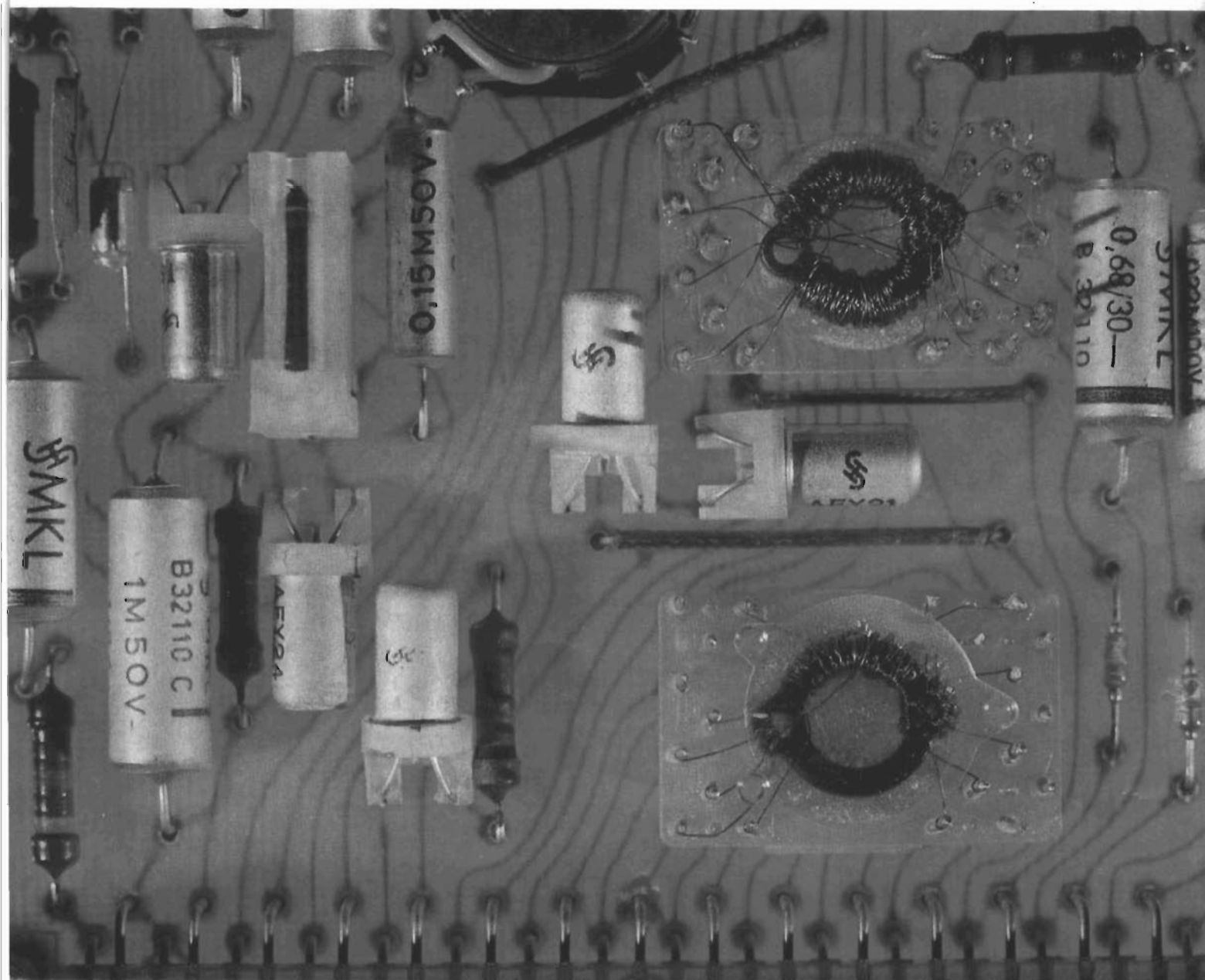


elektronik

NR 3
1967
PRIS 4:50
INKL OMS

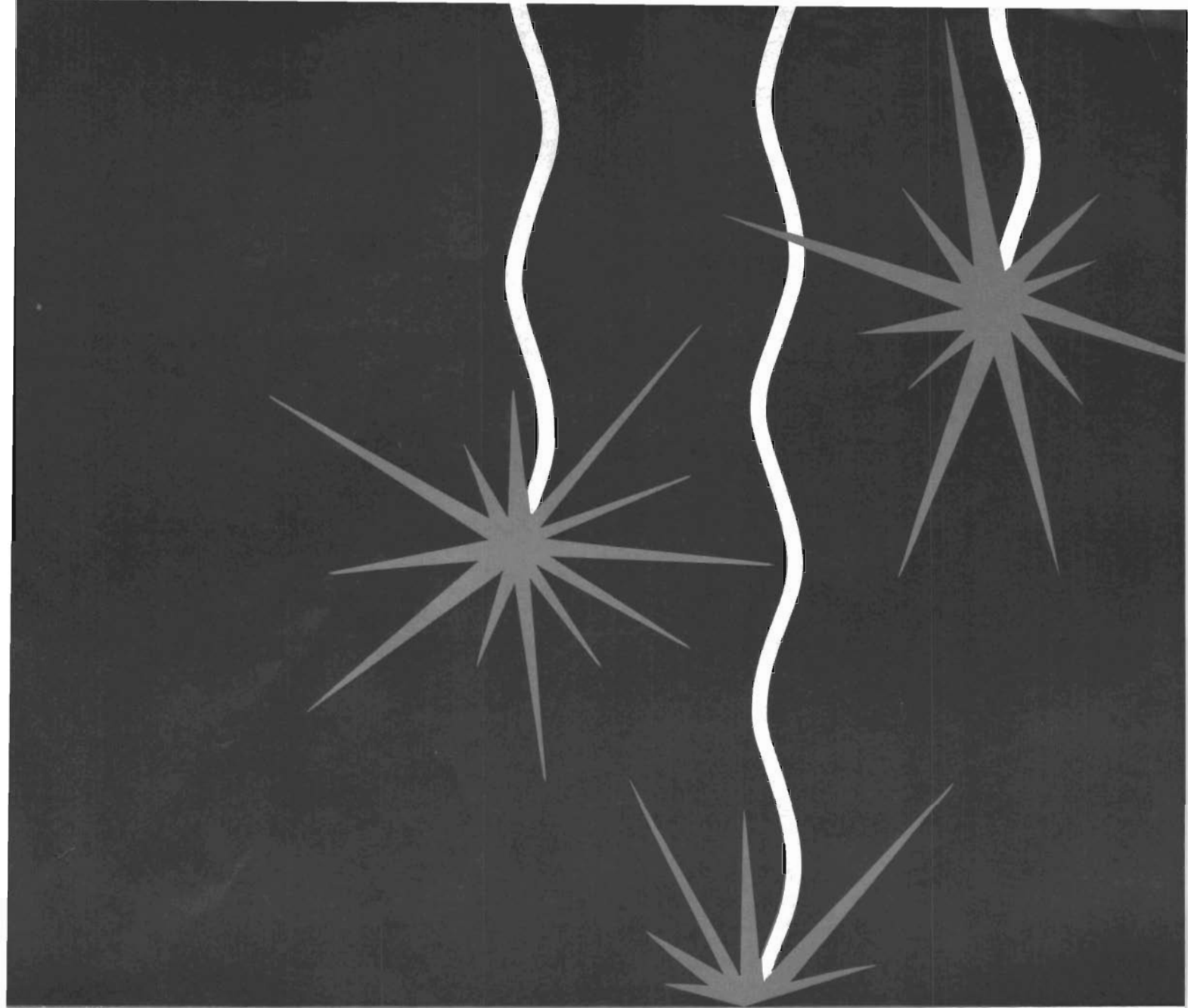
Siemens – storförbrukare av komponenter

Runt om i världen bygger Siemens komplicerade elektriska anläggningar. Anläggningarna fordrar komponenter med hög tillförlitlighet. Siemens har därför blivit en stortillverkare av elektriska komponenter. Vår kapacitet och vårt kunnande står även till Ert förfogande. Visste Ni att vi i Stockholm har ca 3 miljoner telekomponenter i lager? För närmare informationer tala med vår sektion TK (Telekomponenter).



SVENSKA SIEMENS AKTIEBOLAG

Tel. Stockholm 22 96 40, riks 08/22 96 80.



Scintillations-Kemikalier

206/11-S

för tillverkning av flytande och plastiska scintillatorer.

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

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

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

E. MERCK AG



DARMSTADT

REDAKTION

Redaktör: Clas-Göran Wanning

I redaktionen: Helmer Strömbäck,
Anna-Lisa Norrsäter

Layout: Stig Blomqvist

ANNONSAVDELNING

Annonschef: Rune Wannerberg

Stefan Jensell

Annonsmaterial: Harriet Jonsson

© FACKPRESSFÖRLAGET AB 1967

Verkst dir: Lars Wickman

Förlagschef och ansv utgivare:

Carl-Adam Nycop

Marknadsdirektör: Gunnar Högberg

ADRESS

Box 3177, Stockholm 3

Telefon: 08/34 00 80

TELEGRAMADRESS:

Förlaget

Telex 100 27

PRENUMERATION

Se s 86

Ledare 41

Styrning av armprotes med myosignaler 42

En översikt över den forskning som pågår om att använda bioelektriska signaler som styrimpulser till proteser för handikappade.

Ekokardiografi — hjärtundersökning med ultraljud 50

Undersökning av hjärtverksamheten kan göras med hjälp av ultraljud. En utrustning för ekokardiografi beskrivs.

Laser inom medicinen 51

En omfattande forskning pågår om användningsområdena för laser inom medicin och biologi. Här redovisas några resultat.

Ekoencefalografi — skallundersökning med ultraljud .. 52

En redogörelse över i vilka sammanhang ultraljudtekniken kan användas för diagnostiska ändamål samt beskrivning av ekoencefalografens funktion.

Elektronisk blodflödesmätare 54

Med den i artikeln beskrivna blodflödesmätaren kan blodflödet mätas i intakta blodkärl och i »utomkroppsliga» blodflödeskretsar, exempelvis i konstgjorda njurar och i hjärt-lungmaskiner.

Svensk storindustri för medicinsk elektronik 57

Reportage från en svensk stortillverkare av medicinsk apparatur.

AutoChemist — analysautomat för sjukhuslaboratoriet 67

Två svenska läkare har utvecklat en »analysautomat», avsedd att användas vid sjukhuslaboratorier för massanalys av prover.

Elektronisk databehandling 65

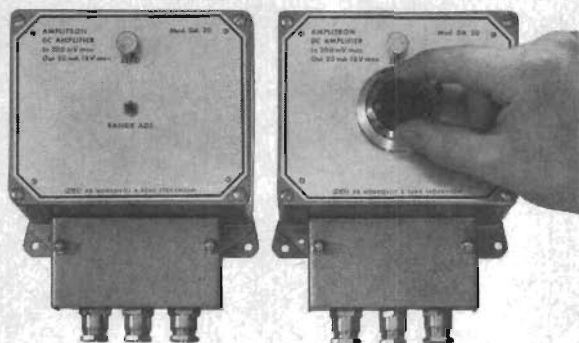
Nya produkter 70

Industrinytt 72

In this issue 74

Utställningar och konferenser 78

Problemhörnan 84



DA 20

DA 20 SD



DA 20 M



Rack med modul DA 20 M

AMPLITRON DA 20

för reglerprocesser och mätteknik

AMPLITRON DA 20 är en förstärkare med ny kretsteknik, konstruerad för att möta ett stort behov inom industrin. Den möjliggör anslutning av mV-givare såsom termoelement, trådtöjningsbryggor och motståndsgivare m. m. till robusta indikatorer, linjeskrivare, snabbskrivare o. d. men kan även användas som mV/mA-omvandlare i reglerprocesser samt som fjärrsändare över milslånga avstånd.

Amplitron har enbart högverdiga komponenter, kiseltransistorer samt steglös ädelmetallpotentiometer eller 10-varvs precisionspotentiometer med 1000-delad skala. Amplitron är enkel, mycket driftsäker och stabil samt förmålig i pris.

FINLAND
NORGE
DANMARK

OY Chester AB, Helsingfors. Tel. 616 43
Feiring Instrument A/S, Oslo. Tel. 23 11 80
V. H. Prins, Köpenhamn. Tel. 96 88 44

■ mV/mA-omvandlare ■ fjärrsändare ■ mätförstärkare

Ingång	max. 200 mV
Utgång	max. 20 mA över hög utimpedans Både utgång och ingång är kontinuerligt inställbar över hela områdena.
Nollställning	variabel ± 10 mV
Belastning	20 mA—max. 600 ohm 15 mA—max. 1 000 ohm 3 mA—max. 5 000 ohm osv.

Utföranden

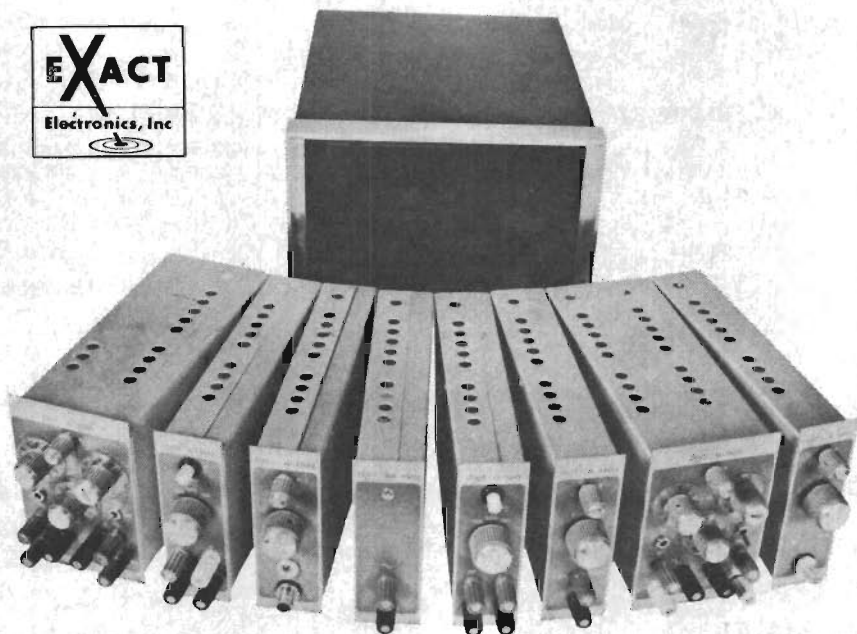
DA 20	med 25-varvs trimpotentiometer
DA 20 SD	med 10-varvs precisionspot. o. skala
DA 20 M	modul för rack (133 x 34 x 200 mm)
DA 25	med matning för motståndsgivare

Ring oss för specialprospekt!

AB NORDQVIST & BERG Snoilskyvägen 8 • Stockholm K • Tel. 08/52 00 50



Informationsljäst C 3



Byggbar funktionsgenerator Exact system 1000

Utgående från en kant triangelvåggenerator uppbygges önskat system med valfria moduler.

Kombinationer som ger:

Kantvåg, triangelvåg, sinusvåg, rampspänning, grind- och triggpulser på utgångarna.

Frekvensområde från 0,0005 Hz till 1 MHz.

Spänningsstyrning av frekvensen, grind- och triggfunktion, likspänningsförskjutning m.m.

Stig- och falltid för kantvåg: 10ns vid 10V, 100ns vid 30V.

Sinusvågdistorsion: 0,5 % för frekvenser upp till 10 kHz.

Begär data och demonstration.

PS Reservera Ert exemplar av översiktsskatalog 67.
Gratis till företag och institutioner

GENERALAGENT:

M. STENHARDT AB

GRIMSTAGATAN 89 VÄLLINGBY

TEL. STOCKHOLM (08) 870240

Informationsljäst C 4

NYA digitalvoltmetrar från DYNAMCO

DM 2023 En fullvuxen voltmeter med 5 helt utbyggda dekader, plug-in-enheter för; DC (känslighet 10 och $1\mu\text{V}$), AC, ohm och aut. mätområdesomkoppling.



Väsentliga data:

Inimpedans > 25.000 Mohm resp. 10 Mohm

Common Mode Rejection DC > 175 dB
50 Hz > 110 dB

Noggrannhet (long term); 0,001%
f.s.d. $\pm 0,01\%$ av avläst värde

Läshastighet: 50/sek

Manövermöjligheter:

Kontinuerligt, auto max. el. min. samt manuellt

DM 2006 En integrerande voltmeter med 4 helt utbyggda dekader, plug-in-enheter för; DC (känslighet 10 och $1\mu\text{V}$), AC, ohm och aut. mätområdesomkoppling.



Väsentliga data:

Inimpedans > 10.000 Mohm resp. 10 Mohm. Common Mode Rejection DC och 50 Hz > 160 dB

Noggrannhet (long term): 0,01%
f.s.d. $\pm 0,02\%$ av avläst värde

Läshastighet: 20/sek

Manövermöjligheter:

Kontinuerligt, auto, max. el. min. samt manuellt

Helt bestyckade med kiseltransistorer

Begär utförliga
informationer
från generalagenten

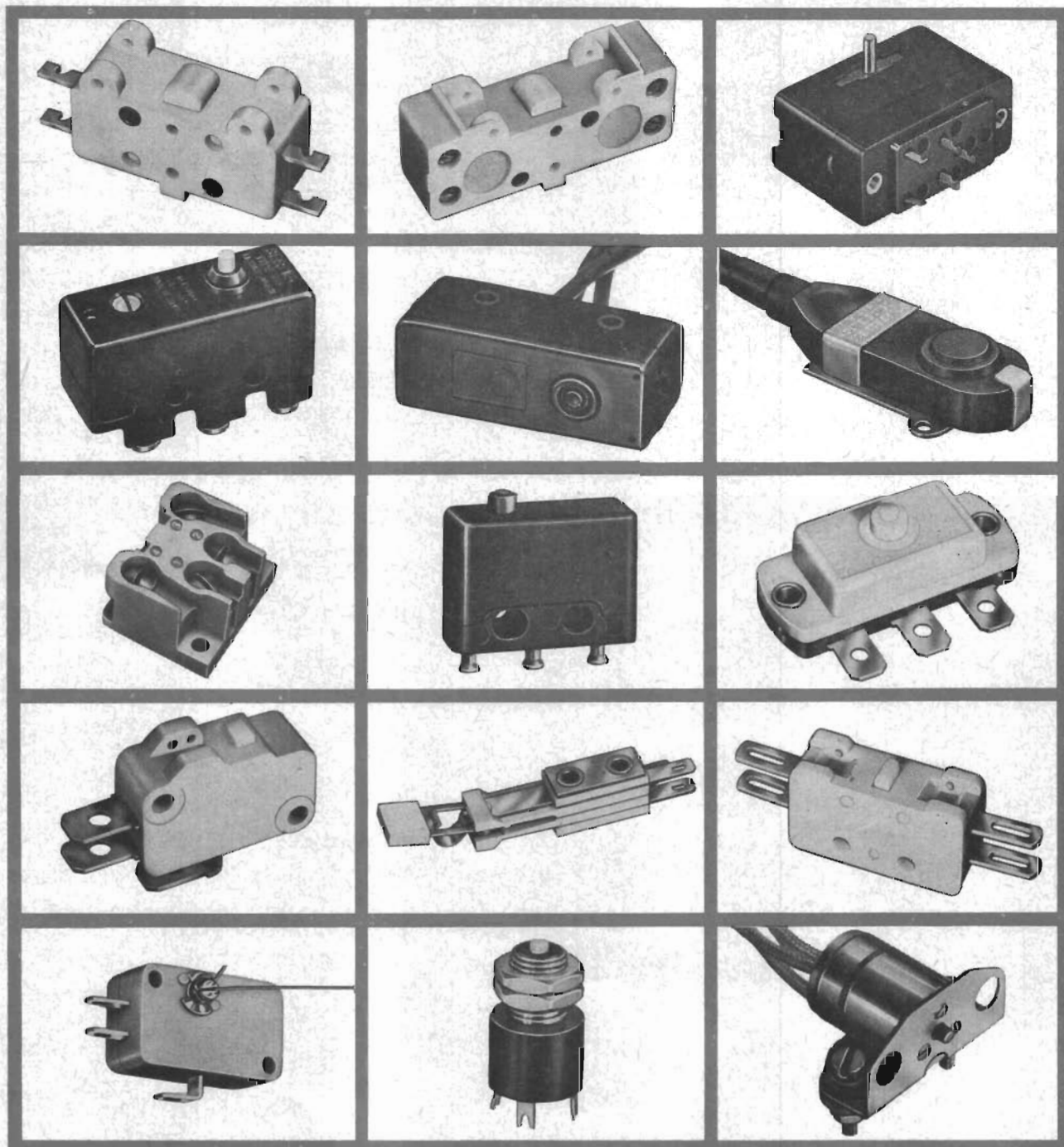
SCANTELE AB

Tengdahlsgatan 24 Stockholm Sö Tel. 24 58 25

CROUZET

miniström- ställare

Crouzet's mikroströmställarprogram uppvisar ett stort antal typer som tillsammans med en mångfald manöverdon kan användas i de flesta applikationer. För svåra driftsförhållanden finns gummi- eller hermetiskt kapslade typer. Max. kopplingsförmåga vid ohmsk last 15 A 220 V. De flesta typer kan förse med ädelmetallkontakter för styrning av elektronik. Även Semkogodkända typer finns. Rådgör med oss nästa gång vid val av mikroströmställare.

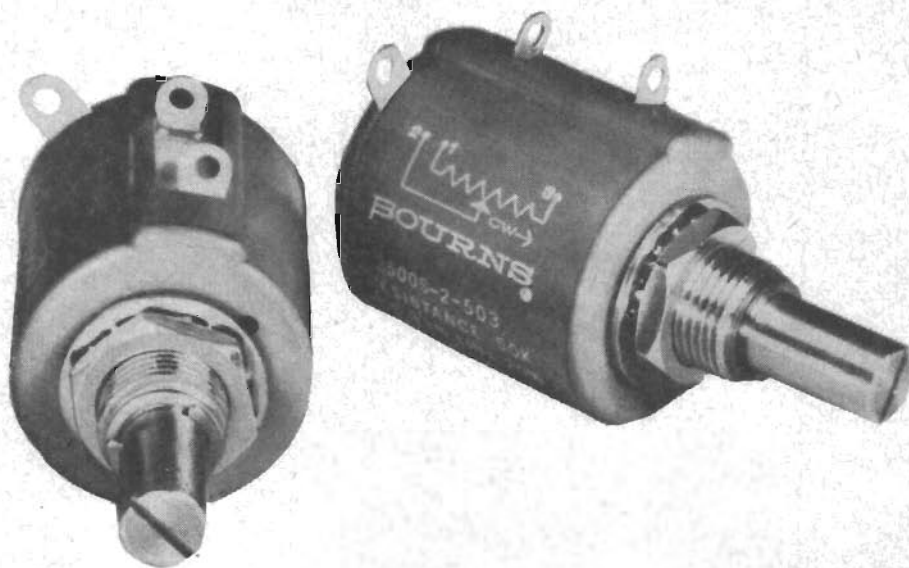


STIG WAHLSTRÖM AB

Torsbygatan 30—38 · Box 52 · Farsta 1 · Tel. 08/94 03 00

Filial: Barytongatan 5 A · Box 3029 · Västra Frölunda 3 · Tel. 031/49 46 03.





Modell 3500 och 3501

tråd

Infinitron

10-varviga precisionspotentiometrar med MIL-data. Små dimensioner. Modell 3500 är trådlindad, modell 3501 har INFINITRON-bana med oändlig upplösning. Prototypkvantiteter omg. leverans. **100-pris modell 3500 kr 48: —/st, modell 3501 kr 66: —/st.** Finns också i industriutförande med något större dimensioner och heter då modell 3507. **100 pris modell 3507 kr 33: —/st.**

Övriga data:

	3500	3501	3507
Resistanstolerans	$\pm 3\%$ standard	$\pm 5\%$ standard	$\pm 5\%$ standard
Linearitet	$\pm 0,20\%$ standard	$\pm 0,5\%$ standard	$\pm 0,5\%$ standard
Effekt	2 W vid 70°C	2 W vid 70°C	2 W vid 25°C
Dimensioner	$\varnothing 22 \times 25$ mm	$\varnothing 22 \times 25$ mm	$\varnothing 22 \times 32$ mm
Axeldiameter	$\varnothing 6,4$ mm	$\varnothing 6,4$ mm	$\varnothing 6,4$ mm
Fuktegenskaper	MIL-STD-202 Method 103 A och Method 106	MIL-R-12934	

Servoutförande av ovanstående heter 3550 resp. 3551. Kontakta oss för ytterligare informationer.

Generalagent

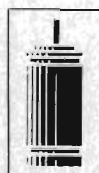
AB Elektrontensilier

Stockholm — Åkers Runö Tfn 0764/201 10 Telex: »LK-bolagen» 10912

Informationstjänst C 7

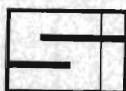
**ERT
ANSEENDE
BEROR
PÅ VAD
NI PLACERAR
HÄR**

Ni som har anseende för högsta standard, eller som mål att erhålla detta lägger naturligtvis ner den största omsorg på produktionen.—Men räcker det?— För varje detalj och enhet Ni köper utifrån och använder till Era produkter sätter Ni också Ert goda namn i pant. Därför måste Ni naturligtvis när Ni söker detaljer, välja tillverkare som håller samma höga standard som Ni själv—om möjligt högre—som Smiths, vars komponenter för flygplanskontroll, är tillverkade för vår moderna tid, med överljudshastigheter och jetdrift. Komponenter som motsvarar alla krav på säkerhet i militär utrustning och när det gäller att skydda människoliv vid trafikflygningar världen runt dygnets alla timmar.



Smiths löpande program av servokomponenter tillverkade i de flesta internationella storlekarna utgör en del av ett stort urval precisionsinstrument vilka tillverkas för att motsvara den högsta standard flygindustrin kräver.

Smiths servokomponenter: Elgoner, resolverar, servo-, synkron- och stegmotorer, motorgeneratorer, växlar, rate gyron, läges-, kurs-, och vertikalgyron, mikroreläer och precisionsmembran är alla provade under extrema flygförhållanden.



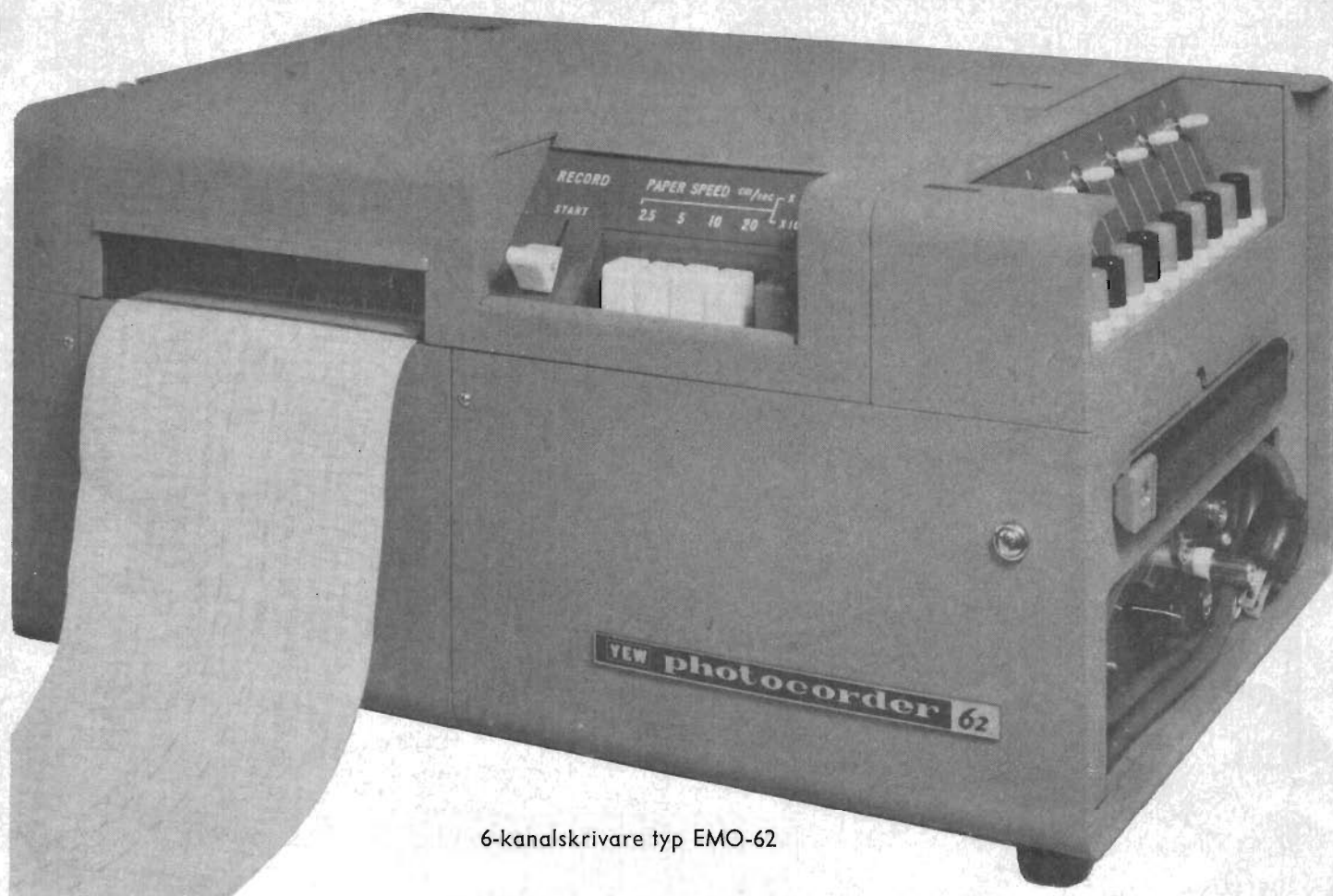
SMITHS INDUSTRIES LIMITED

AVIATION DIVISION

Kelvin House, Wembley Park Drive, Wembley, Middlesex, England. Wembley 8888. Airspeed Wembley. Telex 25366

Svensk representant: Aero Materiel AB Grev Magnigatan 6 Stockholm ö Tel. 23 49 30 Dansk representant: Alfred Raffel A/S Vodrofsvej 46 Köpenhamn V

SAV 2997



6-kanalskrivare typ EMO-62

**Direktregistrerande
oscillograf**

»PHOTOCORDER»

Fabrikat:

**Yokogawa Electric Works Ltd,
Tokyo**

Den japanska firman **Yokogawa Electric Works Ltd**, Tokyo, har konstruerat en direktregistrerande oscillograf »**Photocorder**» för registrering av 6 eller 12 förlopp samtidigt.

Skrivaren är i princip en ljusstråleosillograf, som skriver med ultraviolett ljus på fotografiskt papper. Oscillogrammet framträder direkt på papperet vid exponering i dagsljus, varför framkallning i mörkrum ej erfordras.

8 olika pappershastigheter kan väljas med hjälp av ett tryckknappssystem, från 2,5 cm/sek till 200 cm/sek. Även lägre pappershastigheten kan erhållas om så önskas. Dessutom erhålles tidsmarkering i båda kanter av papperet.

Galvanometrar kan väljas för frekvenser från 50 Hz till 3 500 Hz.

YEW tillverkar även en serie tillsatsapparater till dessa skrivare, såsom föjningsmätbryggor, likströmsförstärkare, bärfrekvensförstärkare, dämpsatser, kalibreringsnormaler etc.

Skrivarna är prisbilliga och har små dimensioner och låg vikt.

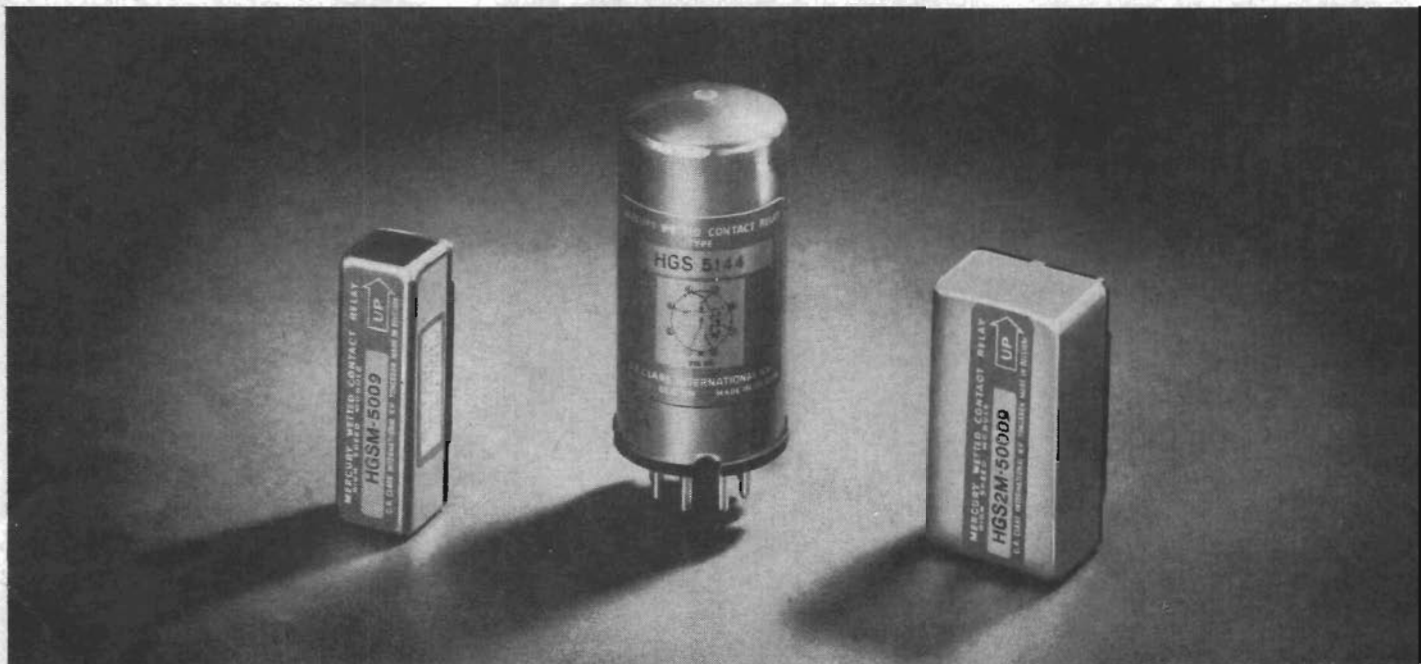
*Ring eller skriv
och begär närmare upplysningar
från generalagenten*

TELEINSTRUMENT AB

Box 14, Vällingby 1 — tel. 08/87 03 45

Informationstjänst C 9

Finns det ett relä med 10.000.000.000 garanterade operationer ? Med förstärkningsfaktorn 50.000 ?



Ja, CLARE's kvicksilverfuktade reläer, som ger Er :

HÖG LIVSLÄNGD. Visat i tusentals applikationer
och stött av fortlöpande laboratorietester.

HÖG FÖRSTÄRKNING. mW på ingången
förmår växla 250 VA på utgången.

UNDERHÅLLSFRIHET, utan förslitning
och med inkapslade kontakter.

STUDSFRI funktion, tack vare kvicksilverbädda kontakter.

HÖG HASTIGHET:
2 A-typen (HGS) : 200 Hz
5 A-typen (HG) : 100 Hz



C.P. CLARE INTERNATIONAL N.V., 6 Mombersstraat, Tongeren - Belgium
Tel. 012/333 11 - Telex: 390 20



ERIK FERNER Box 56, Bromma 1 - Tel. 25 28 70

Informationstjänst C 10

MÄT MED SEFRAM

PRECISIONSINSTRUMENT FÖR MÄTNING OCH REGISTRERING AV SMÅ SPÄNNINGAR OCH STRÖMMAR

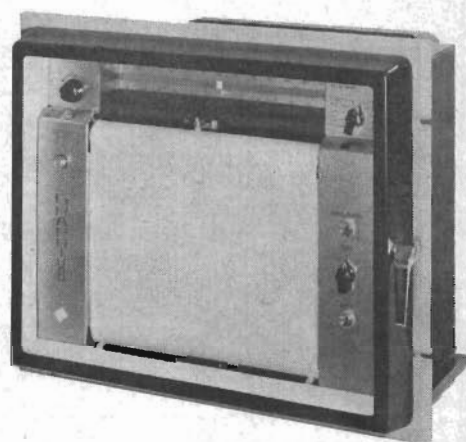
SPEGELGALVANOMETERN
med »simmande» mätsystem.
Max. känslighet för fullt skalutslag $0,25\mu\text{A}$ eller $250\mu\text{V}$.

VERISPOT



LJUSFÖLJESKRIVAREN
långtidsstabil med linearitet
bättre än $0,2\%$; 12 mätområden
från $0,25\mu\text{A}$ eller $250\mu\text{V}$ för f. s. u.

GRAPHIRAC



AMPLISPOT GALVANOMETER-FÖRSTÄRKARE



$1\mu\text{V}$ ger fullt skalutslag vid användning tillsammans med Verispot eller Graphirac.

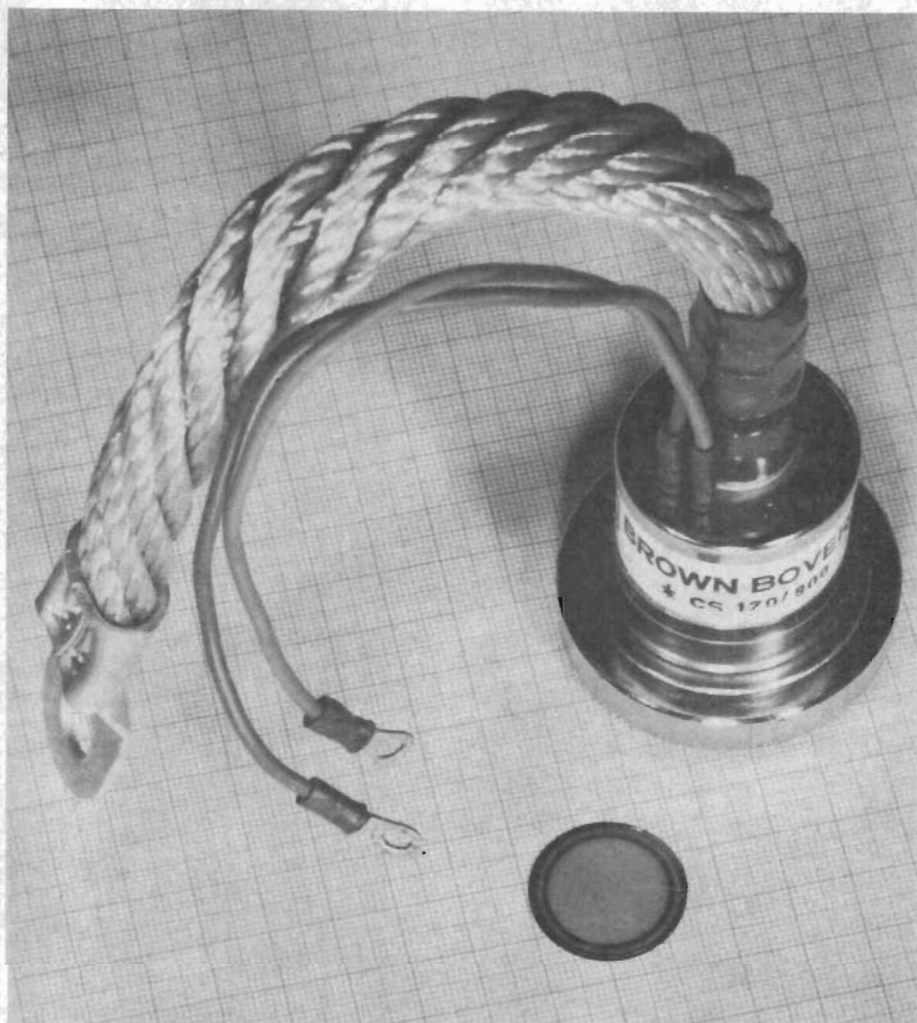
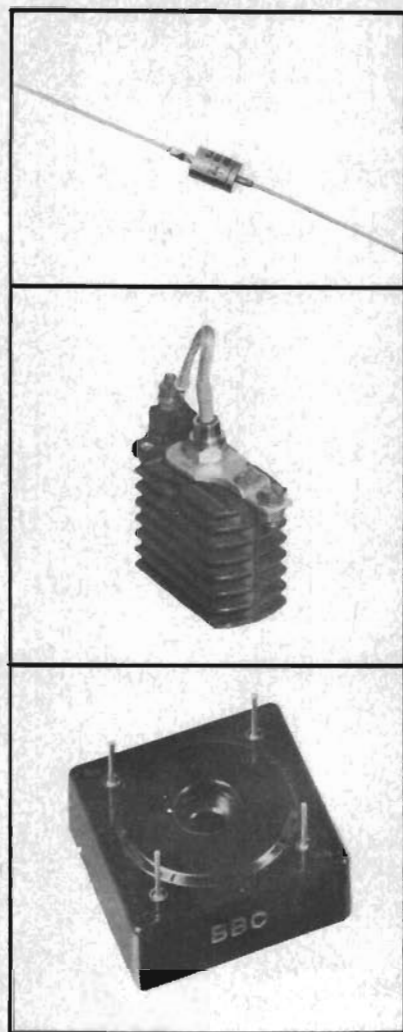
$0,005\mu\text{V}$ upplösning med oförändrad noggrannhet, linearitet och stabilitet.

Ring eller skriv för ytterligare information eller demonstration.



Svenska A.B. BRÜEL & KJÆR

KVARNBERG SVÄGEN 25 - HUDDINGE 1 - TELEFON 08/757 27 30



heldiffunderade kiseldioder och kiselyristorer

BROWN BOVERI levererar:

Dioder 0,5 A — 250 A
Kompleta likriktarsatser
och likriktaraggregat
Högspänningslikriktare

Tyristorer 4 — 150 A
Elektroniska styr- och reglersatser
för tyristorkopplingar "Minitronik"
Anslutningsklara strömriktarenheter
med inbyggda elektroniska styr-
och reglersatser

Anläggningar för högsta förekommande strömmar

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

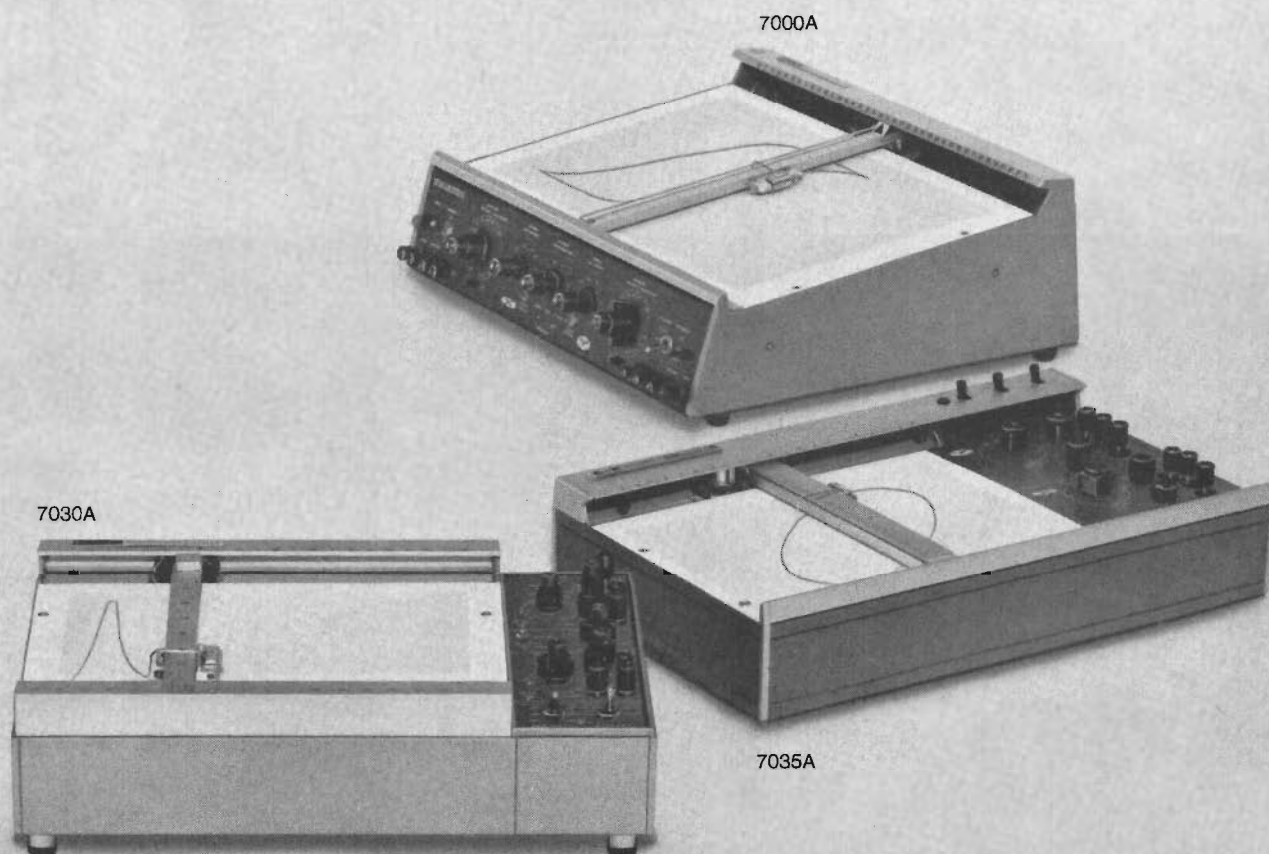
S:t Pauligatan 31 A • Göteborg Ö
Tfn 031-19 45 63/64 • Telex 20898

BROWN BOVERI
SVENSKA AKTIEBOLAG



Informationstjänst C 12

hp säljer 46 olika X-Y-skrivare. Ni kan lita på varje.



