Produktionskontroll, automatreglering, laboratorieändamål, databehandling m. m.

Alla lådor av hammarlackerad stålplåt med tjocklek 1—1,5 mm. Effektivt och praktiskt utformade ger de Er apparatur ett tilltalande yttre.

LEISTNER-kvalitet till rimligt pris



Hållare 4001 för insticks-kort.



SYSSLOMANS GATAN 18. BOX 12086
102 23 STOCKHOLM 12. TEL. 08/240 280

Informationstjänst 59

Större lokaler + Större lager + Ökade personalresurser

= ännu bättre service för Er som
köper komponenterna från



TELTRONIC

Den 1 november 1968 flyttar vi till nya
lokaler i Vårbergs Centrum, Skärholmen

Vår nya adress blir:

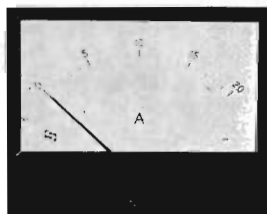


TELTRONIC AB

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



PANELINSTRUMENT



SIFAM

har gett oss förtroendet att marknadsföra sina högklassiga mätinstrument på den svenska marknaden. Detta gläder oss mycket, då vi vet att instrumenten med sin moderna uppbyggnad och sin stilfulla design fyller alla estetiska och kvalitetsmässiga krav. Här visas 3 typer av panelinstrument ur Sifams katalog. Förutom dessa finns ett flertal andra modeller.

Begär kataloguppgifter.



**APPARATLÅDOR
STATIV**



OPELEC

Apparatlådor för prototyp och serieproduktion. Elegant utseende, robust uppbyggnad.

OPELEC apparatlådor finns i 4 panelhöjder, 3 bredder och 2 djup.

Användbara till såväl fristående apparater som för inbyggd i 19" apparatskåp, i hel bredd eller kombinerade i olika panelbredder.

Begär kataloguppgifter.



TELTRONIC AB

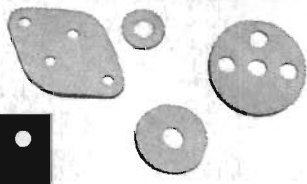
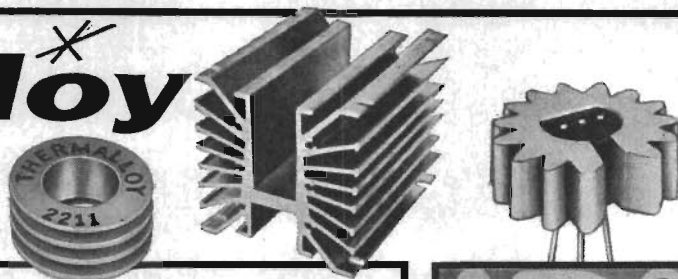
HÄRJEDALSGATAN 14
BOX 28, VÄLLINGBY 1

Telefon t. o. m. den 31.10. 1968
Vx 37 28 40

Från o. m. den 1 november
NY adress, Nytt telefonnr. enl. ovan.

Thermalloy

klarar kylproblemen

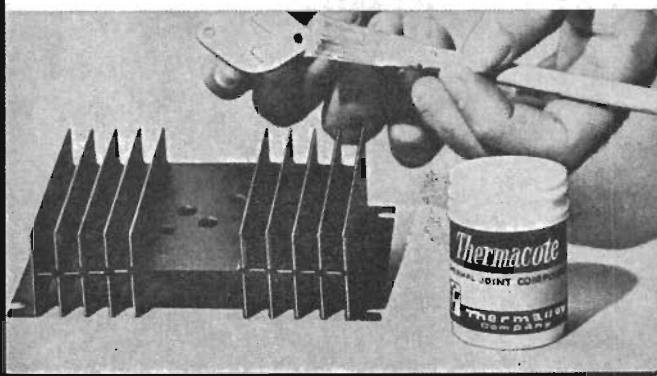


THERMA-FILM

Mekaniskt bättre än glimmerbrickor. Kan inte skiva sig eller brytas av.
Dielektricitetskonstant 7000 V/0,0025 mm
Temperaturområde: —260° till +400° C
Värmeledningsförmåga 1,29° C/Watt
Tjocklek 0,005 mm
Kan även fås i metervara i olika tjocklekar.

THERMACOTE

Siliconfett med berylliumoxidpulver. Ger en värmeledningsförmåga som är 4 ggr bättre än vanligt siliconfett. Ej elektriskt ledande. Bibehåller konsistensen från —40° C till +200° C. Therma-Films + Thermacote ger en värmeledningsförmåga på 0,58° C/Watt.



Berylliumoxid brickor

ger bättre värmeledning än aluminium.
Dielektricitetskonstanten 700 V/0,0025 mm
Utmärkta HF-egenskaper.



AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

—ledande i elektronik

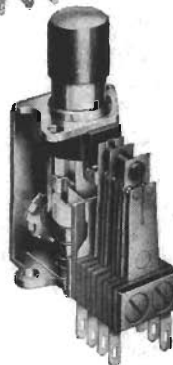
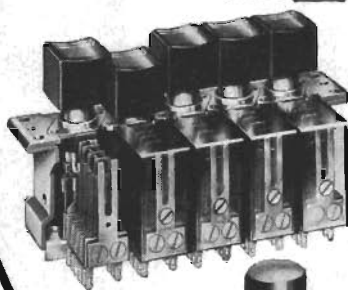
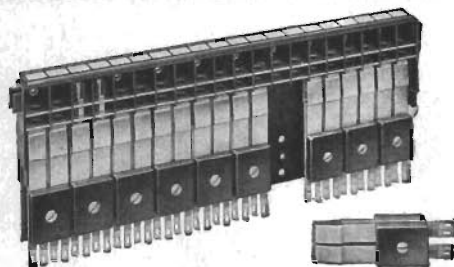
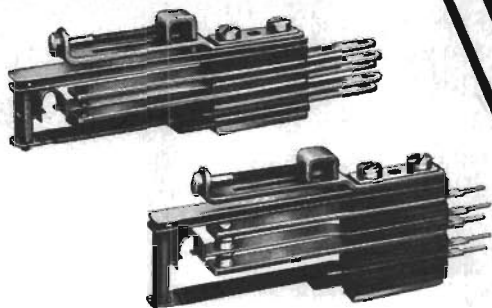
Informationstjänst 61



TELEFON 54 03 90
BOX 12 089
STOCKHOLM 12

TERMORELÄ Typ Hi 220

- Bimetallrelä med upp-
värmningslindning
- Oberoende av omgivningstemperaturen inom —10° till +40°
- Momentbrytning. Omkopplingstid ca 2 ms
- Tillslagsfördröjning: 5–100 sek.
- Normalutförande max. 60 V. Specialutförande max. 220 V och ca 50 W bryteffekt.



LAMPLIST La 155.1

- Total längd 193 mm
- Plats för 20 miniatyr-
telefonlampor T8K
- Textremsa, vit, av
Resopal
- Listen tillåter att lamp-
byte sker framifrån
- Lampan är utformad
så, att risken för kort-
slutning elimineras.

LJISTRYCK- KNAPPAR typ LT serie 300

- Med eller utan spärr.
- Även med mekanisk
spärr med elektromag-
netisk utlösning.
- Miniaturtelefonlampa
T8k i knappen.
- Runda, kvadratiska
eller rektangulära
knappar.
- 8 olika linsfärger.
- Kontaktkombinationer
med upp till 16 fjädrar.
- Kontaktbelastning 60 V,
1 A. Specialutförande
för 220 V.

HANS WIDMAIER, MÜNCHEN

SCAPRO

SCANDINAVIAN PRODUCE CO AB
Kungsbroplan 2, Stockholm K, 52 03 20

WAVETEK® mod 116



Modell 116 har alla egenskaper som Wavetek's konventionella funktionsgeneratorer, dvs. den kan lämna sinus-, kant-, triangel- och rampvåg inom frekvensområdet 0,0015 Hz–1 MHz. Den har dessutom möjlighet för spänningskontroll av frekvensen, triggad eller grindad drift, samt faslåsningsmöjligheter. Vidare kan modell 116 generera diskreta tonsprång. Denna kombination av möjligheter gör Wavetek 116 till ett outhärligt instrument för både laboratorie- och fältbruk.

Tekniska data:

Nio utgångar: Modell 116 har nio utgångar som kan utnyttjas samtidigt.

Spänningskontroll: Med en varierbar spänning av 4,75 V kan man variera frekvensen 20 : 1 (0,5 V per hel skaldelning).

Trigging: Manuellt eller med en yttre spänning på $\pm 0,5$ V kan man generera 1 period. Vid grindad drift kan man även generera ett visst antal perioder med $\pm 0,5$ V.

Faslåsning: Frekvensområde 10 Hz–1 MHz. Faslåsningsnoggrannheten är $\pm 10\%$.

Tonsprång: Kan genereras automatiskt vid triggad drift. 1–2–4–8–16–32–64–128–256 diskreta perioder kan väljas på frontpanelen.

Spänningskontrollens linjäritet: $\pm 0,1\%$ frekvens kontra inspanning. 0,0015 Hz–100 kHz genererad frekvens.

Spänningskontrollens bandbredd: 100 kHz.

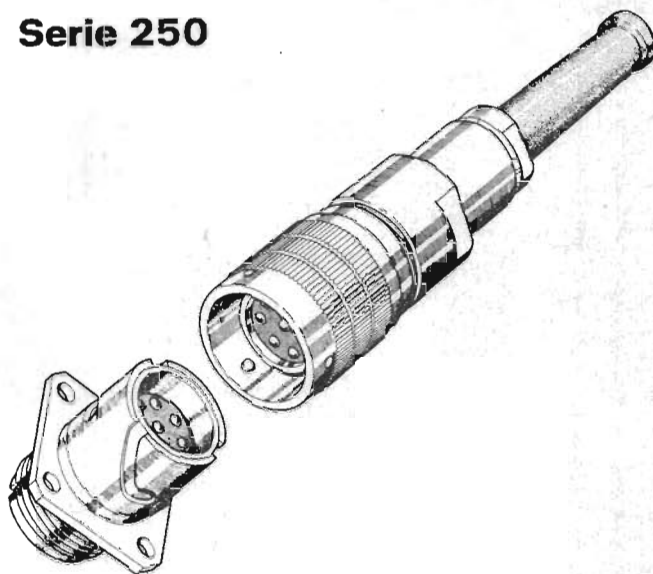
Begär närmare upplysningar hos generalagenten:

teleinstrument ab

Box 14 • 162 11 Vällingby. Tel. 08-87 03 45

Särnmarks kontaktdon

Serie 250



Snabbkoppling.