Tillförlitligheten på alla Moseleyskrivare är stor, då alla komponenter och varje slutlig produkt håller små toleranser, i likhet med övriga Hewlett-Packard instrument.

De flesta modeller är utrustade med elektrostatisk pappershållning och tillförlitliga balanseringspotentiometrar. Andra fördelar är det stora urvalet av tillbehör i kurvföljare, symboltryckare, en- och tvåkanals logaritmiska omvandlare och tillsats för rullpapper.

Datablad, inkluderande nedanstående, finns tillgängliga för alla skrivare.

7035A har två av varandra helt oberoende slutna loopsystem, vilket ger tillförlitlig funktion och noggrann X-Y registrering. Pris: 5.675,-

7000A är en mångsidigt användbar AC- och DC-skrivare med kontroller för internt- och externt svep- och pennlyft samt tryckknappsfunktion för kontroll av nolläge hos båda axlarna. Max. pappers-

storlek 28x43 mm eller mindre och användbar med de flesta tillbehör. Pris: 15.470,-

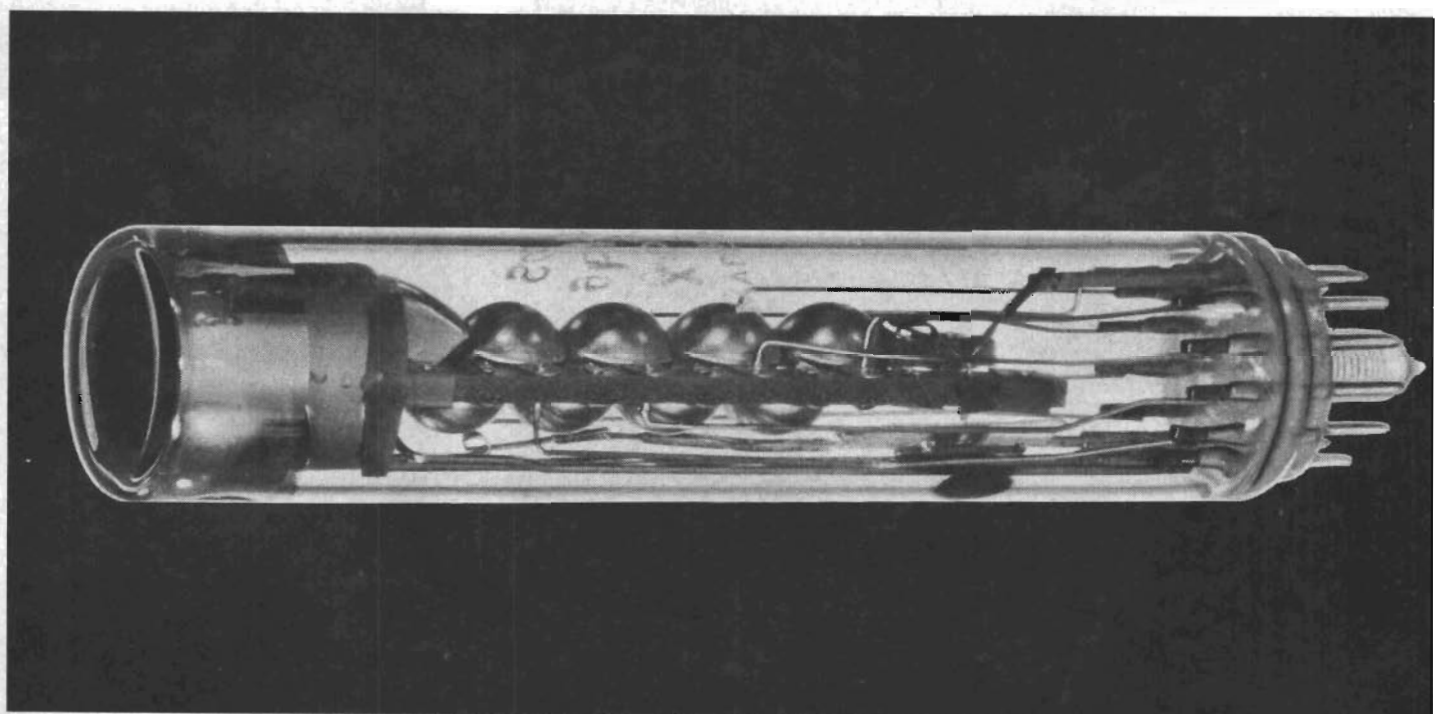
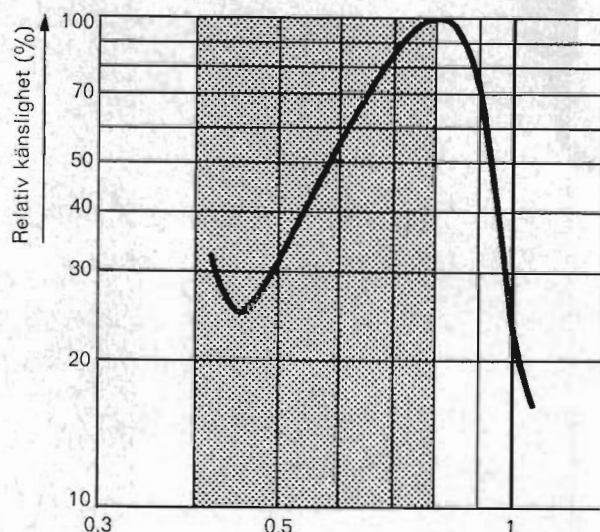
7030A är en mycket universell skrivare, som har hög DC-känslighet, störspänningsundertryckning (CMR), 140 db för DC och 120 db för AC. Kalibrerad nollpunktsundertryckning för båda axlarna samt justerbar sveplängd i X- och Y-led med automatisk återgång. Pris: 11.750,-

HEWLETT **hp** PACKARD

Huvudkontor i USA: Palo Alto (Calif.)
Huvudkontor i Europa: Genève (Schweiz)
Europeiska Fabriker: South Queensferry (Skottland), Böblingen (Västtyskland)
Sverige: H-P Instrument AB
Centralvägen 28, Box 1004, Solna 1, Tel. 08/83 05 30
Filial: Hagåkersgatan 7, Box 4028, Mölndal 4, Tel. 031/27 66 00, 27 66 01
Norge: Morgenstjerne & Co. A/S
6 Wessels Gate, Oslo, Tel. 20 16 35
Danmark: Tage Olsen A/S
Rennegade 1, København Ø, Tel. 29 48 00
Finland: Into O/Y
Meritutinkatu 11, Helsinki, Tel. 66 39 00

Kvalificerade IR-detektorer

rör- och halvledartyper
från Philips och Mullard



Philips fotomultiplikatorrör XP 1116 med S1-katod och skak-säkert dynodsystem.

Philips 10-steps fotomultiplikatorrör XP 1116

XP 1116 är avsett för detektering av ljus inom det röda och infraröda våglängdsområdet. XP 1116 har:

Stor katodyta. Rörets ljuskänsliga del — fotokatoden — är av S1-typ och består av ett halvtransparent cesium-silveroxidskikt. Trots att rörets diameter endast är 19 mm är den effektiva katoddiametern så stor som 14 mm.

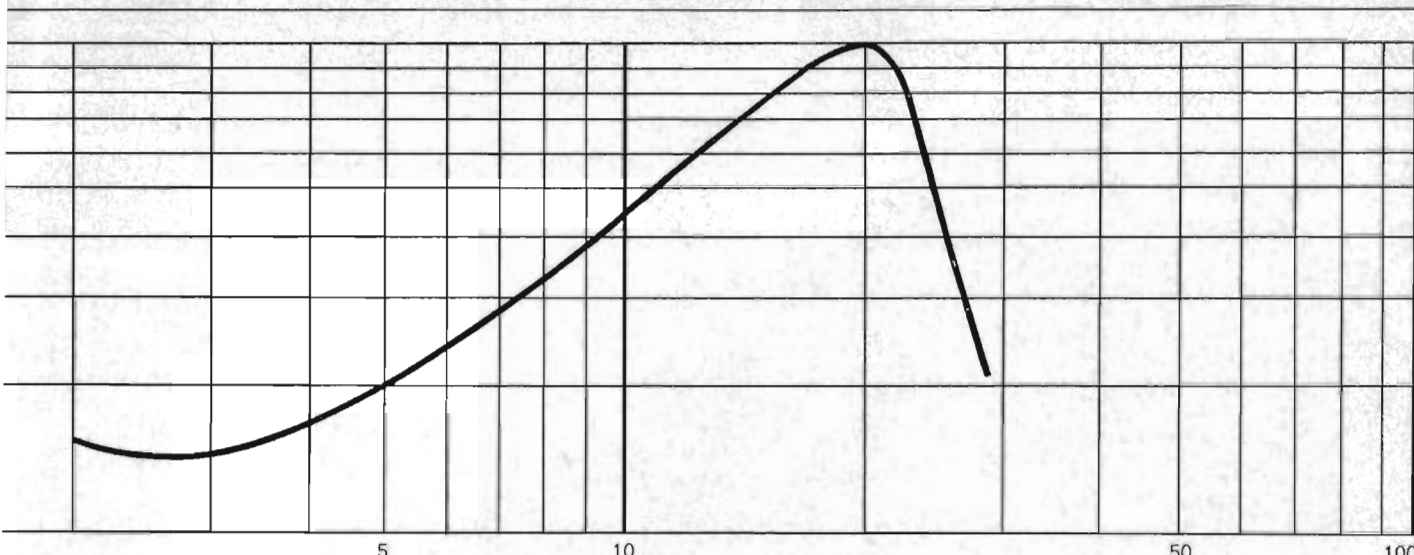
Robust konstruktion. Dynodernas halvsfäriska utformning ger en tvådimensionell fokusering, vilket ökar linjäriteten vid höga strömmar och eliminerar rymdladdningsdefokusering. Röret är uppbyggt så att dynodsystemet tål stora stöt- och vibrationspåkänningar.

Maximal känslighet ligger, som framgår av diagrammet, vid $0,8 \mu\text{m}$ ($8000 \text{ \AA}$). Vid denna våglängd har röret en totalkänslighet av $2 \times 10^3 \text{ A/W}$ vid 1800 V drivspänning. Förstärkningen är då 10^6 .

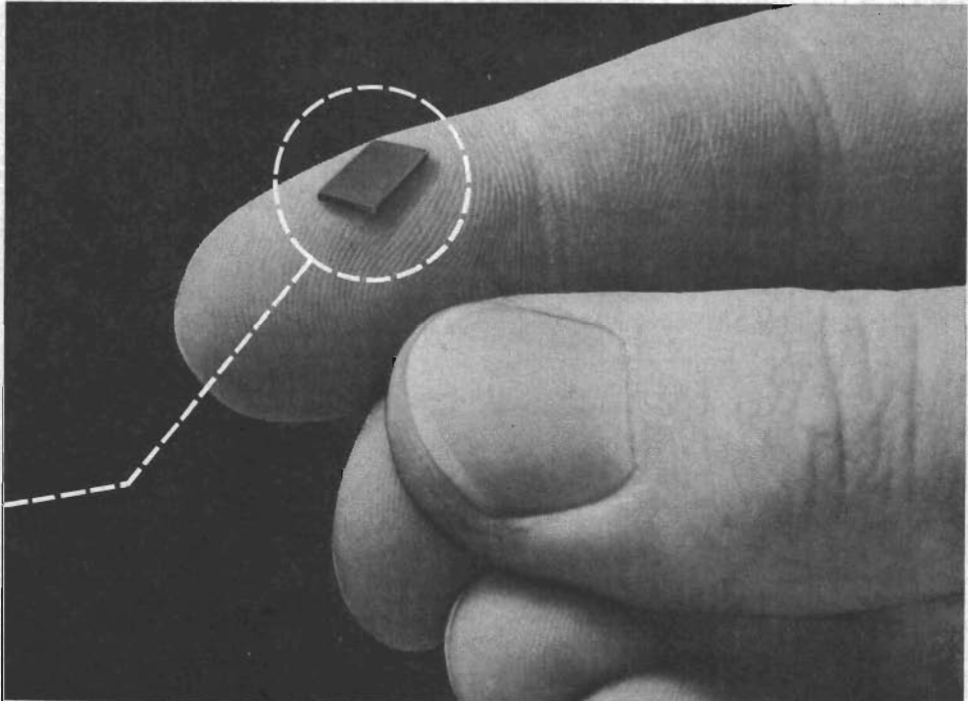
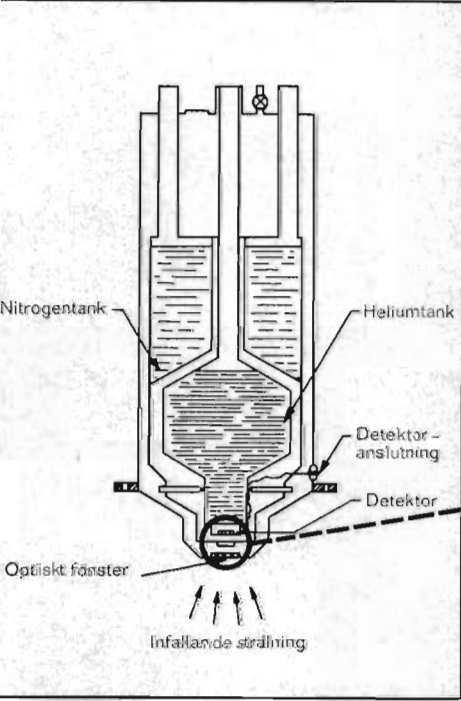
Laserdetektor. Kort stigtid och hög känslighet gör XP 1116 lämplig för detektering av neodymlaser-pulser med kort varaktighet och låg optisk effekt.

Över 50 typer av fotokänsliga rördetektorer

- ☐ skak- och vibrationståliga typer för industriella och militära tillämpningar
- ☐ Rör med 14 mm och 200 mm katoddiameter
- ☐ sex olika spektralresponskurvor finns representerade
- ☐ rör med stigtider från 1,7 ns
- ☐ rör med 4 till 14 dynoder
- ☐ fönsterlösa multiplikatorer



Känslighetskurvor för XP 1116, till vänster, och RPY 37, till höger. Skuggat fält markerar synligt ljus.



Den fotokonduktiva halvledardetektorn RPY 37 monterad i en kryostat fylld med flytande helium.

Den koppardopade germaniumdetektorn från Mullard är känslig långt upp i det infraröda området

Mullards halvledardetektor RPY 37

Detektorelementet består av koppardopat germanium och har dimensionerna 6x4x1 mm. I en kryostat kyla detektorn med flytande helium till arbetstemperaturen 4,2°K. Den maximala känsligheten ligger, som framgår av diagrammet, vid 20 μm (200 000 Å).

Kort stigtid. Detektorns stigtid är kortare än 1 μs vilket är väsentligt vid studium av transienta strålningsfenomen vid explosioner, vid studium av kortvariga värmefenomen i olika plasmor samt vid halvledarforskning. Andra liknande transientfenomen är pulsad eller modulerad strålning från långvågiga gas- och halvledarlasrar.

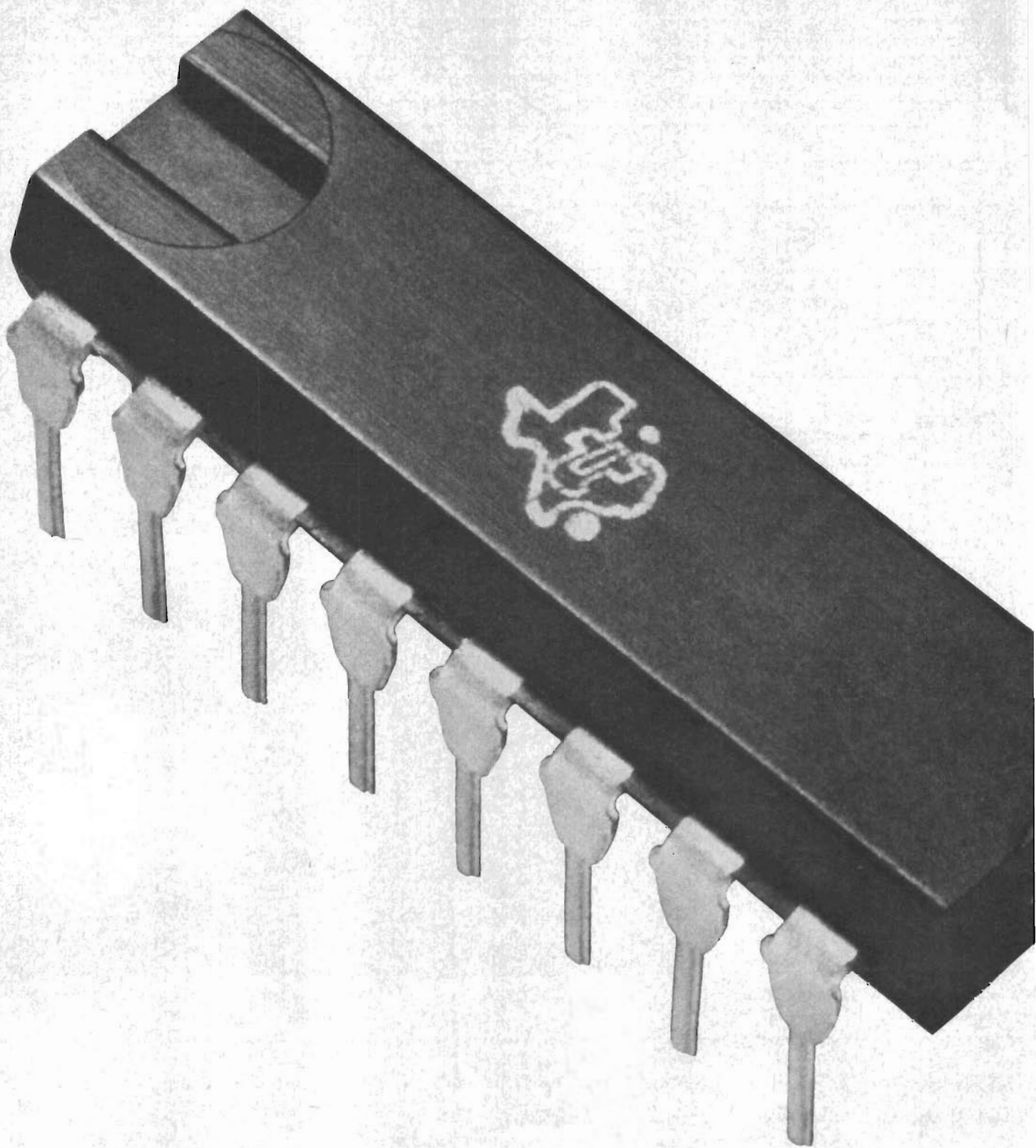
IR-astronomi. I våglängdsområdet 8—14 μm, där atmosfärisk absorption och spridning är minimal, lämpar sig detektorn väl för astronomiska studier om den kombineras med ett passande optiskt system.

Fotokonduktiva halvledardetektorer

Material och arb. temp.	Känslighetsområde	Känslig yta mm ²			
		0,25	3,0	6,0	16,0
InSb 77°K	1,0—5,6 μm	RPY 51 RPY 52 RPY 53	ORP 13 RPY 36		RPY 31 RPY 35
InSb 300°K	1,0—7,5 μm		ORP 10		
CuGe 4,2°K	2,0—25 μm			RPY 37	RPY 40

ELCOMA
PHILIPS Mullard

LIDINGÖVÄGEN 50 · FACK · STOCKHOLM 27
TELEFON 08/67 97 80 ALTERNATIVT 08/63 50 00



**Have you joined
the Texas Instruments'
revolution?**

What revolution?

Like the one we started in 1954 when we made the first silicon transistor. Or the uprising 9 years ago when we developed and patented the integrated circuit. And soon the movement will include integration of large scale systems.

Are you in step with the rest of the Electronics industry? If not, why wait? If you use discrete components, Transistor-Transistor-Logic Series 54 and 74N will give you:

Faster design time because the circuits are complete.

13 nanoseconds operating speed (and faster with the 74N high speed series).

Faster production rate because one package replaces up to 150 components.

Fewer components to order and smaller stocks to keep on hand.

And if your logic design uses DTL, then TTL will improve it by providing:

Greater noise immunity and a higher operating speed.

A wider range of circuits (from multiple gates to 8-bit shift registers).

A smaller number of packages per system reducing cost and giving improved reliability.

TI packaging is revolutionary, too. The solid-moulded plug-in package (series 74N) provides easy, low-cost assembly on printed circuit boards...withstands extreme environmental conditions...eliminates fragile ceramic sandwich construction.

Why don't you join the TI Revolution today?

For a copy of the new TI Semiconductor Network Applications Manual, or for more information and delivery, call the Texas Instruments sales office in Stockholm or the TI authorized Distributor **AB Gösta Backström** in Stockholm.



TEXAS INSTRUMENTS
SWEDEN AB

(Technical Services for all Scandinavia)
Timmermansgatan 34 · STOCKHOLM 17
Tel. 690295 · P. O. Box 17116



AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

Sysslomansgatan 16, P. O. Box 12 089, Stockholm 12, Sweden
Tel. Stockholm 54 03 90, Telex : 10 135

Industrin väljer TRANSITRON HLTTL

varför?

Därför att HLTTL erbjuder:



Det mest avancerade urvalet av universella logiska kretsar, som idag är tillgängligt.



Kombination av prestanda ej möjliga i någon annan form av monolitiska digitalkretsar—

High Noise Immunity	800 mV
High Fan Out	15 min
High counting speed	20 Mc/s Min
Low propagation delay	10 nSec max
High capacitive line driving capability	300 pF



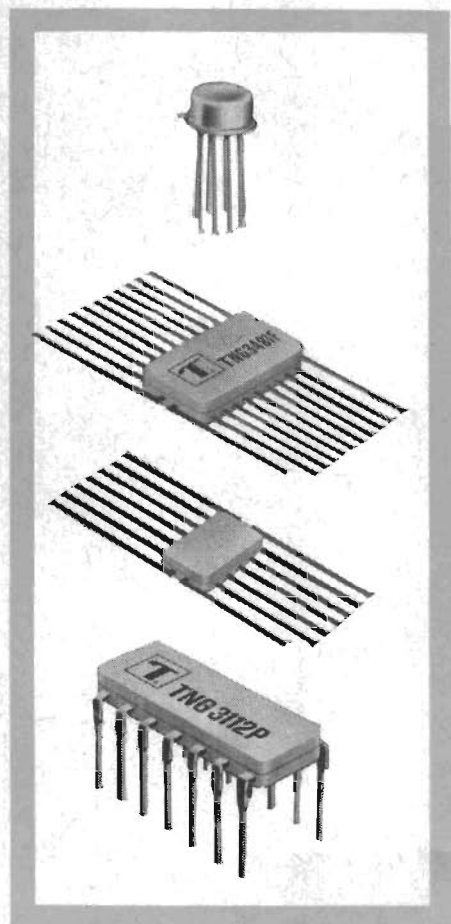
En komplett serie integrerade logiska kretsar universellt anpassningsbara inkluderande:

Gates	Single and Multiple NAND/NOR and NAND-OR plus expanders
Flip-Flops:	Gated 2 phase, Charge Storage and Master Slave types
Also Line, Lamp and Clock Drivers	



Valmöjligheter i inkapsling —

- 14 or 22 lead ceramic-glass flat packs
- 14 lead ceramic-glass dual in-line plug-in packs
- 8 or 12 lead low height TO-5 packages



TRANSITRON

Ajgers Elektronik AB Postfack, STOCKHOLM 32, Sverige Tel. 46 42 46, 46 42 62—telex nr 10526

Hans Buch o. Co. A/S
Svanevej 6, KÖPENHAMN NV, Danmark
Tel. TA 5170—telex nr 5197

Huvudkontor: Maidenhead, England.

British Import A/S

Huvudkontor, Thomas Heftyesgt 15, OSLO 2, Norge
Tel. 44 59 78—telex nr 8743

Representanter: Amsterdam, Milano, Wien, Zürich

Oy Per G. Thönte AB.

Mikaelsgatan 9, Helsingfors 10, Finland
Tel. 82 63 95—telex nr 12-1060

Försäljningskontor: England, Frankrike, Tyskland

Informationstjänst C 16

Varför Motorola använder kondensatorer av MYLAR® i sin TV-tillverkning:



"De är tillförlitliga!"

säger överingenjör Dick Kraft,
vid avdelningen för TV-konstruktion.

För sitt krävande tillverkningsprogram "GOLDEN M" lägger Motorola största vikt på tillförlitligheten. Varje rör och varje detalj i alla TV-apparater, såväl för svartvitt som för färg, garanteras ett helt år. Det förvånar därför inte, att Motorola i det här visade TV-aggregatet, som används i en serie portabla apparater, använder 17 rörkondensatorer tillverkade med MYLAR.

"När vi kan få en tillförlitlighet som den MYLAR kan erbjuda, har vi helt enkelt inte råd att använda papper", säger konstruktionschef Kraft. Kondensatorer av MYLAR i radio- och TV-apparater erbjuder följande fördelar:

Reducerad storlek, hög isolationsresistans, temperatur- och fuktbeständighet samt användbarhet för både växel- och likström. Och allt detta för ett pris som ungefär motsvarar priset för papperskondensatorer!

Om Ni vill veta mera om MYLAR polyesterfilm för kondensatorer skriv till:

DU PONT DE NEMOURS NORDISKA AB,
Industrigatan 1, MÄRSTA. Tel: 0760/120 60



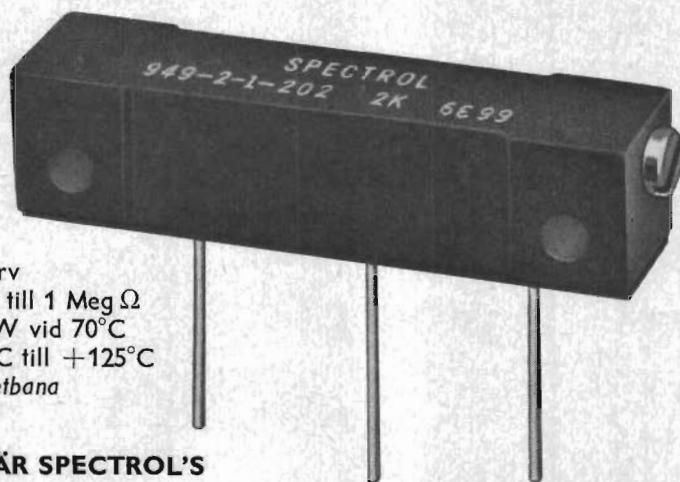
® DU PONT'S inregistrerade varumärke



Bättre varor för bättre vanor... tack vare kemien.

HÄRMED TILLKÄNNAGIVES tillkomsten av modell 949!

Ännu högre resistans – ännu lägre pris!



22 varv
100 Ω till 1 Meg Ω
0,75 W vid 70°C
-25°C till +125°C
Cermetbana

BEGÄR SPECTROL'S NYA KATALOG

omfattande hela sortimentet av en- och fler-
varviga precisionspotentiometrar, trimpoten-
tiometrar, skalrattar och miniatyromkopplare.
Standardtyper lagerföres i Farsta.



Precisionspotentiometrar

Trimpotentiometrar

Skalrattar

Modell 949 är en ny cermettrimmer för ,
industriapplikationer. Cermetutförandet
medger »steglös» inställning, lång livs-
längd och ett stort motståndsområde med
ett enhetligt pris, som är lägre än priset
för alla jämförbara trimpotentiometrar.

BAY & CO
SVENSKA AB
Box 328, FARSTA 3 - Tel 94 90 23, 94 90 79

Informationstjänst C 18

GYLLING

universalkort

Ett prislågt TL-kort även för mindre förbrukare

Både för laboratoriet och »amatören»

Vid konstruktioner i experimentstadiet samt vid utvecklingsarbete i laboratorier
spar Universalkortet tid och pengar.
Universalkortet ger den mindre förbrukaren och »amatören» möjlighet att arbeta
med ett yrkesmässigt, precisionstillverkat TL-kort. Ledningsmönstrets universella
uppbbyggnad gör även Universalkortet lämpligt för serieproduktion.

Flexibelt

Gylling Universalkort är upplagt efter ett modulsystem på 0,1". Kortet är lätt
att anpassa till speciella applikationer. De flesta kontakter i marknaden passar till
systemet.

Prislågt

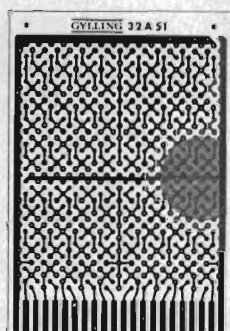
Universalkortet ger även den mindre förbrukaren fördelen av att köpa TL-kort
till storseriepris.

Beskrivning

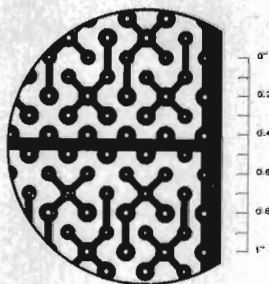
Gylling Universalkort tillverkas av enkelsidigt 1,5 mm fenolpapperslaminat med
Cu folie 35 my belagt med lödbart, oxidskyddande lack. Håldiameter 1,2 mm. Tre
olika storlekar, se tabell! Mönstertryck i vitt på baksidan förenklar kretslayouten.

Typ	Mått mm	Pris/st vid		10—49 st		50—99 st	
		1—9 st	utan Au				
		med Au		med Au	utan Au	med Au	utan Au
32 A 37	90,6 × 94	14: —	10: 30	12: 40	9: 20	11: 40	8: 40
32 A 51	90,6 × 130	14: 70	11: 10	13: 10	9: 85	12: —	9: —
32 A 65	90,6 × 165	15: —	11: 35	13: 30	10: 10	12: 20	9: 25

Informationstjänst C 19



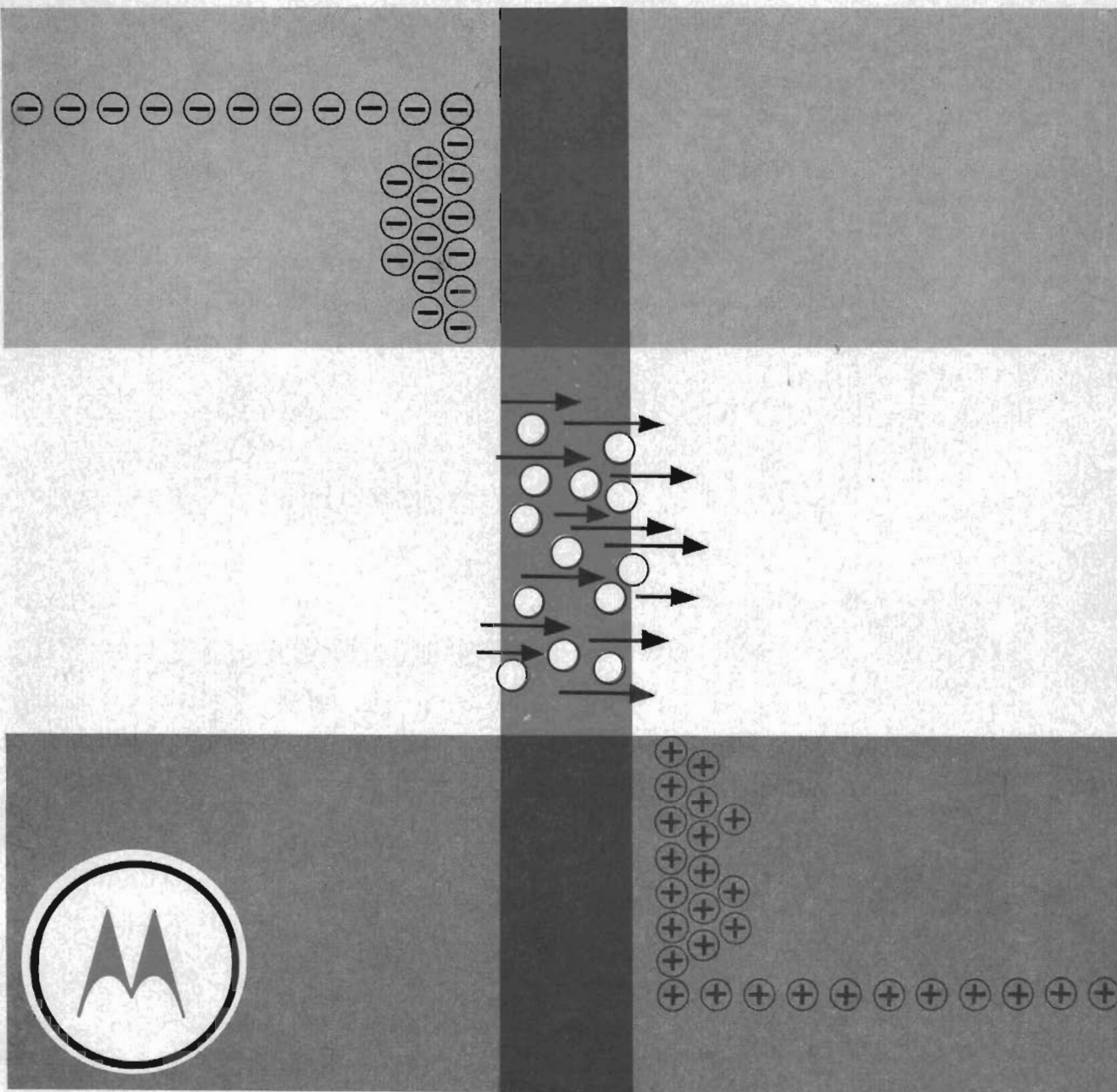
Beställes från



GYLLING

INDUSTRI-ELEKTRONIK

AB GYLLING & CO
Avd Tryckta ledningar
Box 44030 • Stockholm 44
Tel 08/18 00 00

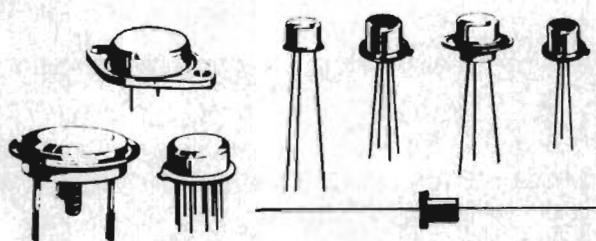


FÖRST I KRETSEN

Först i kretsen. Först i kretsen. Först i kretsen.

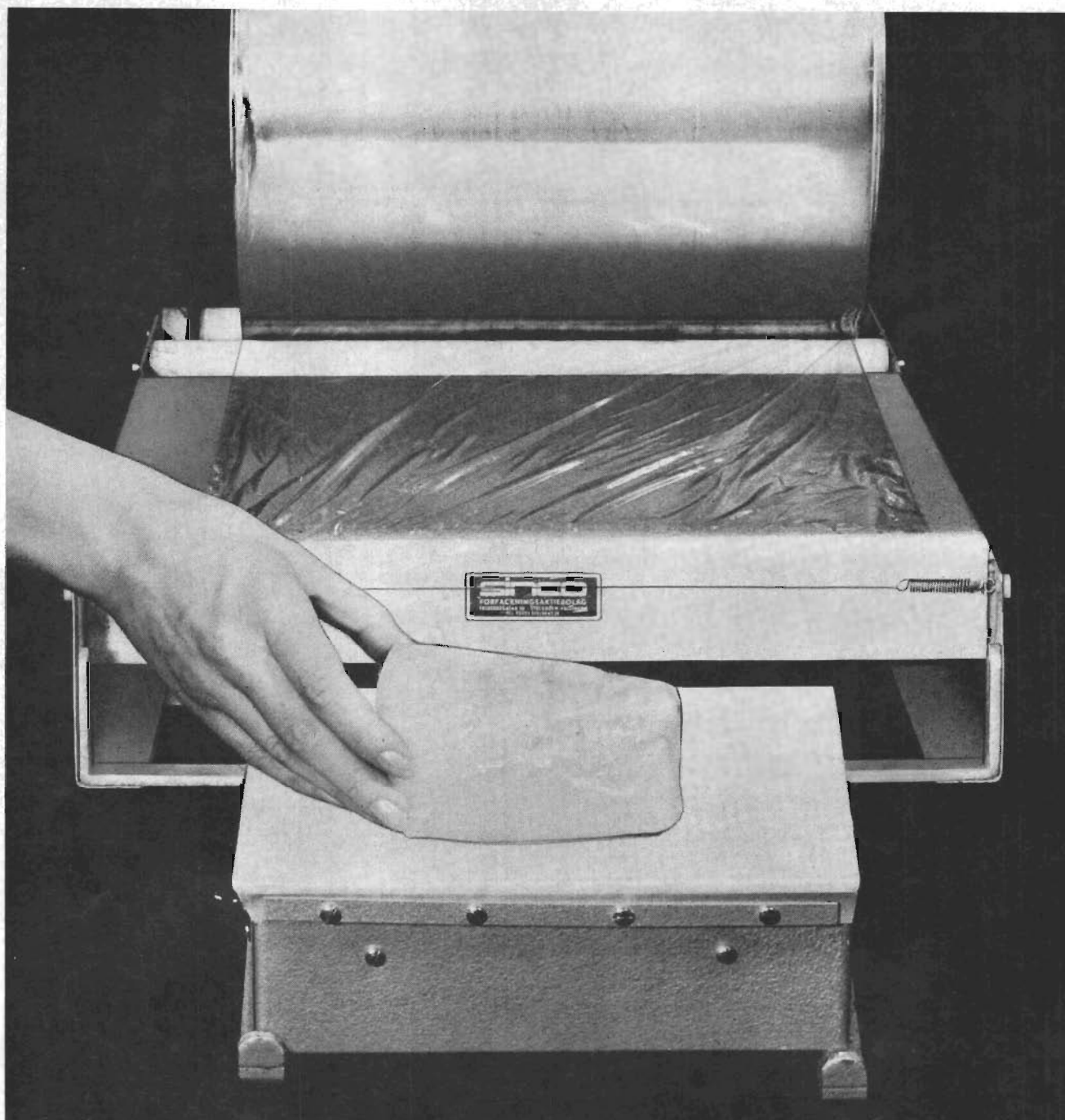
Det hänger på betoningen. Men för Motorolas del har betoningen ingen betydelse, det är kvaliteten och produkten som är avgörande. Därför är Motorola alltid först i kretsen.

MOTOROLA



Interelko ab

Grev Magnigatan 6 • Stockholm Ö • Tel. 67 06 00



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 alkaliometaller 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

**Ideas come fresh
from SGS-Fairchild**

Even in special assemblies



Important news from Planar News

Silicon Planar — made to measure

Now SGS-Fairchild introduces a unique Special Assemblies Service for equipment manufacturers who would like to take advantage of the most modern design and assembly techniques with semiconductors, but find that their particular requirements are not covered by the presently available ranges of microcircuits.

Considerable research into the problems of small scale production techniques has been carried out. The result? Complete circuits designed to customers' specifications can be offered, usually at a price below the cost of the discrete devices necessary to perform the same function. SGS-Fairchild's Special Assemblies are offered encapsulated in TO-18 or TO-5 cans, in 0.25 in.² flat epoxy packages with 14 leads, in dual-inline epoxy packages or in special packages to customers' requirements. Circuits containing single devices of the extremely wide SGS-Fairchild range

can be accommodated in these encapsulations.

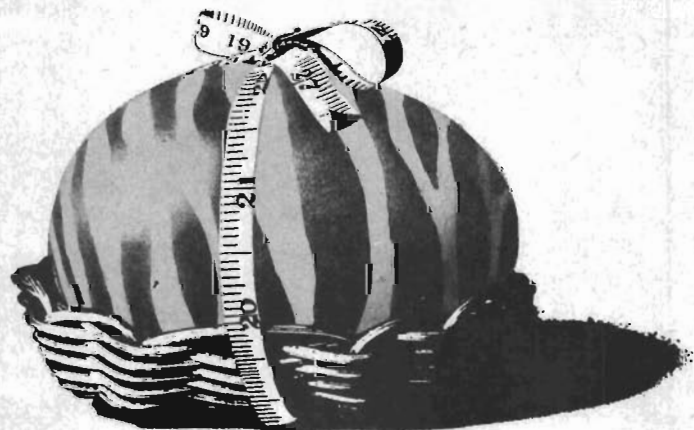
(i). High power logic circuits such as magnetic memory selectors with 700mA d.c. collector current and about 500mW power dissipation in dual-inline packages.

(ii). A monolithic 3 input gate with a fan-out of say 5 and collector current of 3mA at t_{pd} of about 15ns can be made to give a fan-out of up to 25 with a t_{pd} of 35ns.

(iii). Supply voltage may be too low—the normal voltage for an integrated circuit is 5V—with a Special Assembly it is possible to have the same circuit with a higher voltage value.

(iv). A particular circuit may not be available in standard integrated form—it is nearly always possible to mount it in a standard package as required by the designer or dictated by the size of circuit.

All SGS-Fairchild Consumer kits (excluding the power devices) and other kits can be mounted in single encapsulations if required.



More news from Planar News

Four new silicon Planar Industrial Power Devices

The CP430, CP431, CP432 and CP433 use SGS-Fairchild's well proven Nichromed* emitter technique. Ideal for high power switching and amplifier applications, they feature high power (30W at $T_C=50^\circ\text{C}$, $V_{CE}=40\text{V}$) high voltage ($LV_{CEO}=60$ and 80V min.) high current ($V_{CE}(\text{sat})=1.5$ max. at 5A) and high f_T (70 and 80 Mc/s min. at 0.5A).

Greater Efficiency and Cost Reduction for

Diode Users New range of encapsulated diode bridges, diode matrices, ring modulators and diode arrays. These high-conductance high-speed diodes are extremely reliable and are unaffected by usage, severe operational or environmental extremes. They greatly simplify the design and manufacture of any electronic logic system.

*'Nichrome' is the Registered Trademark of the British Driver-Harris Co. Ltd.

Silicon Planar Controlled Rectifiers—Extended Range

High sensitivity silicon Planar controlled rectifiers for every low and medium voltage application. Latest addition to the Industrial range is the SC70, an unusually small device, with a wide range of switching applications, offered at a very competitive price. New additions to the Professional range are BRY35, BRY36 and BRY37, TO-5 encapsulated pnpn devices, excellent for medium current, high voltage applications such as phase control inverters and motor control.