Kontakterna är nickel- och guldpläterade och utförda med sfäriska kontaktytor som vid ihopkoppling är självrensande.

Uppfyller miljöfordringar enl. FSD A4701 : 1 klass M 2, temp.omr. $-40^{\circ}\text{C} - +85^{\circ}\text{C}$.

Garanterat tätt vid 2 m vp

Donet är 8-pol. och lämpar sig bl. a. för signalkretsar inom telefoni men även inom andra områden.

Serie 335 Runt kontaktdon. Uppfyller högt ställda krav på kvalitet och tillförlitlighet. Användes i militära konstruktioner för armén, marinen och flyget.

Serie 210 Runt miniatyrkontaktdon. Uppfyller de krav som följer enl. NAS 1599.

Serie 270 200-pol. testkontaktdon som bl. a. används vid funktionskontroll inom flyget.

Sätt Er i förbindelse med oss i allt vad som gäller kontaktdon.

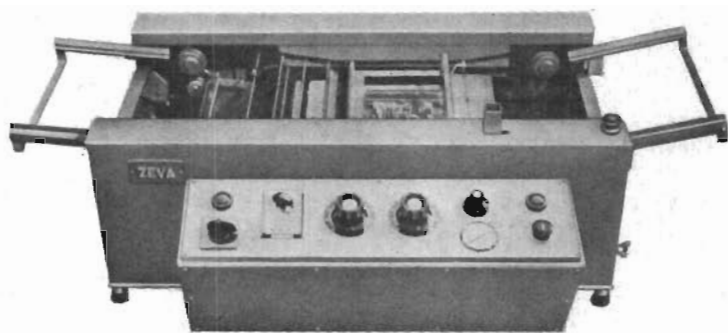
MARIEHOLMS BRUK

Marieholmsbruk • Tel. 0370/930 70



LÖDPROBLEM?

Rådgör med oss när det gäller



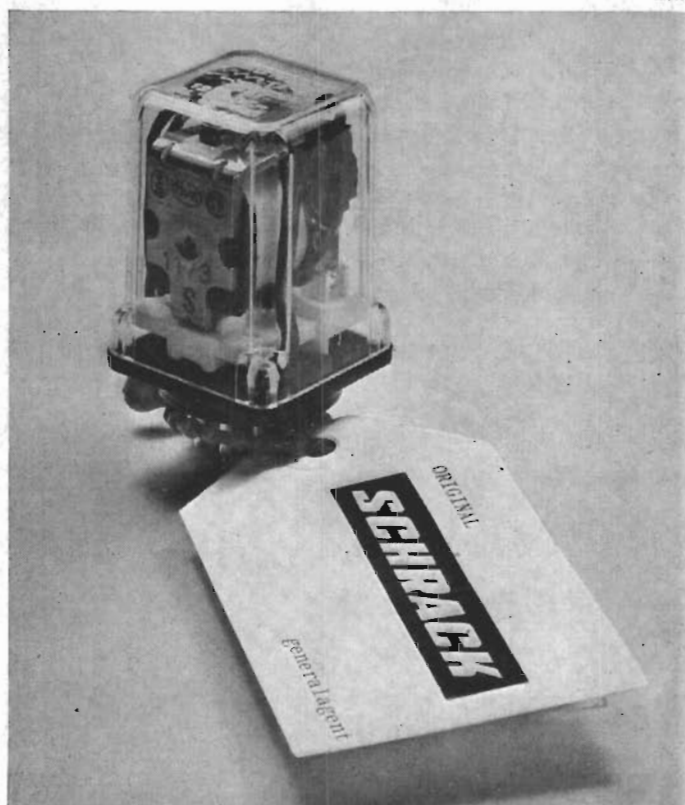
Lödmaskin för lödning av kretskort. Zeva TSM

Automatisk lödning av kretskort
Mikrolödning
Lödning av flat-pack
Lödkolvar
Lödkolvspetsar "long life"
Lödgrutor
Lödtenn
Speciallegeringar av tenn
Flussmedel
Lödlacker

sincO

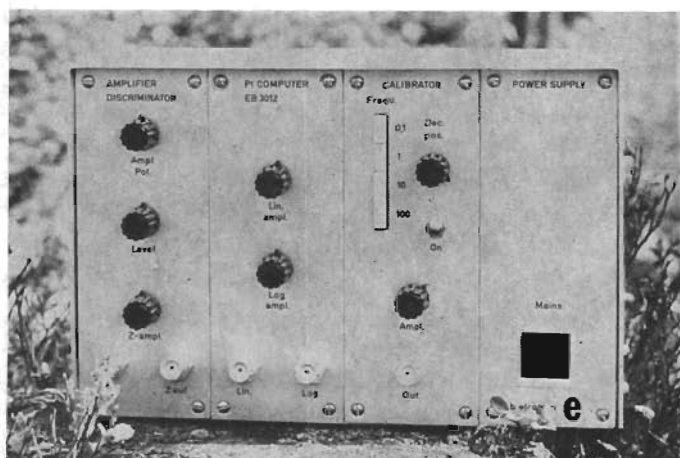
Avd. Lödprodukter
Krossgatan 30, 162 26 Vällingby
Tel, 08/38 00 15

Informationstjänst 65

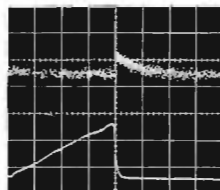


ingenjörsfirma
pulsteknik ab

Telefon 031/64 05 90, 64 05 91 • Box 51017
Östergärde industriområde • Göteborg 51



Den här apparaten kan plocka intervaller.
Den används för neurofysiologiska tillämpningar.
Kan Ni tänka ut någonting annat, som den kan användas till?



EXEMPEL

Intervallschema av impulser från vestibulärnerven i en groda. Grodan roterar med en acceleration och retardation som återges i den undre kurvan.
Försökets varaktighet: 128 sek. Logaritmisk återgivning. Övre kurvan: 500 mV/cm. Undre kurvan: 100 mV/cm.

ab elcotron



Storgärdesvägen 2
Tel. 0247/120 80
793 00 Leksand

Informationstjänst 66

Informationstjänst 67

Letar Ni efter trådlindade motstånd som kan användas under tropiska förhållanden? Kanske inte.

Men det kan vara bra att veta att Vitrohms Serie K motstånd klarar av det.



- Lindade på glasfiberkordel
- Kontaktpressade anslutningar
- Hölje av »termocoat» eller keramikrör
- Effekt från 1 watt till 60 watt vid 70° C
- Axiella eller »stand off» anslutningar
- Kan monteras direkt på chassiplåten
- Typer med inbyggt smältsäkring
- Typer med fasta uttag

Fabrikations-nr	Belastn. Watt	Motståndsvärden		Dimensioner	
		min	max	L mm	D mm
04.016	1	0,1	8,5 k	16	4
04.032	3	0,33	26 k	32	4
16.025	5	0,2	14 k	25	6,5 × 8
19.038	9	0,4	28 k	38	9 × 10
19.075	17	1,0	70 k	75	9 × 10

UNIVERSAL IMPORT

AKTIEBOLAG STOCKHOLM

KRONBERGSGATAN 19 • TELEFON VÄXEL 52 06 85

Informationstjänst 68

*Er nya lödutröstning
Nu Ⓢ-märkt!*

AGA TRANSOLD M2

Komplett lödutröstning med AGA STRIPPER — den elektriska skaltången för teflonkabel

- Våldimensionerad fulltransformator — skild från nätet
- Lågspänningsuttag för moderna, snabba lödpennor
- Effekttuttag — 55 VA — för skaltång
- Elektrisk skaltång — snabb och effektiv
- Lödpenna med under arbete bytbara spetsar, 1—6 mm
- Praktisk hållare för lödtenn
- Nätströmbrytare och signallampa i fronten, automatsäkring baktill

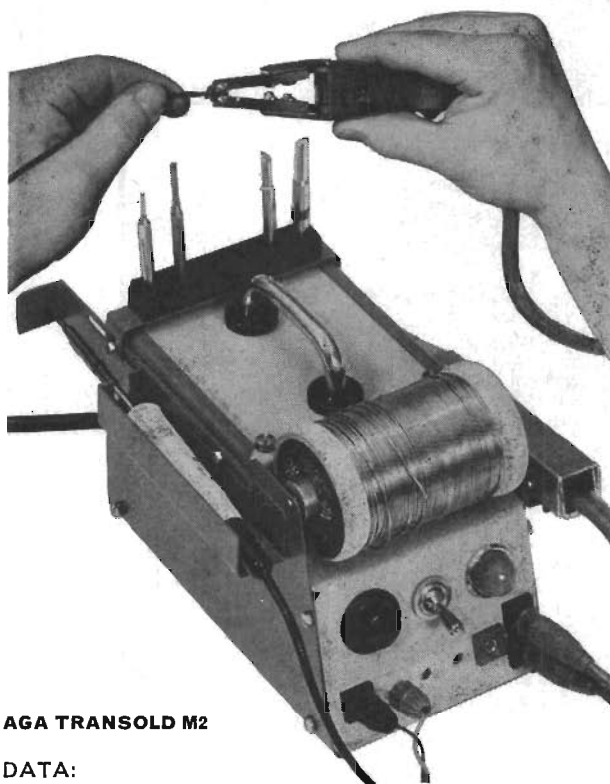
AGA TRANSOLD är den moderna, snabba och effektiva lödutröstningen för alla elektroniska laboratorier och verkstäder, service- och instrumentarbeten. Ett elektronikverktyg baserat på erfarenheter och behov — konstruerad av elektronikfolk — för elektronikfolk!

AGA, Lidingö, konstruerade och tillverkar denna ändamålsenliga lödutröstning — från början avsedd endast för internt bruk. Den blev snabbt oundgänglig vid arbeten med halvledare, elektronikkomponenter, kretskort och instrument. Nu kan den även bli Er!

Ring oss! Vi sänder Er ett komplett datablad.