Special Contributors to Planar News 6

RT μ L in Computer Controlled Telephone Exchange by Dr. C. G. Bradshaw, Ph.D., B.Eng., A.M.I.E.E., Director of Telesystems Division, Signals Research and Development Establishment. Integrated circuits and University training by Professor Walter Engl, Director of the Institute for Theoretical Studies in Electrical Engineering, Aachen.

Keep up-to-date with Planar News

The journal of semiconductor progress—Planar News assesses new techniques, devices and applications. It has come to be regarded as essential reading for all electronics designers and applications engineers. If you do not receive Planar News regularly, please write or telephone Sigtuna 0760-35105 now and ask to be included on the mailing list.



SGS-Fairchild AB

P.O. Box Märsta · Sweden

Telephone: Sigtuna 0760-35105 · Telex: 10932

SGS-Fairchild SPA-MILAN · SGS-Fairchild GMBH-STUTTGART

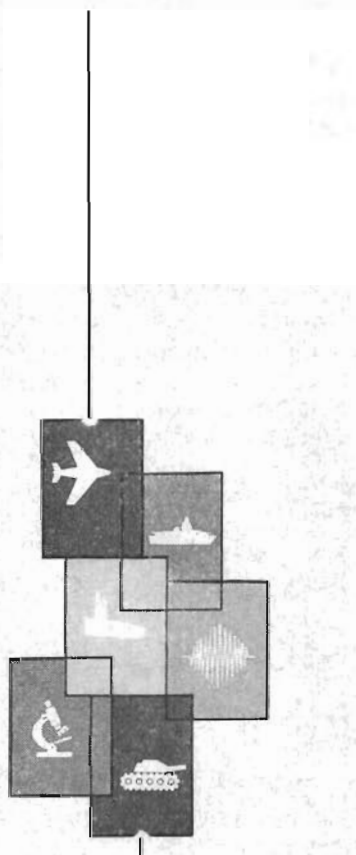
SGS-Fairchild SA-PARIS · SGS-Fairchild LTD-AYLESBURY-U.K.

UEC

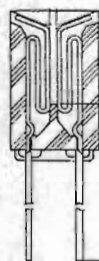
ULTRA ELECTRONICS (COMPONENTS) LTD

NYTT

KONTAKTER FÖR TRYCKTA KRETSAR



AVDELNING ELEKTRONIKKOMPONENTER



"Sub-microminiature" serie 600-2

Kontaktindelning $0,050'' = 1,27 \text{ mm}$

Korttjocklek $\frac{1''}{32} = 0,79 \text{ mm}$

Dubbelsidiga kontakter med polantal
20—20, 30—30, 50—50 och 64—64.



Serie 635

Kontaktindelning $0,200'' = 5,1 \text{ mm}$

Korttjocklek $\frac{1''}{16} = 1,6 \text{ mm}$

Enkel- och dubbelsidiga kontakter 6—35-
poliga. Denna kontakttyp kan kapas till
önskad längd! Finns även i "Wire Wrap"-
utförande.



Serie 880

Kontaktindelning $0,150'' = 3,81 \text{ mm}$

Korttjocklek $\frac{1''}{16} = 1,6 \text{ mm}$

Enkel- och dubbelsidiga kontakter med
polantal 8, 16, 24, 32 och 40.



Serie 1044

Kontaktindelning $0,156'' = 3,96 \text{ mm}$

Korttjocklek $\frac{1''}{16} = 1,6 \text{ mm}$

Enkel- och dubbelsidiga kontakter med
polantal 10, 15, 18 och 24.

UEC

och

CONTINENTAL

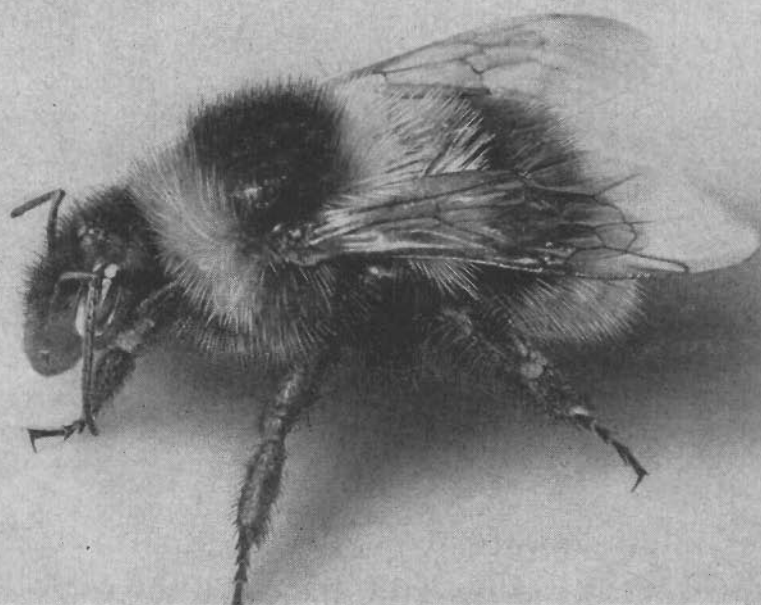
kontakter finner Ni hos

AERO MATERIEL AB

E 614

GREV MAGNIGATAN 6 • STOCKHOLM Ö • TEL. 234930

batteri- driven?



Nej, humlan flyger för egen maskin. - Annars finns det täta, alkaliska underhållsfria DEAC-ackumulatorer för de flesta behov av modern batteridrift. Ni som använder eller tillverkar nät-oberoende utrustningar, utnyttja Boliden Batteri AB:s resurser och erfarenhet.

DEAC
BOLIDEN BATTERI AB

V.Trädgårdsg. 17, Stockholm C

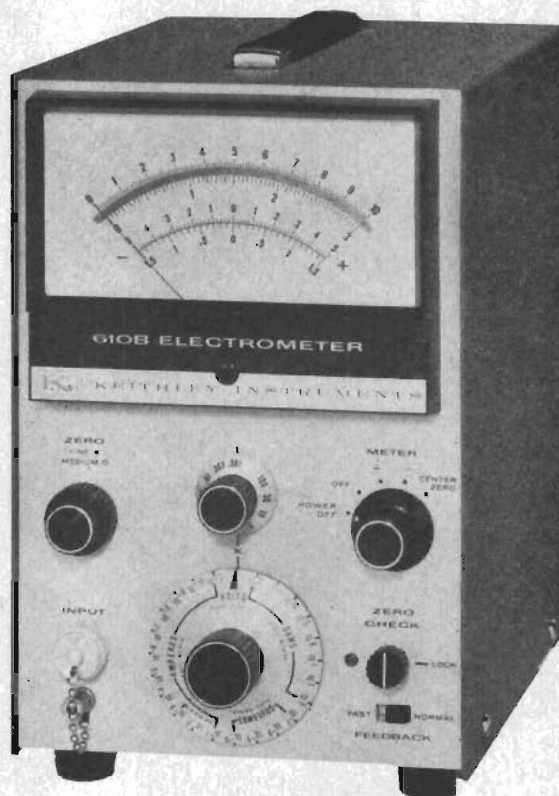


Telefon 08/23 71 00



ELEKTROMETRAR – NANOVOLTMETRAR

79 MÄTOMRÅDEN



MÄTER:

Ström $0,3-10^{-14}$ A FS
Spänning 1 mV–100 V FS
Motstånd $100-10^{14} \Omega$ FS
Laddning $10^{-5}-10^{-12}$ Col FS

PRIS **3680:–**



10 nV Full skala

PRIS **8650:–**



$10^{14} \Omega$ ingångsresistans

PRIS **1275:–**

Generalagent

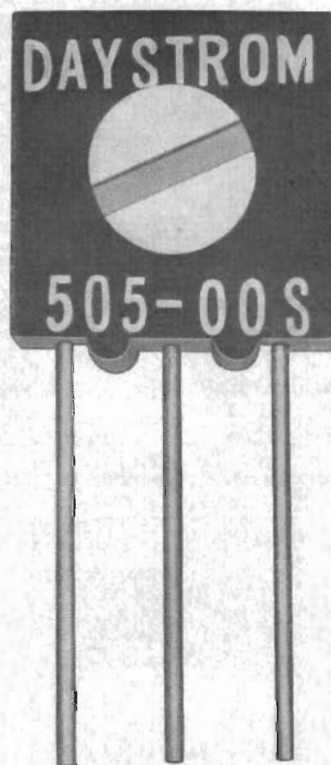
OLTRONIX

Jämtlandsgatan 125
VÄLLINGBY
Tel 87 03 30

Vårt övriga program omfattar även bl. a. digitalvoltmetrar, operationsförstärkare, databandspelare, skrivare och nukleära instrument.

Informationstjänst C 25

Vad kräver Ni av en trimpotentiometer



Vi motsvarar de flesta krav

Presentera Ert problem för:
SCHLUMBERGER SVENSKA AB

VESSLÄVÄGEN 2—4 • LIDINGÖ • TEL 08/765 28 55

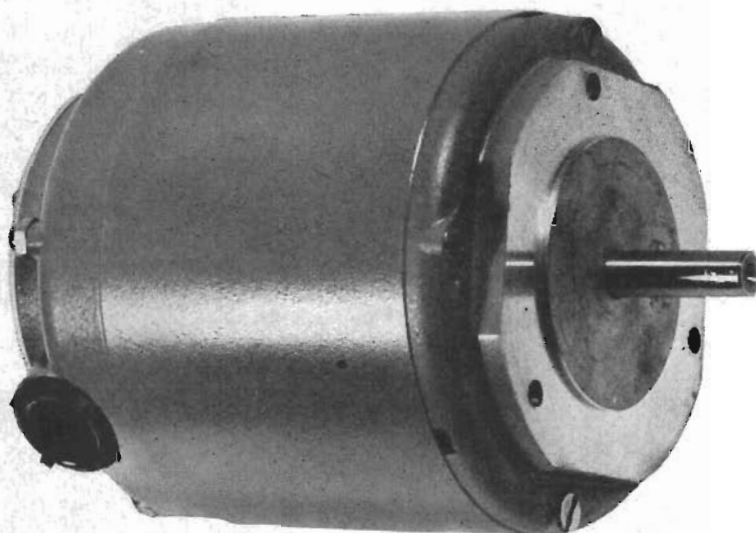
SLO-SYN

Motorn för avancerad teknik
Permanentmagnetiserad —
helkapslad — underhållsfri

Startar, stannar och rever-
serar på max. 0,025 sek.

7 storlekar: Mv från 1,8—
130 kpcm

Normal-, militär-, expl. säkert ut-
förande även med planetväxel.



Som synkronmotor på 50 Hz, 60 r/m utan växel.
Som stegmotor, 100, 200 eller 400 steg/varv.

SANDBLOM & STOHNE

Lindhagensgatan 128, Stockholm. Telefon 08/54 11 60
Göteborg 031/40 04 65 • Malmö 040/751 00 • Jönköping 036/11 87 95 • Sundsvall 060/12 31 20

Informationstjänst C 27



Ny 100 MHz pulsgenerator från Texas Instruments

Inom kort utkommer **Texas Instruments** med en ny puls-
generator — **Modell 6901** —
för avancerad pulsteknik.

Den erbjuder unika fördelar
beträffande inställningsområ-
det för pulsvidd och delay,
kontinuerlig baslinjekontroll
samt utgångsattenuator, som
ger ovanligt rena lågamp-
litudpulser.

PRF:
1 kHz till 100 MHz
Vid external ingång:
sinus 10 Hz till 100 MHz
puls 0—100 MHz.

SYNC UTGÅNG:
pos. puls, 1,5 V, stabil ned-
växling till 1—3 MHz för säker
osc. trigging vid hög PRF.

PULSVIDD o DELAY
3 nsek till 100 µsek.

STIG- och FALLTID:
< 1,3 nsek.

UTGÅNG:
30 mV till 5 volt, stegvis och
kont. variabel.

POLARITET:
Pos. eller neg. normal och
inverterad.

BASLINJE:
Variable, —2 till +2 volt utan
attenuering.

DUTY CYCLE: > 50 %



Begär
prospekt
och
demonstra-
tion!

AXEL KISTNER AB
Elektronikgruppen
Stockholm 08/18 83 60

Seriekoppling?



Nej, inte med **ASEA** tyristorer!

ASEA har erfarenhet av tillverkning av tyristorer med extremt hög spänningstålighet — upp till 3 400 V. Med denna erfarenhet som stöd erbjuder ASEA i dag ett komplett program tyristorer och dioder för direktanslutning utan seriekoppling till industrinät för upp till 500 V.

Med ASEAs halvledare slipper Ni besvär med seriekoppling vid anslutning till vanliga industrinät och får komponenter med högsta stabilitet och driftsäkerhet.



skapande kraft världen runt

Säljes genom filialkontoren

ASEA



Inkapslings-Silikoner

för fullständigt skydd inom elektroniken

Silikonerna har en utmärkt elektrisk isoleringsförmåga, och erbjuder härigenom konstruktörerna på elektronikens område ett konstruktionsmaterial som kan ge ett utmärkt komponentskydd. Härigenom ökas komponenternas tillförlitlighet samtidigt som kostnadsbesparingar kan uppnås genom miniatyrisering av apparaturen.

Inkapslings-Silikoner

Silikonerna används nu i stor utsträckning inom den elektroniska industrin som "inkapslare" för att skydda komponenter och tryckta kretsar mot stötar, vibrationer, onormala temperaturer, fukt och kemikalier.

Cold-Cure Silastomer-gummi används för inkapsling och stötskydd av komponenter. De är speciellt användbara när det gäller att skydda ömtåliga monteringsenheter mot inverknings av stötar och vibrationer. Typiskt för dessa Silastomer-gummin är Cold-Cure Silastomer 9161—en lättflytande vätska, som efter tillsats av en katalysator stelnar vid rumstemperatur.

*Goring Kerr Limited,
Windsor, England,
använder Cold-Cure
Silastomer 9161 vid
tillverkningen av
elektroniska "nivåvisare",
vilka användes för att ange
och kontrollera nivåer hos
många olika slags
produkter alltifrån
flytande bränslen och kol
till spannmål och
kemikalier.*

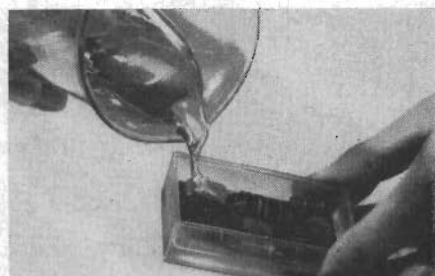


inkapslingsmedel av silikontyp är på grund av sina utmärkta dielektriska egenskaper ovärderligt vid inkapsling av lindringar på högspänningstransformatörer samt alla typer av högspänningskomponenter. Det lämnar inga tomrum och fastnar lätt på komponent och dess hölje.

Midland Silicones DP 2628 är en silikonvätska som, då den blandas med en katalysator, efter ett dygn vid rumstemperatur, stelnar och bildar en smidig genomskinlig inkapslare.

Felaktiga komponenter kan lätt lokaliseras och bytas ut sedan en del av inkapslaren skurits bort. Efter utbyte av komponenten kan nykatalyserad DP 2628 påfyllas, varvid man får en perfekt tätning efter härdning.

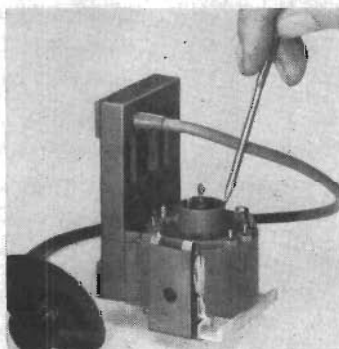
*DP 2628 flyter lätt
omkring
beståndsdelarna
på ett kretskort.
Den stelnar på
ett dygn till en
klar, stötsäker
inkapslare.*



Nya utvecklingstendenser på Silikon-inkapslingens område

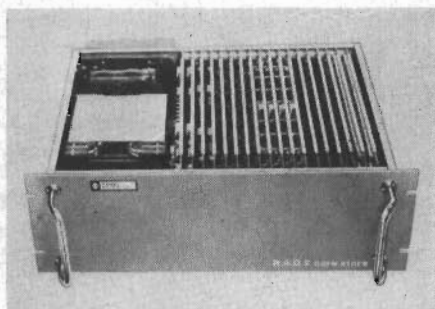
Tre aktuella tillskott till MS inkapslings-silikoner är utvecklingsprodukterna 2628, 2603 och 2621.

*Efter omfattande prov
har Ferguson Radio
Corporation, Enfield,
England, valt DP 2603 för
denna nätttransformator-
het.*



Midland Silicones DP 2603 är en inkapslings-silikon i form av ett självläkande, genomskinligt gel med utmärkta dielektriska egenskaper. En sond kan skjutas genom gelet till vilken komponent som helst, när sonden avlägsnas självläker gelet. Detta elektroniska

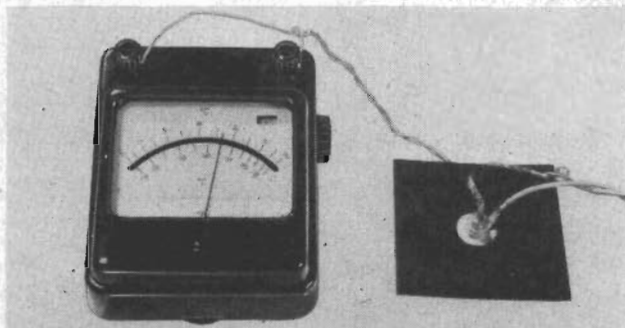
*Skikt av
kärnminnen
i en Plessey
kärnhet
skyddade
av en film
av DP2621*



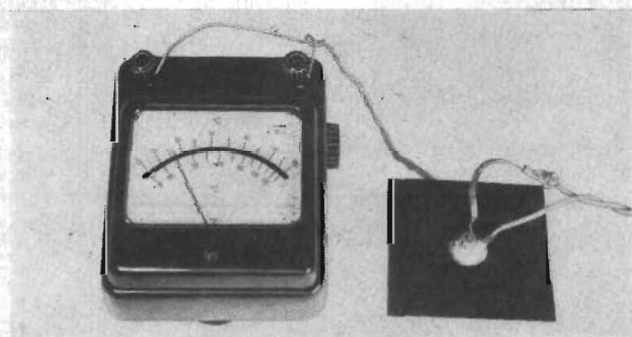
Midland Silicones DP 2621 är en skyddande krypströmsförhindrande silikonytbeläggning, som torkar i luft till en smidig, vaxliknande hinna, vilken har utmärkta dielektriska egenskaper och är kraftigt vattenavvisande. The Plessey Company's komponentavdelning, Towcester, England, har med framgång använt DP 2621 som skyddsbeläggning kring staplar av ferritminnen i datamaskiner. Ferritkärnorna äro först sammanförda och anslutna till ett kretskort. En komplett stapel består av många sådana kretskort. För att bibehålla sina grunddata måste kärnorna medges viss rörelsefrihet vilket möjliggörs genom att DP 2621 förblir mjukt och gör det möjligt för kärnorna att förflytta sig. Kompletta minnen, bestående av flera staplar ferritkärnor, ingår nu i många datamaskiner. däribland Marconi Myriad och English Electric Series 4.

Värmeöverföringspasta

DP 2623 är en vit pasta med en värmeledningsförmåga som är ungefär fyra gånger så hög som hos tidigare använda material. Den är icke flyktig och smälter ej vid temperaturer upp till 200°C.



Vid full belastning uppgick temperaturen hos fästbulten i denna transistor till 150°C (ovan). Då värmeöverföringspastan DP 2623 anbringades på fästområdet förbättrades värmeavledningen så att temperaturen hos bulten sjönk till 40°C (nedan)*



MS 4-Silikonfett

MS 4—ett dielektriskt, vattenavvisande silikonfett kan anbringas direkt från tuben på alla ställen, där man önskar utestänga fukt. Nedanstående tabell anger ett flertal områden där MS 4 kan användas.

Användningsområde	Applisering	Användningsorsak
Elektroniska anordningar	Högspänningsskydd avstämningsspoler, kylplåtar för transistorer, kontaktgrupper. Koaxialanslutningar. Kabelgenomföringar	Förhindrar koronauraddning vid högspänningssanslutningar. Smörjer avstämningsskärnor. Avleder värme. Förhindrar fuktinträde, korrosion och krypströmmar. Underlättar monteringen.
Elektriska anordningar	Kabeluttag, mineraliserade kabelgenomföringar, anslutningsplintar, skruvfästen, isolatorer och uttagslådor, lampfästen och värmeelement.	Smörjer, tätar mot fukt samt förhindrar kärvning. Bidrar till vidmakthållandet av ett högt isoleringsmotstånd under fuktiga förhållanden, synnerligen beständigt mot krypströmmar och inverkan av koronauraddning.
Flygplan	Tändningsdon, batterier, elektriska anslutningar, utsatta kontakter och uttag, radioantennor	Förhindrar fuktinträde och elektriskt läckage tom vid stark kondensation. Förhindrar isbildning
Telekommunikationer	Uttagsblock, isolatorer, antennnuppsättningar, koaxialanslutningar.	Tätar mot fukt, minskar ytläckage tom vid hög fuktighet och riklig förekomst av föroreningar.

Albright & Wilson AB, Vanadisvägen 24, Stockholm VA, Tel: 349405

Vi har härmed nöjet att erbjuda Er en serie tekniska informationsblad (på engelska utom i särskilt angivna fall) innehållande uppgifter om MS-produkternas fysikaliska egenskaper och användningsområde. Pricka för önskade datablad i resp ruta.

Inkapslingssilikon

- ☐ Cold-Cure Silastomer på engelska på svenska
- ☐ DP 2603 En dielektriskt gel för användning med elektroniska komponenter
- ☐ DP 2628 En vätska för framställning av smidiga, självbärande inkapslare
- ☐ DP 2621 Ett ytöverdragningsmedel med krypströmsförhindrande egenskaper för elektronisk och elektrisk apparatur

Ytskydds-silikon

- ☐ MS 4 En fettliknande silikonförening för elektrisk isolering

Värmeöverföringsmedel DP 2623

- ☐ Värmeöverföringspasta DP2626

Midland Silicones Ltd utger en tidskrift på svenska – MS Nytt – vilken innehåller nyheter om utvecklingstendenser, produkter och användningsmöjligheter på silikonernas område. Pricka för i denna ruta, så erhåller Ni regelbundet ett gratisexemplar

Namn _____

Företag _____

Adress _____

E-nik 3/67

MS MIDLAND SILICONES LIMITED · Silikonspecialister

MSX 47S

Beckman



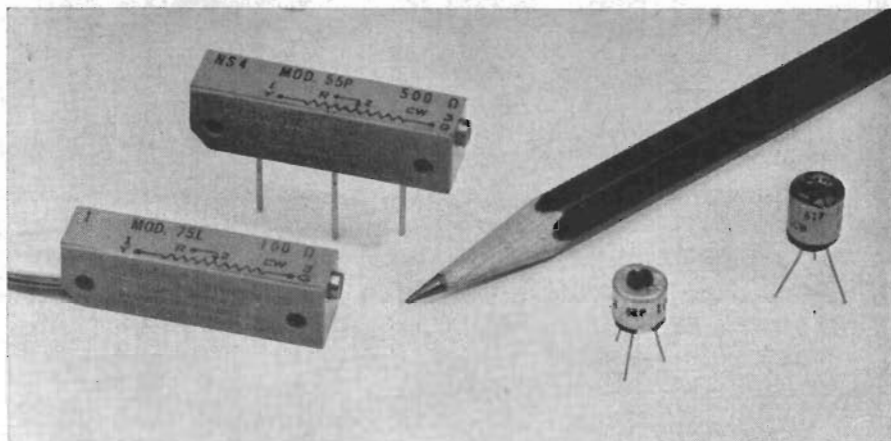
trimpotentiometrar

Industri- och militärtyper
med cermet ädelmetallbana

- STEGLÖS INSTÄLLNING
- HELT FUKTOKÄNSLIGA
- KORROSIONRESISTENTA

HELIPOTS stora program innehåller såväl militärt godkända potentiometrar som industriella versioner för modifierade miljökrav — men utan avsteg från kraven på noggrannhet och driftsäkerhet.

Vi sänder Er gärna kataloger och specialprospekt över HELIPOTS högklassiga program av flervarvs- och servopotentiometrar, skalor, servomotorer.



25 varv, 10 ohm — 2 Mohm

Mod. 55 — militärversion (RJ 11)

Mod. 56 — militärversion (RJ 12)

Mod. 75 — industriversion

Trimpotentiometrar med egenskaper som överträffar alla tidigare typer. Stort motstånd- och temperaturområde.

Ingen risk för katastrofavsättning. Möter och överträffar MIL-22097B.

Inställningen och upplösningen är steglös. Effekten är 1 W vid 85° C och temperaturområde — 65 till + 175° C.

**1 varv, Subminiatur,
10 ohm — 1 Mohm**

Mod. 61P — militärversion

Mod. 62P — industriversion

Mod. 61P, som möter MIL-R-22097B har kåpa i rostfritt stål. Effekten är 0,5 W vid 85° C. För omgivningstemperaturer mellan — 65 och + 150° C.

Mod. 62P är industriversionen av mod. 61P och har enklare kapsling och mekaniskt utförande. Effekten är 0,5 W vid 70° C.

Samtliga typer finns för såväl montering på tryckt kretskort som enhälsfastsättning i panel.

AB NORDQVIST & BERG — Snoilskyvägen 8 — Stockholm K — Tel. 08/52 00 50



Informationstjänst C 31

BOXER

Ny kompakt fläkt
120 x 120 x 13 mm

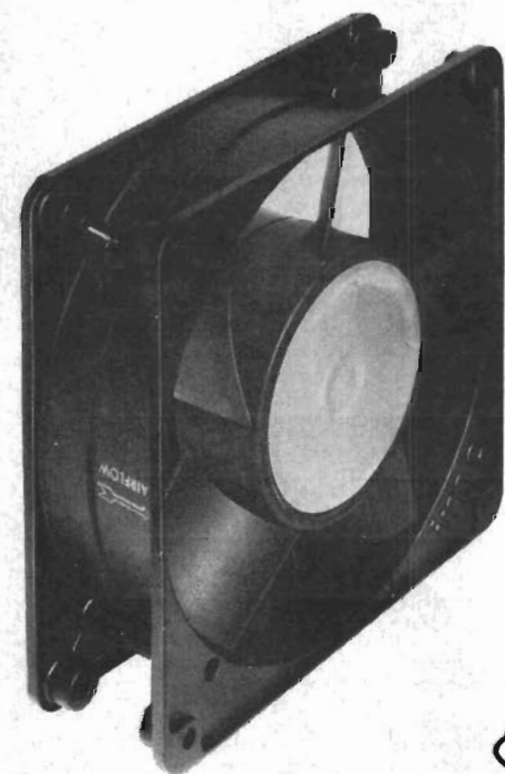
Boxer är en lätt och kompakt fläkt som verkligen ryms där det är trångt om utrymme. Den är utförd helt i metall för bästa möjliga värmeavledning. Den finns i såväl civilt som militärt utförande. Det senare uppfyller inte mindre än 16 olika MIL-tester. Spänningar: 115—230 V, 50 eller 400 Hz.

Boxer är en nyhet från AIRMAX, som förutom denna fläkt kan erbjuda Er ett mycket stort urval axiella kylfläktar. Begär utförligt prospekt!



BO PALMblad AB

Hornsgatan 58 — Stockholm SV — Tel. 08/24 61 60





– just den frekvensmeter Ni väntat på...

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

Ni kräver

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

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

CMC 616 A kostar kr 13 875:–

SRA

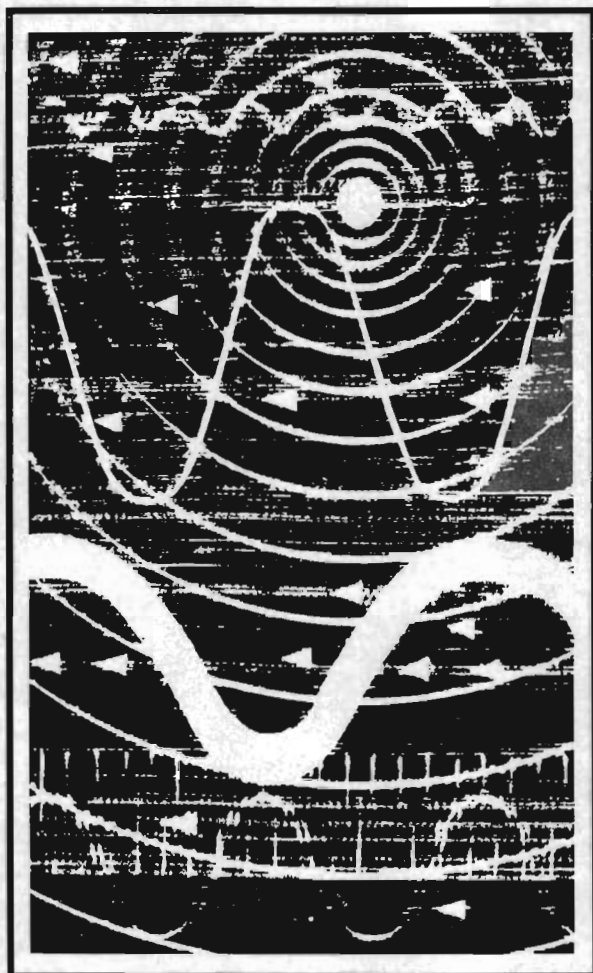
Begär närmare
uppgifter
och data från

SVENSKA RADIO AB

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



1967
29 april—7 maj
**Elektrotekniken
på
Hannovermässan**



Önskar Ni underrätta Er om läget på världsmarknaden? Behöver Ni få en överblick över Er bransch? Hannovermässan är här för den idealiska platsen. För här finner Ni 5.500 företag från 30 olika länder — överskådligt placerade efter bransch. Bland dessa finns även Ert specialområde. År 1967 blir anbudet återigen internationellt och mångsidigt. Ni skulle därför inte försumma att resa till Hannover även 1967. Specialprospekt samt ytterligare upplysningar kan erhållas genom:
Deutsche Messe- und Ausstellungs-AG
3 Hannover-Messe Gelände

HANNOVERMÄSSAN
... hela världens marknad

Hannovermässans
Sverigekontor,
Deutsche Messe-
und Ausstellungs-



AG, Sockerbruks-
gränd 12 nb,
Stockholm SV

**MOLEX® NYLON-
KONTAKTDON**

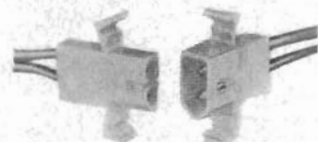
Modell 1619

En-polig kontakt för
trånga utrymmen —
TV-mottagare, band-
spelare.



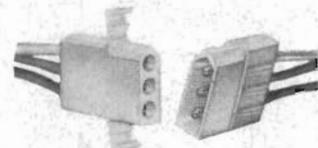
Modell 1545

Två-polig kontakt för
enkla installationer —
kylskåp, motoranslut-
ningar m. m.



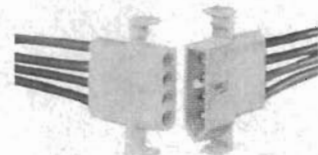
Modell 1396

Kompakt tre-polig
enhet för kontors-
maskiner, datamaskiner
och liknande utrustning.



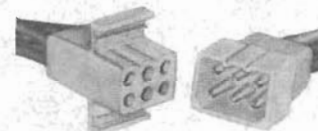
Modell 1554

Fyr-polig kontakt för
kompakta flertråds-
anslutningar i kassa-
apparater, skrivspelare.



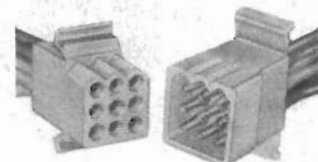
Modell 1261

Idealisk för industriell
automatik och andra
utrustningar med
mycket kabel.



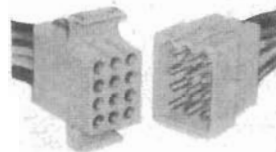
Modell 1292

Nio-polig, för all
apparat med multi-
pelanslutningar och där
krav ställs på enkel
service.



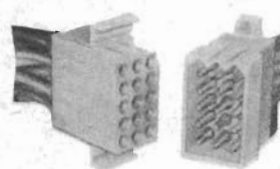
Modell 1360

Tolv-polig kontakt som
underlättar hopmon-
tering och service av
paneler för automatiska
tvättmaskiner.



Modell 1375

Kontakt med femton
anslutningar för kom-
plexa kommunikations-
system och andra
anläggningar som
kräver okomplicerade
flertrådsanslutningar.

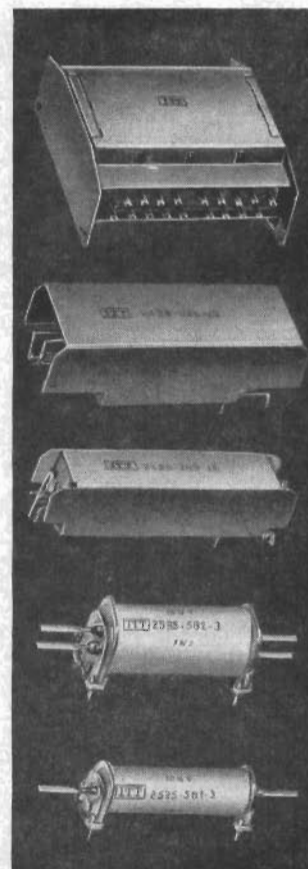
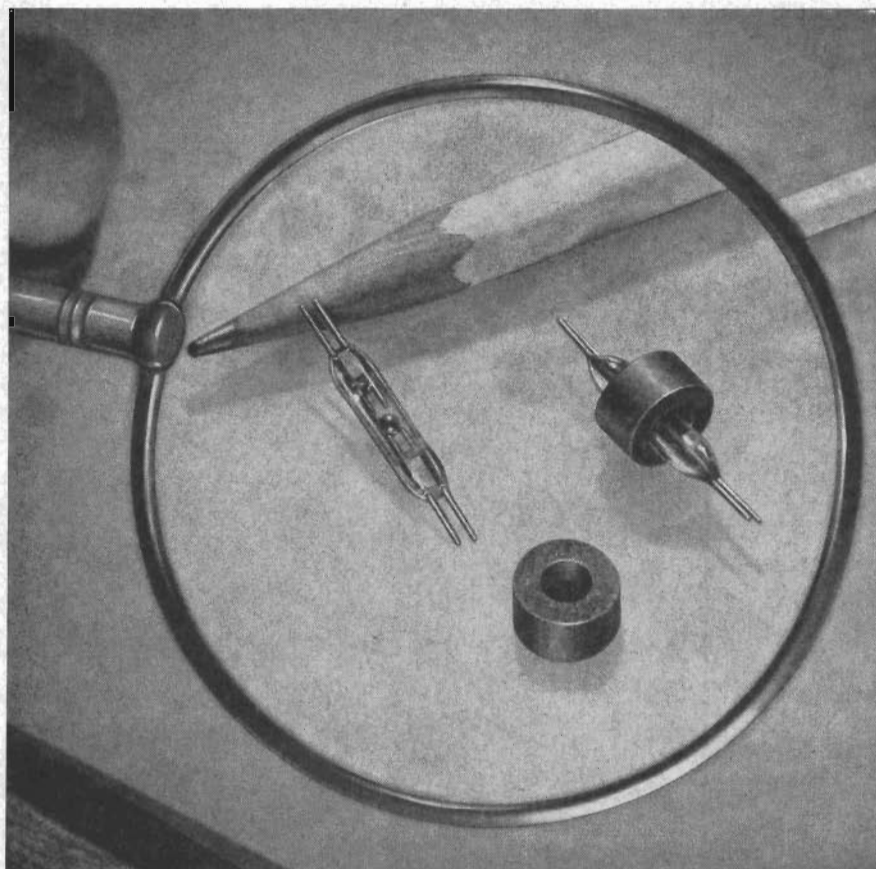


I Molex kontaktdon kan trådanslutningarna klämmas fast maskinellt. Inkapsling med s k snäpplås. Alltså: snabb montering, säker installation. Kåpan ger positiv polaritet.



MOLEX PRODUCTS COMPANY

5224 Katrine Avenue
Downers Grove, Illinois 60515, USA
TWX 910-695-3533



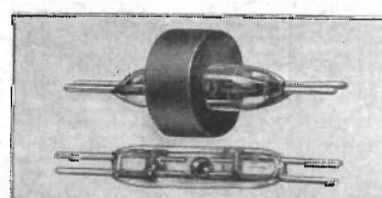
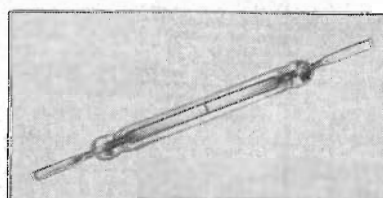
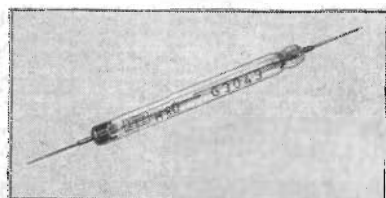
Herkonkontakterna motstår fukt, damm och korroderande gaser

Oavsett omgivande miljöförhållanden fuktnar de i glasrör kapslade Herkonkontakterna alltid med stor tillförlitlighet. Av denna anledning används med fördel reläer med Herkonkontakter i apparater där högsta säkerhet är ett krav, såsom i process- och kontrollutrustningar, i utrustningar för dataregistrering samt inom telekommunikationstekniken.

Data	H 80	H 50
Max. Ström :	1 A	0,4 A
Max. spänning:	150 V d.c. 220 V a.c.	90 V d.c. 130 V a.c.
Antal tillslag utan belastn. :	$> 4 \cdot 10^9$	$> 2 \cdot 10^9$
OBS ! För tryckknappsomkopplare kan ITT nu erbjuda en kontakt med kula, H 25, vilken kan utföra antingen slutning, brytning eller växling av 75 V = 0,5 A 40 VA.		

För närmare information om våra Herkonkontakter och reläer eller om vårt kompletta komponentprogram, som omfattar alla slags halvledare, elektronrör, kondensatorer och övriga passiva komponenter; elektromekaniska produkter som reläer, omkopplare och motorer samt ledningar och kabel, ring eller skriv till :

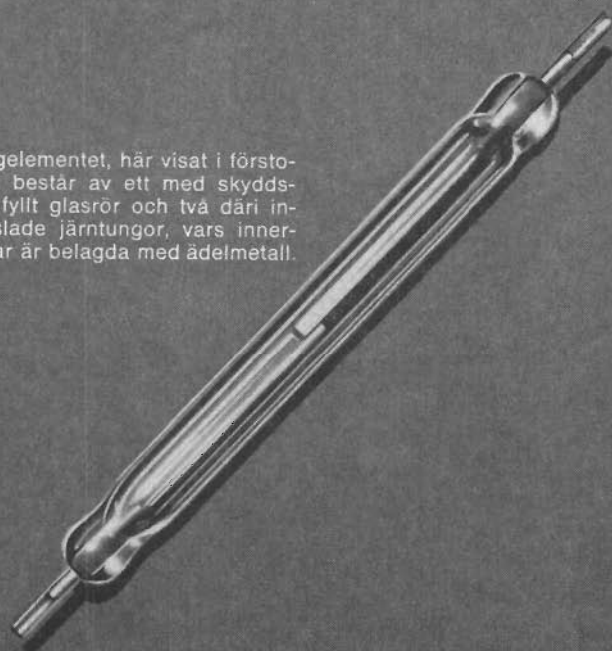
ITT-STANDARD CORPORATION
Fack
Solna 1
Tel. : 08/83.00.20 Telex : 10516



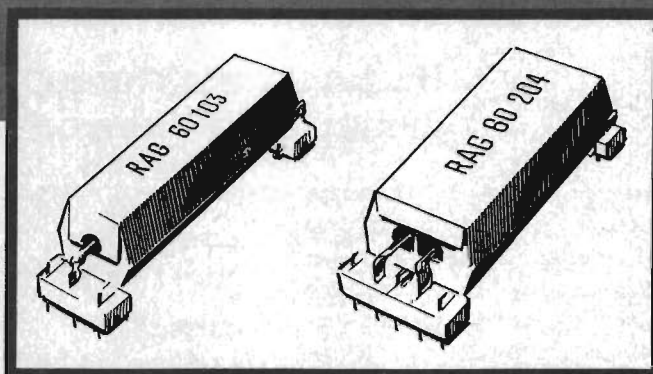
kvalitetskomponenter



Tungelementet, här visat i förstoring, består av ett med skyddsgas fyllt glaströr och två däri inkapslade järntungor, vars innerändar är belagda med ädelmetall.



LM Ericssons TUNGRELÄ



för säkrare och tio gånger snabbare funktion

Tungreläets kontaktorgan består av ett eller flera tungelement. En omgivande spole bildar det magnetfält som erfordras för kontaktternas påverkan. Kontakttungorna ingår i järnkretsen och påverkas **direkt** av magnetfältet vilket resulterar i snabbare, säkrare reläfunktioner än för konventio-

nella reläer. Tillslags- och frånslagstider är av storleksordningen 1 ms — tungreläet är med andra ord ca 10 gånger snabbare. Reläkontaktens livslängd beräknas till flera hundra miljoner arbetsoperationer. Tungreläet tillverkas i två utföranden — med ett resp. två tungelement,

och finns i olika varianter. Ett tjugotal varianter lagerföras. De små dimensionerna betyder ringa platsbehov och låg vikt.

Tungelementet levereras även separat för t.ex. beröringslös påverkan med permanentmagnet.

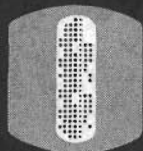


LM ERICSSON TELEMATERIEL AB

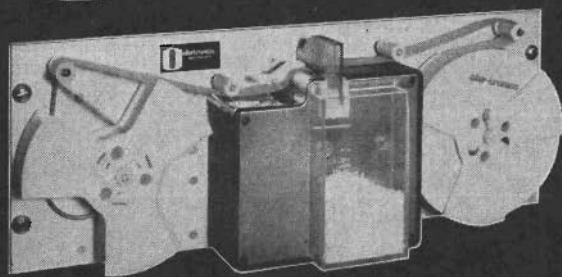
STOCKHOLM — TYRESÖ 1
STOCKHOLM: Kungsgatan 33, tel. 08/22 31 00 GÖTEBORG: Fröklöversg. 7, V. Frölunda, tel. 031/45 05 00 MALMÖ: Stora Nygatan 29, tel. 040/711 60 SUNDSVALL: Rådhusgatan 1, tel. 060/15 59 90 ÖREBRO: Stångjärnsgatan 5, tel. 019/13 63 20

annons nr ① i serien
"AKTUELL TEKNIK från
TRANSFER"

denna gång behandlar vi:



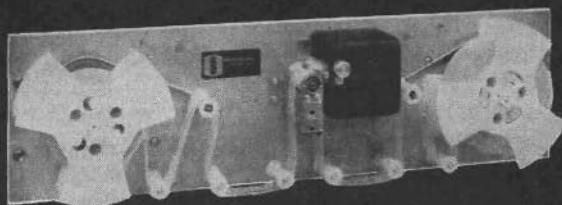
ohr-tronics



HÅLREMSENHETER

REMSSTANS typ 110 R

- Hastighet 0–30 tecken/sek.
- Stansning av 5–8 kanalers hålremsa
- Synkronmotordrift, 220 V, 50 c/s
- Stansmagnet resp. backmatningsmagnet, 24 eller 48 V —.
- Riktpreis: 3 300: — exkl. uppspolningsanordning



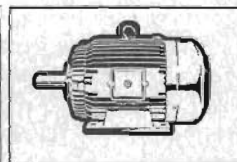
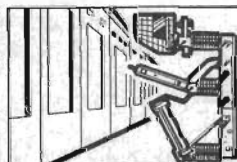
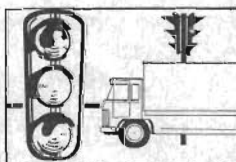
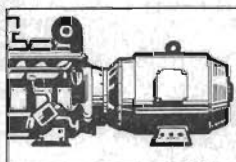
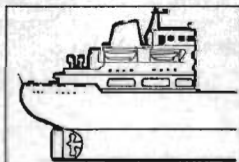
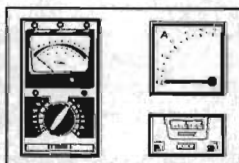
REMSLÄSARE typ 119 R

- Hastighet 0–30 tecken/sek.
- För 5–8 kanalers hålremsa
- Elektromagnetisk stegmekanism för fram- och backmatning, 24, 48 eller 90 V —.
- Garanterad livslängd: > 125 000 000 tecken utan felläsning
- Riktpreis: 1 870: — exkl. uppspolningsanordning

Begär specialbroschyrer —
demonstrationsutrustningar omgående

AKTUELL TEKNIK

— ett utvalt program för vår tids höga krav



A/B TRANSFER

Huvudkontor: Box 57 Stockholm-Vällingby • Tel. 870250 • Telex 1339

STOCKHOLM

Vasagatan 15–17
Tel. 08/211532, -33, -37, -40

GÖTEBORG

St. Badhusgatan 20
Tel. 031/178360

MALMÖ

Södergatan 9
Tel. 040/29988, 30185

FALUN

Mäster Pers Gränd 3
Tel. 023/17585, 17584

SUNDSVALL

Solgatan 17
Tel. 060/114275

Laser

Inom forskning, medicin, materialbearbetning, mätteknik, kommunikation etc uppmärksammar man och

tillgodogör sig allt mer de fördelar som lasertekniken erbjuder. Siemens har bedrivit grundläggande

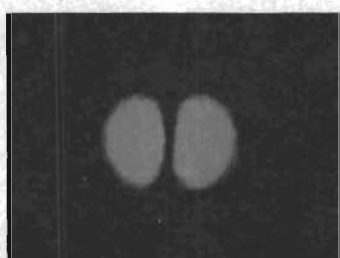
forskning på detta område och serietillverkar nu lasrar av olika slag: gaslasrar, fasta tillståndets

lasrar och halvledarlasrar. Nedan visas några exempel på en lasers olika transversella elektromagnetiska moder.

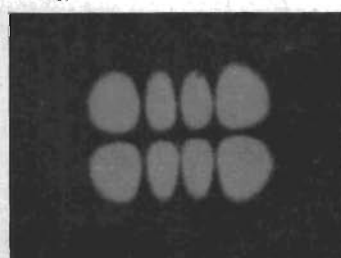
TEM₀₀



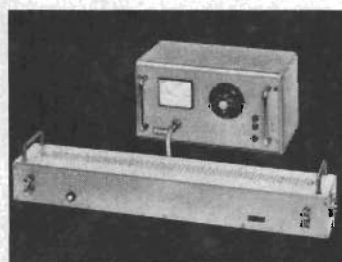
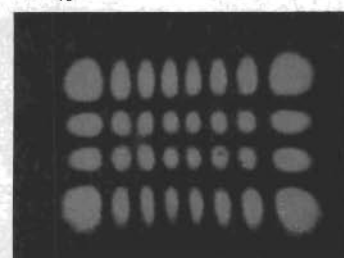
TEM₁₀



TEM₃₁



TEM₇₃



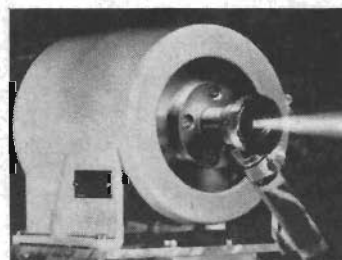
Helium-Neon-Laser LG 64

Uteffekt: Grundmod 4 mW
Multimod 8 mW

Våglängd: 632,8 nm
Stråldiameter: 2,5 mm
Dimensioner:
120 × 130 × 670 mm
Strålens spridning är
0,6 mrad. med utgångs-

reflektor av kollimatortyp. Lasern drivs med separat nätaggregat som matas med 220 V, 50 Hz. I standardutförandet levereras konkav-konvexa speglar, så att strålens spridning blir den minsta möjliga. Spegarna är i

det närmaste konfokala. Genom utbyte av en av de konkav-konvexa speglarna mot en plan spegel bildas en hemisfärisk resonator, varvid grundmoden TEM₀₀ alstras. Genom justering av urladdningsröret uppnås lätt maximal uteffekt.



Fasta tillståndets lasrar

Siemens FT-lasrar arbetar i såväl CW- som impulsdriфт vid rumstemperatur.

Som kylmedium kan vanligt ledningsvatten, alkohol eller luft användas. Med nyutveck-

lade reflektorsystem och lampor uppnås hög verkningsgrad och repetitionsfrekvens.

Typ S42045-	H 68 A1	H 68 A2	H 68 A3	H 70 A1	H 70 A2	H 70 A3
Material	rubin	YAG:Nd ³⁺	rubin	rubin	YAG:Nd ³⁺	rubin
Max. diameter (mm)	2	3	3	3	7	7
Max. längd (mm)	30	30	25	75	80	75
Driftförhållande	CW	CW	70 Hz	CW	CW	puls
Max. pumpeffekt (W)	1500	800	1000	3500	2500	4000
Tröskelvärde	750 W	340 W	2,5 Ws	1800 W	300 W	110 Ws
Våglängd 20°C (nm)	694	1060	694	694	1060	694
Laser output	150 mW	200 mW	80 W	>1 W	>1 W	6,5 Ws
Ljuskälla	Hg-kapillar	Kvarts-Jod	Hg-blixt	Hg-kapillar	Xe-bäglampa	Xe-blixt
Dimensioner (mm)	130 × 130 × 225	130 × 130 × 225	130 × 130 × 225	270 × 270 × 435	270 × 270 × 435	270 × 270 × 435

För ytterligare information om laser tag kontakt med vår sektion TT. Telefon 22 96 40, 08/22 96 80.

Swd 2-435

SVENSKA SIEMENS AKTIEBOLAG

Lekmannen och elektroniken

Elektronisk apparatur används i allt större utsträckning och även mycket komplicerade utrustningar sköts av folk som varken har teknisk utbildning eller förstår instrumentens funktion. Att detta måste skapa problem är självklart. Till och med en så pass enkel sak som att ställa in en radio bereder många människor stora svårigheter.

Mycket tyder på att problemen kommer att bli än värre. Allt fler som inte är utbildade i elektronik kommer i kontakt med och är i sin dagliga gärning beroende av elektronisk utrustning. Det kan vara forskare, läkare, lärare eller de som sysslar med kontrollmätningar i en produktionskedja.

För tekniker och konstruktörer räcker det inte med att konstruera t ex en mätapparatur; de måste också tänka på att de som skall använda instrumentet även måste kunna handskas med det på rätt sätt. Man kan inte vänta sig att en läkare skall förstå sig på komplicerad EKG-apparatur eller liknande, eller att en lärare skall kunna sköta AV-hjälpmedlen om de inte har specialutbildning. Det har i praktiken också visat sig att man hellre låter en i och för sig utmärkt men komplicerad elektronisk utrustning stå outnyttjad än att man försöker förstå sig på den.

I USA har man länge arbetat med detta problem och där är »Human engineering» ett viktigt ämne. För att underlätta handhavandet av instrument förser man dem t ex med digital indikering – siffror är lättare att avläsa än en visare som rör sig över en skala. Sådana instrument är nu standard i amerikanska laboratorier och börjar även användas allt mera här hemma.

Man får å andra sidan inte stirra sig blind på de »mänskliga» problemen. Det finns nämligen exempel på att man sökt anpassa apparatur efter människan på ett sätt som gjort att apparaturens funktion blivit kraftigt försämrad. Man har t ex i USA i flera år sysslat med att nedbringa format och vikt på hörapparater. Visserligen har man lyckats framställa apparater som kan döljas i örat, men dessa apparaters funktion är så dålig att man måste betrakta dem som nästan värdelösa. Tillverkarna kan dock peka på god försäljning trots att priset är mycket högre än på de hörapparater som är betydligt bättre.

En apparatur får inte heller vara för svår att kalibrera och man bör relativt enkelt kunna avgöra huruvida den fungerar korrekt.

Det senare är mycket viktigt. Många felaktigheter och felmätningar beror på att man trott att apparaturen varit hel och tillförlitlig. En lekman kan lätt förledas att tro att en apparat fungerar om »indikatorlamporna lyser och instrumenten gör utslag».

Instruktionsböcker och liknande måste utformas så, att apparaturens fördelar liksom dess begränsningar klart framgår. Detta skulle spara mycket arbete och underlätta användningen. Det finns tyvärr alltför många undersökningar som är grundade på mätresultat från felaktigt använda instrument! Det är svårt att skaffa sig ingående kunskaper inom ett stort område. Det är således på specialisterna som ansvaret ligger att ge nödvändig och tillräcklig information för att även andra skall kunna dra nytta av deras upptäckter.

Vi ingenjörer och tekniker har detta ansvar. Det är vår uppgift att konstruera den apparatur som är nödvändig för oss alla. Men det skall ske på ett förnuftigt sätt och med tanke på att underlätta handhavandet, framför allt för dem som inte har någon teknisk utbildning.

Clas-Grönan Wänning

ROLAND KADEFORS, Institutionen för tillämpad elektronik, Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg

EDMUND KAISER, Kaisers laboratorium, Köpenhamn

INGEMAR PETERSÉN, Laboratoriet för klinisk neurofysiologi, Sahlgrenska sjukhuset, Göteborg

Styrning av armprotes med myosignaler

De bioelektriska signalernas möjligheter som styrimpulser till hjälpmedel för handikappade utgör ett aktuellt forskningsområde inom den medicinska tekniken. I denna artikel ges en introduktion till neurofysiologin och en översikt över det aktuella forskningsläget med särskild tonvikt på hand- och armproteser.

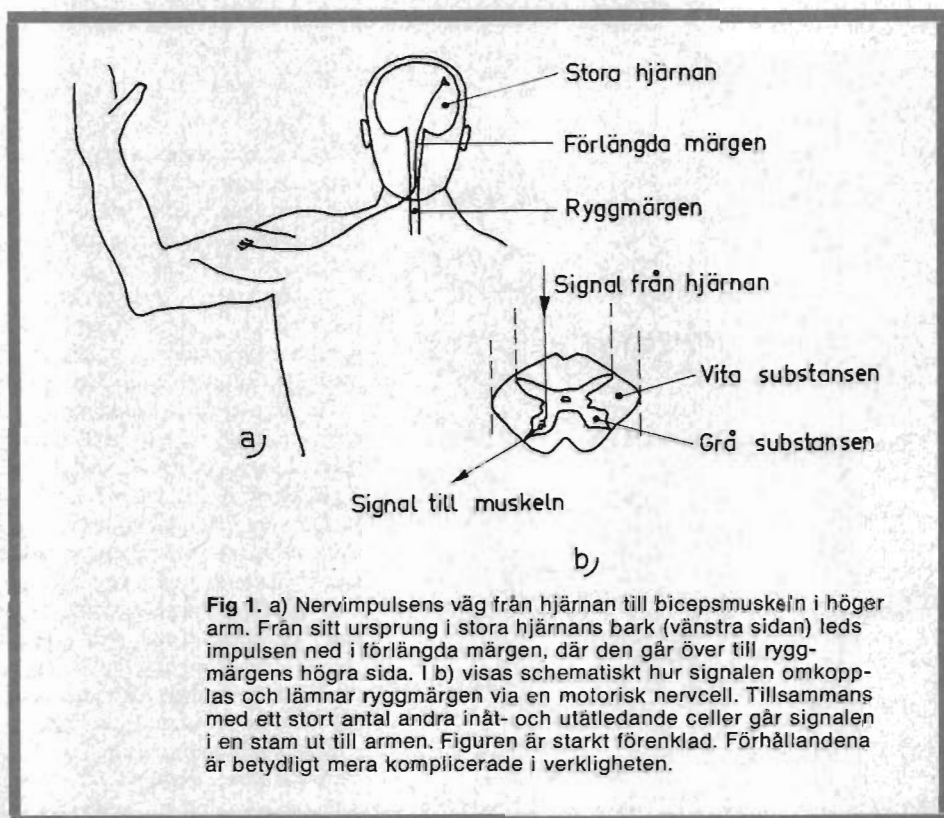


Fig 1. a) Nervimpulsens väg från hjärnan till bicepsmuskeln i höger arm. Från sitt ursprung i stora hjärnans bark (vänstra sidan) leds impulsen ned i förlängda märgen, där den går över till ryggmärgens högra sida. I b) visas schematiskt hur signalen omkopplas och lämnar ryggmärgen via en motorisk nervcell. Tillsammans med ett stort antal andra inåt- och utåttledande celler går signalen i en stam ut till armen. Figuren är starkt förenklad. Förhållandena är betydligt mera komplicerade i verkligheten.

UDK 615.477: 621.375

□□ Rehabiliteringen av amputerade och rörelsehindrade är ett aktuellt problem. Olika patientgrupper har tid efter annan kommit i blickpunkten: det har gällt de CP-skadade, de MS-sjuka, de polioidrabba- de, neurosedynbarnen. Härtill kommer många andra typer av sjukdomar och skador, alla med det gemensamt att oförmåga eller svårighet att använda kroppens muskulatur på ett normalt sätt ingår i sjukdomsbilden. Vid sidan av träning, medicinering och liknande måste dessa patienter också utrustas med tekniska hjälpmedel av olika slag. Dessa hjälpmedel kommer många gånger att se helt olika ut, även om patienternas defekter varit likartade. En benprotes för ett neurosedynbarn kan inte göras likadan som en benprotes för en vuxen som amputerats p g a olycksfall eller cirkulationsbesvär. Behoven växlar inte bara med sjukdomens eller skadans art och omfattning eller med patientens ålder utan också med yrket och kanske med en psykologiskt betingad attityd.

Denna individualisering av problemen

gör att många rehabiliteringshjälpmedel inte kan serieproduceras i sin helhet; det gäller att först angripa gemensamma problem och söka sig fram till lösningar, som är systemtekniskt anpassningsbara. Ett sådant problem är styrningen av hjälpmedlet. När en förlorad muskelfunktion skall ersättas, krävs det av organismen att den skall kunna avsätta en annan kroppsdel för ändamålet. Även om man kan lägga mycken automatik i ett yttre system, är det många gånger svårt att finna en kroppsdel med tillräckligt väldefinierad utsignal. Detta är en svårighet som uppstår vid många olika typer av skador; den gäller för tetraplegikern likaväl som för den armamputerade.

HJÄLPMEDEL MED YTTRE KRAFTKÄLLA

Ett stort steg framåt innebär införandet av hjälpmedel med yttre kraftkälla. Till dessa kan räknas självgående rullstolar, proteser med egen energiförsörjning och liknande. Patienten kan därmed helt koncentrera sig på styrningen utan att behöva

tröttnas av mekaniskt arbete. Styrsignalen kan t ex åstadkommas med en rörelse som reglerar en ventil. Systemet kan vara elektriskt, pneumatiskt eller hydrauliskt eller en hybrid mellan olika typer.

Denna teknik har lett fram till många goda hjälpmedel. Ofta är den dock otillfredsställande, särskilt när man eftersträvar proportionell styrning eller hjälpmedel med flera frihetsgrader.

STYRNING MED BIO-ELEKTRISKA SIGNALER

År 1955 föreslog Battye, Nightingale och Willis att bioelektriska signaler från muskler skulle användas som styr signaler för proteser med yttre energiförsörjning. Man borde därmed bli lättare kunna tillverka proteser med flera frihetsgrader och göra styrningen behändigare för patienten. Den nya halvledartekniken gjorde det också tekniskt tilltalande att arbeta med elektroniska styrsystem.

Under 1960-talet har den internationella utvecklingen varit snabb. Forskningsområ-

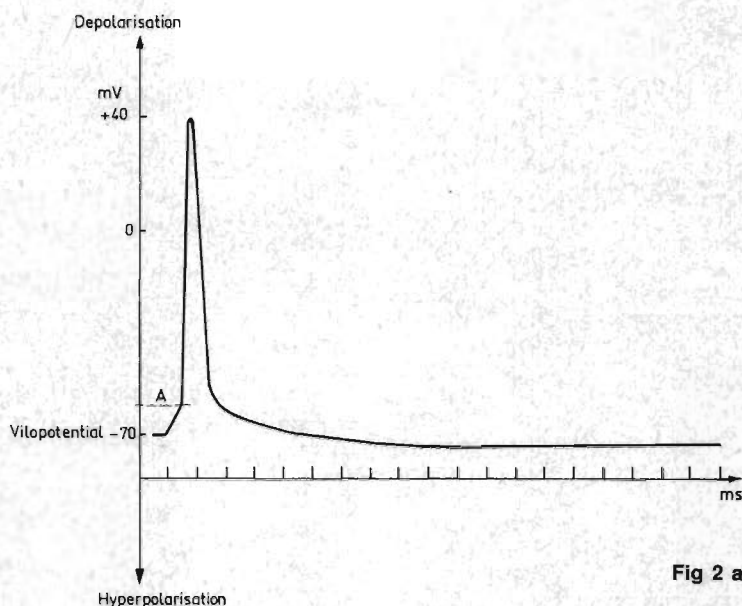


Fig 2. a) Schematisk framställning av nervcellens aktionspotential. A anger den kritiska potentialnivå, där nervimpulsen utlöses. (Enligt Sven Landgren.) b) Registrerad aktionspotential, mätt intra-

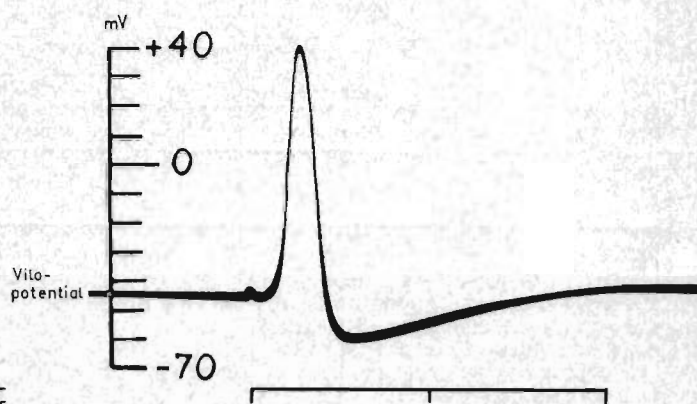


Fig 2 a

Fig 2 b

cellulärt över membranet på en nervtråd från bläckfisk. Vilopotentialen är i detta fall -40 mV. Tidmarkering: 2 millisekunder. (Enligt Hodgkin och Huxley.)

det är dock nytt och praktiskt användbara hjälpmedel har inte tillverkats enligt dessa principer i någon större utsträckning. Man måste emellertid beteckna läget som lovande. Forskningen sätts in på bred front: basalt inom neuro- och muskelfysiologi, tillämpat på samspelet mellan människa och maskin. Arbetet på hjälpmedlens mekaniska delar utförs av kvalificerade regleringstekniker, ofta med anknytning till militär teknik. I en framtid kommer de nya bioteknologiska vetenskaperna med all säkerhet att lämna väsentliga bidrag till utvecklingen.

De bioelektriska signalernas egenskaper är av stor betydelse i detta sammanhang. Först skall nämnas något om deras uppkomst.

GRUNDLÄGGANDE NEURO-FYSIOLOGI

Samspelet mellan nerver och muskler i vår kropp är komplicerat och endast delvis klarlagt. Om den mekanism, som orsakar

att en muskel kontraheras, vet man dock ganska mycket. Endast den tvärstrimmiga skelettmuskulaturen kan styras viljemässigt. Detta sker via det cerebrospinala nervsystemet liksom alla de processer om vilka vi är medvetna. I *fig 1* skisseras hur nervimpulser går från hjärnan via ryggmärgen till bicepsmuskeln i överarmen. Ledningen ombesörjs av seriekopplade nervceller och det hela är ett komplicerat elektrokemiskt förlopp.

Hur uppkommer nervimpulsen? Mellan cellens in- och utsida råder en potentialdifferens på ca 70 mV; cellens insida är negativ i förhållande till utsidan. Denna potentialdifferens är ett resultat av skilda jonkoncentrationer på ömse sidor om cellens ytskikt, cellmembranet. De aktiva jonerna är i första hand Na^+ , K^+ och Cl^- (natrium, kalium och klor). Jonernas rörelser bestäms dels av den elektrokemiska potentialgradienten, dels av aktiva mekanismer, som tillerkänns cellmembranet. Den s.k. Na-pumpen, d.v.s. cellmembranets förmåga att avlägsna Na-joner ur cellens

inre, är ett exempel på en sådan aktiv mekanism.

Om cellen utsätts för en retning – den må vara elektrisk, mekanisk eller av annat slag – ändras membranens permeabilitet för de olika jonerna och därmed ändras vilopotentialen. Vid excitatorisk retning erhålls en gradvis depolarisering av cellmembranet och vid en viss nivå – vanligen ca -55 mV – utlöses den s.k. aktionspotentialen, som innebär en explosionsartad snabb ändring av membranpotentialen till ca 40 mV. Denna ändring av membranpotentialen beror väsentligen på att en selektiv permeabilitetsökning för Na tillåter inflöde av Na i cellen. Vilopotentialen återbildas därefter snabbt, beroende på en selektiv permeabilitetsökning för K.

Aktionspotentialen har karakteristiska enligt *fig 2 a* och *2 b*.

Hur vidarebefordras aktionspotentialen längs nervfibern? Man kan i första approximationen likna neuronet vid en distribuerad RC-krets enligt *fig 3*. Denna modell ger

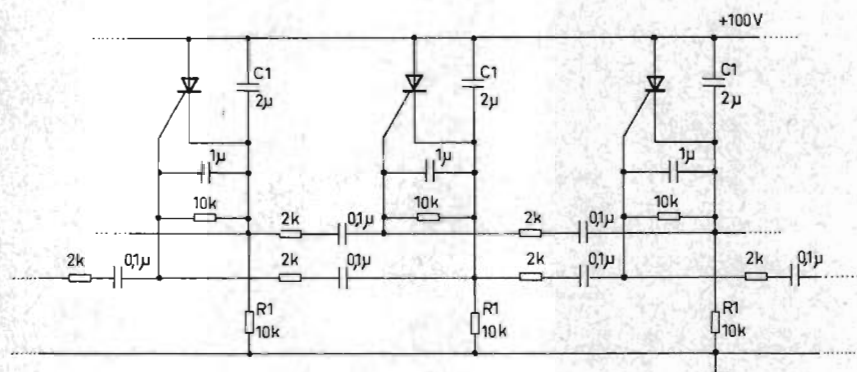


Fig 3. Enkelt ekvivalent schema för neuro-net. Kondensatorerna C1 uppladdas till membranets vilopotential genom R1. En inkommande triggpuls förorsakar en förlöpande depolarisering, dvs urladdning av kondensatorerna C1.

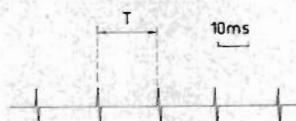


Fig 4. Schematisk bild av difasiska signaler från en motorisk enhet i en aktiverad muskel, som de skulle erhållas med coaxial (nål-)elektrod.

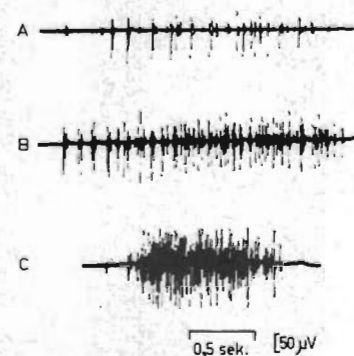


Fig 5. Myosignaler från armens biceps-muskel. A begynnande kontraktion, B måttlig kontraktion, C maximal kontraktion av muskeln.

trots sin ofullständighet ett par viktiga karakteristika hos nervledningen. Man har alltså ingen laddningstransport i longitudinell led. Vidare är den puls som registreras i en punkt identisk med den puls som erhålls i varje annan punkt längs nervtråden: aktionspotentialen dämpas inte i utbredningsriktningen. En annan viktig egenskap är utbredningshastigheten, vilken varierar mellan 1 och 100 meter per sekund, beroende på diametern och nervens struktur. Under en återhämtningstid kan nervtråden inte aktiveras på nytt.

Förbindelsepunkterna mellan två seriekopplade neuron kallas synapser. Aktiveringen av det sekundära neuronet är av elektrokemisk natur i det att det primära neuronet avger en kemisk substans, som överför nervimpulsen. Fördörningen i synapsen är av storleksordningen någon millisekund. Synapsen transporterar nervimpulser i endast en riktning. Den utgör ofta kopplingspunkt inte bara mellan två neuron i serie utan även med neuron som har olika logiska uppgifter.

Mekanismen är likartad vid övergången mellan nervtråd och muskelfiber. Strax innan innervationsområdet delar sig nervtråden i ett antal grenar, som var och en innerverar en muskelfiber. Antalet muskelfibrer per neuron varierar mellan tusen-talet i vadsmuskeln och några tiotal i ögonmuskeln. Neuronet med dess muskelfibrer bildar en motorisk enhet, den funktionella enheten i nervmuskelsystemet. När neuronet aktiveras, går signalen till alla tillhörande muskelfibrer och till dessa associerade fibriller drar sig samman. Kontraktionen föregås av en fortskridande ändring av muskelfibers membranpotential i analogi med vad som ovan sagts om nervtråden. Den snabba kontraktionen hos ett stort antal individuella motoriska enheter ger tillsammans en resulterande sammandragning i muskeln. Uppmätt elektrisk aktivitet i samband med kontraktionen kallas myosignaler (grek mys; muskel).

MYOSIGNALERNAS EGENSKAPER

Nervceller och muskelceller omges av en

vävnadsvätska, som brukar representeras med 0,9-procentig koksaltlösning. Vätskans elektrolytiska natur gör, att depolariseringen av en cell ger sig tillkänna i omgivningen som en ändring av fältbild. Amplituden hos den registrerade aktionspotentialen avtar närmast exponentiellt med avståndet till signalkällan. Signalens karaktär (monofasisk, difasisk etc) beror starkt av vilken typ av mätsond som använts och var den anbringats.

Om man kunde mäta aktiviteten hos en enda motorisk enhet i en muskel vid kontraktion, skulle man få en registrering som i fig 4. I praktiken är detta möjligt endast vid den initiala, svaga muskelkontraktionen, då redan vid en måttlig kontraktionsgrad signaler från olika motoriska enheter blandas med varandra. Sådan superponerad aktivitet visas i fig 5. En intressant storhet är emellertid pulsrepetitionsfrekvensen $f = 1/T$ i fig 4. Denna är nämligen ett mått på muskelns kontraktionsgrad i stort: om aktiviteten är svag, är f låg; vid starkare kontraktion stiger f . De individuella

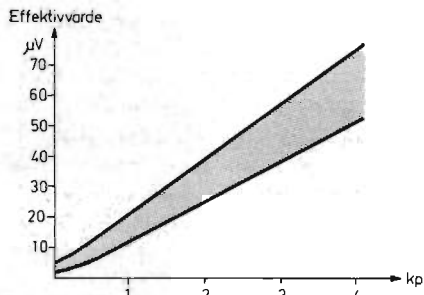


Fig 6. Myosignalen som funktion av muskelbelastningen vid isometrisk kontraktion av armens tricepsmuskel. Signalupptagning med hudelektroder. Belastningen har anbringats i handleden, varför den sanna muskelkraften fås efter multiplikation med en konstant. Den skuggade ytan anger det område inom vilket signalen fluktuerar under en mätning. (Enligt Bottomley.)

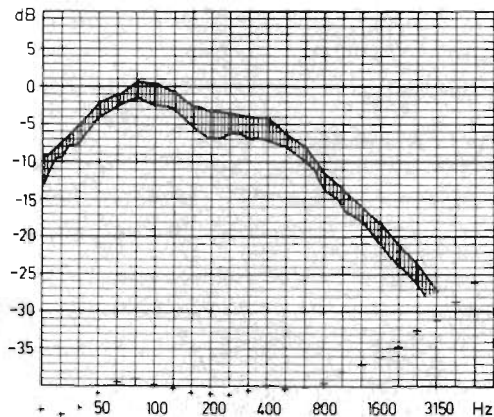


Fig 7. Amplitudspektrum för myosignaler från armens bicepsmuskel vid isometrisk kontraktion. Signalupptagning med nålelektroder. Den skuggade ytan anger det område, inom vilket värdena från ett antal kontraktioner fallit. (Enligt Kaiser och Petersén.)

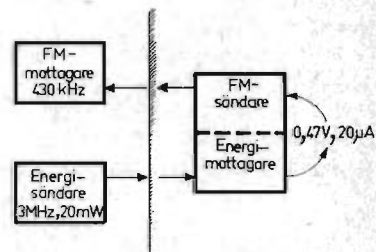


Fig 8. Den första i Skandinavien tillverkade enheten för frekvensmodulerad överföring genom huden arbetade enligt denna princip. Till vänster visas en oscillator, som förser den implanterade kretsen till höger med energi. Dennes energimottagare likriktar den inducerade spänningen och driver en oscillator, som frekvensmoduleras av myosignalen. FM-mottagaren till vänster tar emot och demodulerar FM-signalen. Ytermått var ca $12 \times 12 \times 4$ mm. (Enligt Hirsch, Kaiser och Petersén.)

motoriska enheternas aktionspotentialer kan ofta ej urskiljas i den summerade signalen. Som synes av *fig 5* får den karaktären av brus.

I detta sammanhang viktiga karakteristika för signalen är sambandet mellan bioelektrisk och mekanisk aktivitet i muskeln, amplitud- eller effektspektrum och signal/störningsförhållandet.

Den vanligaste signalbehandlingsmetoden är att man efter förstärkning beräknar myosignalens likriktade medelvärde eller dess effektivvärde. Undersökningar av sambandet mellan effektivvärdet av myosignalen och av muskeln utvecklad kraft har gjorts vid St Thomas's Hospital i London av A H Bottomley. Se *fig 6*. En alternativ behandlingsmetod är att beräkna det antal tillfällen per tidenhet som signalens ögonblicksvärde passerar en viss nivå.

Spektrumanalys av myosignaler har utförts av Kaiser och Petersén vid Sahlgrenska sjukhuset i Göteborg (1963, 1965). *Fig 7* visar den spektrala sammansättning som erhålls vid analys av myosignaler från nor-

mal skelettmuskulatur. Hirsch, Kaiser och Petersén har visat (1964) att den del av spektrum som ligger över 200 Hz ger det säkraste sambandet mellan myosignalernas effektivvärde och muskelns mekaniska spänning.

Som framgår av *fig 6* har man låg signalnivå vid låga kontraktionsgrader och man kan därför vänta sig viss inverkan av brus från förstärkarens ingångssteg. Signal/störningsförhållandet bestäms dock huvudsakligen av de statistiska fluktuationerna i myosignalen. De signaler som erhålls från normal muskulatur kan, när de hämtas från en muskel inom amputationsstumpen, vara modifierade på olika sätt, som visats av Petersén 1966.

HUVUDPROBLEM

Många av svårigheterna med myosignalsstyrda hjälpmedel har naturligtvis anknytning till protesens eller bandagets mekaniska del eller till energiförsörjningen. Dessa problem är dock tämligen oberoende av

vilket styrsystem som används. De huvudproblem som nedan skisseras hänför sig enbart till myosignalsidan, vilket alltså inte bör förleda någon att tro, att de mekaniska delarna av systemet skulle vara färdigutvecklade.

Med ett styrsäte avses en kroppsdel, från vilken en styrsignal kan tas. Bristen på styrsäten är stor, särskilt när det gäller mera komplicerade armproteser. Man räknar med att en patient med helt amputerad arm för god rehabilitering skulle behöva en armprotes med 4–6 frihetsgrader. Aktiv fram- och återgång för alla frihetsgrader kräver alltså upp till 12 muskler vid myosignalsstyrning. Även med blygsamma krav på styrsätets signaler är det svårt att tillgodose styrningen av hälften av de åskade frihetsgraderna, trots att vi förfogar över ett stort antal muskler i vår kropp. Utan att vara medvetna om det aktiverar vi ju rutinemässigt muskler, tex när vi går eller när vi andas, och dessa muskler avger naturligtvis inga entydiga signaler.

För patienten finns möjligheter att utnyttja de muskelstumpar som kvarlämnats vid amputationen, vidare musklerna i skulderregionen samt ansiktsmusklerna.

Man tvekar dock att använda synliga muskler av psykologiska skäl. Överhuvudtaget är den psykologiska reaktionen av största intresse inom protestekniken. När man väljer styrsäten måste patienten åsamkas minsta möjliga obehag och inlärningstiden görs kort om protesens inte skall bli liggande oanvänd. Man tvingas alltså att kompromissa mellan prestandakrav och psykologiska hänsyn. Man kan t ex utrusta protesens med en del automatik. Vissa rörelser kan ha passiv återgång, vissa frihetsgrader ges intermitterande styrning eller görs helt passiva. Det är möjligt att protesens t ex inte alls skall se ut som en hand eller ett ben; att funktionen kan ordnas smidigare på ett annat sätt.

En intressant möjlighet att lösa styrsätens problemet undersöks f n vid Case Institute i Cleveland, Ohio, där man anser sig ha funnit vissa indikationer på att styrning

med individuella motoriska enheter skulle vara möjlig.

Ett annat problem utgör mätmetodiken. Vid klinisk elektromyografi använder man sig av koaxialelektroder, som sticks genom huden direkt in i muskeln. Denna metod ger otvivelaktigt mycket goda signaler, men den är oanvändbar för permanentmontage, då elektroderna (nålelektroder) smärtar och infektionsrisken är stor. Den mest använda metoden är att ta signalerna direkt från huden ovan muskeln. Nackdelen är att de blir diffusare – överhörningen ökar samtidigt som signalamplituden minskar, särskilt i det högre frekvensområdet. Systemets störningskänslighet är ganska stor, eftersom torr hud är närmast isolerande och ingångssteget måste ha mycket hög inimpedans. Det måste dessutom ha låg brusnivå och hög »common mode rejection ratio». Behandling av huden med sandpapper och elektriskt ledande pasta är till viss hjälp, men i längden blir hudelektroderna ofta besvärande för patienten.

En tredje möjlighet för myosignalavled-

ning praktiserar vid University of New Brunswick, Fredericton, Kanada. Fina ståltrådar förs genom huden och läggs parallellt med muskeln några millimeter över denna till ett par cm längd, där de ligger fixerade och fungerar som mätsonder. Man har haft problem med bristningar i trådarna men anser att metoden kan användas praktiskt.

Vid Case Institute och vid Sahlgrenska sjukhuset pågår forskning rörande en fjärde metod. Man implanterar en miniatyriserad radiosändare i muskeln eller intill den. Myosignalerna överförs till en strax utanpå huden belägen mottagare. Räckvidden behöver inte vara större än ett par centimeter. Eftersom det är olämpligt att implantera batterier i människokroppen är sändaren på induktiv väg försörjd med energi från en oscillator som sammanbyggs med informationsmottagaren. Se fig 8. Fordringarna på den implanterade sändaren är många och svåra att uppfylla. Främst ligger kravet att patienten skall vållas minsta möjliga obehag. Funktionen skall vara till-

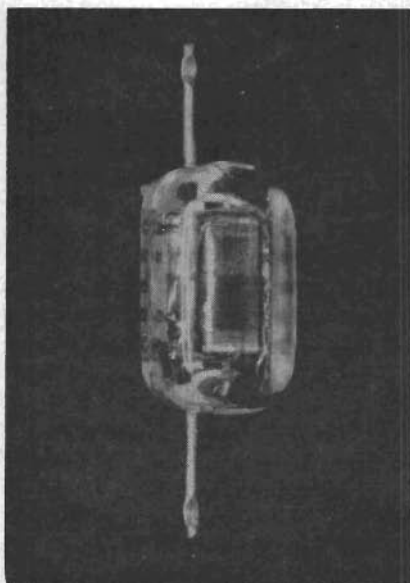


Fig 9. Implanteringsenhet för telemetrering av myosignaler. Enheten är tillverkad vid Chalmers Tekniska Högskola för provning vid Sahlgrenska sjukhuset. Ytermåttens hos plastkapseln är ca 11×5×4 mm. Överst i kapseln ses de induktiva kopplings-elementen.



Fig 10. Röntgenbild av två implanteringsenheter inlagda i anslutning till underarmens sträckarmuskulatur.

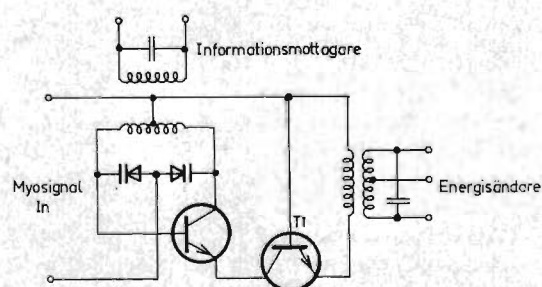


Fig 11. Implanteringsenhetens schema. Den inducerade spänningen likriktas, glättas och stabiliseras av transistorn T1. Myosignalerna modulerar Hartley-oscillatorens frekvens.

förlitlig, sändaren mycket liten och accepteras av vävnaden samt utformad så att den tål miljön.

Vid Laboratoriet för klinisk neurofysiologi vid Sahlgrenska sjukhuset har utvecklingsarbete inom detta område pågått sedan 1964 i samarbete med Kaisers Laboratorium i Köpenhamn och senare även med Institutionen för tillämpad elektronik vid Chalmers tekniska högskola. Den första implantationen gjordes 1965. Ett första arbete häröver publicerades 1965 av Hirsch, Kaiser och Petersén. Sedan några månader tillbaka pågår prov av en serie implanteringsenheter, vilkas utseende framgår av fig 9. Sändaren är instöpt i epoxyharts och de ingående halvledarna skyddas av en hermetiskt sluten metallkapsel (»flat-pack»). Fig 10 visar en röntgenbild med två sådana sändare, implanterade intill samma muskel. Prov har visat att dessa sändare ger signaler av god kvalitet under månader. Den kortaste acceptabla livslängden för en sådan sändare är 1-2 år, något som förefaller ligga inom räckhåll med nuva-

rande teknik. Ett schema över den använda kretsen ges i fig 11. Miniaturiseringskravet har inneburit att kretsen måste optimeras med avseende på prestanda och volym. Det har inte varit lämpligt att använda fabrikstillverkade linjära kretsar i monolitteknik, då dessa ej har kunnat kombineras på tillfredsställande sätt. Sådana kommer dock till användning i mottagaren. Sändaren har istället byggts upp med tunnfilmkomponenter, direktsvetsade i kapseln.

ARM- OCH HANDPROTESER MED MYOSIGNALSTYRNING

En typ av hjälpmedel som blivit föremål för stor internationell uppmärksamhet är myosignalstyrda armproteser. Nedan följer kortfattade beskrivningar av några existerande eller projekterade hjälpmedel av detta slag.

Den första praktiskt användbara protesen med myosignalstyrning presenterades i Moskva 1960 av en rysk forskargrupp un-

der ledning av Kobrinski. Principen för en rysk protes av »on-off-typ» framgår av fig 12 a. Myosignalerna bringas att manövrera en motor med reläer. Protesen har aktiv återgång, som styrs från en motverkande muskel (antagonist). Den har endast en frihetsgrad, nypgreppet. Trots sin enkla konstruktion har protesen kommit till ganska stor användning i Sovjetunionen och även sålts till väst. Gensvaret hos patienterna uppges ha varit övervägande positivt.

I fig 12 b visas ett italienskt system enligt Horn, där relästyrningen av motorn kompletterats med en kraftreglerande potentiometer, vilken styrs mekaniskt. Man har också en servomekanism som ställer protesens fingrar i önskat läge vid vila. Genom att låta vippan aktiveras vid en något högre myosignalnivå än den vid vilken den återställs, gör man sig i viss mån oberoende av fluktuationer i signalen.

Fig 12 c visar ett blockschema för en protes enligt Hirsch, Kaiser och Petersén. I

Fig 12. Principskisser över några handproteser med myosignalstyrning.

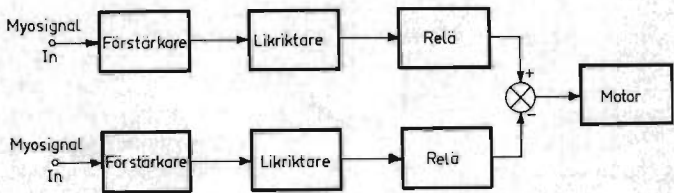


Fig 12 a). Exportversionen av den ryska handprotesen. (Enligt Bottomley.)

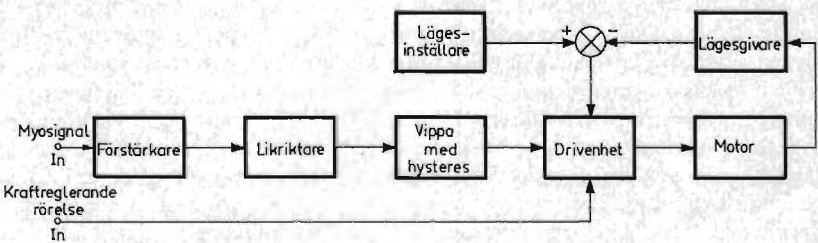


Fig 12 b). Protes enligt Horn.

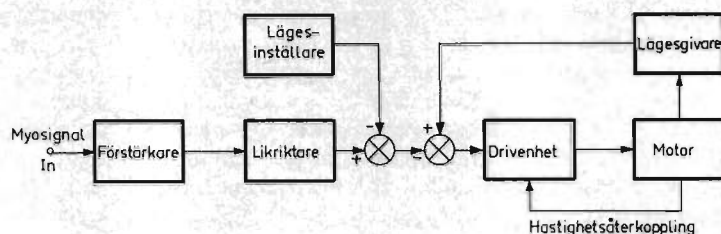


Fig 12 c). Protes enligt Hirsch, Kaiser och Petersen.

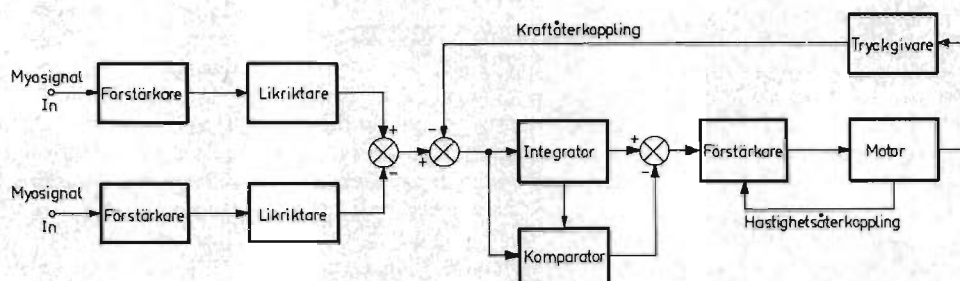


Fig 12 d). Protes enligt Bottomley.

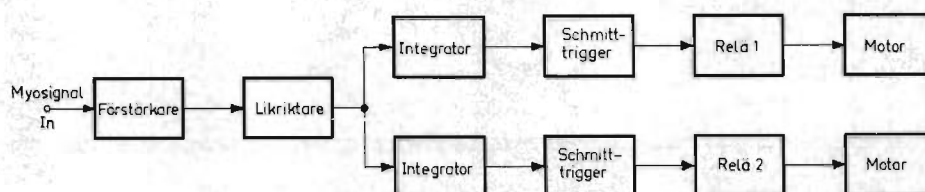


Fig 12 e). Protes enligt Scott.

motsats till Horns protes används proportionell styrning.

Vid St Thomas's Hospital i London har Bottomley utvecklat en protes enligt *fig 12 d*. Detta är ett jämförelsevis avancerat system som bygger på proportionell styrning. Man minskar inverkan av statistiska fluktuationer i signalen genom att integrera den över ca 1 sekund. Detta inverkar ogynnsamt på stegfunktionssvaret, men svårigheten kringgås med hjälp av en parallellkanal, där myosignalen behandlas med liten tidkonstant. Om skillnaden mellan utspänningarna från de två kanalerna överskrider en viss förinställd nivå, påverkas protesens av ögonblicksvärdet. Kraft- och hastighetsåterkopplingen bör ge god finmotorik. Protesen befinner sig dock fortfarande i utvecklingsstadiet.