NORGE: Feiring Instrument A/S, OSLO, tel. 23 11 80
DANMARK: V. H. Prins, KÖPENHAMN, tel. 96 88 44

AB NORDQVIST & BERG Box 4125 • 102 62 Stockholm 4 • Tel. 08/44 99 80



AGA TRANSOLD M2

DATA:

Nätanslutning 220 V, 50—60 Hz Lödpenna 6 och 24 V, 40 W
Skaltång 1,8 V, 30 A.

NIB

Informationstjänst 69



Kondensatorer från Schweiz
Kvalitet — Kapacitet — Urval

Metalliserad polykarbonat
Metalliserad mylar
Polysteren
Tantaler
Elektrolyter

Flera typer provade och godkända
av FTL.

Dessutom specialkondensatorer
för motorer, störningsskydd, ur-
laddningar m. m.

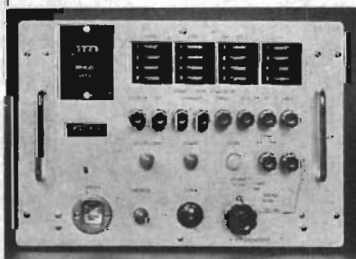
Ring oss för beställning, datablad
prover och ytterligare upplys-
ningar.

BO PALMBLAD AB

Hornsgatan 58, Stockholm Sv
Tel. 08/24 61 60

Informationstjänst 70

ELEKTRONISK TIDMÄTUTRUSTNING typ AZ 8015



för snabba tidsförlopp,
korta falltider, styckegods-
räkning (10 000 st/sek) etc.
Hög noggrannhet. Prisvärd.

Begär offert!

Digital programgivare
Digitalur

Universälräknare med
digital avläsning
Spänningsregulatorer
Varvtalskontroll

Kontakta oss
redan idag!

Agenturfirma
Wegece AB

Box 23080, 104 35 Stockholm 23
Tel. 08/34 60 65

Informationstjänst 73



TEMPERATUR- REGULATOR



för proportionell temperaturreglering med tyristorer. Reglerar i standardut-
förande upp till 2,2 kVA vid 222 V 50 Hz. Tillsatser finns för högre effekter.

SWEMA SVENSKA MÄTAPPARATER F.A.B.

Pepparvägen 27 · Stockholm · Farsta 5 · Telefon 08/94 00 90

Informationstjänst 71



Panelinstrument



"TERRA"



Vridtransformator



AUG. EKLOW
AKTIEBOLAG

Ynglingagatan 18, 104 35 Stockholm 23, Telefon 08/23 06 20
Takaya Bldg., No, 7, I-chome, Kyobashi, Chuo-ku, Tokyo

Informationstjänst 72

SEN likspänningsmoduler

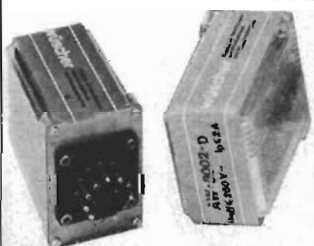
Vi lagerför de flesta av 50-
talet typer inbyggnadsaggre-
gat av fabrikat SEN. De är
byggda helt med kiselhalv-
ledare och finns med spän-
ningar från 3 till 100 volt
och i effektklasser upp till
120 watt. Aggregaten är kom-
pakt byggda och enkla att
montera.

Data: stabilitet 0,005–0,05 %
brum 1–3 mV
 R_i 10–40 mohm
pris kr 250–1 000:—

POLYAMP AB

175 00 JAKOBSBERG 0758-367 70

Informationstjänst 75



KONTAKTLÖS VÄXELSTRÖMS- OMKOPPLARE

med 12 k Ω ingångsmotstånd
(neg.) och 27 k Ω vid positiv
styrning. Dim. 43 x 62 x 70
mm. 8- resp. 11-pol. stiftsoc-
kel.

AW-8002-B	120 V/3 A
AW-8002-D	250 V/3 A
AW-8003-D1	250 V/6 A
AW-8028-D	250 V/2,5 A
AW-8031-D	250 V/0,5 A

wücher

ELEKTRONISKA LARMAN-
LÄGGNINGAR. DIGITALMO-
DULER. PROGRAMGIVARE.
DIGITALUR.

INGENJÖRSFIRMA
HARRY HANSON

Sälgvägen 3,
180 10 Enebyberg

Offertor o. order: 08/30 46 98

Informationstjänst 74

ELEKTRONIKS PRENUME- RATIONS-AVDELNING

postadress: box 3263
103 65 Stockholm 3
telefon: 08/34 07 90
postgirokonton: 65 60 02
prenumerationspris: helår
11 utgåvor (12 nr) 49:—

Prenumeration kan beställas

direkt från prenumerations-
avdelningen, box 3263,
103 65 Stockholm 3, i Sve-
rige på postanstalt med pos-
tens tidningsinbetalnings-
kort, postgirokonton 65 60 02.

Adressändring

som måste vara oss tillhan-
da senast 3 veckor innan
den skall träda i kraft, görs
skriftligt till förlaget eller
med postens ändringsblan-
kett 870 eller 20 50 03. Av-
gift 1:— erläggs i frimär-
ken. Nuvarande adress an-
ges genom att adresslappen
på senast mottagna tidning
bifogas eller klistras på
adressändringsblanketten.
Observera att ovanstående
gäller även vid tillfällig
adressändring.