En forskargrupp under ledning av Scott har vid University of New Brunswick i Kanada projekterat ett system, som är särskilt inriktat på att kunna arbeta med få tillgängliga styrsäten. Se *fig 12 e*. Myosignalens nivå avkänns. Under ett visst värde

aktiveras protesens inte. Vid måttliga signalstyrkor bringas relä 1 att arbeta, vid kraftiga signaler relä 2. Tidkonstanterna väljs så, att de två reläerna kan manövreras samtidigt och oberoende av varandra.

Ett exempel på en kommersiellt tillgänglig protes med myosignalstyrning visas i *fig 13*.

Ett arbete enligt andra linjer pågår f n vid Philco Corporation, Willow Grove, Pennsylvania. Istället för att låta protesens styras i en frihetsgrad av vissa utvalda muskler, styr man den med den samlade muskelaktiviteten från flera olika muskler i närheten av protesens. Genom att jämföra signalerna i en mönsterdetektor kan man samtidigt styra protesens i flera frihetsgrader. Man har tillverkat en armprotes med två frihetsgrader och står i begrepp att utöka den med ytterligare två.

SVENSK FORSKNING

Forskning inom området myoelektrisk styrning pågår i vårt land vid Sahlgrenska sjukhuset i Göteborg i nära samarbete

med Kaisers laboratorium i Köpenhamn och med Chalmers Tekniska högskola. Även i Sverige har armprotesproblemet blivit föremål för intensifierad forskning. Svenska centralkommittén för rehabilitering (SVCR) har tagit initiativet till ett samarbetsprojekt på en armprotes, som avses kunna styras med myosignaler. I detta samarbete deltar bl a Försvarets forskningsanstalt, Laboratoriet för klinisk neurofysiologi vid Sahlgrenska sjukhuset, Norrbackainstitutet, Eugeniahemmet och Een och Holmgrens ortopediska AB. Forskningen understöds av Statens tekniska forskningsråd.

Det är ännu för tidigt att ge ett sammanfattande blockschema för det svenska systemet i stil med de i *fig 12 a-e*. Klart är emellertid, att protesens mekaniska del kommer att bli avsevärt mera komplicerad än de i denna figur beskrivna lösningarna. Detta framgår av *fig 14*.

SLUTORD

Den i servoteknik bevandrade kan med



Fig 13. En i Sverige tillgänglig handprotes med myosignalstyrning. Den är tillverkad av Viennatone, Österrike och Otto Bock, Västtyskland. Den har en frihetsgrad och aktiv återgång. Elektronikdelen kan bäras i fickan.

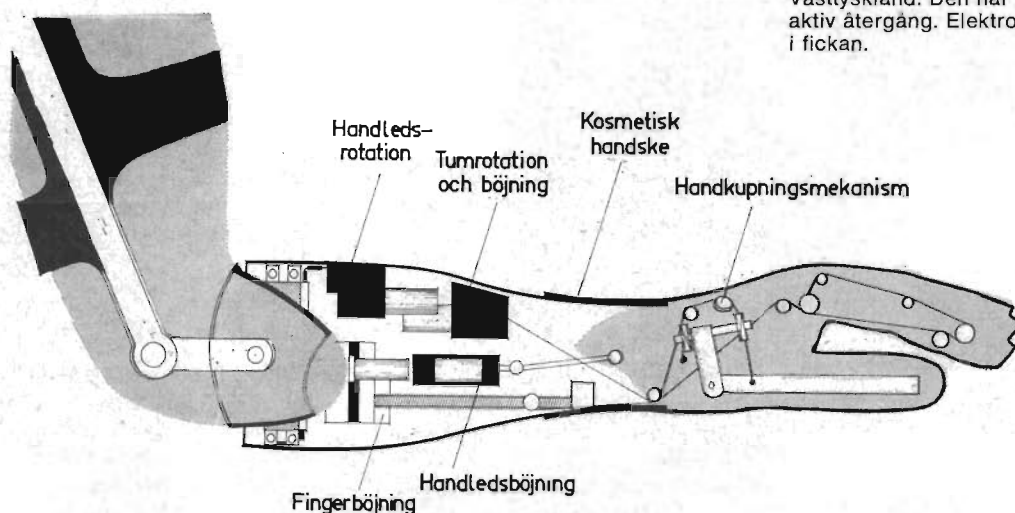


Fig 14. Den mekaniska delen av en svensk armprotes; se texten. (Ur FOA-tidningen nr 2/1966.)

viss rätt anse de här beskrivna hjälpmedlen tämligen primitiva. Man måste dock inse att kraven på den praktiskt användbara protesen eller bandaget på flera sätt skärps av att människan ingår som en länk i systemet. De psykologiska reaktionernas betydelse har berörts och likaså kravet på att patienten inte får utsättas för mera obehag än nödvändigt. En systemtekniskt betänklig faktor är emellertid att varje hjälpmedel i princip får »open loop-karaktär», eftersom man saknar möjlighet att återkoppla protesens utstorheter direkt till signalkällan. Detta måste istället ske indirekt genom syn, hörsel eller känsel. Informationsvägarna utgör i själva verket ett av forskningens mest angelägna områden, helt oberoende av vilken styrningsmetod som används.

Författarnas undersökningar inom ämnesområdet har understötts av Statens tekniska forskningsråd, Statens medicinska forskningsråd och Försäkrings AB Folk-sam. □

MER ATT LÄSA

BATTYE, C K; NIGHTINGALE, A; WILLIS, J: *The use of myo-electric currents in operation of prostheses.* Journal of Bone and Joint Surgery 1955, 37-B.
 BOTTOMLEY, A H: *Myo-electric control of powered prostheses.* Journal of Bone and Joint Surgery 1965, 47-B.
 BOTTOMLEY, A H: *The control of muscles.* Progress in Biocybernetics 1964, nr 1.
 HIRSCH, C; KAISER, E; PETERSÉN, I: *Bioelectrical control in a servo-system.* Acta orthopaedica Scandinav. 1964 (35).
 HIRSCH, C; KAISER, E; PETERSÉN, I: *Telemetry of myo-potentials.* Acta orthopaedica Scandinav. 1966 (37).
 HORN, G W: *Muscle voltage moves artificial hand.* Electronics 1963, okt.

KAISER, E; PETERSÉN, I: *Frequency analysis of muscle action potentials during tetanic contraction.* Electromyography 1963, nr 3.
 KAISER, E; PETERSÉN, I: *Muscle action potentials studied by frequency analysis and duration measurement.* Acta neurologica Scandinav. 1965, vol 41.
 LANDGREN, S: *Reflexerna och centrala nervsystemet.* Medlemsblad för Sveriges Veterinärförbund 1961, nr 2.
 PERSSON, T; LYMARK, H; ULÉN, E: *Delrapport beträffande protesforskning.* FOA 2 rapport C 2151-78 1966.
 PETERSÉN, I: *Electromyography in cases of congenital and traumatic arm amputations.* Acta orthopaedica Scandinav. 1966, vol 37.
 SCOTT, R N: *Myo-electric control.* Science Journal 1966, nr 3.

Ekokardiografi — hjärtundersökning med ultraljud

Genom att låta ultraljudsvågor reflekteras mot hjärtats väggar kan man erhålla en registrering av hur hjärtat rör sig under arbete. Här lämnas en beskrivning på hur en utrustning för ekokardiografi arbetar.*

* Baserad på en artikel i Siemens tidskrift för medicinsk teknik »SRW News» nr 23.

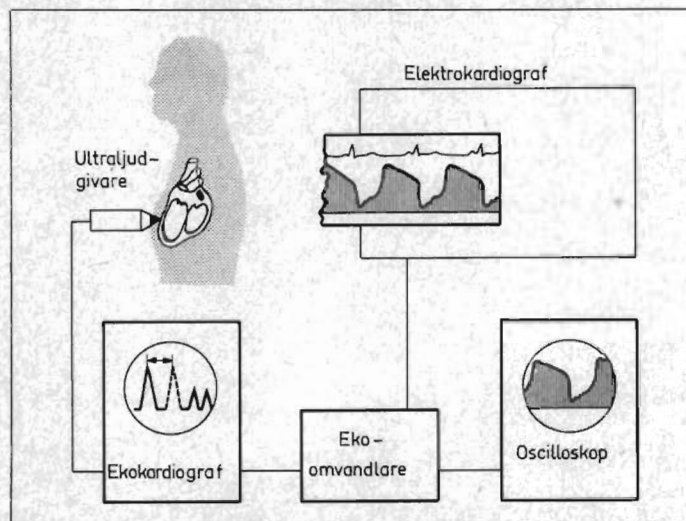


Fig 1. Principen för ekokardiografi.

UDK 534-8: 612.17

□ □ Att använda ultraljud för hjärtundersökning föreslogs först av de i Sverige verksamma läkarna Edler och Hertz (1954). Genom att sända serier av ultraljudspulser in mot hjärtat och uppfånga de reflekterade pulserna är det möjligt att i form av en eko-kurva registrera hjärtats rörelser i förhållande till den använda ultraljudsgivaren.

I fig 1 illustreras principen för ekokardiografi. Den givare som är placerad mot patientens bröstorg sänder ut ultraljudspulser med en varaktighet av några få mikrosekunder. Dessa pulser sänds genom bröstkorgen mot hjärtat och reflekteras delvis av hjärtats väggar. De reflekterade ultraljudspulserna tas emot av ultraljudsgivaren och omvandlas i denna till spän-

ningsvariationer. Dessa förstärks och matas till y-plattorna på ett katodstrålerör i ekokardiografen. Man får därvid fyra ekon på skärmen — ett för varje vägg som den utsända pulsen reflekteras mot (se även fig 2). Ekokardiografen sänder ut 200 pulser per sekund och man får därigenom en kontinuerlig indikering. Det sker emellertid längs x-axeln på katodstrålerörets skärm en viss rörelse hos de indikerade eko-pulserna som motsvarar rörelsen hos hjärtväggarna när hjärtat arbetar. Genom att fotografera hur ekena rör sig får man fram en registrering av det egentliga ekokardiogrammet, se fig 2. Därvid används en kamera i vilken filmen kontinuerligt matas fram.

Denna form för registrering är emeller-

tid tidsödande och vid rutinmässiga undersökningar använder man sk ekoomvandlare i vilken tiden mellan utsänd puls och mottagning av de olika ekena omvandlas till spänningsvariationer. Detta sker genom urladdning av en kondensator. Spänningen över kondensatorn blir lägre ju längre det dröjer mellan utsänd puls och mottagna ekon. Spänningsvariationerna över kondensatorn registreras på en elektrokardiograf samtidigt med patientens EKG, såsom antyds i fig 1.

Med hjälp av ekokardiogram är det möjligt att avgöra om en patient lider av t ex förträngningar i hjärtat samt att avgöra om det krävs operation. I fig 3 visas en ekokardiograf i användning. □

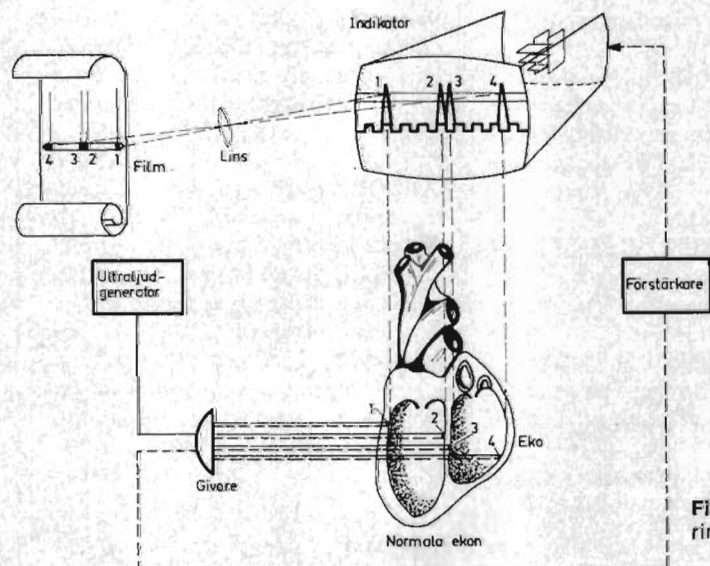


Fig 2. Fotografisk registrering av ett ekokardiogram.

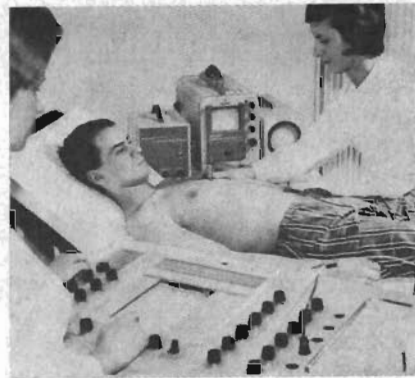


Fig 3. Undersökning med Siemens' ekokardiograf. De tre apparaterna i bakgrunden är från vänster ekoomvandlare, ekokardiograf och oscilloskop. I förgrunden en 6-kanals elektrokardiograf.

Laser inom medicinen

I Sverige pågår en omfattande medicinsk och biologisk laserforskning. En stor del av undersökningarna görs i ett laboratorium på anatomiska institutionen vid Göteborgs Universitet och leds av docent B Tengroth. Laserskyddsforskning pågår dessutom i samarbete mellan FOA och ögonkliniken vid Sahlgrenska Sjukhuset i Göteborg.

I artikeln redogörs för några av de resultat man kommit fram till.

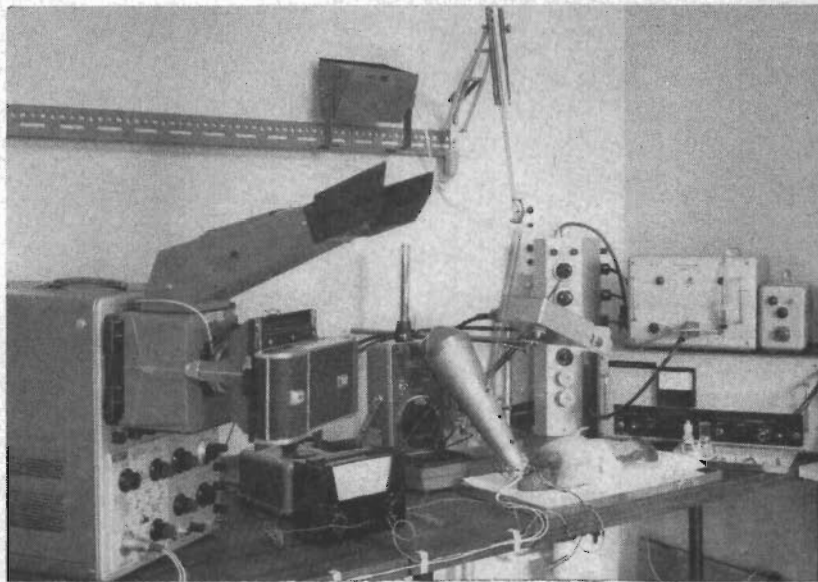


Fig 1. Denna apparatur används för ERG-undersökningar vid anatomiska institutionen vid Göteborgs Universitet. Utrustningen möjliggör jämförelse mellan laserljus och blixtljus. Resultatet registreras på oscilloskopet med hjälp av en kamera.

UDK 621.375.9:616

□□ Endast något år efter det att T H Maiman konstruerat den första rubinlasern publicerades flera medicinska uppsatser som behandlade möjligheterna att använda laser inom medicinsk terapi. Det förefaller emellertid som om de slutsatser man då drog var något förhastade. Den medicinska och biologiska laserforskning som f n pågår runt om i världen har nämligen visat att laserstrålningen kan ha mycket skadlig biverkan. Det är helt klart att en laserpuls i vissa fall genererar chockvågor som kan skada vävnader som ligger relativt långt från själva platsen för behandlingen. Det är problemet med dessa biverkningar som nu tilldrar sig det största intresset inom den medicinska laserforskningen.

FÖRSÖK MED LASER INOM MEDICINSK TERAPI

Ett av de första försöken med att använda



Fig 2. Laserstrålningen förbättrar väsentligt upptagningen av ERG (elektroretinogram). Här tas ett ERG på en duva. Ingreppet är smärtfritt.

laser inom den medicinska terapin var att koagulera pigmenthaltiga hudtumörer. För detta ändamål använde man lasrar med stora uteffekter, omkring 100 joule. Dessa experiment gav positiva resultat. Redan efter en enda bestrålning med kort laserpuls visade sig en central koagulation och utan ytterligare behandling försvann tumören efter ett par veckor.

Liknande resultat fick man när man vid djurexperiment transplanterade tumörvävnad. Man upptäckte emellertid i omkringliggande områden samma slags förändringar som de som kan orsakas av joniserad strålning.

Försök har även gjorts att med laserstråle bränna bort tumörer i blå hjärnan. Efter sådana operationer har man dock kunnat konstatera allvarliga skador på intilliggande vävnader, som kan ha uppstått av chockvågor.

Inom odontologin har man studerat laserljusets inverkan på karieshårdar. Även i dessa fall har resultaten av själva de operativa ingreppen varit goda. Här har dock ingreppen kunnat göras utan att emalj eller intilliggande frisk vävnad skadats.

Laser som arbetar genom mikroskop har fått stor användning inom en mängd olika områden. Man kan på detta sätt åstadkomma skador inom mycket små områden – mellan 1 och 2 μm . Studier av cellernas egenskaper bedrivs på de flesta laserlaboratorier.

En mikroskoplaser, som vid årsskiftet installerades på Pharmacias forskningslaboratorium i Uppsala, skall användas bl a för att bestråla endothelceller i små blodkärl för att framkalla trombos (blodpropp).

På det sättet tror man sig lättare kunna studera trombosers uppkomst och utveckling.

Mikroskoplasern används även för noggranna spektralanalyser. Genom att fokusera strålen till en mikroyta kan man förånga en liten del av ett objekt – praktiskt taget utan att skada det. Den flamma som laserpulsen ger upphov till kan med hjälp av exempelvis högspänning registreras spektroskopiskt. Man får härigenom ett spektrum som ytterst noggrant anger förekomsten av olika grundämnen. Metoden har även tagits i bruk för arkeologiska forskningar.

Vid anatomiska institutionens laboratorium i Göteborg pågår intressanta experiment med att använda laserljus vid upptagning av ERG (elektroretinogram), dvs mätning av de potentialskillnader som uppkommer i ögats receptorer (tappar och stavar) när de upptar fotoner. Den utrustning som används visas i *fig 1*. Det har visat sig att det tack vare laserljusets monokromacitet är lättare att erhålla exakta ERG. Tidigare ERG-metoder – med filtrerat ljus – har givit mycket approximativa svar; dels därför att de för ändamålet använde filtren absorberat avsevärd ljusmängd, dels därför att filtren även släppt genom ljus av icke önskvärda frekvenser.

Fördelen med detta förbättrade ERG är att det är möjligt att exempelvis vid grå starr få en uppfattning om ögats funktion. Tack vare den nya ERG-metoden kan man således lättare bedöma om en operation är till nytta.

Ekoencefalografi — skullundersökning med ultraljud

Ultraljudtekniken används för vissa diagnostiska ändamål inom medicinen, t ex vid upptagning av s k ekoencefalogram. Här redovisas i vilka sammanhang denna undersökningsteknik med fördel kan utnyttjas samt hur en ekoencefalograf fungerar.

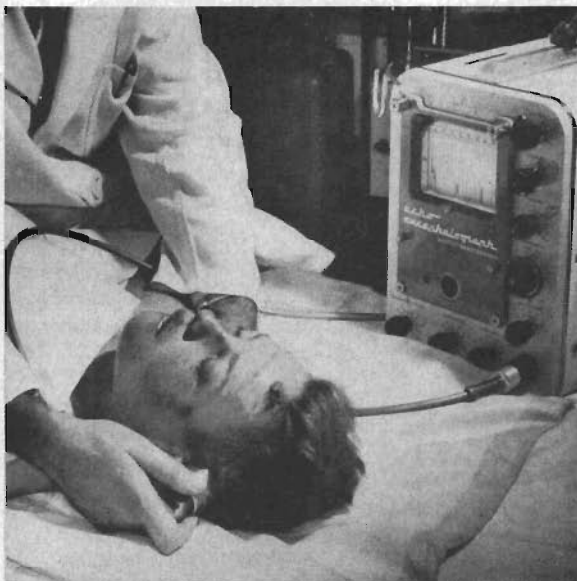


Fig 1. Undersökning med ekoencefalograf. Genom att studera de från skallens inre reflekterade ultraljudssignalerna, som indikeras på en oscilloskopskärm, kan man avgöra om det föreligger en skada som fordrar omedelbar operation. Den på bilden visade apparaturen tillverkas av Siemens.

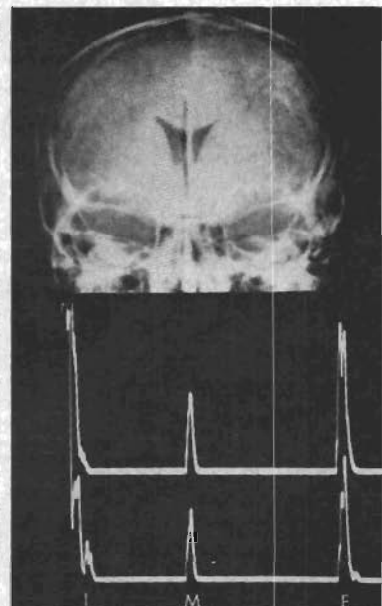


Fig 2. Röntgenbild och ekoencefalogram från en patient utan skador. Övre kurvan i encefalogrammet är registrerad med ultraljudgivaren placerad på höger sida av patientens huvud och den nedre med givaren placerad på vänster sida. I = den av givaren utsända ultraljudspulsen, M = eko från väggen från tredje hjärnventrikeln (mittlinjeekot), E = eko från den motstående innerväggen av skallen. Att ekoencefalogrammet är normalt ser man av att de båda mittlinjeekona ligger på samma punkt på tidaxeln.

UDK 534-8: 616-073

□ □ Att ultraljud används för rengöring och även för bl a sterilisering av kirurgiska instrument torde vara allmänt känt. Lika bekant är det kanske inte att man inom sjukvård och medicinsk forskning utnyttjar ultraljudtekniken även för att ställa diagnoser vid t ex skall- och hjärtundersökningar. Denna form av undersökningsteknik är inte ny – av medicinska rapporter från början av 50-talet framgår att man tillämpat ultraljudteknik vid undersökningar. Det är dock endast vid skullundersökningar som denna teknik kan sägas ha fått en rutinmässig klinisk användning. Man arbetar både i Sverige och utomlands med att förbättra metoderna och det förväntas att ultraljudtekniken skall komma till användning även i andra medicinska sammanhang.

Redan nu använder t ex ögonläkare ultraljudteknik för vissa mätningar i ögat. I

denna artikel berörs emellertid endast skullundersökningar med ultraljud.

ELEKTROENCEFALOGRAFI ALLTFÖR TIDSÖDANDE

I många år har man på sjukhus över hela världen utnyttjat s k elektroencefalografi (EEG) för undersökning av hjärnverksamheten. EEG innebär i princip att man med elektroder som placeras på patientens skal-le avleder de elektriska signaler som alstras i hjärnan. Dessa signaler registreras med hjälp av en skrivare. Ur den erhållna registreringen kan läkarna utläsa om det föreligger någon sjuklig förändring, t ex en tumör eller en skullskada.

Att ta upp ett elektroencefalogram är emellertid tidsödande. Detta beror bl a på att elektroderna måste sättas fast mycket noggrant för att man skall få reproducerbara resultat. Detta gör att EEG inte

kan användas vid brådskande undersökningar, t ex vid olycksfall då man snabbt måste kunna konstatera om det föreligger en skullskada som nödvändiggör omedelbar operation. Det har därför utvecklats en metod, kallad ekoencefalografi, med vilken man med hjälp av ultraljud snabbt kan göra sådana undersökningar.

EKOENCEFALOGRAFI GER SNABBT BESKED

Principen för ekoencefalografi är i kort-het att ultraljudspulser sänds in i patientens skalle. Genom att se hur dessa pulser reflekteras av de olika delarna i skallen kan man bedöma om det föreligger ett sjukligt tillstånd. Såväl de utsända som de reflekterade pulserna indikeras på en oscilloskopskärm. I *fig 1* visas en undersökning med ekoencefalograf. Ultraljudpulserna sänds ut och tas emot med den givare som

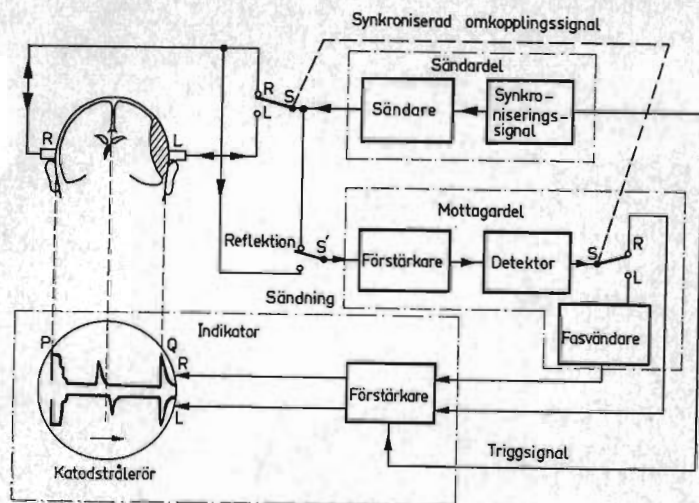


Fig 5. Förenklat blockschema för Nippon Electric's ekoencefalograf samt illustration av principen för mätförbandet.

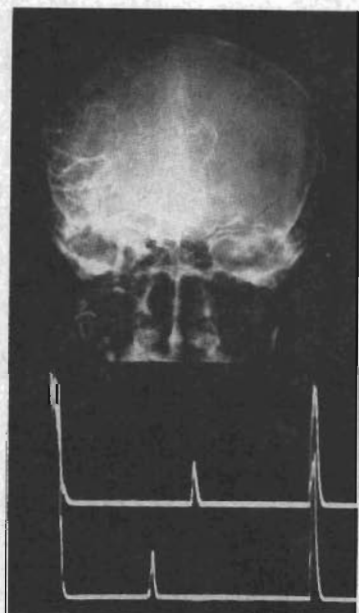


Fig 3. Röntgenbild och ekoencefalogram från en patient med en tumör på höger sida. På ekoencefalogrammet kan man se detta genom att mittlinjeekona är förskjutna i förhållande till varandra.

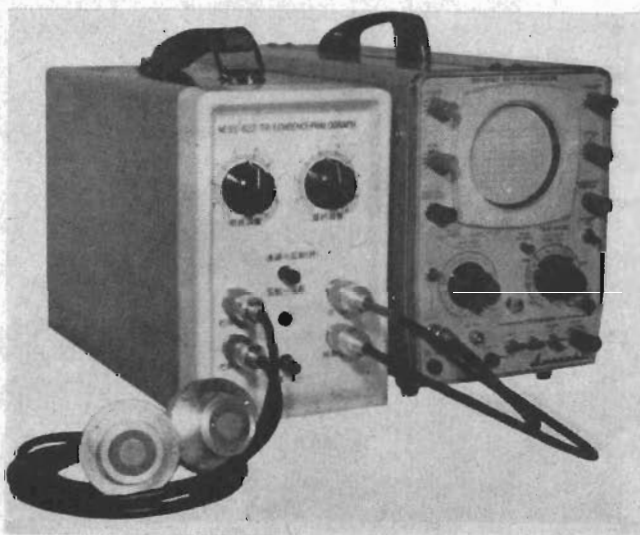


Fig 4. Portabel och batteridriven ekoencefalograf tillverkad av det japanska företaget Nippon Electric Co Ltd. Som indikeringsenhet används ett vanligt dubbelstråle-oscilloskop.

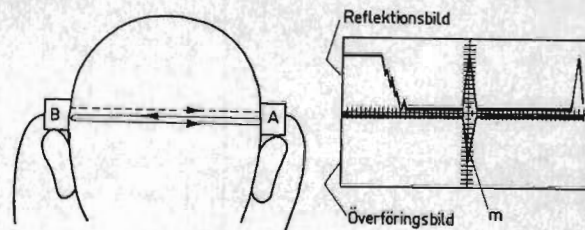


Fig 7. Kalibrering av ultraljudgivarna. Vid korrekt placering av dessa erhålls den i fig visade reflektionsbilden på oscilloskopskärmen.

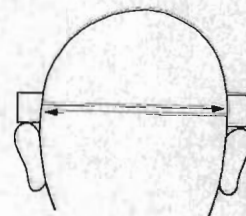


Fig 6. För att korrekt resultat skall erhållas måste båda ultraljudgivarna placeras så att ultraljudvägarna går parallellt.

läkaren håller mot patientens huvud. I *fig 2* visas ett ekoencefalogram från en patient utan sjukliga symptom och i *fig 3* ett från en patient med en tumör.

JAPANSK EKOENCEFALOGRAF

Ett av de företag som tillverkar ekoencefalografer är Nippon Electric Co Ltd i Japan. De har i samarbete med neurologiska avdelningen vid Tokyos universitet utvecklat en bärbar och batteridriven ekoencefalograf, som lätt kan tas med till olycksplatser. Därigenom är det möjligt för den läkare som medföljer ambulansen att med ekoencefalografens hjälp snabbt avgöra om det fordras omedelbar operation. Undersökningar har nämligen visat att många människoliv hade kunnat räddas om man redan på olycksplatsen hade kunnat avgöra om en omedelbar skaloperation varit nödvändig.

Den portabla ekoencefalografen, som visas i *fig 4*, består av två givare, en sändar/mottagardel samt en indikator i form av ett dubbelstråleoscilloskop.

I *fig 5* illustreras principen för hur utrustningen arbetar och används. Ekoencefalografens sändardel alstrar en ultraljudspuls, som av en givare (i detta fall den givare som är placerad på huvudets högra sida) sänds in i hjärnan. De ultraljudspulser som reflekteras mot väggen i tredje hjärnventrikeln och mot innerväggen i den motstående delen av skallen tas emot av den givare som sänder ut pulsen. De reflekterade signalerna förstärks i mottagardelen och indikeras som uppåtgående pulser på oscilloskopskärmen (övre strålen). Oscilloskopet behöver 20 μ s för att svepa från punkt P till Q, se *fig 5*. Efter 15 ms omkopplas tungreläet R och en ny puls

sänds ut, nu via den andra givaren. De reflekterade signalerna indikeras som nedåtgående pulser på oscilloskopet (nedre strålen). Efter ytterligare 15 ms upprepas hela förloppet.

För att man skall erhålla reproducerbara resultat är det ytterst viktigt att ultraljudspulserna från de båda givarna går parallellt, se *fig 6*. Om så inte är fallet skulle de pulser som reflekteras mot skallens innersida få tillryggalägga olika långa sträckor. För att åstadkomma önskad »linjer» av givarna låter man givaren A växelvis ta emot en puls från givaren B (nedre strålen) och en reflekterad puls som den själv sänder ut (övre strålen). När vågdalen »m» i mitten (se *fig 7*) på den nedre strålen har max höjd är de båda givarna korrekt linjerade. När givarna är rätt placerade och inriktade kan man ta upp ekoencefalogrammet. □

Elektronisk blodflödesmätare

Med den i artikeln beskrivna blodflödesmätaren kan man på elektronisk väg mäta blodflödet i intakta blodkärl.

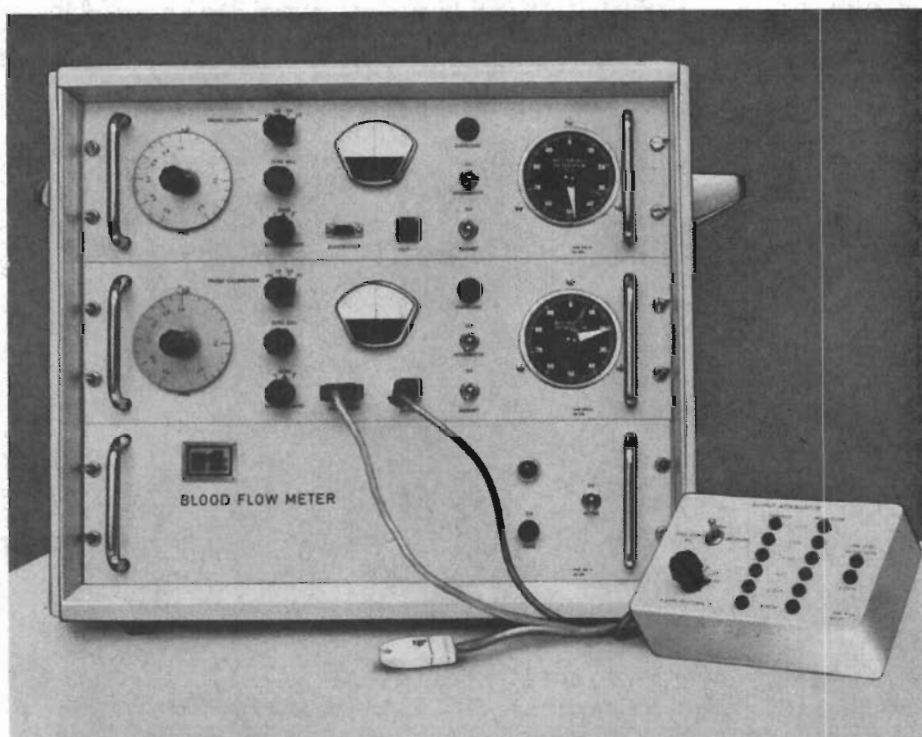


Fig 1. Nycotrons blodflödesmätare typ 372 i 2-kanalsutförande. De två runda »klockskalorna» är de integratorer som används vid kalibrering av blodflödesmätaren. Den lilla lösa boxen till höger är en utgångsdämpare för anpassning av utsignalen till det registrerande instrumentet.

UDK 621.317.39: 612.1

□□ Det norska elektromedicinska företaget Nycotron tillverkar en blodflödesmätare, som utvecklats vid Sentralinstitutet för industriell forskning. Blodflödesmätaren, som har typbeteckningen 372, kan användas för mätning av blodflödet i frilagda men intakta blodådror samt i hjärt-lungmaskiner, konstgjorda njurar och andra »utomkroppsliga» blodflödeskretsar.

Blodflödesmätaren kan erhållas i en- eller tvåkanalsutförande, se fig. 1. Mätningen går i korthet till så att en speciell mätkropp placeras runt det blodkärl i vilket man önskar mäta blodflödet, se fig. 2.

Mätresultatet kan därvid registreras på en skrivare. Blodflödesmätarens mätområde sträcker sig från 10 ml/min (fullt skalutslag) och uppåt beroende på mätkroppens diameter.

MÄTPRINCIPEN

Den grundläggande principen för blodflödesmätare 372 är baserad på att en elektromotorisk kraft induceras i en ledare som rör sig i ett magnetfält. Om blod flyter i ett rör eller en blodåder, som är orienterad i rätt vinkel i förhållande till magnetfältet, kommer den spänning som alstras över en

till magnetfältet och flödesriktningen perpendikulär diameter att vara proportionell mot magnetfältets styrka, blodkärls diameter och medelhastigheten hos blodflödet. Den inducerade spänningen upptas av elektroder som placeras på blodkärllet, se block-schemat i fig 3. Den sålunda flödesinducerade signalen förstärks till en nivå som är lämplig för att driva sådana registrerande instrument som utnyttjas vid medicinska mätningar. Kalibrering av det registrerande instrumentet kan göras med en tre-vägsomkopplare som ger utslag motsvarande noll, fullt utslag och normal utspänning.

För att flödesmätaren under långa perioder skall vara praktiskt taget oberoende av variationer i förstärkningen är en motkoppling anbringad över hela mätinstrumentet, se fig 3. Motkopplingen kompenserar även för variationer i mätkroppens magnetfält vid nätspänningsvariationer o d.

För att mätkropparna skall kunna kalibreras ingår i utrustningen en integrator och kontroller för noggrann justering av känsligheten. Vid kalibrering mäter man hela systemets känslighet med integratorn. Integratorn summerar – oberoende av blodets flödes hastighet men beroende av systemets känslighet – den blodmängd som passerar mätkroppen. Kontrollerna för känsligheten ställs därvid in i överensstämmelse med det avlästa värdet på integratorn.

Den siffra som avläses på integratorn när en känd mängd blod passerat mätkroppen är i sig själv en noggrann kalibreringsfaktor. Genom att ställa känslighetskontrollen på detta värde har man bestämt den flödes hastighet som motsvarar fullt utslag.

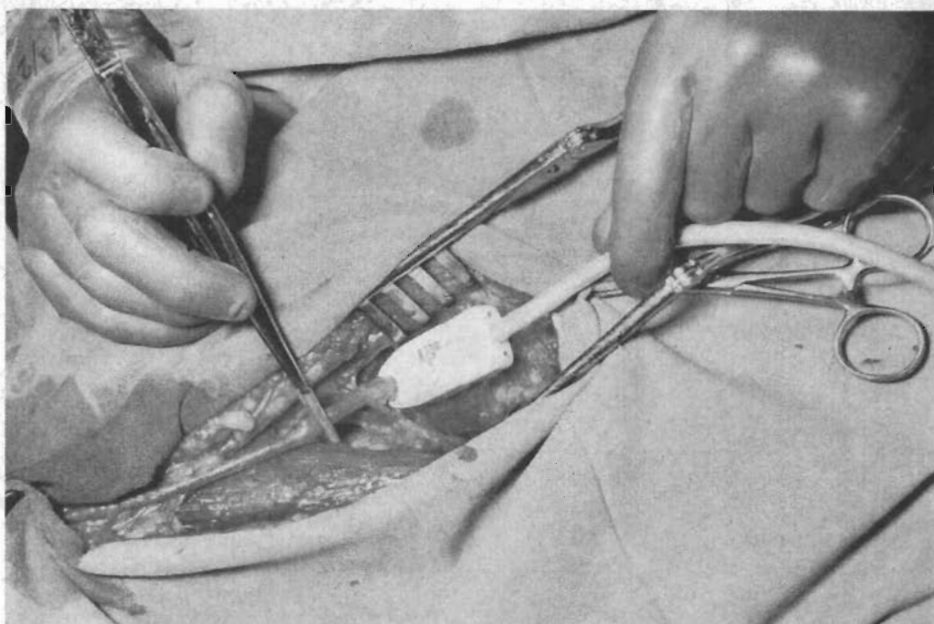


Fig 2. Givaren till Nycotrons blodflödesmätare placeras runt den blodåder i vilken man önskar mäta blodflödet. Ådern måste blottläggas men är f ö fullt intakt.

FÖRSTÄRKNING ENLIGT KANTVÄGS-PRINCIPEN

Förstärkningen av den inducerade spänningen sker enligt den sk kantvägsprincipen, vilket i korthet kan förklaras så att flödesmätarens mätkropp även arbetar

som transformator. Denna transformator-effekt åstadkommes av att elektroderna och elektrodrådarna kommer att fungera som sekundärlindningen hos en transformator, där den elektromagnet som åstadkommer

magnetfältet i mätkroppen utgör primärlindning, jfr blockschemat i fig 3. Elektromagneten drivs av en kantvägs generator. De transformator-inducerade signalerna

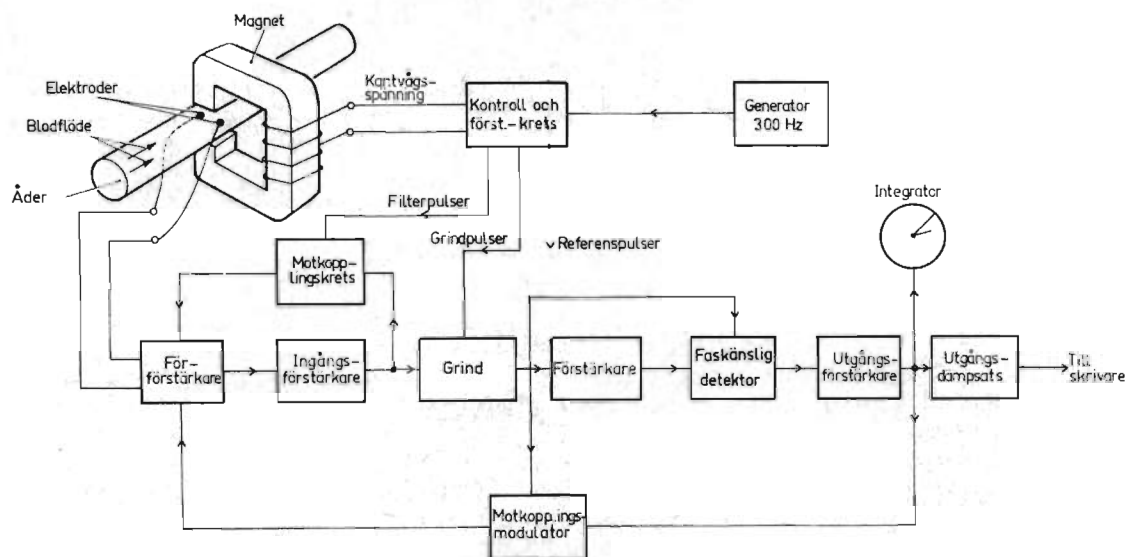


Fig 3. Blockschemat över Nycotrons blodflödesmätare 372.

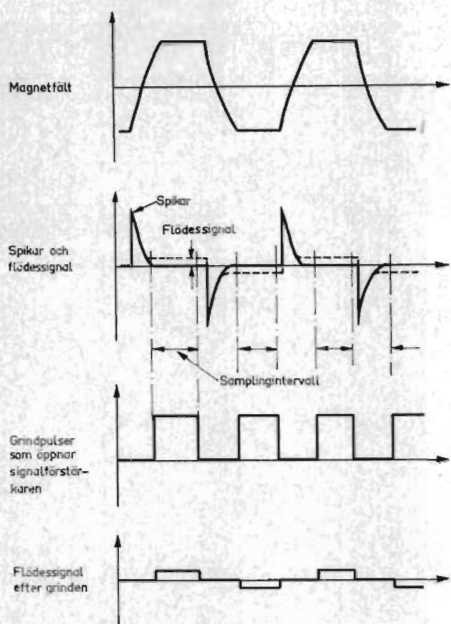


Fig 4. Schematisk illustration på hur flödessignalen genom den s k kantvägsprincipen skiljs från de spänningsspikar som alstras till följd av mätkroppens transformatorfunktion.

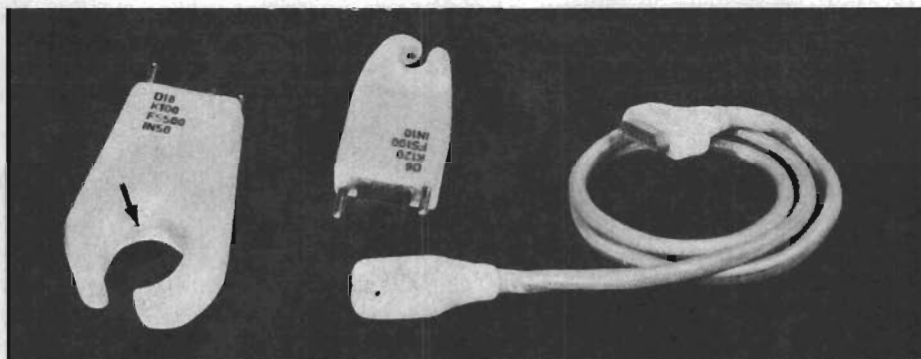


Fig 5. Tre olika mätkroppar för Nycotrons blodflödesmätare. De båda mätkropparna t v på bilden är avsedda för kliniskt bruk medan den t h är avsedd för implantation, t ex vid djurförsök. Den svarta punkten vid pilen på den vänstra mätkroppen är en av de båda elektroder i vilken flödessignalen induceras; jfr mätkroppens principuppgång som framgår av fig 3.

kommer därvid att ha formen av korta spänningsspikar, som grindas ut i en grindkrets. Den nära nog oförsvagade flödessignalen kan därefter förstärkas för detektering i utrustningens faskänsliga detektorer. Den flödesinducerade signalen kommer på detta sätt att skiljas från transformatorkomponenten såsom illustreras i fig 4. Det är därför viktigt att magnetfältstyrkan verkligen är konstant vid samplingintervallen. Om inte, kommer nämligen transformatorkomponenter att uppträda även vid dessa tidintervaller, vilket skulle resultera i felaktig flödessignal på systemets utgång.

MÄTKROPPARNA

I fig 5 visas tre av de olika mätkroppar som finns för blodflödesmätaren. De två

mätkropparna t v på bilden är avsedda att användas vid t ex operationer, medan den tredje är avsedd för implantation vid t ex djurförsök.

Samtliga mätkroppar har den elektriska uppbyggnad som framgår av blockschemat i fig 3. Magnetiseringsströmmen som flyter genom mätkroppens elektromagnet är ca 2 A. Magnetiseringsströmmen har formen av en kantvägssignal med frekvensen 150 Hz. För mätkroppar avsedda för blodkärl med 5–10 mm diameter är magnetfältstyrkan 200–400 gauss.

I mätkroppen använder man högresistivt material för att förhindra virvelströmmar, som kan resultera i att icke önskade bakgrundssignaler påverkar värdet hos den registrerade flödessignalen. □

> 51

OFTALMOLOGI

Vid vissa sjukliga tillstånd i ögat kan näthinnan lossna från äderhinnan, varvid vätska samlas i mellanrummet. Vid tidigare operationer har man använt sig av mycket starkt koncentrerat ljus för att bränna fast, »svetsa», den lossnade näthinnan. I början av 60-talet började oftalmologer i USA att ta laserkoagulator till hjälp vid sådana operationer. Laserstrålen ger upphov till en inflammation, vilken medför att äggviterik vätska tränger fram och »klistrar fast» näthinnan.

Till en början såg man optimistiskt på denna metod – inte minst därför att laserkoagulatorn kunde ges ett behändigt format och ersätta tidigare ganska klumpiga instrument. AB Jungner började därför utveckla och tillverka en laserkoagulator för medicinskt bruk. Arbetet med denna har dock tills vidare stoppats till följd av att man inte lyckats lösa problemet med de skadliga biverkningarna.

SKADERISKER

Undersökningar av laserstrålningens skadeverkningar har pågått sedan 1962. De har bl a visat att en intensiv laserstrålning genererar olika slag av skadliga sekundärprocesser. Vid operationer av näthinnan kan man därför inte bortse från risken att sådana sekundärprocesser kan ge upphov till allvarliga skador på den närliggande hjärnvävnaden.

Man har även upptäckt en del skador – några av mycket allvarlig art – på personal som har arbetat med laser.

För att få en klarare bild av den subjektiva upplevelsen av dessa laserljusskador har man i Göteborg gjort försök på frivilliga patienter, som p g a cancer i ögonhålan ändå skulle måst operera bort ett i övrigt friskt öga. Vid experimenten har patienterna utsatts för olika former och intensitet av laserstrålning. En laserpuls från en rubinlaser har exempelvis fått träffa patienten direkt i ögat. Denne har därvid inte haft några som helst smärtförmimmelser, men efterkontrollen visade att synskärpan hade gått ned från ca 1,0 till 0,4 (100–40 %).

Om ögat träffas av strålningen från en Q-pulsad laser kan det totalförsöras även på mycket långt avstånd från lasern, exempelvis vid avståndsmätningar. Även minsta reflex från dessa jättepuls-lasrar kan orsaka total blindhet.

Även vid mindre lasereffekter kan skador på näthinnan uppstå. Man skall således aldrig utsätta ett oskyddat öga för direkt laserstrålning. De glasögon som numera finns som skydd mot laserstrålning är inte alltid effektiva. Vid hög intensitet bryter strålen genom även det bästa skyddsglas.

Docent Tengroths undersökningar har nyligen sammanfattats i en rapport som överlämnats till Kungl Arbetarskyddsstyrelsen och som troligen kommer att leda till noggrannare instruktioner för personal som arbetar med laser. □

Svensk storindustri för medicinsk teknik

Få, om ens något företag som tillverkar medicinsk-teknisk utrustning har ett så omfattande tillverknings- och försäljningsprogram som Elema-Schönander AB i Solna. ELEKTRONIK har besökt företaget och presenterar här dess tillverkningsprogram.



Fig 1. De företag som idag bildar Elema-Schönander AB, började sin verksamhet inom röntgenområdet. Röntgenutrustning utgör fortfarande en av grundstenarna i företagets aktuella tillverkningsprogram. På bilden visas monteringen av Elema-Schönanders utrustning för skullröntgen.

UDK 658.2: 621.37: 61

□□ De elektroniska utrustningar och komponenter som finns på svenska marknaden är till övervägande del importerade.

Handelsstatistiken för elektromedicinsk utrustning visar däremot att ett av de ytterst få områden där den svenska industrin kan ståta med ett betydande exportöverskott är det elektromedicinska. Sverige har en hög medicinsk standard och följaktligen finns det en betydande inhemsk marknad för sådan utrustning. Att man trots detta har ett avsevärt exportöverskott tyder på att det finns en omfattande svensk industri inom detta område.

Det företag som mest medverkar till det stora exportöverskottet torde med all säkerhet vara Elema-Schönander AB i Solna.

Egentligen är detta inte ett enda företag utan en företagsgrupp bestående av Järnhs Elektriska AB, Kifa (Kirurgiska Instrument Fabriks AB) och Elema-Schönander AB. Järnhs Elektriska svarar för tillverkning, Elema-Schönander för utveckling och försäljning av röntgenutrustning och elektromedicinsk apparatur, medan Kifa har utveckling och försäljning av operationsbord och annan kirurgisk utrustning på sitt program.

LITE HISTORIK

Elema-Schönander-gruppen leder sitt ursprung från år 1907, då Järnhs Elektriska AB började arbeta inom röntgenområdet.

År 1917 bildades AB Elema, som i Sve-

rige representerade tyska tillverkare av röntgenutrustning.

Den länk i företagsgruppen som idag står för namnet Schönander går tillbaka till 1921, då Georg Schönander bildade ett företag med fabrik i Stockholm som tillverkade röntgenutrustningar.

Under perioden 1945-55 skedde en strukturrationalisering inom branschen, vilken genom olika fusioner ledde till den företagsgrupp som fick namnet Elema-Schönander AB.

Idag har denna företagsgrupp ca 1 300 anställda, därav ca 700 tjänstemän. Omfattningen för den del av tillverkningen som har elektronisk anknytning, dvs rönt-

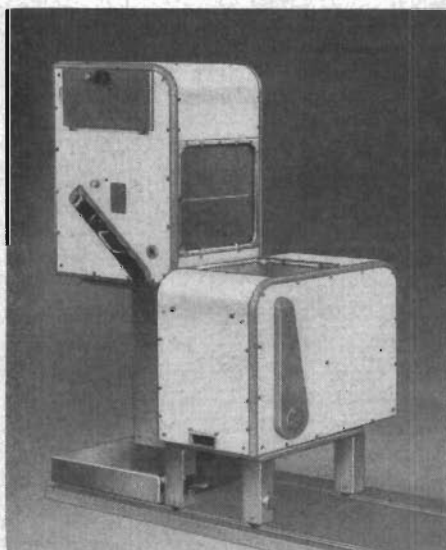


Fig 2. Sedan röntgenfilmväxlare introducerades under senare hälften av 1940-talet utgör de en av företagets viktigaste exportprodukter. Filmväxlare används för att man snabbt skall kunna växla röntgenfilm och ta bildserier av förlopp som läkarna vill detaljstudera.

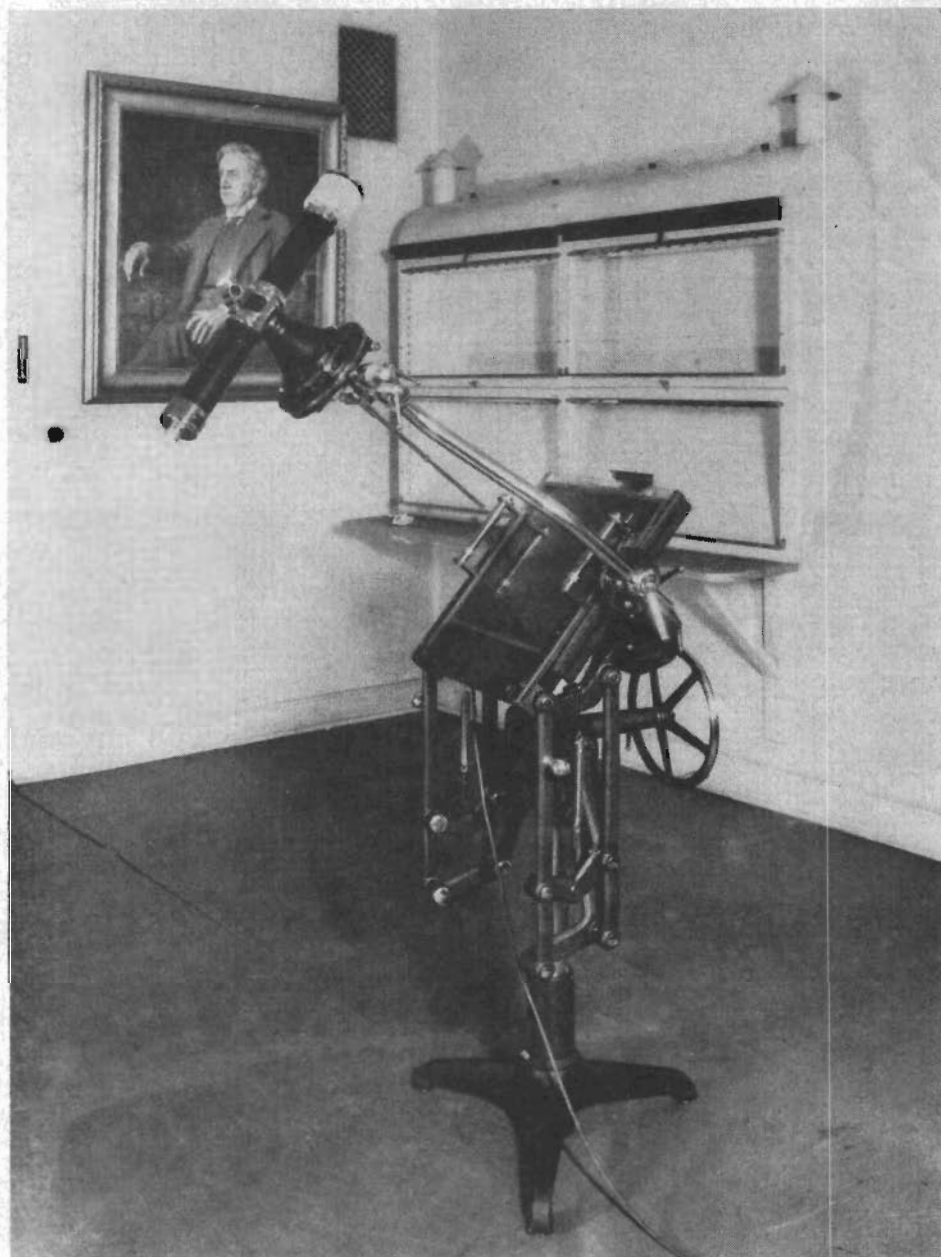


Fig 3. Den svenska radiologen professor Lysholm, som på 1920-talet inledde ett samarbete med hjärnkirurgen professor Olivecrona, konstruerade en röntgenutrustning för skallundersökningar, som blivit stiligande för sådan utrustning. På bilden visas det första utförandet av Lysholms skallbord, som tillverkades 1928 av röntgenfirman Georg Schönander. Se även fig 4.

genutrustning och elektromedicinsk apparatur, överstiger 100 miljoner kronor. Drygt 75 % av tillverkningen går på export. Verkställande direktör i företaget är civilingenjören och medicine doktor Börje Rudewald.

Förutom den egna tillverkningen har Elema-Schönander den svenska representationen för den medicinsk-tekniska sektorn vid Siemens AG. Även på exportsidan har man ett nära samarbete med Siemens, vilket bl a tar sig uttryck i att de båda företagen har gemensamma representanter i många länder.

USA är Elema-Schönanders största exportmarknad. Där har man bildat ett eget

försäljnings- och serviceföretag, Elema-Schonander Inc.

DET BÖRjade MED RÖNTGEN

Som framgått av det ovan nämnda har samtliga företag inom gruppen utom Kifa varit verksamma inom röntgenområdet.

Inom röntgendiagnostiken har man varit mycket aktiv. Detta har resulterat i att det på tillverkningsprogrammet finns specialiteter för detta område som företaget är ensamt om i världen. Dessa produkter var en följd av nya röntgendiagnostiska metoder, inte minst svenska sådana.

Angiografi, dvs röntgenfotografering av kärlsystemet med hjälp av kontrastvätska,

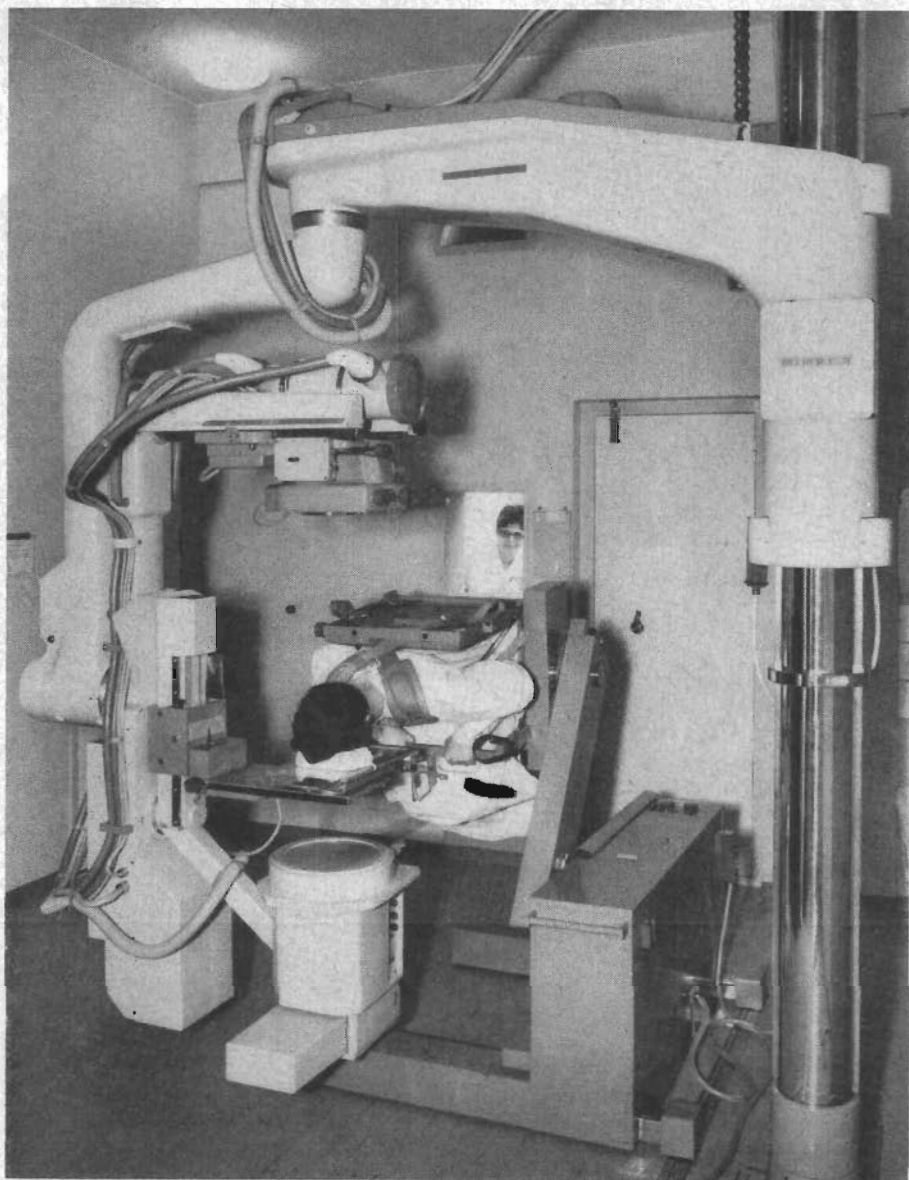


Fig 4. Dagens variant på Lysholms skullbord. Trots att principen är densamma torde det vara svårt att se några direkta likheter. Utrustningen har beteckningen Mimer II och är den senaste som Elema-Schönander tillverkat för skullröntgen.

som ersätter en del av blodflödet, är exempel på en sådan metod. Denna undersökningsmetod har fått stor betydelse för diagnostik av hjärtfel och lokalisering av tumörer.

Denna undersökningsteknik innebär att man inte endast får enstaka röntgenbilder utan också kan registrera förlopp i tiden. Det fordrades därför en utveckling av röntgenapparaturen som gjorde det möjligt dels att exponera snabbt, dels att snabbt växla röntgenbilder, så att man kunde få bildserier som beskrev de förlopp man önskade undersöka.

Undersökningstekniken var av intresse för bl a svenska radiologer och kardiologer.

I samarbete med dem utvecklade man t ex röntgenfilmväxlare för rull- och bladfilm, som alltsedan slutet av 1940-talet varit en av företagets specialiteter. Se *fig 2*.

Att man idag, trots att den sk röntgenkinematografen, dvs röntgenfilmning, är väl etablerad, i mycket stor utsträckning ändå utnyttjar sk seriefotografering med filmväxlare, beror på att denna metod ger bättre bildkvalitet. Detta gäller såväl kontrast som skärpa och upplösningssmåga. Metoden ger därför bättre förutsättningar för korrekt diagnos och för mera lättillgänglig dokumentation av t ex kärldefekter.

Tack vare utvecklingen av exakta fysi-

STRÅLGALVANOMETER FÖR DIREKTREGISTRERING AV HÖGFREKVENTA FÖRLOPP

Elema-Schönanders skrivare för biofysikaliska registreringar, Mingografen, torde vara den enda som medger registrering av förlopp med frekvenser upp till 1 000 Hz. Detta är möjligt tack vare att man i dessa skrivare använder en sk strålgalvanometer med det utförande som visas i *fig 1*. Fördelen med denna galvanometer är att den inte har någon skrivarm som konventionel-

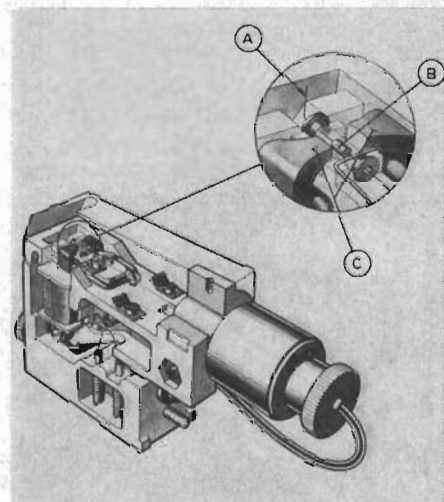


Fig 1. Elema-Schönanders strålgalvanometer delvis i genomskärning. I cirkeln visas en förstoring av galvanometerens rörliga delar. A = kapillärspetsen genom vilken skrivvätskan sprutas, B = cylindrisk permanentmagnet som är fastlimmad på glaskapillären, C = polerna hos den elektromagnet genom vars spolar signalströmmen matas.

la direktskrivare, utan ett litet, ytterst lätt, vridbart munstycke, genom vilket skrivvätskan sprutas.

I galvanometersystemets rotationsaxel finns en 30 mm lång glaskapillär med 0,1 mm diameter. Kapillärens ena ände är utformad till en spets och är böjd i rätt vinkel

kel, se fig 1. På kapillären är trädd en liten cylindrisk permanentmagnet, som är placerad i luftgapet hos en elektromagnet. Permanentmagneten är magnetiserad på sådant sätt att den vrider sig, när det flyter en ström genom elektromagnetens spolar och därvid vrids även kapillärspetsen. Vridningsriktningen är beroende av strömriktningen i elektromagneten och vridningens amplitud är beroende av strömmens storlek.

När galvanometern arbetar pressas skrivvätska genom kapillären med ca 15 atm tryck och sprutas genom kapillärspetsen mot registreringspapperet i form av en 0,01 mm stråle. Det är denna stråle och kapillärspets som ersätter den skrivarm som finns hos konventionella direktskrivare. Den låga rörliga massan som detta system ger möjliggör registrering av långt högre frekvenser än vad som är möjligt med andra typer av direktskrivare.

Kurvorna återges i rätvinkliga koordinater. Den maximala registreringsamplituden är ± 42 mm. Tack vare galvanometerns konstruktion kan angränsande kurvor korsa varandra, se fig 2.

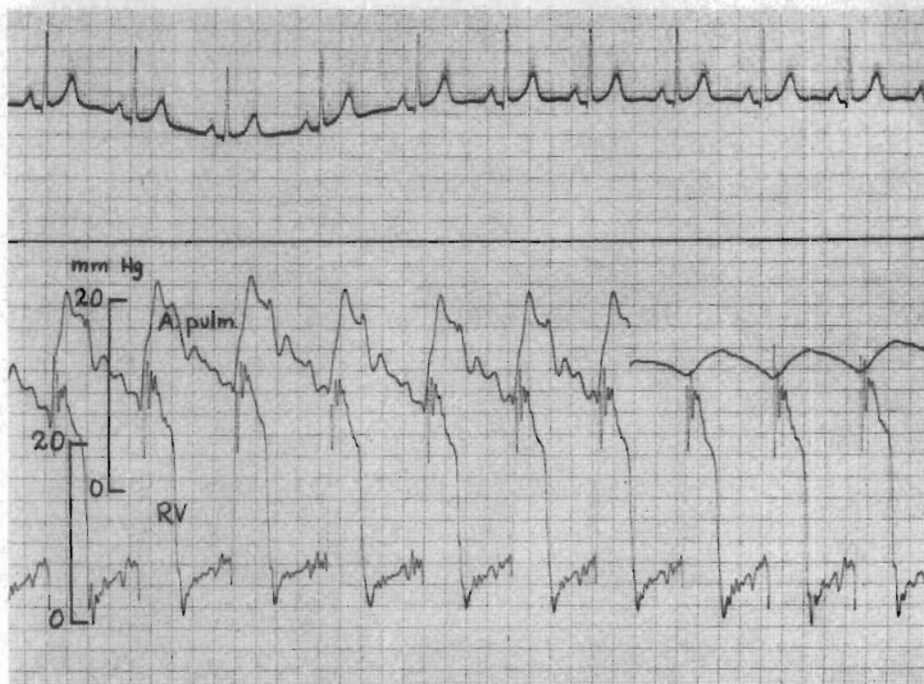


Fig 2. Exempel på en registrering gjord med en skrivare med strålgalvanometer. Bilden visar en samtidig registrering av EKG och av tryckförloppen i lungpulsådern (A.pulm.) och höger hjärtkammare (RV).

> 59

kaliska mätmetoder använder man nu i första hand sådana för den rutinmässiga diagnostiseringen. Vill man skaffa sig ytterligare anatomisk detaljinformation, exempelvis för att avgöra om det fordras

ett kirurgiskt ingrepp, kommer den avancerade röntgentekniken till användning.

Ett andra röntgendiagnostiskt område på vilket Elema-Schönander har internationell ryktbarhet, är inom neuroradiologin. Ur-

sprunget till produktutvecklingen inom detta område härrör från 1920-talet, då ett samarbete etablerades mellan hjärnkirurgen professor Olivecrona och radiologen professor Lysholm. Detta samarbete ledde fram till nya diagnostiska metoder. I slutet av 1920-talet drog professor Lysholm upp riktlinjerna för en ny typ av röntgenutrustning, som än idag går under namnet »Lysholms skullbord». För att få denna utrustning tillverkad vände sig professor Lysholm till Georg Schönander, som tog upp skullbordet på sitt tillverkningsprogram. Utrustningen har genomgått en genomgripande utveckling, vilket med önskvärd tydlighet framgår av fig 3 och 4. Fig visar det första och senaste utförandet, men grundprincipen är fortfarande densamma.

Detta var början till företagets verksamhet inom det neuroradiologiska området. Idag har Elema-Schönander på sitt program en fullständig neuroradiologisk instrumentation. I fig 5 visas en teckning på ett komplett neuroradiologiskt laboratorium.

SJUKHUSORGANISATIONEN FRÄMJAR DEN TEKNISKA UTVECKLINGEN

Det kan förefalla överraskande att man i Sverige kunnat tillskansa sig en så pass ledande ställning inom röntgenområdet. En viktig orsak till detta torde vara det sätt på vilket verksamheten vid sjukhusen är

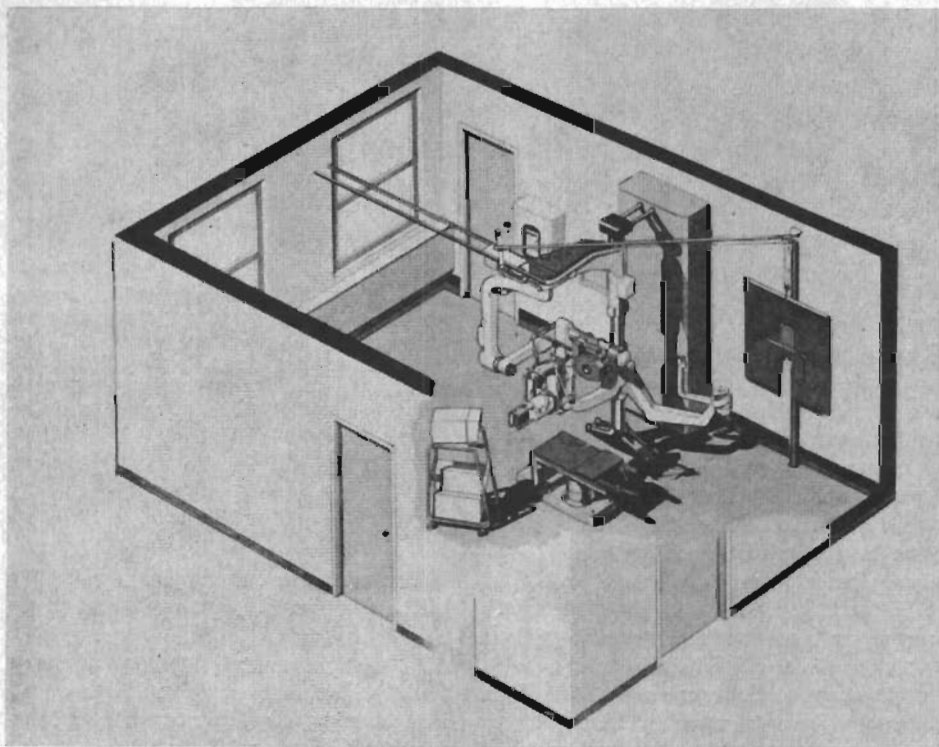


Fig 5. Utrustningen på ett modernt neuroradiologiskt laboratorium.



Fig 6. År 1950 presenterade Elema-Schönander sin första direkt-skrivare, en 1-kanals elektrokardiograf, med den av med dr Rune Elmqvist utvecklade strålgalvanometern. Tack vare denna galvanometer kan man göra registrering av frekvenser upp till 1 000 Hz.

upplagd. Röntgenverksamheten på svenska sjukhus är sammanförd till stora centrala enheter, i motsats till vad fallet är i många andra länder, där varje enskild klinik har sin egen lilla röntgenavdelning, vilket resulterar i att resurserna blir mera splittade. Till detta kommer att svenska radiologer är färdigutbildade läkare, som specialiserat sig och fått en vidareutbildning just i röntgen. Det senare är fö något som andra länder senare tagit upp.

MINGOGRAFEN ÖPPNADE EXPORTMARKNADEN

Det stora genombrottet för Elema-Schönander kom 1950, då företaget vid den första internationella kardiologkongressen i Paris visade den första Mingografen – en 1-kanals direktskrivande elektrokardiograf, se *fig 6*. Mingografer i olika utföranden har sedan dess utgjort den mest betydande delen av Elema-Schönanders tillverkningsprogram av elektromedicinsk apparatur.

Det uppseendeväckande med Mingografen var att det var en direktskrivare som medgav registrering av frekvenser upp till 1 000 Hz, vilket tidigare varit möjligt endast med fotografiska skrivare.

Hjärtat i Mingografen är den sk strålgalvanometern i vilken den skrivarm som finns i konventionella direktskrivare ersatts med ett litet munstycke, genom vilket skrivvätskan sprutas under högt tryck.

Uppfinnaren av strålgalvanometern, med dr Rune Elmqvist, som knöts till företaget 1939, började intressera sig för elektrokardiografer redan på 1920-talet. Vid denna tid – innan förstärkartekniken etablerats – använde man sk stränggalvanometrar för EKG-registrering. Förstärkarteknikens införande gjorde det emellertid möjligt att konstruera skrivare som inte belastade signalkällan (patienten). Det kan nämnas att dr Elmqvist redan år 1931 – under sin studietid i Lund – konstruerade den första 3-kanaliga elektrokardiografen med förstärkare. I denna och andra skrivare som kom fram vid denna tid skedde registreringen på fotografisk väg.

ÖKAT FREKVENSSOMRÅDE ETT KRAV

Efter andra världskriget började även direktskrivare för medicinska ändamål att tillverkas. Dessa hade emellertid den svagheten att frekvensområdet inte sträckte sig längre än till 50–100 Hz, vilket inte räckte till för registrering av alla de förlopp läkarna var intresserade av. Det gällde t ex registreringen av de sk hjärtljuden, som fick ett ökat värde under 1940-talet, då kirurgiska ingrepp i hjärtat blivit möjliga. Hjärtljud registreras genom att man placerar en mikrofon på patientens bröst, varvid de av mikrofonen uppfångade ljuden registreras på en skrivare jämsides med EKG. Då de diagnostiskt intressanta hjärtljuden



Fig 7. Inom såväl praktisk sjukvård som medicinsk forskning används i stor utsträckning mångkanaliga biofysikaliska skrivare. Den på bilden visade skrivaren, »Mingograf 81», kan utrustas med upp till 8 registreringskanaler. För att man skall få största möjliga flexibilitet kan kanalerna förses med olika typer av anpassningsnät och förstärkare för olika typer av registreringar.

har ett frekvensområde som sträcker sig upp till 700–800 Hz, kunde konventionella direktskrivare inte användas för registrering av fonokardiogram.

Direktskrivare har emellertid stora fördelar. Man kan t ex om man använder direktskrivare omedelbart avgöra om den gjorda registreringen är diagnostiskt utvärderbar. Därtill kommer att direktregistrering är mycket billigare än fotografisk. Dr Elmqvist gick därför in för att få fram någon form av direktregistrering med både den fotografiska och den direkta registreringens fördelar. Resultatet av detta arbete blev strålgalvanometern, som medger direktregistrering upp till 1 000 Hz.

MÅNGKANALIGA SKRIVSYSTEM

De första Mingograferna var en- och tvåkanaliga och avsedda för registrering av EKG och fonokardiogram (hjärtljudsskivor). Den diagnostiska tekniken har emellertid kontinuerligt gått framåt och idag är det vanligt – åtminstone på de större sjukhusens kardiologiska laboratorier – att man utöver registrering av EKG och fonokardiogram även gör registrering av andra till cirkulationssystemet relaterade förlopp. Det behövs därför mångkanaliga skrivsystem. Mätning och registrering av tryckvågorna i hjärtat och de större blodkärlen är exempel på detta. Genom att mäta

trycket på t ex båda sidor av en hjärtklaff kan man avgöra om det finns en tryckskillnad, som kan tyda på en förträngning av klafföppningen. Formanalys av den registrerade tryckkurvan kan ge läkarna värdefulla upplysningar om klaffens funktion.

Trycket i hjärtats olika rum och i blodkärlen mäts genom att man via ytliga vener eller artärer för in tunna vätskefyllda slangar, katetrar, till de punkter i cirkulationssystemet där man vill mäta trycket.

Även för mätning och registrering av andra förlopp inom såväl sjukvård som medicinsk forskning finns det behov av mångkanaliga skrivsystem.

TRANSISTORBESTYCKNING OCH MODULUPPBYGGNAD

Behovet av mångkanaliga skrivsystem har lett till att Elema-Schönanders Mingografer är utförda enligt ett modulsystem som medger enkelt byte av anpassningsnät och ingångsförstärkare. För detta ändamål finns en stor uppsättning plug in-enheter för olika typer av registreringar. I fig 7 visas den 8-kanaliga »Mingograf 81».

Vad som kanske främst möjliggjorde uppbyggnad av ett sådant flexibelt skrivsystem var införandet av transistorbestyckning med allt vad det innebar av möjligheter till bl a kompaktare uppbyggnad.

År 1961 presenterade Elema-Schönander en av de absolut första elektromedicinska skrivare som var helt bestyckad med transistorer. Det var elektroencefalografen Mingograf EEG, som visas i fig 8. Elektroencefalografer används för registrering av den elektriska aktiviteten i hjärnan. Vid sådan registrering arbetar man med signalnivåer ned till 10–20 μV . Det är därför synnerligen viktigt att skrivarens ingång dels har tillräcklig känslighet och låg brusnivå, dels är okänslig för yttre störningar. Ingångsimpedansen bör vara hög. Ännu i början av 60-talet var detta svårt att åstadkomma med de då tillgängliga transisto-



Fig 8. Elektroencefalografen »Mingograf EEG», var bland de allra första medicinska skrivare som var helt transistorbestyckade. Elektroencefalografer används för registrering av hjärnans elektriska aktivitet. »Mingograf EEG» har 16 registreringskanaler.

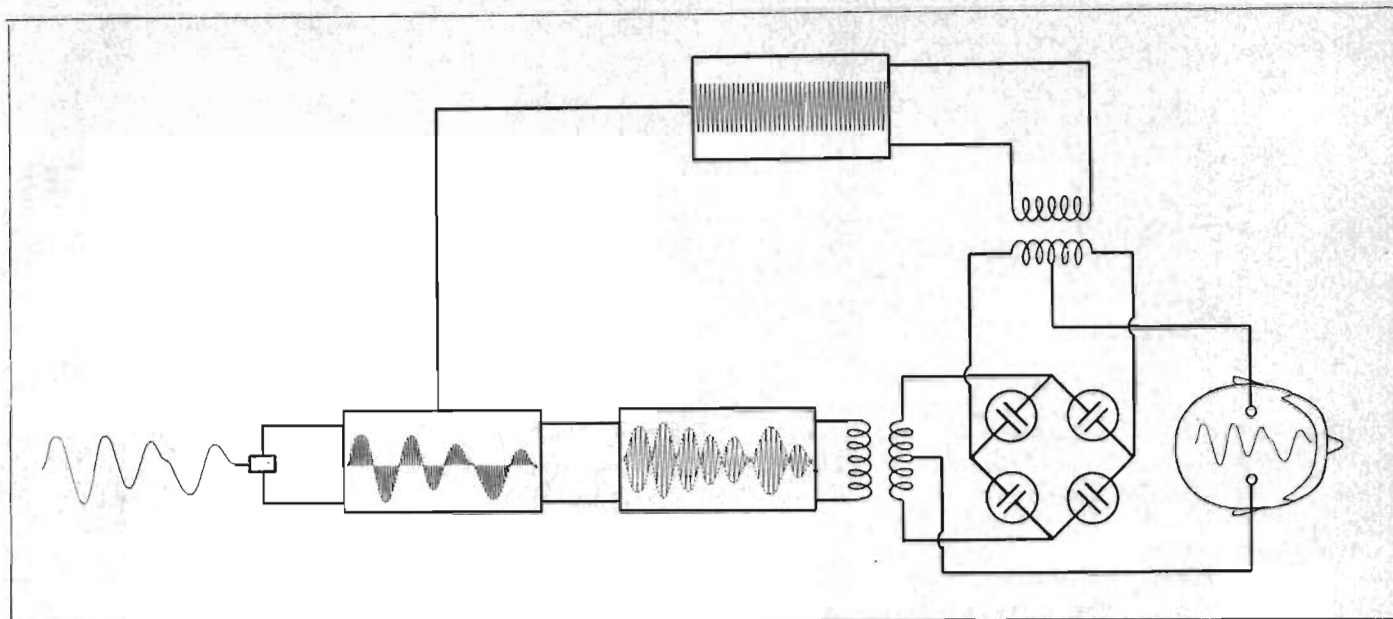


Fig 9. Blockschema som visar principen för hur man i »Mingograf EEG» löste problemet att trots transistorbestyckningen erhålla tillräckligt hög känslighet och låg brusnivå samt okänslighet för yttre störningar.

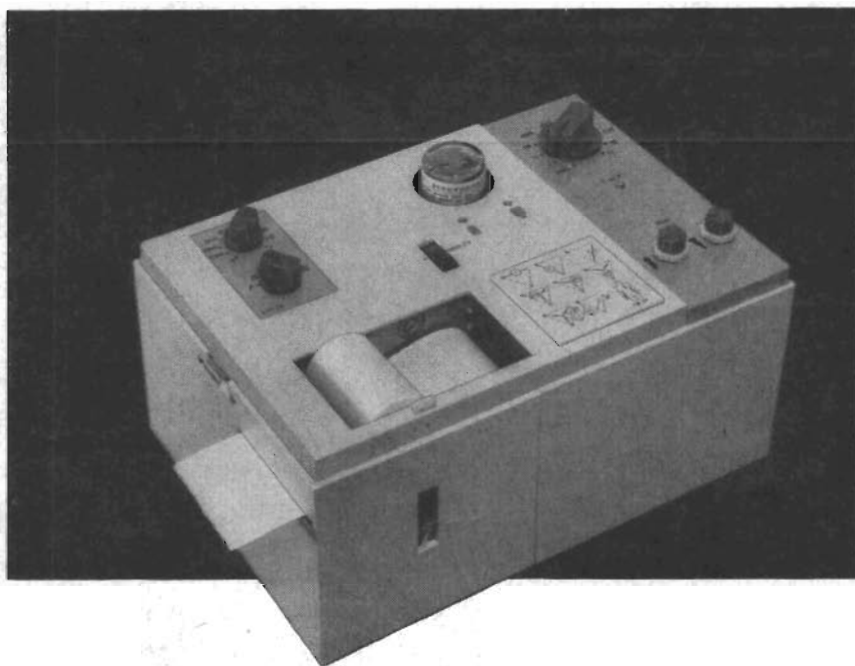


Fig 10. Den minsta skrivaren på Elema-Schönanders tillverkningsprogram är denna 1-kanals elektrokardiograf »Mingograf 14». Skrivaren kan drivas både med batterier och från nätet.

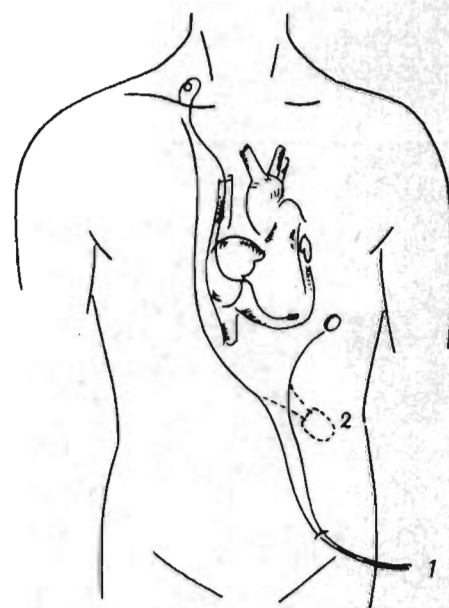


Fig 11. På detta sätt placeras pacemaker-elektroderna enligt den metod som utvecklats vid Karolinska Sjukhusets thoraxkirurgiska klinik. Metoden medger implantation av pacemaker utan att man behöver öppna patientens bröstorg.

terna. I Mingograf EEG löste man detta genom att låta insignalen över en varicapbrygga modulera en bärfrekvens på 150 kHz, se fig 9.

Mingograf EEG var den första transistorbestyckade skrivaren. I dag är samtliga Mingografer helt transistorbestyckade.

BLAND DE FÖRSTA MED PACEMAKERS

De av Elema-Schönanders produkter som hittills behandlats har det gemensamt att de alla är avsedda för diagnostiskt bruk. Så är emellertid inte fallet med pace-

makers, vilka används för behandling av vissa sjukdomar i hjärtat.

Normalt styrs hjärtat av rytmiska impulser från en naturlig »pacemaker» – en liten knuta av speciella celler som finns i höger förmak. Impulserna från pacemakern leds som en retningsvåg över förmaksmuskulaturen och utlöser en kontraktion av denna. När vågen nått skiljeväggen mellan förmaken och kamrarna går den över till kamrarnas retledningssystem och utlöser en kammarkontraktion. Till följd av sjukliga processer kan emellertid retningsvågens passage från förmak till kam-

mare blockeras. Detta kan resultera i att kamrarnas kontraktionsfrekvens, som då blir oberoende av förmakens kontraktion, blir så låg att patienten invalidiseras.

Vid sådana sjukdomstillstånd kan man hjälpa patienten genom att på elektrisk väg stimulera hjärtverksamheten. Detta skedde till en början så att man opererade in små platinaelektroder, som syddes fast på utsidan av kammarväggen. Dessa elektroder kopplas via kablar till en liten pulsgenerator som levererar rytmiska pulser med frekvensen 70–80 pulser per mi-

KAMMARSTYRD PACEMAKER



Fig 1

Ett problem man alltid har vid behandling med artificiell pacemaker är att hålla pacemakerns strömförbrukning så låg som möjligt. Detta är nödvändigt för att man skall slipa byta pacemaker så ofta p g a att batterierna förbrukats. Man räknar med att batterierna normalt räcker 1,5–2 år.

För patienter som behöver kontinuerlig behandling med pacemaker försöker man få fram kretsar med lägre strömförbrukning och batterier med högre kapacitet.

Patienter med s k Adams-Stokes-attacker har rytmrubbningar i hjärtat endast under viss begränsad tid. Dessa attacker yttrar sig så, att kamrarnas verksamhet upphör

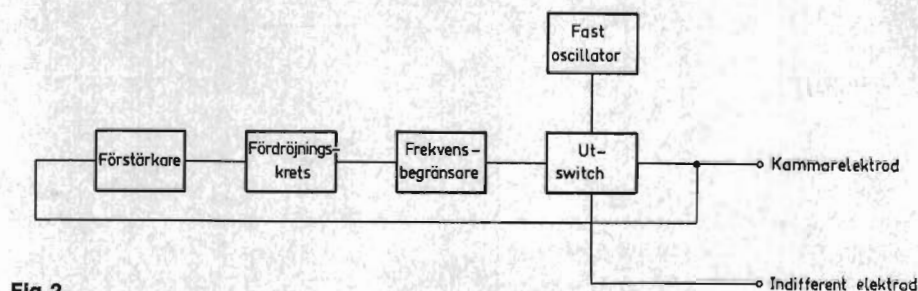


Fig 2

under kortare eller längre tid. Sedan attacken upphört fungerar hjärtat normalt, under förutsättning att attacken inte varit för långvarig. Attackerna kommer oregelbundet och kan ge upphov till fysiska skador och även innebära en betydande psykisk press på patienten.

För att hjälpa sådana patienter har man hittills använt artificiella pacemakers, som arbetar kontinuerligt. Nu har man vid Elema-Schönander, i samarbete med Karolinska Sjukhusets thoraxkirurgiska klinik, utarbetat en kammarstyrd pacemaker, se fig 1. Att pacemakern är kammarstyrd innebär att den inte lämnar stimuleringspul-

ser förrän kammarkontraktionen upphör. Se blockschema i fig 2.

Om kammarkontraktionen skulle utebli »känner» pacemakern detta via elektroderna och ger efter en bestämd tid automatiskt en stimuleringspuls som utlöser kammarkontraktionen. Därigenom uppstår inte de symptom som Adams-Stokes-attackerna ger upphov till.

Genom att den kammarstyrda pacemakern levererar verksamma stimuleringspulser endast under Adams-Stokes-attacker blir den totala strömförbrukningen avsevärt lägre än hos kontinuerligt arbetande förmaksstyrda pacemakers.