IDÉER

KOMPONENTER

LÖSNINGAR

DATA
ELEKTRO
NIK

Box 19009, 400 12 Göteborg. Tel. 40 23 10

Informationstjänst 76



elektroniska plugg-inbara byggenheter t. ex.
 tidreläer
 blinkreläer
 nivåreläer
 flamvaktsreläer
 fotocellutrustningar
 strömförsörjningsaggregat
 rörelsekontrollrelä
 pulsgivare
 alarmerheter

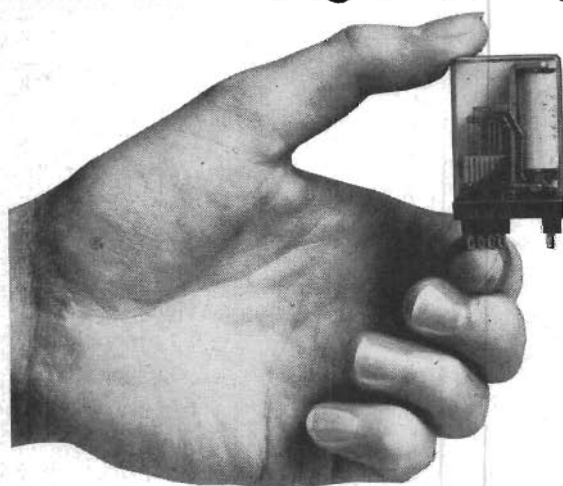
ingenjörssfirma
pulsteknik ab

Telefon 031/64 05 90, 64 05 91 • Box 51017
 Östergärde industriområde • Göteborg 51

Informationstjänst 77



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

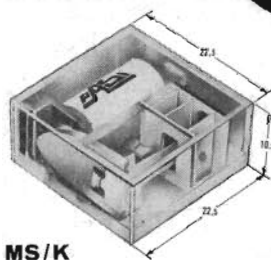
Informationstjänst 79

550 W BRYTEFFEKT VID 220 V
Helkapslat Relä med 1 Väx-
lingskontakt för tryckta kret-
sar Typ MS/K för 6 V =
kostar Kr 6:25

Dessutom
 lämnar vi
 mängdrabatt

PASI
reläer

Kontakt-
 material
 Hårdsilver



Manövereffekt
450—600 m W
Kontaktlivslängd
(induktionsfri)
7x10⁵ Växlingar

SCAPRO

SCANDINAVIAN PRODUCE CO AB
 Kungsbropl. 2, Sthlm K, 52 03 20

Informationstjänst 78

Använd

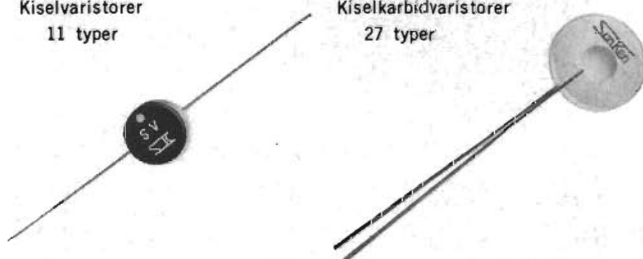
VARISTORER

i Dina kretsar

De skyddar Dina komponenter, begränsar störningar samt
 i övrigt verkar för bättre tillförlitlighet.
 Välj den rätta varistors från Sankens sortiment av Si-
 och SiC-typer.

Kiselvaristorer
 11 typer

Kiselkarbidvaristorer
 27 typer



Övriga produkter: Kiselkriktare, kiselroder kiseffekttransistorer
 selenkriktare, Cds fotomotstånd

Sanken

SANKEN ELECTRIC CO., LTD.
 1-22-8 NISHI-KEBUKURO, TOSHIMA-KU, TOKYO

Importerad och distribuerad i Sverige
 av

Eklöv

AUG. EKLOW
 AKTIEBOLAG

Ynglingagatan 18, Stockholm 23, Telefon: 08/23 06 20 (växel)

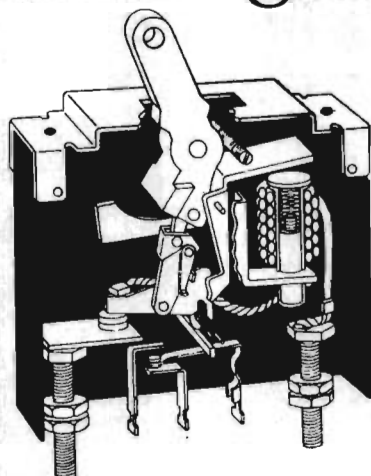
Informationstjänst 80

automatsäkringar

med magnetisk
utlösning

märkström
20 mA—50 A

utlösningstid från
5 mS beroende på
karaktäristik



...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 81

**FRÅN LAGER
i Stockholm**

358

standardtyper

KONTAKTDON för TK-KORT



Ni hittar dem i vår lagerlista — priserna — ja, de är lägre — prislista A3 ger besked. 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 82

CONTELEC

Trådlindade trimpotentiometrar av schweizisk tillverkning. Hög kvalitet och precision till rimligt pris.

Tål fukt, vibration och shock m. m. enligt gällande MIL-normer. Finns även i kommersiellt utförande för mindre stränghetskrav.