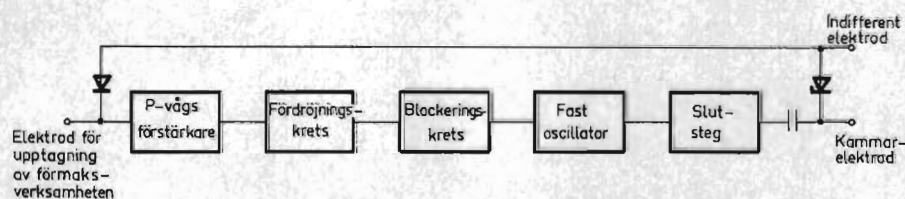


Fig 13. Blockschema över den förmaksstyrda pacemaker som visas i fig 12.

nut. Pulserna tjänar då som en artificiell pacemaker för kammarkontraktionen och gör att hjärtverksamheten ökar.

Till en början bars den artificiella pacemakern utvändigt. Det visade sig emellertid att det lätt uppstod infektioner om elektrodablarna leddes ut genom huden. Man gick därför in för att implantera även själva pacemakergeneratoren.

I Sverige gjordes den första pacemaker-implantationen på en patient redan 1958. Det var troligen den första gången en pacemaker implanterades i en människa. Implantationen gjordes vid Karolinska Sjukhusets thoraxkirurgiska klinik, och pacemakern var tillverkad hos Elema-Schönander.

Senare har pacemaker-tekniken ytterligare utvecklats. Man har bl a vid thoraxkirurgiska kliniken utvecklat en metod att placera in elektroderna utan att bröstkor-gen behöver öppnas. En elektrod förs in i kammaren via en halsven, medan den

andra elektroden opereras in under huden som illustreras i fig 11.

Som antytts ovan styrs kammarkontraktionen hos en frisk människa av den na-

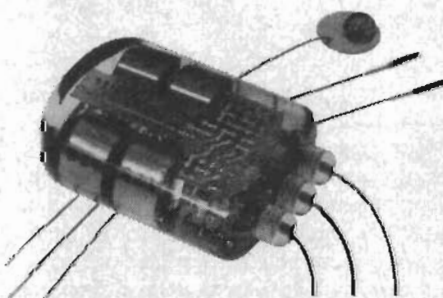


Fig 12. Detta är Elema-Schönanders förmaksstyrda pacemaker »EM 141». Pacemakern är ingjuten i epoxyharts. På bilden kan man tydligt se kretskortet med komponenter och de fyra kvicksilverbatterierna. Överst t h ses de tre elektroderna.

turliga pacemakern i högra förmaket. Det fanns till en början ingen möjlighet att synkronisera förmaks- och kammarkontraktionerna hos patienter med implanterad pacemaker. Numera finns det emellertid också pacemakers som triggas av verksamheten i förmaken, se fig 12. Triggersignalen tas upp med en tredje elektrod, som placeras så nära förmaksmuskulaturen som möjligt. Vid thoraxkirurgiska kliniken vid Karolinska Sjukhuset har man utarbetat en metod enligt vilken man kan placera in även den tredje elektroden utan hjärtoperation.

I fig 13 visas blockschemat för Elema-Schönanders synkrona pacemaker.

En senare typ av pacemaker, som Elema-Schönander presenterar under första halvåret -67, styrs från kammaren. Dess stimuleringspulser blir effektiva först om patienten får en s k Adams-Stokes-attack, dvs om retledningssystemet mellan förmak och kammare blockeras temporärt. □

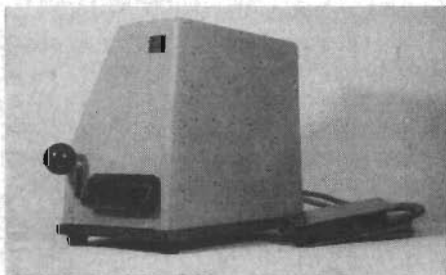
Elektronisk databehandling

HÅLKORTSLÄSARE FÖR DATAINSAMLING

En hålkortsläsare, som är speciellt lämpad som inläsningsorgan i samband med processtyrning och datainsamling inom industrin, tillverkas av L M Ericsson Data AB. Hålkortsläsaren, som har beteckningen LME 80/40, kan användas för avläsning av de 40 första kolumnerna i ett 80-kolumners hålkort.

Läsningen sker medelst avkänningspinnar, som överför de i kortet instansade informationerna till kontaktfjädergrupper med brytfunktion. Kortet förs i avläsningsläge med hjälp av en spak (se bilden), som lyfter kortet upp mot avkänningspinnarna. LME 80/40 kan förses med ett spärrelä som låser manöverspaken under inläsningstiden så att inläsningen inte skall kunna avbrytas oavsiktligt.

Spänningen över läskontakterna bör inte överstiga 110 V (likspänning) och belastningen per kontaktgrupp får inte överstiga 300 mA. LME 80/40 finns i bordsmodell och i utförande för inbyggnad.



Hålkortsläsaren typ LME 80/40.

DATAANLÄGGNING TILL TEKNISKA MUSEET

En datamaskin IBM 650, som år 1957 inköptes av Thulebolagen, har nu donerats till Tekniska Muséet i Stockholm. IBM 650 var på sin tid en av de mest avancerade anläggningarna och tillhör vad man brukar kalla den första generationens datamaskiner. Skandiakoncernen, i vilken Thulebolagen numera ingår, använder i huvudsak datamaskiner ur den andra generationen, men under detta år kommer även tredje generationens maskiner att tas i bruk. Den gamla IBM 650 beräknas ha varit i drift i 250 000 timmar och behandlat 75 miljoner hålkort.

I april påbörjas leveransen till Skandiakoncernen av en tredje generationens datamaskin typ IBM 360. Den kommer att byggas ut successivt till början av 1969 och kostar i fullt utbyggt skick ca 20 Mkr.



Datamaskin IBM 650, som av Thulebolagen donerats till Tekniska museet.

Som exempel på skillnaden mellan IBM 650 och 360 kan nämnas att den nya datamaskinen är mer än 1 000 gånger så snabb vid in- och utmatning av data, att maskin kapaciteten är mer än 100 gånger så stor och att antalet in- och utmatningsvägar blir ca 200 i 360-systemet mot endast två i 650-systemet. En stor del av in- och utmatningsvägarna är anslutna till dataterminaler ute i landet. I IBM 650 kan man göra inmatning endast från hålkort, medan IBM 360 även kan matas från hålremsor och magnetband. Även maskinskrivna dokument kan avläsas av 360-systemet. Utmatningen kan ske på magnetband, skrivminne, hålremsa eller hålkort. Utmatad information kan också erhållas som utskriven text eller som en bild på en informationsskärm.

OFFENTLIG DATATJÄNST

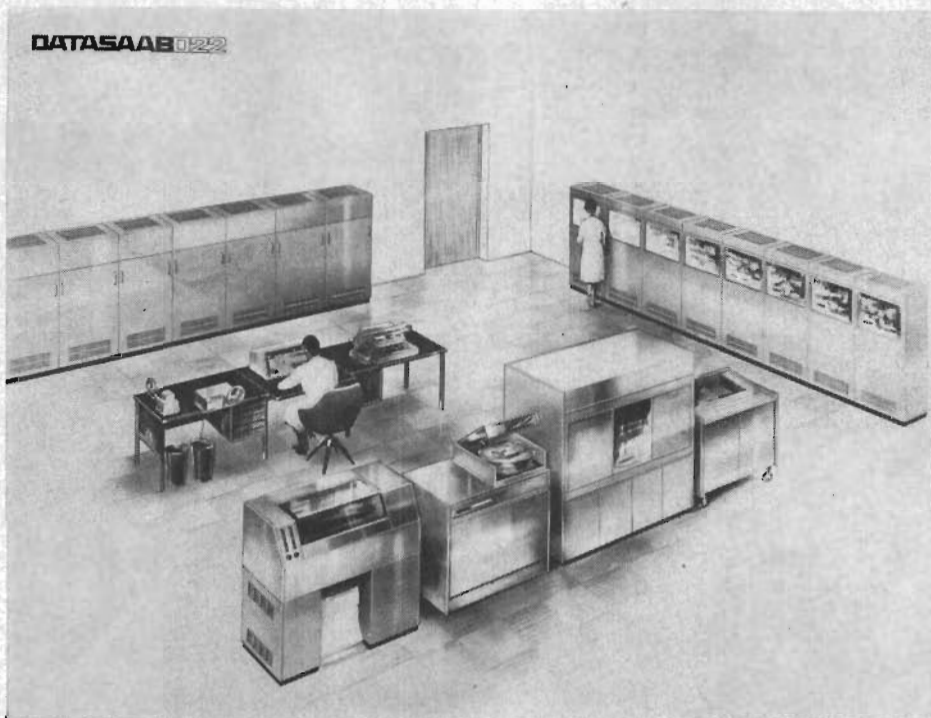
Expansionen inom området databehandling har skapat ett behov av ett landsomfattande system för snabb och säker datainsamling. Genom privat initiativ har en sk hålremstjänst inrättats. Det innebär att data, lagrade på hålremsor, kan sändas till avlägset belägna datacentraler utan att avsändaren behöver disponera egen anläggning för sändning. På en vanlig telefonförbindelse kan data överföras med en hastighet av 1 300 ord/min och med en

precision som tillfredsställer höga krav för automatisk databehandling. Den nya datatjänsten erbjuds av Standard Radio & Telefon AB i samarbete med Facit AB och Teletyrelsen. I samband med invigningen av Facits nya Malmö-kontor öppnades den första sändarterminalen för trafik.

Företag som för sin dataregistrering utnyttjar hålremsor för databehandling på annan ort kan vända sig till närmaste Facit-kontor. Numret till den aktuella datacentralen slås på en vanlig telefonapparat. Efter en speciell svarston kan remsläsningen starta. På 15 min hinner man sända över 100 000 tecken motsvarande mer än 30 fullskrivna A4-ark eller 5 000 bokföringstransaktioner. I datatjänsten används det av Standard Radio utvecklade datakommunikationssystemet GH-201, som länge varit i drift både i Europa och USA. Systemet kan utnyttjas som länk mellan skilda typer av dataproducerande och databehandlande utrustningar oavsett fabrikat.

SAAB's NYA DATAMASKIN

Saab's datamaskinavdelning Data-Saab presenterade på kontorsutställningen Kontor -66 en ny datamaskin, som har beteckningen »D22». Den nya maskinen är en vidareutveckling av en föregående modell, »D21». D22 arbetar med en minnescykel



Den nya datamaskinen »D22» från Saab.

om 1,6 μ s, som inkluderar framtagande av absolutadress ur basadress och relativadress. Centralenhetens inre minne kan byggas ut med minnesmoduler om vardera 4 096 ord till att omfatta åtta minnesbanker, vardera med en lagringskapacitet om 32 768 ord. Man kan sålunda erhålla ett inre minne med en total minneskapacitet av 262 144 ord (dvs 786 432 byte eftersom den använda ordlängden är 24 bit + 3 bit för paritetskontroll). Hela det inre minnet är adresserbart och genom att man arbetar med basadressprincip kan man flytta om program som redan börjat bearbetas. Denna egenskap är speciellt viktig vid multi-programmering.

D22 är utrustad med alla de typer av perifer utrustning som brukar förekomma, dvs radskrivare, skrivminne, rems- och hålkortsutrustning, bandminnen samt olika typer av kommunikationsutrustning.

Till D22 hör ett stort urval programmeringsspråk på såväl hög som låg nivå. För att övergång från D21 till D22 skall underlättas har man programkompatibilitet, dvs man kan byta maskin utan dyrbar och tidsödande omprogrammering.

Liksom de övriga datamaskinerna som hänförs till den sk tredje generationen är D22 uppbyggd med integrerade kretsar.

DATACENTRAL REGISTRERAR ÅTERFALLSFÖRBRYTARE

Polisen i Amsterdam har till sitt förfogande en datamaskin av typen NCR 315, som används för att uppspara återfallsförbrytare.

Amsterdampolisens kartotek över brottslingar upptar ungefär 50 000 namn med upplysningar om vederbörandes ålder, brotsregister, »specialitet» m m. Alla uppgifter om dessa personer stansas in på hål-

remsor, vilka sedan matas in i maskinens minne. Datamaskinen har därigenom alla upplysningar om olika brottslingar, vilka tillvägagångssätt de använder samt vad vederbörande »specialiserat» sig på.

Om t ex ett bankrån begåtts får polisen av ögonvittnen signalement på förövaren. Dessa uppgifter matas in i datamaskinen som därefter i klarskrift skriver ut namnen på personer som tidigare dömts för bankrån och på vilka signalementet stämmer. Om det senare kommer ytterligare upplysningar om dessa personer matas även dessa in i datamaskinen. På så sätt kan man stegvis reducera antalet tänkbara förövare.

Den största fördelen med systemet är att polisen besparas det tidsödande kartoteksarbetet.

TURITZ KÖPER NY ICT DATAMASKIN

Turitz & Co, som f n har en ICT-datamaskin av typ Orion, har beställt ytterligare en datamaskin som kommer att installeras under första hälften av år 1967. Den nya maskinen är en ICT 1904, vilken kan användas för samtidig bearbetning av upp till 16 program. Turitz har även beställt en kommunikationsenhet som möjliggör samkörning med det befintliga Orion-systemet. Detta gör att man utan omprogrammering kan köra de upplagda rutinerna på Orion-systemet och lägga upp de nya för det totala systemet.

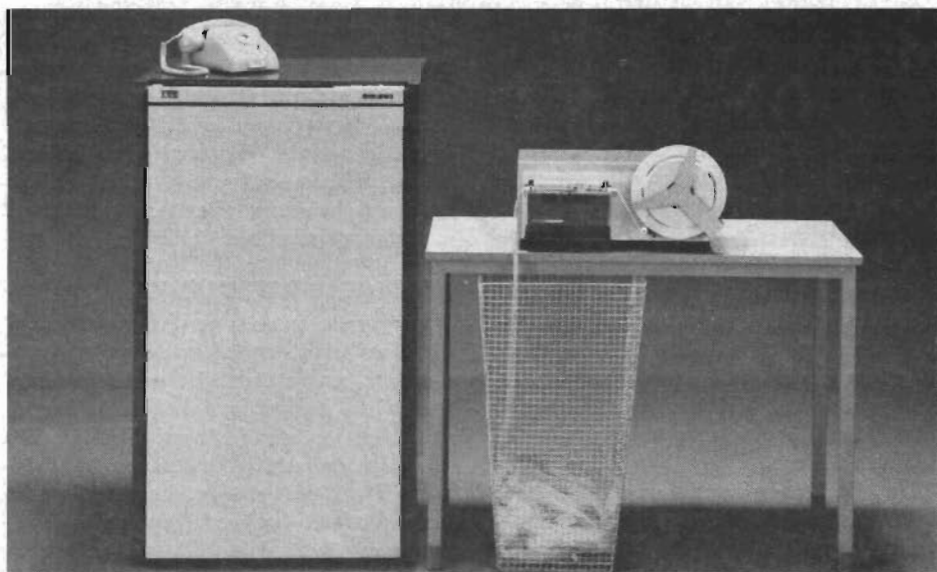
NASA ANVÄNDER UNIVAC 1108

Amerikanska rymdflygstyrelsen NASA har beställt tre stora datamaskinsystem av typ Univac 1108 Multi-processor, som skall installeras i NASA's högkvarter för bemannade rymdflygningar i Houston. Data-systemen skall användas för avancerad teknisk-vetenskaplig databehandling inom ramen för en rad forskningsprojekt samt även utnyttjas för tekniska beräkningar vid realtidsbearbetningar under bemannade rymdfärder.

Vid sk multi-processing bearbetas en rad program samtidigt i flera datamaskiner, som sammanlänkats med varandra till ett integrerat system med tillgång till gemensamt minnesutrymme. Programmen i de olika bearbetningsenheterna fördelas, samordnas och övervakas automatiskt.

Fullt utbyggt kommer datasystemet att bestå av två delsystem med dubbla centralenheter av typ Univac 1108. Totalt ingår således i systemet fyra Univac 1108, varav en redan är installerad.

Man planerar även att via en datamaskin Univac 418 ansluta flera mindre, kortorienterade datamaskiner, typ Univac 1004 till systemet. Därigenom kommer tekniker och forskare att kunna kommunicera direkt (on-line) med den centrala 1108-anläggningen från olika arbetsplatser inom rymdhögkvarteret. □



Terminal för den hålbremstjänst som inrättats av Standard Radio och Facit AB.

Auto Chemist - analysautomat för sjukhuslaboratoriet

Bristen på kvalificerad personal och den starkt ökande arbetsbördan vid sjukhusen gör att de klinisk-kemiska laboratorierna har stora svårigheter att klara av sina arbetsuppgifter. Här presenteras en i Sverige utvecklad analysautomat, som ger möjligheter att centralisera och rationalisera analysarbetet.

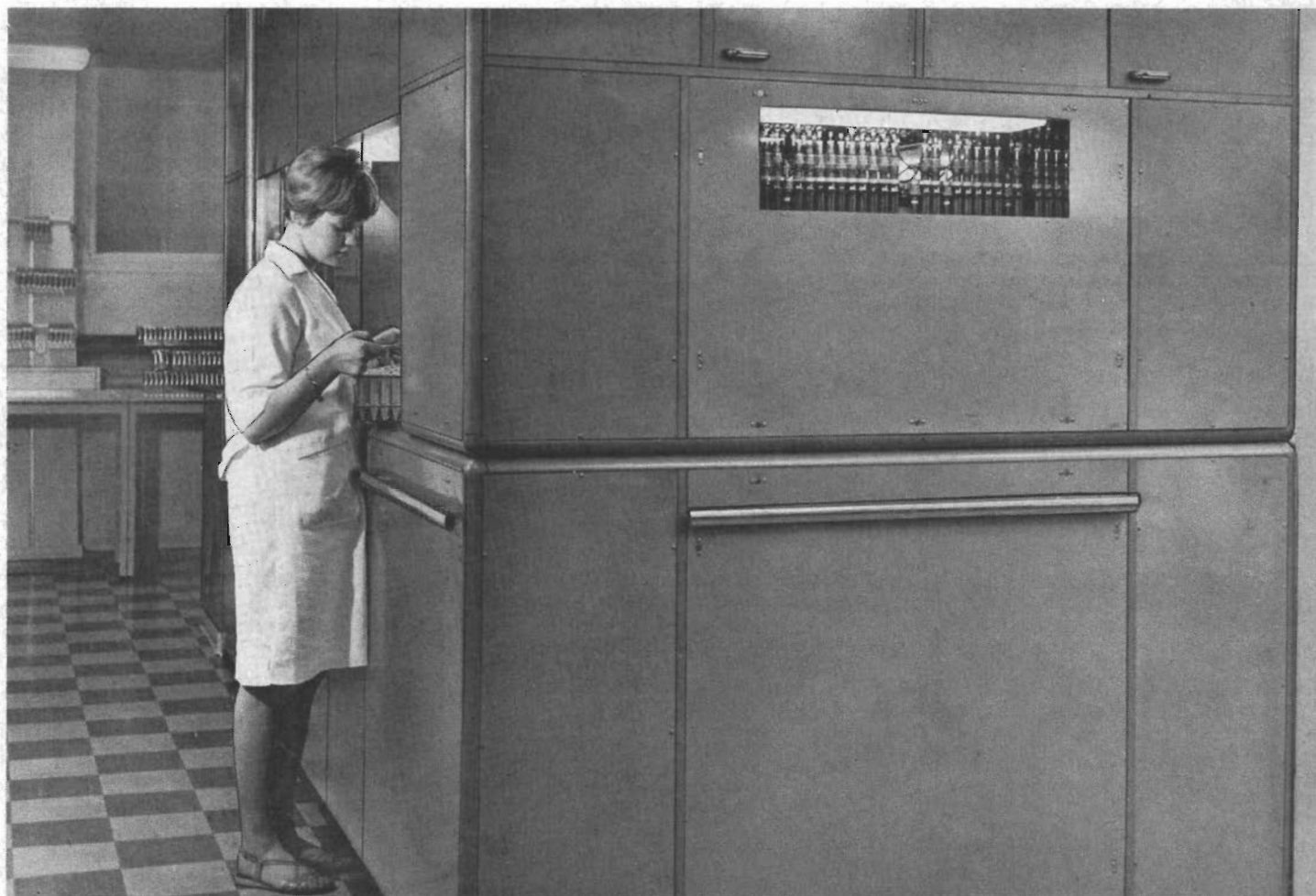


Fig 1. Huvuddelen i den automatiska analysutrustningen AutoChemist är den kemiska centralenheten. I denna matas de prov in som skall analyseras och utförs allt det egentliga analysarbetet.

UDK 621.317.79: 612.12

□□ Inom den svenska sjukvården råder en svårbemästrad brist på kvalificerad personal. Denna bristsituation berör även sjukhusens klinisk-kemiska laboratorier, som har till uppgift att analysera de prover som tas på patienter. Man har därför på flera håll i landet, och även i andra länder, arbetat med att få fram mer eller mindre automatiska analysförfaranden och för övrigt en integrering av hela provtagningsverksamheten. Det är också önskvärt att kapaciteten ökas vid de klinisk-kemiska laboratorierna för att man skall kunna

sätta igång med stora landsomfattande hälsoundersökningar. En av förutsättningarna för att sådana undersökningar skall kunna genomföras är att det finns möjligheter för massanalys av blodprov. Utan någon form av automatisering skulle ett sådant arbete kräva orimligt stor personell insats.

Två svenska läkare, Gunnar och Inge-
mar Jungner, har utvecklat en analysauto-
mat, AutoChemist, som tillverkas av Me-
dicinska gruppen vid Aga Aktiebolag. Den-
na apparat är avsedd att användas för ke-

misk massanalys och ger goda möjligheter att öka sjukhuslaboratoriernas kapacitet.

UPPBYGGNAD

Huvuddelen är en kemisk centralenhet, se *fig 1*, som matas med prover och utför själva analysarbetet. Analysen styrs av ett elektroniskt styrsystem och analysresultaten överförs från centralenheten i form av elektriska signaler till en »on line-ansluten» datamaskin, i vilken resultaten bearbetas och skrivs ut.

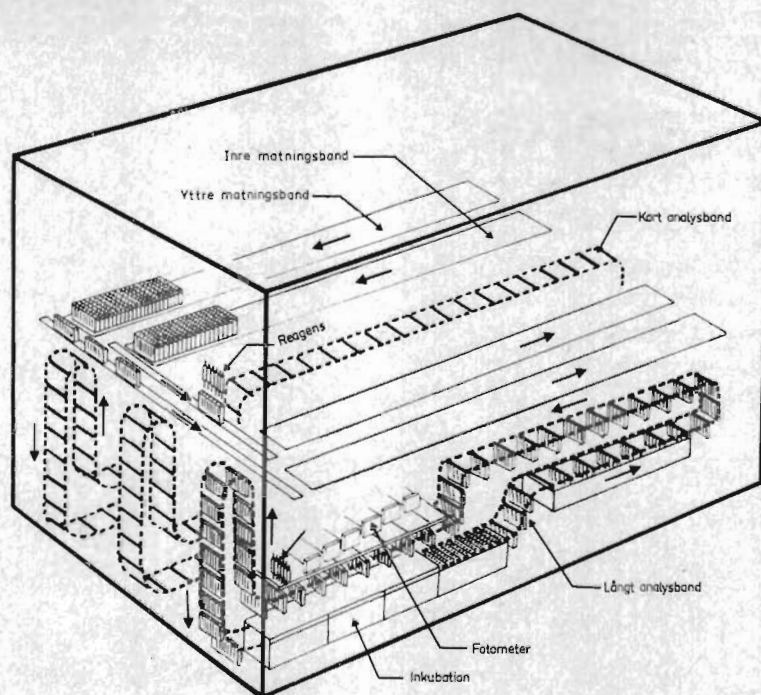


Fig 2. Principritning som visar hur de prov som skall analyseras transporteras i den kemiska centralenheten. Av ritningen framgår också hur några av de fotometrar som sköter om den kolorimetriska mätningen är placerade.

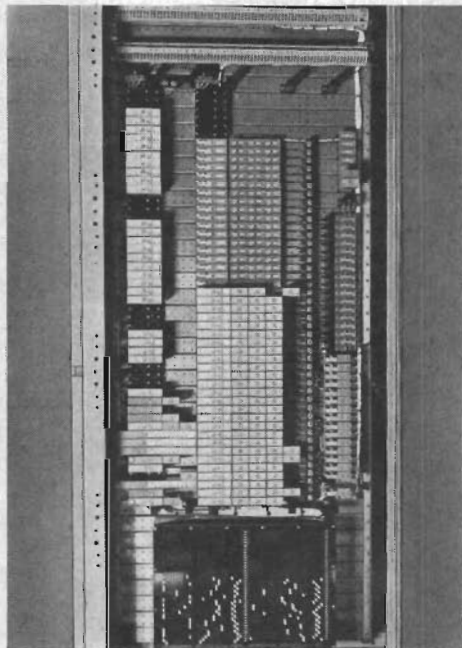


Fig 3. Den elektroniska utrustning som styr analysproceduren i den kemiska centralenheten är uppbyggd med minsta möjliga antal reläer för att ge högsta möjliga tillförlitlighet.

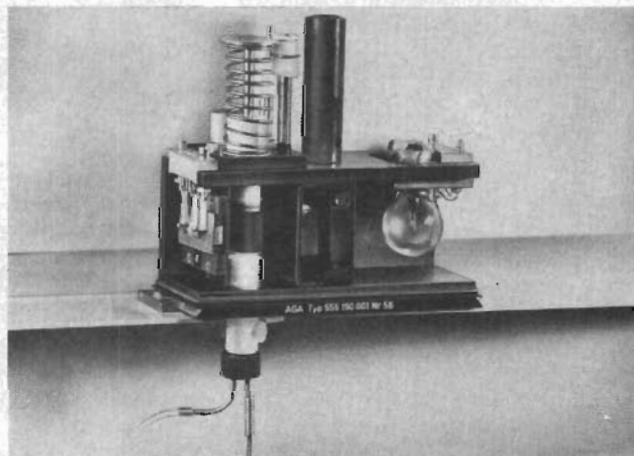


Fig 4. Vid analyserna används kolorimetrisk mätning med 2-vägs fotocellkolorimetrar av den typ som visas på bilden. Även andra typer av mätanordningar kan monteras in i AutoChemist. Se texten.

I den kemiska centralenheten ingår system för transport av prover och reagenslösningar, se *fig 2*. Vidare finns anordningar för styrning av bordsrörelser, reagensväsketillförsel, pipettering, uppvärmning och nedkyllning samt kolorimetrisk mätning av reaktionslösningar. Det finns 24 fasta kanaler fördelade på fyra analysband, av vilka tre långa band medger inkubation under max 30 minuter, antingen vid rumstemperatur eller vid 37° och 48°C. Det fjärde, kortare bandet saknar däremot uppvärmningsanordningar.

Den utrustning som har till uppgift att styra analysproceduren är ett elektroniskt styrsystem, som är uppbyggt med halvledarkomponenter, se *fig 3*.

För att bästa möjliga tillförlitlighet skall erhållas ingår i styrsystemet minsta möjliga antal reläer och andra rörliga delar.

De flesta mätningarna görs i form av kolorimetrisk mätning i 2-vägs fotocellkolorimetrar (fotometrar) med interferensfilter, se *fig 4*. I AutoChemist används separata kolorimetrar för varje kanal, och färglösningen pumpas automatiskt in och ut med pneumatiskt drivna pipetter. Utom med dessa standardfotometrar kan andra mätförfaranden användas, t ex fotometri med ultraviolett ljus, potentiometriska och andra fysikalisk-kemiska mätningar. Flamfotometrar, fluorimetrar och pH-metrar kan också byggas in.

Vid sjukhuslaboratorierna förekommer även sådana analyser som inte lämpar sig för automatisering. För att man skall få resultatet automatiskt presenterat även av sådana prov har man utvecklat speciella mätstationer – satellitstationer – av den typ som visas i *fig 5*. Satellitstationerna ansluts via en styrenhet till datamaskinen i systemet, parallellt med de automatiska analyskanalerna.

Till AutoChemist hör också en liten datamaskin, typ PDP 8, se *fig 6*, från det amerikanska företaget Digital Equipment Corp. Denna datamaskin, som arbetar med 12 bit ordlängd, har ett 4 000-ords kärnminne med en cykeltid på 1,5 μ s. Datamaskinen arbetar »on line» och som utskriftsorgan används en fjärrskrivmaskin. Ytterligare en skrivmaskin finns, som skall användas för kontrolländamål och som reserv för fjärrskrivmaskinen. Båda skrivmaskinerna har stans och läsare för 8-kanals hålremsa och arbetar med hastigheten 10 tecken per sekund.

För lagring av analysresultat och statistiska data kan datamaskinen utrustas med en eller flera magnetbandstationer, se *fig 6*. Dessa har en lagringskapacitet av 190 000 ord per band. Magnetbandstationerna kan även via telexnätet anslutas till terminaler på vårdavdelningarna och användas t ex för automatisk rekvisition och rapportering av laboratoriedata.

SÅ ARBETAR AUTOCHEMIST

Efter förberedande åtgärder, t ex centrifugering och spädning, placeras proven –

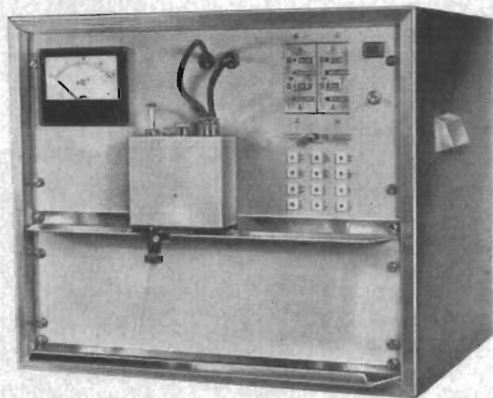


Fig 5. Extern mätstation (satellitstation) som används för analyser som inte lämpar sig för automatisering.

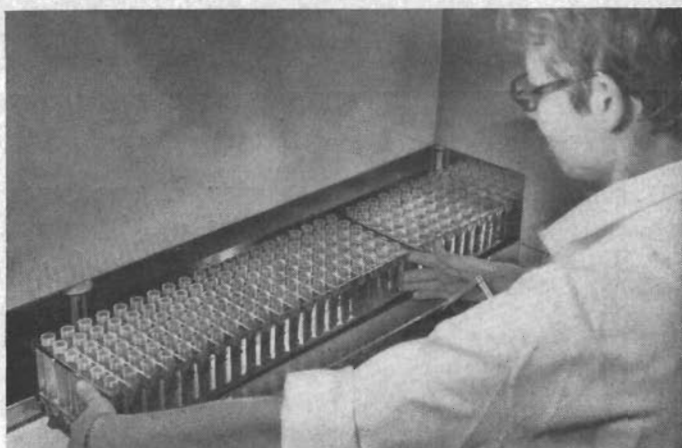


Fig 7. De prov som skall analyseras sammanförs till sk provtåg, som matas in i den kemiska centralenheten.



Fig 6. För övervakning samt för bearbetning och utskrift av analysresultaten används en datamaskin, typ PDP 8, från Digital Equipment Corp, USA. På bilden ses en del av datamaskinens manöverpanel samt två små magnetbandstationer, som kan anslutas till maskinen för att öka dess användbarhet.

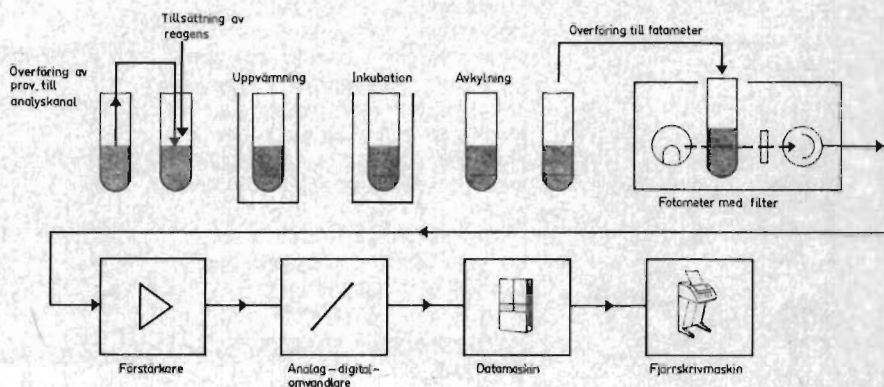


Fig 8. Schematisk framställning av analysproceduren i en kanal – från inmatningen i den kemiska centralenheten till utskriften av resultatet på den till datamaskinen anslutna fjärrskrivmaskinen.

som tex kan vara serum, blodfiltrat, urin eller ryggmärgsvätska – i särskilda provrörsställ och sammanförs till »tåg» om exempelvis 100 prover, se fig 7. Provtågen placeras på något av den kemiska centralenhetens båda yttre matningsband och transporteras för analys längs något av de tre långa analysbanden. Dessa har vardera 6 analyskanaler, vilka i första hand är avsedda för serumanalyser. Det inre matningsbandet (se fig 2) är förbundet med det korta analysbandet, som också har 6 kanaler men som saknar uppvärmningsanordningar. Detta analysband är i första hand avsett för annat analysmaterial, tex urin. I fig 8 visas principiellt analysförloppet med åtföljande mätning och registrering i en kanal.

IDENTIFIERING AV PROV

En mycket viktig detalj i arbetet vid ett

sjukhuslaboratorium är att man har en hundra procentig säker identifiering av de olika proven. Detta problem har man, när det gäller AutoChemist, löst så att man har en identifiering på varje provtåg. Proven i varje tåg är placerade i den ordningsföljd som är angiven i provtagningslistan. När det första tåget passerar tvärbandet avläses automatiskt ett identifieringskort och denna avläsning kontrolleras av datamaskinen.

Önskas automatisk identifiering av varje enskilt prov fordras komplettering av den elektroniska utrustningen.

DATAMASKINENS HUVUDPROGRAM

innefattar den arbetsgång som beskrivits ovan. Den använda datamaskinen har emellertid så stor kapacitet att den även

kan utnyttjas för andra arbetsuppgifter. I tidintervallen mellan rapporteringar av analysresultaten kan man tex låta datamaskinen göra statistiska bearbetningar, automatisk kalibrering etc.

Kompletteras datamaskinen med magnetbandstationer kan man införa särskilda program för upprättande av provtagningslistor, patientjournaler etc.

KAPACITET

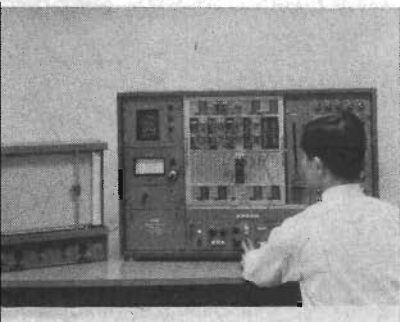
I grundutförandet har AutoChemist en max provkapacitet av ca 135 prov per timme. Detta motsvarar vid 24 analyskanaler en analyskapacitet av minst 3 000 analyser per timme. Hänsyn har härvid tagits till den tid som går åt för standardprov, kalibrering, prov som kräver omedelbar analys, etc. □

MÄTINSTRUMENT

JAPANSK ANALOGIMASKIN

Yokogawa Electric Works Ltd har konstruerat en heltransistoriserad analogmaskin ACS-11, som är en kombination av en ultrasnabb och en långsam analogmaskin. Resultaten presenteras dels 10–100 ggr/s på en oscilloskopskärm, dels med 10–1 000 sekunders intervall på en X-Y-skrivare. Snabba förlopp omvandlas till långsamma förlopp enligt samma metod som tillämpas i samplingoscilloskop. Analogmaskinens noggrannhet är $\pm 0,1\%$ och X-Y-skrivarens noggrannhet är $\pm 0,5\%$.

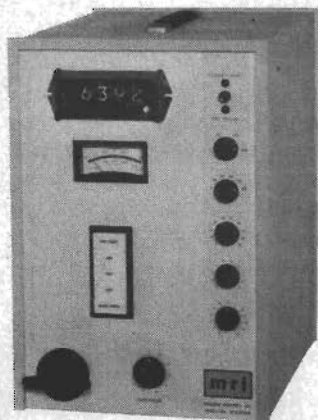
Svensk representant: Teleinstrument AB, Box 14, Vällingby.



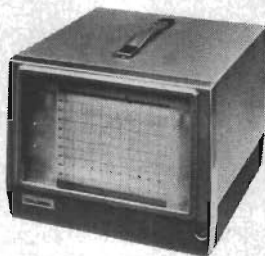
NYTT INSTRUMENT FÖR MÄTNING AV DOSER

Madison Research Inc, USA, har introducerat en ny precisionsdosimeter, modell E IV. Instrumentet är speciellt känsligt för LiF (litiumfluorid), CaF (kalciumfluorid), Mn (mangan) och CaSO₄ (kalciumsulfat). Doseringsområdet är 5 millirad – 100 000 rad. Känsligheten är högst vid 5 millirad och lägst vid 100 000 rad. Noggrannheten är $\pm 5\%$ vid 100 000 rad och $\pm 20\%$ vid 5 millirad. Instrumentet har inställbar temperaturprogrammering. Det är uppbyggt med integrerade kretsar och har en digital indikator, som visar mätresultatet. Uttag finns för skrivare.

Svensk representant: Svenska AB Oltronix, Jämtlandsgatan 125, Vällingby.



PORTABEL POTENTIOMETERSKRIVARE



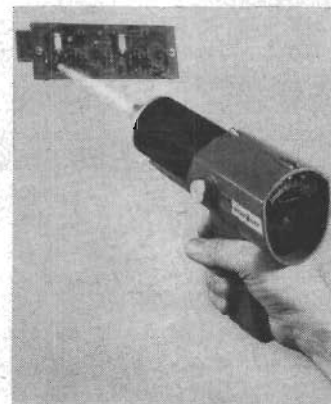
Telsec Instruments Ltd, England har kommit ut med en portabel potentiometerskrivare, typ 662, som är avsedd att drivas med 110 eller 220 V nätspänning eller 12 V bilbatteri. Skrivaren är transistoriserad och väger endast 11 kg. Pappersbredden är 15 cm och pappershastigheten är inställbar i tio steg från 4,6 cm/h till 76 cm/min. Noggrannheten är 0,3%.

Svensk representant: Svenska AB Oltronix, Jämtlandsgatan 125, Vällingby.

SELEKTIV TEMPERATURMÄTARE

W Wahl Corp, USA, tillverkar ett instrument, Heat-Spy, med vilket man kan mäta temperatur utan direkt kontakt med mätobjektet. Instrumentet omvandlar infrarödstrålningen till temperatur. Av den totala strålning som kommer in i instrumentet bortfiltreras det synliga ljuset. Infrarödstrålningen påverkar en halvledarkristall av blysvlfid eller blyselenid. Med hjälp av en fokuserad ljusstråle från en inbyggd lampa kan man se på hur stor yta temperaturen mäts. Mättyns diameter kan väljas mellan 2,5 och 10 mm. Instrumentets temperaturområde är +20 till +1 650°C.

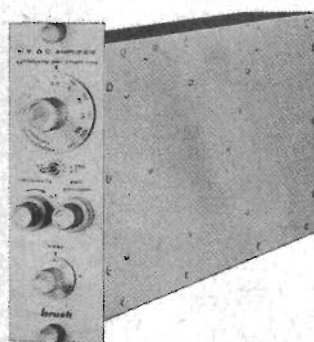
Representant i Skandinavien: Ingenjörsfirma Elmetric AB, Johanneshov 4.



MÄTFÖRSTÄRKARE

Brush Instruments, USA, har utvecklat en högspänningsisolerad likspänningsförstärkare, som mäter 0,5 mV–1 000 V från givare. Förstärkaren kan också användas för mätning av nivåvariationer i likspänningspotentialen. Dämpningen av likfasiga störssignaler är 120 dB vid 50 Hz, brumstörningar filtreras av ett 3 dB filter.

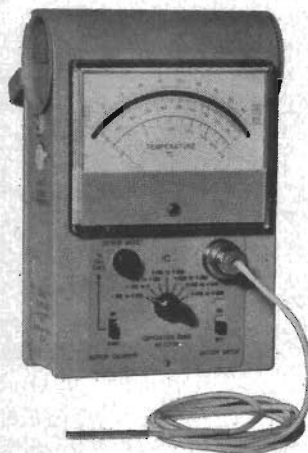
Svensk representant: M Stenhardt AB, Grimstagatan 89, Vällingby.



ELEKTRISK TERMOMETER

Thermocontrol Div of RFL, USA, har presenterat en elektronisk termometer, modell 212, som mäter –100 till +500°C temperatur med 0,75°C noggrannhet i sju mätområden. Temperaturavkänningen sker med en mätropp försedd med platina-spets. Mätroppens tidkonstant är < 0,5 min.

Svensk representant: Teleinstrument AB, Box 14, Vällingby.



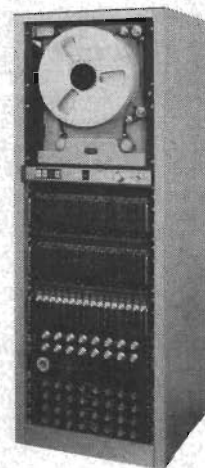
FREKVENSMÄTARE MED DIREKTAVLÄSNING



Solid State Electronics Corp, USA, presenterar en serie frekvensmätare, 400M, för panelmontage. Instrumenten är bestyckade med kiselhalvledare. Följande typer finns i serien: 410M för frekvensområdet 0–100 Hz, 420M för 0–1 000 Hz, 430M för 0–10 kHz och 440M för 0–100 kHz. Samtliga kan matas med sinus- eller kantvåg.

Svensk representant: Medec Electronics, Erik Tegels Väg 6, Spånga.

INSTRUMENTBANDSPELARE FÖR UNIVERSALBRUK



En bandspelare med koncentrisk 35,6 cm spolar tillverkas av Epsylon Industries Ltd, England. Den har sexton kanaler för inspelning och lika många för avspelning. Bandets längd är 2 200 m. Bandspelaren har tolv bandhastigheter fördelade på två områden: sex inom området 23,8 mm–76,2 cm/s och sex inom området 47,6 mm–152,4 cm/s. Längsta speltid är 26 timmar, kortaste speltid 24 min. En fotoelektrisk anordning övervakar bandet och stoppar det vid avbrott, när bandet är slut eller vid en godtycklig punkt på bandet som markerats med silverfärg.

Svensk representant: M Stenhardt AB, Grimstagatan 89, Vällingby.

KOMPONENTER

INDIKATORLAMPA MED LÅNG LIVSLÄNGD

Sylvania, USA, har presenterat en indikatorlampa med inbyggd reflektor. Trots att ljusstyrkan är hög är lampans livslängd ca 10 000 timmar. Sockeln är försedd med bajonettfäthning eller gängad fäthning.

Svensk representant: G Kullbom, Klippgatan 11, Stockholm Sö.



HALVLEDARRELÄ

Solid State Electronics Corp, USA, tillverkar ett halvledarrelä för en driveffekt av 150 mW vid 22–32 V likspänning. Max kontaktbelastning är 50 mA vid 50 V. Resistansen i frånslaget läge är 4 Mohm, i tillslaget läge 75 ohm. Max frekvens är 50 kHz. Livslängden är 10^{18} operationer och temperaturområdet –55 till +125° C.

Svensk representant: Medec Electronics, Erik Tegels Väg 6, Spånga.