Förutom rektangulär kapsling i gängse RT-storlekar (även i dubbel och trippelmontage i samma kapsel) för löd-, tråd- och P.C.-anslutning finns även dessa trimpotentiometrar i TO8- och TO5-kapsel för P.C.-montage, med axel, mejsel-spår eller fingertoppsskiva.



Utförande i kvadratisk flat kapsel med kontinuerlig avläsnings möjlighet i nytt unikt utförande kommer.

Contelec utvecklar nu även dessa trimpotentiometrar i CERMET-utförande som beräknas komma i produktion under hösten detta år.

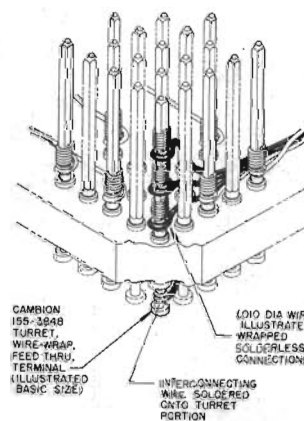
Begär data, priser och prover från generalagenten

BO PALMBLAD AB

Hornsgatan 58, Stockholm Sv.
Tel. 08/24 61 60

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 RECTRONIC INC.

16135 Bromma

Margretelundsvägen 17 • 08/80 10 00

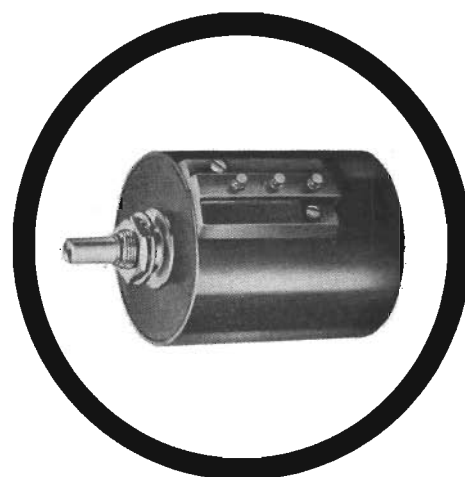
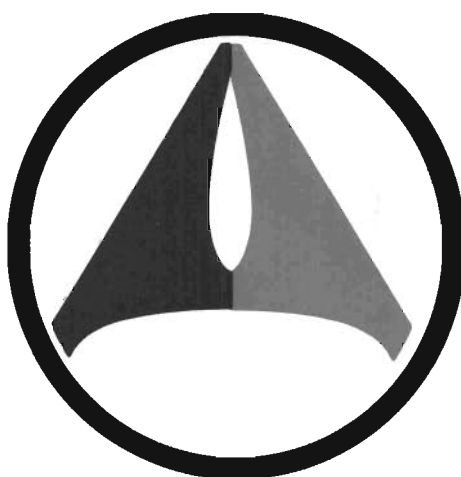
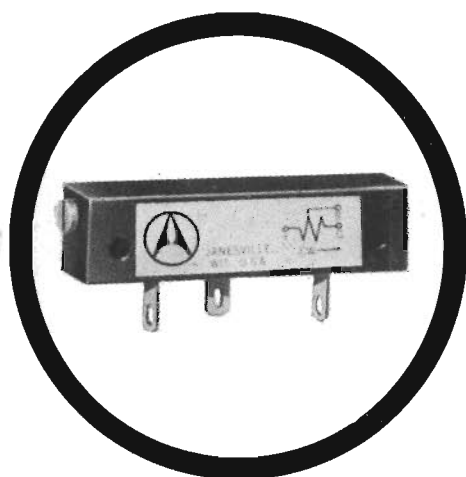
*Reg. Gardner-Denver Co.

Informationstjänst 84

ANNONSÖRSREGISTER

Abiko, Ing. firman	88
Aeromaterial	6
Alhabo	82, 88
Aesa Education	81
Axlund, O T	12
Bergman & Beving AB	86
Bofors Elektronik AB	102
Bourns AG	26
Bromanco AB	82
Bäckström, AB Gösta	94
Clare International	83
Cromtryck AB	38
Dataelektronik	98
Du pont de Nemours Int. SA	13
EKB-Produkter AB	78
Eklöv AB, Aug.	98
Electrica AB	85
Elektriska Instrument AB Elit	36
Elektroflex AB	80
Electron AB	96
Elektronlund AB	1
Elfa Radio & TV	92
Ericsson Telem. AB LM	37
Galco AB	35
General Electric	15
General Motors Nordiska AB	84
Habia	8
Hansson, Harry	98
Hewlett-Packard	9
Honeywell	40
ITT Standard Corp.	14
Kistner, Axel	28
Knutsson AB, Bo	32
Kullbom AB, G.	87
Lagercrantz, Johan	101
Lineara AB	30
Mariehols Bruk Jernverks AB	95
Merck AG, E	2
Midland Silicones	16
Nordisk Elektronik AB	69, 73
Nordiska Instrument	71
Nordqvist & Berg AB	70, 80, 97
Oltronix AB	31
Palmblad, Bo	98, 100
Pell Controll, Oliver	99
Polyamp AB	98
Pulsteknik	96, 99
RCA International	19, 23
Rertronic AB	100
Saab Electronics	32
Sanken Electric	99
Scandia Metric AB	79
Scantele AB	5, bilaga
Seltron Teleindustri	74
Scapro	94, 99
SGS Fairchild	10, 11
Sinco Pac	96
Skandinaviska Telekompaniet AB	36
Specialmaskiner AB	18
Sprague World Trade Corp.	22
Stenhardt AB, M	4
Swema	98
Svenska AMP AB	27
Svenska AB Painton	92
Svenska AB Philips	39
Svenska Radio AB	24, 91
Telenco AB	33
Teleinstrument AB	7, 95
Telereproduktion AB	17
Tel-Inter	89
Telonic Instruments	76
Teltronic	93
Texas Instruments S. A.	20
TH:s Elektronik	34
Transfer	75
Ultra Electronics	
Sweden AB	100
Universal-Import	97
Wahlström, Stig	100
Wegece AB	98

Trim och precision pottar



AMPHENOL

Amphenol tillverkar ett stort program av trimpotentiometrar samt en- och flervarviga precisionspotentiometrar.

Amphenol trimpotentiometrar finns i ett 15-tal olika typer. Kommersiella utföranden i prislägen från några kronor. MIL-specificerade för krävande applikationer. Rektangulära och kvadratiska enligt gällande standard. Olika monteringsförfaranden finns att tillgå. PC, skruv- och trådanslutning m. fl.

Amphenol precisionspotentiometrar i 1-3 varvs och 10 varvs utförande i storlekar från 7/8" till 3 1/4" för bussnings- eller servomontage. Fler-talet typer kan fås gangade.

Amphenol digitala och koncentrisk skalor och rattar för komplettering av flervarvspotrar.

Begär utförliga datablad!

Ring 08/83 07 90

BOFORS INFORMATION

FÖRSV FABRIKSVVERK

X1 EL 10 73

Prec

CENTR VERKSTADE

ARBOGA

LASTCELL

för elektronisk vägning

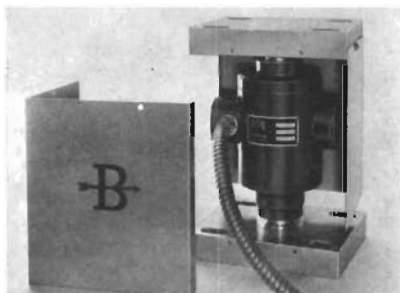
Denna lastcell, med typbeteckningen LPM-1, är avsedd för bestämning av tryckkrafter och kan erhållas i fem storlekar, från 5 upp till 200 ton. Den är konstruerad med hänsyn till de höga krav på noggrannhet och säkerhet, som exempelvis vägning och produktionsövervakning kräver.

Utmärkande egenskaper är:

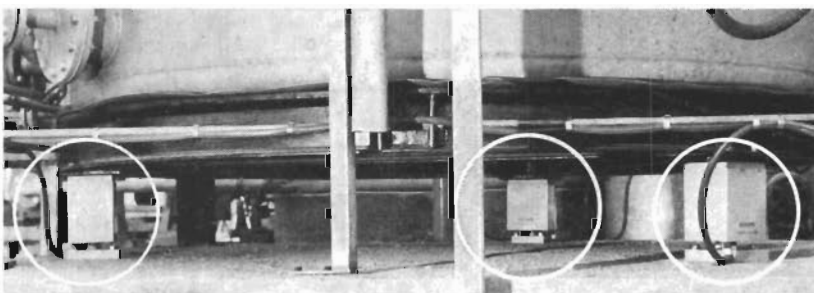
- hög noggrannhet
- hög stabilitet
- låg temperaturkänslighet
- sidstyvhet
- hermetiskt kapslad
- kalibreringsbar med shuntmotstånd inom stort temperaturområde

Lastcellens goda egenskaper har uppnåtts genom en avancerad konstruktion av givarelementet och genom användning av högklassiga fjädringsgivare av folietyp.

En robust uppbyggnad med ett sidstyvat och hermetiskt inneslutet givarelement gör lastcellen väl lämpad att arbeta i de svåra miljöer, som förekommer inom industrin. Genom en långt driven kompensering kan lastcellen arbeta inom ett stort temperaturområde med oförändrad noggrannhet.



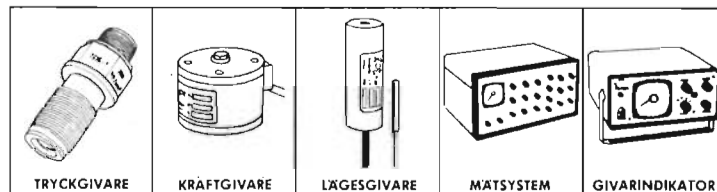
Inbyggnadsdetaljer för lastceller med nom. last upp till 50 ton kan på begäran levereras.



Bilden visar en blandningstank, uppställd på 3 st lastceller, vardera 5 ton och monterade med de inbyggnadsdetaljer.

Begär utförligt datablad! Insänd gärna nedanstående kupong

AB BOFORS 690 20 BOFORS
Tel. 0586/360 20



TRYCKGIVARE

KRÄFTGIVARE

LÄGSGIVARE

MÄTSYSTEM

GIVARINDIKATOR

Sänd utförliga uppgifter om Bofors precisionslastcell till

NAMN _____
FÖRETAG _____
ADRESS _____
POSTADRESS _____