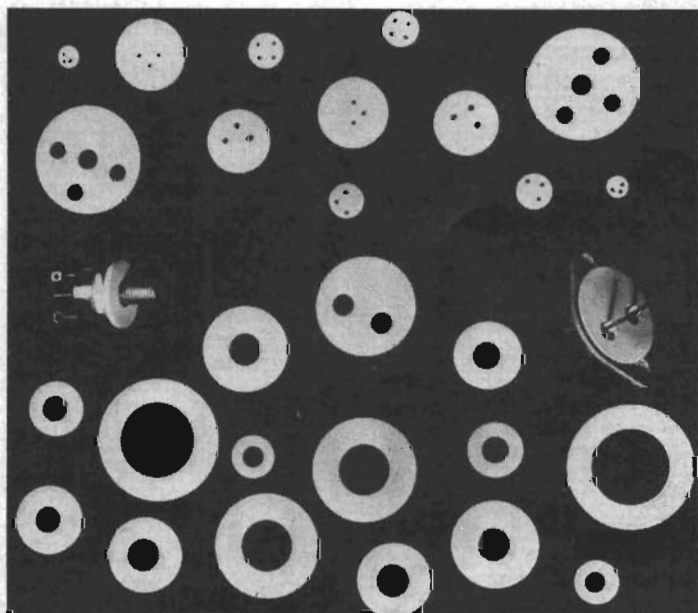


BORON, NYTT MATERIAL FÖR MONTERING AV HALVLEDARE

Union Carbide Corp, USA, har kommit ut med en serie monteringsbrickor för halvledare. Materialet i brickorna utgörs av boron-nitrid, som är värmeledande och har god isolationsförmåga. En halvledare monterad på ett chassi med en boronbricka som mellanlägg, blir

alltså elektriskt isolerad från chassit samtidigt som värmen vid drift leds till chassit. Brickan tillverkas i tjocklekarna 1,6 och 2 mm.

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

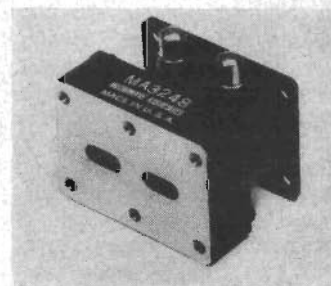


KOMMUNIKATION

NY DUBBEL SM-VÄXLARE FÖR KU-BAND

Microwave Associates typ MA3248-1 är ett nytt dubbelt SM-växlarrör för användning i bredbandiga duplexkretsar i högeffekts monopulsradar på Ku-bandet, 15,5–17,5 GHz. Den är avsedd att inkopplas mellan hybridkopplare med vägledare av typ WR62. Maximal toppeffekt är 125 kW och återhämtningstiden är 5 μ s. Denna kombinationsenhet ger minimal återhämtningstid vid maximalt mottagarskydd och är fasstabil inom $\pm 3^\circ$.

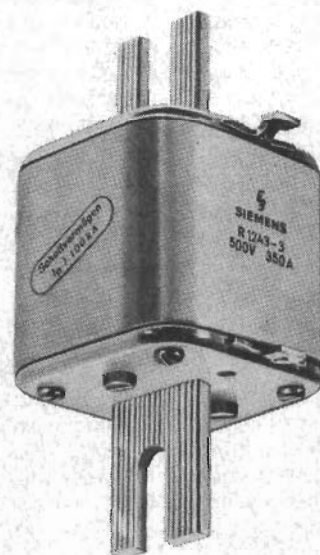
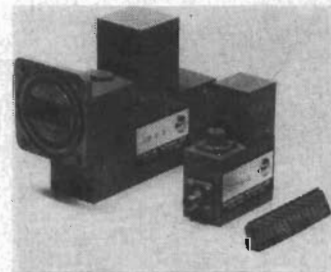
Svensk representant: Swedish Elektrolink AB, Stora Nygatan 39, Stockholm C.



MIKROVÄGSBRUSKÄLLOR

Microwave Associates har nyligen presenterat en serie halvledarbruskällor avsedda att ersätta bruskällor med argongasfyllda lysrör i portabla eller inbyggda provutrustningar. Den nu tillgängliga serien täcker frekvensområdet 2–12 GHz med 20% bandbredd. Tre olika brusnivåer finns att välja mellan: $15 \pm 0,5$ dB, $15 \pm 0,75$ dB och 15 ± 1 dB. Stående vågförhållandet är 1,2:1. Dessa enheter lämnar rent, icke koherent vitt brus. De drivs från ett kvicksilverbatteri som räcker i 250 tim. Enheterna är avsedda för kontinuerlig övervakning av brusfaktorn hos mottagare i högeffektradar och troposfärspridningssystem för kommunikation.

Svensk representant: Swedish Elektrolink AB, Stora Nygatan 39, Stockholm C.



NY LIKRIKTARSÄKRING

Siemens har presenterat en ny likriktarsäkring, NH-säkringen, som tillverkas i två utföranden: R 1243 och R 1244. Säkringen kan användas för att skydda kisellikriktare och tyristorer. Max ström är 350 A. Märkspänningen är 500 V för typ R 1243 och 800 V för typ R 1244.

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

SJ FÄR »TYRISTORLOK» FRÅN ASEA

ASEA har till Statens Järnvägar levererat det första »tyristorloket» i en serie på tjugo lok med beteckningen litt Rc. Dessa lok har 4 900 hk motoreffekt och toppfarten är 135 km/h. Motorvarvet regleras steglöst med en tyristorutrustning.

NORMALFREKVENSSÄNDNING FRÅN MOTALA

Telestyrelsen och Försvarets Forskningsanstalt har träffat ett avtal om samarbete för normalfrekvenssändning på 191 kHz över Motala långvågssändare. Sändningen startade vid senaste årsskiftet. Sändareffekten är 600 kW, vilket gör att sändningen täcker Sverige och angränsande länder med god fältstyrka. Sändaren styrs av en högstabil kristaloscillator, som ger bärvägen en relativ frekvensstabilitet av storleksordningen 10^{-11} . Frekvensen tillåts avvika max 3×10^{-5} Hz från sitt nominella värde enligt tidssystemet A1 (atomtid). Denna noggrannhet kommer så småningom att förbättras. Om högre noggrannhet erfordras kan frekvenskorrekationer på begäran erhållas från sektionen för mätteknik och normaler vid Försvarets Forskningsanstalt, avdelning 3, där sändningen kontinuerligt kontrolleras mot en cesiumatomfrekvensnormal.

LIKARCENTRAL FÖR FÖRSVARET

Normalie- och kalibreringsverksamheten inom försvarets televerksamhet skall i fortsättningsen ombesörjas av Försvarets Forskningsanstalt, FOA, avdelning 3.

BRÄNSLECELLEN SNART MARKNADSMÄSSIG PRODUKT?

Vetenskapsmän vid det amerikanska företaget Union Carbide anser att bränslecellen snart kommer att kunna utnyttjas som en lätt och kompakt kraftkälla för fordonsdrift. Företaget har nyligen demonstrerat en motorcykel och en bil som båda drivs med bränsleceller.

Amerikanska armén kommer troligen att använda bränsleceller för mobila belysningsanläggningar och radiostationer. Därigenom slipper man de skrymmande laddningsaggregat som krävs vid batteridrift.

GEC PROVAR NY METOD FÖR FAKSIMILÖVERFÖRING

General Electric i England har utvecklat en ny metod för telegrafisk överföring av tidningar, kartor och dokument. De mottagna kopiorna blir exakta återgivningar av originalen. Överföringen sker med hjälp av pulskodmodulering på befintliga mikrovågslänkar för telefoni. En mottagen bild får omkring 400 linjers upplösning.

GEC-LEVERANS TILL FÖRSTA BRITTISKA SATELLITEN

General Electric Corp har under två år byggt och provat elektronisk utrustning för de båda brittiska rymdfarkosterna »Flight 1» och »Flight 2», av vilka den ena skall avfyra från Western Test Range i Kalifornien under loppet av detta år. Utrustningen från GEC omfattar kraftaggregat, fjärrstyrningsapparatur, databehandlingssystem, telemetrisändare och bandspelare.

SIMULATOR TRÄNAR ASTRONAUTER FÖR MÄNFÄRD

General Precision Inc har levererat en rymdflygsimulator till NASA. Den skall användas för utbildning av astronauter som skall skickas till månen. I simulatören ingår bl a datamaskiner som producerar olika rymdflygprogram.

NY AGENTUR TILL STENHARDT

M Stenhardt AB har utsetts till svensk representant för USA-företaget Schaevitz Engineering. Detta företag tillverkar bl a givare och givarelektronik för industriella mätutrustningar. Dessutom tillverkas apparatur för komponentprovning. En centrifug för komponentprovning har levererats till Flygförvaltningen.

SCANDIA METRIC SÄLJER LOGIKMODULER

Till ensamförsäljare i Sverige för produkter från Digital Equipment, USA, har utsetts Scandia Metric, Solna. Det amerikanska företaget tillverkar huvudsakligen logikmoduler och laboratoriesatser för undervisning i digitalteknik, men även kraftaggregat och operationsförstärkare ingår i tillverkningsprogrammet.

TELEINSTRUMENT AB

har utsetts till svensk representant för följande USA-företag: Birtcher Corp (provningsinstrument för halvledare och mikrokretsar), Cimron Div (digitalvoltmetrar), Princeton Applied Research Corp (vetenskapliga mätinstrument), Wavetek Inc (funktionsgeneratorer och differentialvoltmetrar).

NYTT ELEKTRONIKFÖRETAG

AB Hagens Elektronik är namnet på ett Lidingö-företag som utvecklar och tillverkar elektronikapparatur för vetenskapliga institutioner och sjukhus. Man bedriver också konsultverksamhet.

MAGNETIC AB

har utsetts till svensk representant för Digital Electronics Inc, USA, som tillverkar digitala utrustningar för forskning, industri och undervisning.

NY DATEX-AGENTUR

Datex Corp, USA, har till svensk representant utsett Aero Materiel AB. Datex tillverkar huvudsakligen elektromagnetiska och optiska kodgivare.

HONEYWELL LEVERERAR INSTRUMENT TILL BP

Honeywells engelska och svenska dotterbolag har nyligen fullbordat leveranser för ca 2,25 milj kr till BP:s nya raffinaderi i Göteborg. Instrumentanläggningen, som installeras i ett centralt kontrollrum, medger bl a övervakning och automatisk styrning av hela fabriksanläggningen inkl övervakning av ett råoljelager.

BRASILJENORDER PÅ 400 MILJ TILL LM

L M Ericssons dotterföretag i Brasilien, Ericsson do Brasil, har fått en ny order från telefonförvaltningen i Sao Paulo på leverans av automatiska telefonstationer för sammanlagt ca 175 milj kronor. I och med denna order har Ericsson do Brasil på något mer än ett år fått beställningar till ett värde av drygt 400 milj kr. Den senast beställda utrustningen är utslutande avsedd för staden Sao Paulo, där den skall fördelas på tio helt nya och tolv redan befintliga stationer.

L M Ericsson har haft dotterbolag i Brasilien sedan 1924 och en fabrik i Sao José dos Campos sedan 1955. Denna fa-

brik är under stark expansion och sysselsätter f n ca 1 000 personer.

DANSK FORSKNING RATIONALISERAS

Elektronikforskningen i Danmark skall rationaliseras. Tre forskningsinstitut, som alla arbetar under den danska vetenskapsakademien, slås ihop till Elektronikcentralen. De tre instituten, som vardera har 14 anställda, är Radioteknisk Forskningslaboratorium (bildat 1944), Mikrobølgelaboratoriet (bildat 1955) och Institutet for Elektronikmateriels Pålidelighet (bildat 1961). Ordförande i det nya forskningsinstitutet blir Egon Hansen, Phillips A/S. Meningen är att Elektronikcentralen främst skall utföra forskning för näringslivets räkning.

FINLÄNSK ORDER TILL STC

Standard Telephones and Cables Ltd har från teledirektivet i Helsingfors fått beställning på två utrustningar för 24-kanals pulskodmodulerad telefoni. Utrustningarna skall installeras mellan Helsingfors telestation och en förortsstation.

INGEN FÖRLUST FÖR ICT

ICT (International Computers and Tabulators) hade under sitt senaste verksamhetsår en vinst före skatter på 2,2 milj pund (ca 30 milj kr) mot en förlust på en halv miljon pund (drygt 7 milj kr) året före. Omsättningen hade stigit från ca 800 milj kr till över 900 milj. ICT har hittills levererat 259 datamaskiner av 1900-serien. Totala antalet order på dessa maskiner uppgår till 652.

OLIVETTI BYGGER I RYSSLAND

Olivetti skall bygga tre fabriker i Sovjetunionen, två för skrivmaskiner och en för räknemaskiner. Fabrikena skall producera 150 000 skrivmaskiner och omkring 50 000 räknemaskiner och bokföringsmaskiner per år. Kontraktet är värt omkring 300 milj kr. Olivetti har tidigare haft relativt omfattande export till Ryssland.

CORNING ÖPPNAR EUROPA-FILIAL

Det amerikanska företaget Dow Corning Corp har upprättat en europeisk försäljningsorganisation med högkvarter i Bryssel.

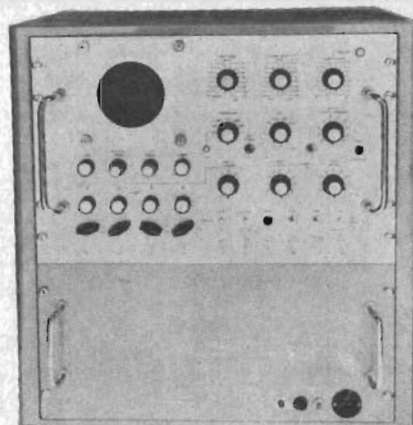
ELEKTRONIK

FÖR MEDICIN OCH VETENSKAP

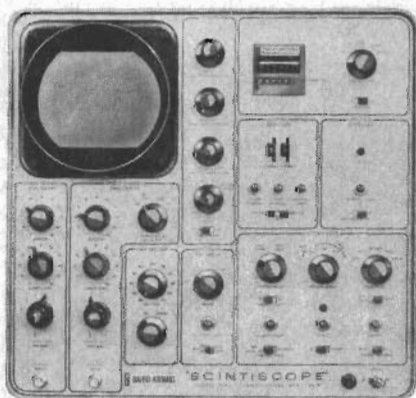
Utrustningar för patientövervakning
Kemiska laboratorieinstrument
Biomedicinska datorer
Nukleära instrument
Telemetri
Elektroniska systemlösningar efter uppdrag



FLUORESCENSSPECTROPHOTOMETER
med två dubbelmonokromatorer.
Känslighet: 10^{-9} kininsulfat i 0,1 N svavelsyra
Upplösning: 2 nm



COMPUTER
för medelvärdesbildning.
Producerar även stapeldiagram av olika slag.



SCINTISCOPE
Pulshöjdsanalysator 2x50 kanaler •
Multiscaler • Autointegration •
Spektrumexpansion • Spektrum-
stabilisering • Beta-Gammakoincidens.



HEIDELBERGERKAPSEL
Gastrointestinalsändare
för mätning av magsyrans pH.

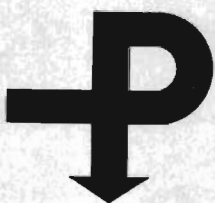
SATT

Elektronikavdelningen

SVENSKA AKTIEBOLAGET TRÅDLÖS TELEGRAFI

Tellusborgsvägen 90-94 • Stockholm 32 • SWEDEN • Tel. 45 27 60

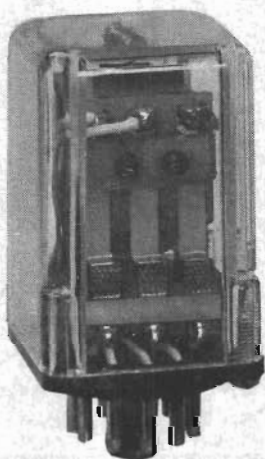
Informationstjänst C 40



FRILI TYP 40 NYTT SVENSKT UNIVERSALRELÄ

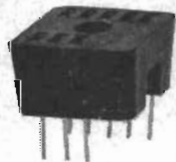
30 års erfarenhet från relätillverkning och dagens resurser i material och tillverkningsmetoder gör typ 40 till ett konkurrenskraftigt kvalitetsrelä.

Reläet levereras i öppet utförande eller kapslat med oktalsockel. Kontakter för 5 A, 250 V~ och spole för växel- eller likspänning.



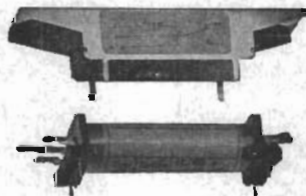
10

Prisbilligt subminiaturrelä med korta till- och fränslagstider. Insticksutförande för tryckta kretsar eller trådanslutning. Mekanisk livslängd 50×10^6 kopplingar.



70-82

Tungrelä i standardstorlek för ett eller flera tungelement med slutnings- eller växlingsfunktion. Kontaktbelastning upp till 100 W=. Även tungreläer i miniatyruutförande.



VP

Kamrelä med anslutningar och elektriska data enligt vedertagen standard. Prisbilligt kvalitetsrelä med förgyllda silverkontakter och spolstomme av glasfiberarmerat nylon.



AB PROCESSOR · Pyramidv. 7 · Solna · Tel. 08/83 04 40

Företaget avser att intensifiera sin försäljning i Europa av kiselpreparat för elektronikindustrier, exempelvis isolermaterial för komponenter och skyddsöverdrag för kretskort.

PLESSEY-PUMPAR TILL CONCORD

Plessey Dynamics håller på att utveckla »skräddarsydda» elektriska bränslepumpar för flygplanet Concord. På varje flygplan av denna typ skall det finnas 36 bränslepumpar.

GE KÖPER BELGISKT FÖRETAG

General Electric har köpt in sig i det belgiska företaget General Medical Balteau, som startades 1964 av Usines Balteau och Soc Générale de Belgique. Det är Usines Balteau som sålt sin andel. Företaget är specialiserat på medicinsk diagnostisk utrustning.

In this issue

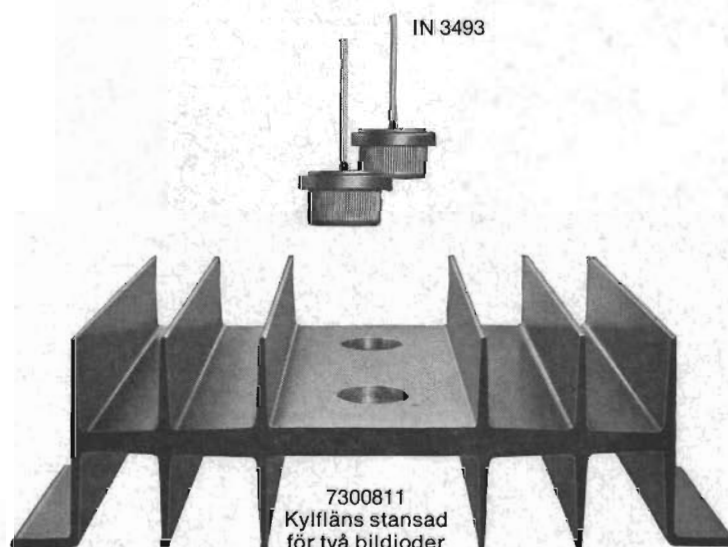
ELECTRICAL IMPULSES GUIDE PROTHESIS 42

Current research work in medical technique is now centred on electro-mechanically operated artificial limbs guided by myo-electric signals. An introduction is given in neurophysiology and an up to date summary of advancement in this field with emphasis on arm and hand prothesis.

LASER AND MEDICINE .. 51

The use of laser in connection with medicine is now the subject of intensive research work. In Sweden the greater part of this work is carried out at the anatomical institute of Gothenburg's University and is led by Docent B Tengroth. Research work is also going on at the eye clinic of Sahlgrenska Sjukhuset, Gothenburg, in collaboration with Foa (the Research Institute of the Swedish National Defence). The article deals with some of the latest research results.

Vi garanterar Er att bildioder alltid blir det billigaste alternativet



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

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

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

(*T_c = 100° C) samtliga typer tillgängliga i omvänd polaritet. (R-versionen)

GENERAL MOTORS NORDISKA AB

Industriavdelningen Stockholm 20. Tel. 08/440180



— LEVERANTÖREN AV HALVLEDARE I EFFEKTKLASS MED LIVSTIDSGARANTI

✿ LIKRIKTARE

- Låg- och medeleffekt
1,5 A—70 A;
50 V—1 000 V
- Högeffekt
70 A—500 A
50 V—1 600 V
- Industrityper
15 A—400 A;
50 V—600 V
- Switchtyper
6 A—35 A;
50 V—600 V
Recovery time:
100—200 nanosek.



✿ TYRISTORER

- Låg- och medeleffekt
10 A—70 A;
50 V—1 400 V
- Högeffekt
125 A—300 A;
50 V—1 200 V
- Switchtyper
35 A—300 A;
50 V—1 000 V
turn off (max.):
15 μ sek.—30 μ sek.
- Släckbara typer
10 A; 50 V—1 000 V



✿ TRANSISTORER

- Professionella typer
7,5 A—30 A;
30 V—300 V
- Legerade industrityper
6 A—20 A;
40 V—280 V
- Diffunderade industrityper
7,5 A—30 A;
60 V—160 V



✿ SYMBOLEN SOM INNEBÄR LIVSTIDSGARANTI (vi sänder Er gärna detaljerade informationer beträffande denna unika garanti)

NI KAN LITA PÅ **Westinghouse**

För närmare informationer beträffande Westinghouse produkter kontakta vår komponentavdelning.



nordisk elektronik ab



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

- ett Johnson företag

Informationstjänst C 43

in this issue

> 74

ECHO-ENCEPHALOGRAPHY — DIAGNOSIS OF INTRA-CRANIAL PROCESSES BY MEANS OF ULTRASONICS 52

As early as 1953 the Swedish neurologist Leksell was able to locate space-consuming, intra-cranial haemorrhages after cranio-cerebral injuries, by means of an ultrasonic pulse reflection method originating from non-destructive testing of materials. This method known as "echo-encephalography" is now in clinical use as a valuable complement to electro-encephalography and angiography. A description of the method and of a portable echo-encephalograph equipment of Japanese origin is given.

ELECTRONIC BLOOD FLOW METER 54

At the Norwegian Central Institute for Industrial Research an electronic blood flow meter has been developed. The meter is designed to measure pulsatile as well as mean flow in surgically exposed, but intact and unopened blood vessels. The instrument has many applications in surgery of the heart and large blood vessels. It can also be used to monitor blood flow through heart-lung machines, artificial kidneys or other extracorporeal circuits.

SWEDISH INDUSTRY FOR MEDICAL ELECTRONICS.. 57

Sweden is mainly an import market for electronic components and equipment, but when it comes to medical electronic equipment the official trade statistics show a favourable balance. A presentation is given of the Elema-Schönander Company, world-renowned for radiological equipment and jet stream writing systems for biophysical recording.

AUTOCHEMIST — AUTO- ANALYSER FOR HOSPITAL LABORATORIES 67

Great efforts have been made to rationalize hospital work in order to overcome the serious lack of qualified personal and to meet the increasing demand for hospital care. In order to rationalize hospital laboratory work a computer-controlled auto-analysing equipment, Auto-Chemist, has been developed in Sweden.

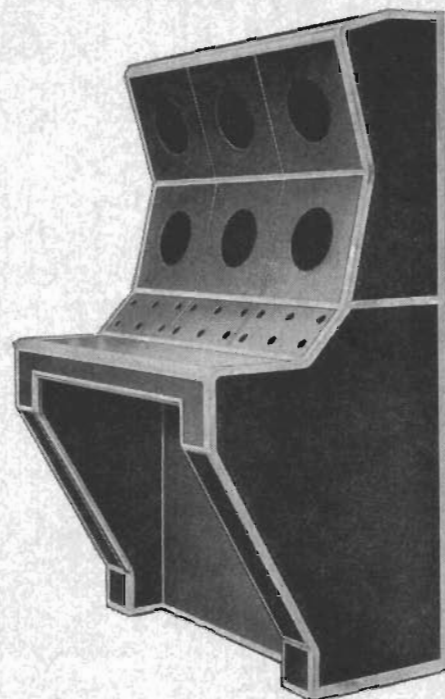
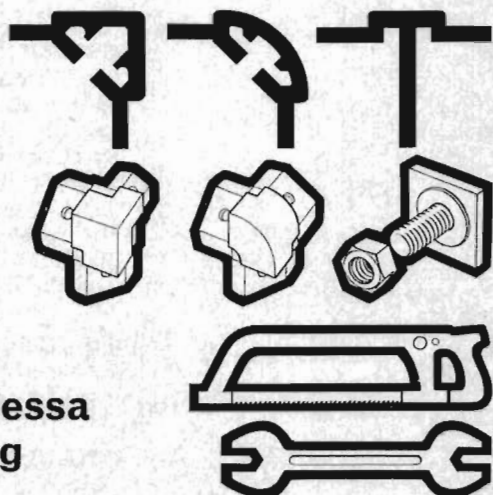
sätt samman...

för att bygga detta

lister

och
hörn

med dessa
verktyg



Enkelt och genialiskt. Allt Ni behöver är en bågfil och en skruvnyckel för att bygga ett elegant stativ med Widney Dorlecs system av hörn och lister. Dessutom finns alla slags tillbehör — hjul, handtag, lås, gångjärn och teleskopgejdrar.

BO PALMBLAD AB

Hornsgatan 58 — Stockholm SV — Tel. 08/24 61 60

WIDNEY DORLEC

Informationstjänst C 44

LONDON 36 W 14/3 1025

SCANDIA METRIC FACK SOLNA 3 SWEDEN

HELT NY RÄKNARE TC7 - 4 SIFFROR - 2 MHZ - 150 MILLIVOLT -

FREKVENSMÄTNING - PERIODMÄTNING - TIDMÄTNING - KISELTRANSISTORER -

LITET FORMAT - 4 KG - SÄLJPRIS 1980 KR - OMGÅENDE LEVERANS -

GO AHEAD - GOOD LUCK

BÖRJESSON ADVANCE LONDON

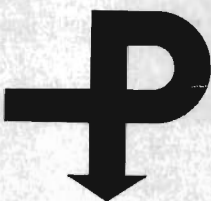
OBS!

1980! -

Ring 08-820410
för datablad

Informationstjänst C 45

PROCESSOR



PRESENTERAR

LEUZE FOTOCCELLAPPARATER



Fotocelldetektor GS 03/1 i gaffelutförande.
Avstånd sändare—mottagare 4 mm.
Inbyggd förstärkare.
Anslutning direkt till manöverrelä.



Leuzes fotocellapparater utmärker sig för hög kvalitet. Programmet omfattar mikroapparater—medelstora apparater med eller utan inbyggd förstärkare. Vår

egen tillverkning av robusta fotocellapparater för industriellt bruk ger tillsammans med Leuzes program ett rikt urval för alla användningsområden.

AB PROCESSOR · Pyramidv. 7 · Solna · Tel. 08/83 04 40

utställningar konferenser

SEMINARIUM OM KRETSTEKNIK

TRW Semiconductors Inc, USA och detta företags svenska representant Teleinstrument AB har hållit ett tekniskt seminarium i Stockholm. En specialist från det amerikanska företaget redogjorde för utvecklingen av nya transistoriserade kretsar för kommunikationsradio.

MEDICINSK ELEKTRONIK

är ämnet för ett symposium som hålls i London den 14—17 mars i år.

BRITTISK INDUSTRIMÄSSA I KANADA

I Toronto anordnas en brittisk industrimässa den 1—5 maj 1967. Produkter från verkstadsindustri, kemisk industri och elektronikindustri kommer att ställas ut.

KONFERENS OM TELEKOMMUNIKATION

Omkring femtio medlemmar av International Telegraph and Telephone Union (ITU) från tjugofem länder kommer att delta i en konferens i San Francisco den 7—16 juni 1967. Man avser att avhandla utformningen av framtida telekommunikationsnät.

USA-KURS I MÄTTEKNIK

National Bureau of Standards och University of Colorado anordnar den 7—18 augusti 1967 en kurs i radioteknisk mätteknik och radiotekniska mätnormaler. Anmälan till kursen skall göras före den 15 juli. Ytterligare upplysningar kan erhållas från överingenjör P-O Lundbom, FOA 3, Stockholm 80.

INDUSTRIELL ELEKTRONIK

kommer att visas på utställningen INEL 67 i Basel den 14—18 november 1967.

ANDRA KONFERENSER 1967

5—7/9: »5th International Analogue Computation Meeting», Basel, Schweiz.

11—13/9: »Eastern Convention 1967 on Aerospace and Electronic Systems», Washington, USA.

11—14/9: »22nd Annual ISA Instrument Automation Conference and Exhibit», Chicago, USA.

29/9—6/10: »Symposium on Atmospheric Electricity», Luzern, Schweiz.

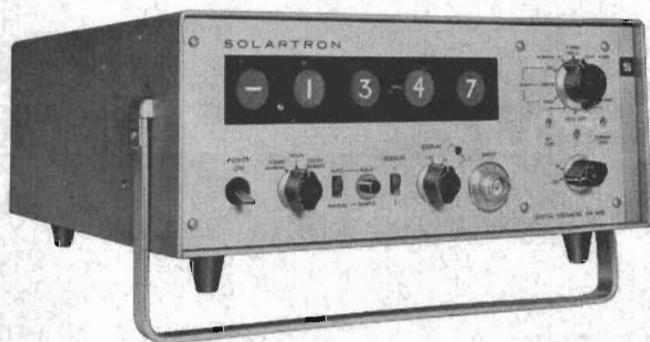
6—8/11: Instrument- och mätteknikkonferensen »I & M VII», Stockholm.

8—10/11: »MF, LF, VLF Radio propagation», London.

ACACDCACACDC LM 1420

Nu kan Ni välja mellan fem olika versioner av den välkända integrerade voltmeteren LM 1420,2.

Alla har de ypperliga egenskaperna för DC-mätningar. Alla har den höga ingångsisolationen. Vi menar isolation, 100 000 Megohm//25 p F mellan »Signal Lo» och chassis. Tänk efter vad det innebär när Ni behöver mäta en låg AC-signal t ex på »heta» punkter.



LM 1420,2 B har 19" bred frontpanel. Ni kan också köpa den utan bänk-kåpan för montage i rack. Då heter den LM 1420,2 R

LM 1420,2 BC kan Ni fjärrstyra till rätt mätområde och känslighet. Speciellt lämpad för programmerade mätutrustningar.

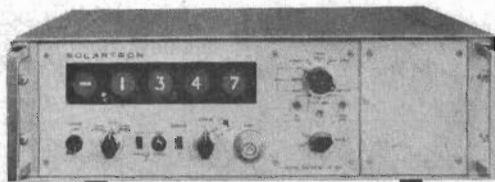
LM 1420,2 BA mäter förutom likspänning medelvärdet och effektivvärdet av signalen. RMS-avkänningen sker i en självbalanserande termokorsbrygga. Crestfaktor upp till 5:1 även vid fullt område.
Noggrannhet vid AC: 0,35 % över 40 Hz—20 kHz

LM 1420,2 BM är likspännings- och medelvärdesmätande. AC Common mode undertryckning upp till 40 dB vid 50 Hz
Noggrannhet vid AC: 0,2 % över 20 Hz till 20 kHz och bättre än 0,75 % upp till 50 kHz

Ännu — efter drygt två år på marknaden — är LM 1420,2 ensam om att kunna erbjuda Er en sådan kombination av prestanda ¥¥
till ett så fördelaktigt pris ¥¥¥

LM 1420,2 (basversion)

- ¥ Noggrannhet: 1 (en) enhet
- ¥ Känslighet: max. $2,5\mu\text{V}$
- ¥ Hastighet: 33 läsn./s
- ¥ Inresistans: 5 000 Mohm till 10 Mohm
- ¥ Undertryckning av störsignaler:
Common mode 130—150 dB
Series mode 60 dB/50 Hz



Priser? — Mera information? — Kontakta

SCHLUMBERGER SVENSKA AB

VESSLEVÄGEN 2—4 • LIDINGÖ • TEL 08/765 28 55

Mer än 5:80 (som hundrapris) skall Ni inte betala för en komplett 12-polig flatstiftskontakt!

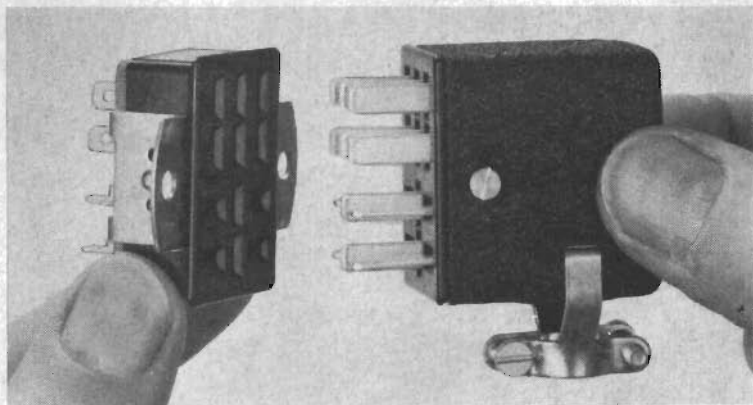
Gör Ni det, har Ni idag inte Painton som leverantör! Paintons beprövade och tillförlitliga kontakter har marknadens lägsta priser. Vi sänder Er gärna kompletta datablad och prislister.

I Paintons standardserie finns flatstiftskontakter med 2–33 poler. Kontaktmaterialet är kraftigt silverpläterad fosforbrons.

Både han- och honkontakter finns såväl i utförande för panelmontage som med kåpa. Kåpan är i svart frostlack och finns för topp- eller sidointag av kabeln. Kontakter med 18 poler och mer är som standard försedda med styrpinne.

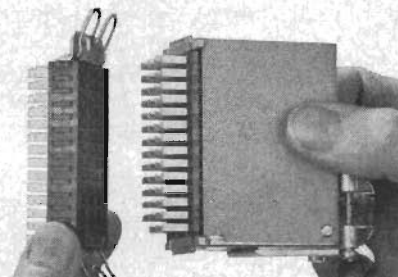
Paintons program av flatstiftskontakter omfattar även:

- 159-serien (miniatur) 7–71 poler
- Multicon (för fuktig miljö) 2–33 poler
- Multicon HD (för starka vibrationer) 2–33 poler
- Kortkontakter m. m.



NYHET! MINIATYRISERAD FLATSTIFTSKONTAKT

- guldpläterade kontakter
- 4 kontaktpunkter/stift
- låsning
- oförväxlarbar
- värdbar kabelavlastning
- 7–71 poler
- lågt pris



Vi sänder Er gärna broschyrer och prislister — ring oss idag!

Painton



ERIK TEGELS VÄG 35 · SPÅNGA · TEL. 08-36 28 50

Informationstjänst C 48

frk-flatreed-kontakt reed-kontakt, i ny form

Flatreed-kontakten (FRK) skiljer sig från konventionella reed-kontakter genom sin platta form, vilket medger ett kompakt montage av flera flatreed-kontakter till flerpoluta FRK-reläer. Som standard levereras FRK-reläet i 2-, 4- och 6-poligt utförande för TL-kort eller 3-, 4-, 6-, 9-, 10-, 16- och 22-poligt utförande för montage i reläskena. Flatreed-kontakten tillverkas dels med arbetskontakt och dels med växlingskontakt. Tillverkare är Telefonbau und Normalzeit, Väst-tyskland.

DATA:

material på kontaktytorna
övergångsmotstånd
vilosida
arbetssida
spärrmotstånd
tillåten spänning över kontakten
tillåten ström
kopplingsseffekt
max antal kopplingar
obelastad
ohmsk belastning 0,5 A

arbetskontakt

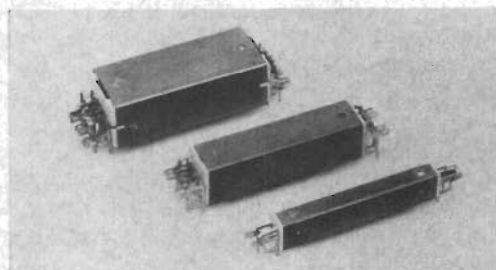
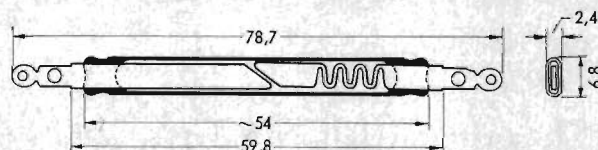
guld

—
≤ 80 mΩ
≤ 10¹¹ mΩ
≤ 150 V ~
resp. 220 V ~
≤ 0,5 A
30 W
≤ 10°
c:a 10°

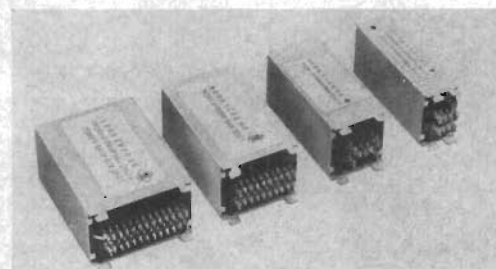
växlings- kontakt

guld/rhodium

≤ 10² mΩ
≤ 10² mΩ
≤ 10¹¹ mΩ
≤ 150 V ~
resp. 220 V ~
≤ 0,5 A
30 W
≤ 10°
c:a 10°



FRK-relä för TL-kort



FRK-relä för montage i reläskena

Generalagent:

INGENIÖRSFIRMAN
O.T. AXLUND

Friherregatan 56, Vällingby Tel. 08/38 00 40

Informationstjänst C 49

Den tändande gnistan

med Brush Clevite PZT*



*PZT är inregistrerad beteckning på en piezoelektrisk keramik (blyzinkonat- titanat) som tillverkas av Brush Clevite



För säker tändning fordras mer än en enda gnista!

Brush Clevite har utvecklat en tändare i vilken man utnyttjar den piezoelektriska effekten. Ett PZT-element utsättes för en mekanisk formförändring och därigenom uppstår en serie ljusbågar. Den spänning som alstras av PZT-elementet ligger mellan 15 och 24 kV och ljusbågarnas energinnehåll räcker mer än väl till för att antända sådana bränslen som naturgas, propangas, stadsgas, acetylengas m. fl.

BC-tändaren är därför synnerligen väl lämpad för användning som tändanordning i gasdrivna apparater och utrustningar såsom grillar, campingkök, infraröda värmelement, varmvattensberedare, gasugnar etc.

Tillförlitligheten är utomordentlig – sålunda har t. ex. en BC-tändare testats med 1 000 miljoner tändningar.

PZT-givare för töjnings- och vibrationsmätning

kan med fördel användas i stället för trådtöjningsgivare. Fördelen med PZT-givarna är främst den att de inte fordrar någon spänningsmatning – vid mekanisk påverkan lämnar de nämligen en linjär utspänning (0,2–0,75 V per mikrostrain). Därigenom elimineras även behovet av komplicerade mätförstärkare och balanseringsbryggor. Till detta kommer att PZT-givarna är omkr. 10 000 gånger känsligare än konventionella trådtöjningsgivare. Givarna kan användas för t. ex. vibrationsmätningar vid mycket höga frekvenser, övre gränshänsen begränsas endast av givarnas lägsta resonansfrekvens, som ligger högre än 50 kHz för samtliga standardgivare.

PZT-givarna kan även användas »bakvänt», dvs. man kan lägga en spänning över givarens elektroder för att åstadkomma en formförändring i givaren för alstring av vibrationer eller tryckpulser.

Typiska data vid rumstemperatur

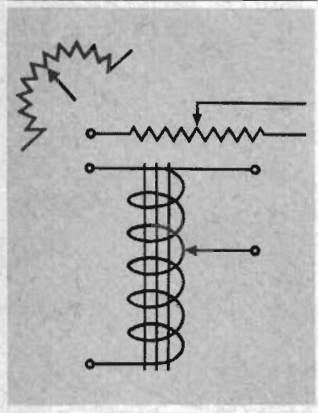
Typ nummer	Dimensioner i tum			Kapa- citans	Käns- lighet
	Längd	Bredd	Tjocklek		
BSG/1-1	0,375	0,625	0,012	500	$2,2 \times 10^5$
BSG/1-2	0,50	0,125	0,012	1 500	$2,2 \times 10^5$
BSG/1-3	0,50	0,125	0,020	900	$3,7 \times 10^5$
BSG/1-4	0,75	0,125	0,020	1 500	$3,7 \times 10^5$
BSG/1-5	1,00	0,125	0,020	2 100	$3,7 \times 10^5$
BSG/1-6	1,00	0,25	0,040	2 100	$7,4 \times 10^5$

ALLHABO

Närmare informationer och datablad från avd. ESI

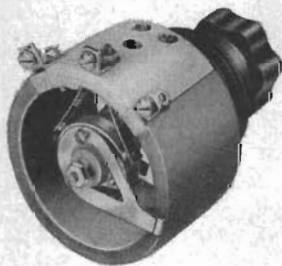
Alströmergatan 20, Box 490 44, Stockholm 49. Tel. 08/22 46 00

REO



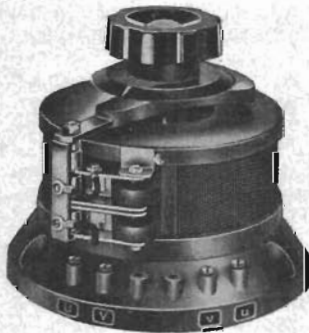
Motstånd Reglertrans- formatorer

med dokumenterad
kvalité och finish



VRIDMOTSTÅND

Effektområden 10—750 W.
Ringformig steatitkropp med cemen-
terad lindning. För normala mot-
ståndsvärden användes koppar-nic-
kel-tråd (WM 50), för höga motstånd-
värden krom-nickeltråd (VW 110).
Övertemperaturen i lindningen ligger
vid normalbelastning vid 250° C.



VRIDTRANSFORMATORER

1- fasutförande 0,65 amp till 60 amp
0—220 V. Andra sekundärspänningar:
0—60 V till 0—440 V 3-fasutförande upp
till 3×30 amp. 3×380V. Andra sekun-
därspänningar: 3×0—220V till 3×0—
500V. Levereras även i kapslat utför-
ande samt för tavelmontage.

A.B. D.J. STORK

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

Informationstjänst C 51

Piezelektriska L.F. stängafflar

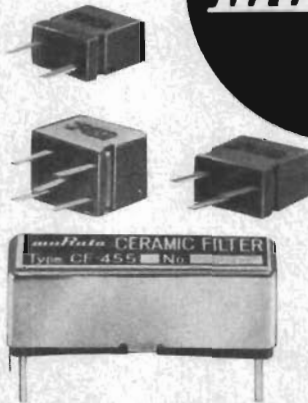
- Begagnas mycket fram-
gångsrikt i selektiva anrops-
kretsar, frekvensnormer, för-
stärkarkontroll etc.
- Kompakta
- Slitstarka
- Hög stabilitet



»Pielefork» modell EFS
frekvensområde 300—3.500 Hz
»Microfork» modell EFM
frekvensområde 360—2.900 Hz



muRata



Keramiska M.F. filter

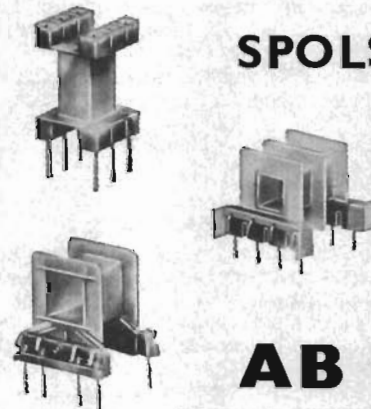
- Ersätter MF transformatorer
- Mycket fördelaktiga priser
- Behöver ej trimmas
- Mycket kompakta
- Hög förstärkning
- Hög stabilitet
0,4 % frekvensdrift på 10 år

SCAPRO

SCANDINAVIAN PRODUCE CO AB
Kungsbropl. 2, Sthlm K, 52 03 20

Informationstjänst C 52

SPOLSTOMMAR



Plast, standardtyper
Presspan
Pappersbakelit
Vävbakelit
Glasarmerat material

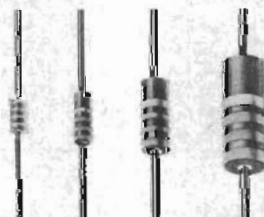
AB GALCO

Gävlegatan 12 B • Stockholm Va • Tel. 08/23 76 20

Informationstjänst C 53



Molded Composition Fixed Resistors



Effekt: 1/2 1/4 1/8 1/4 S 1/8 Watt
Derating Curve 70°C—150° (1/4 W)
E 24 serien 20% 10% 5%

Provade i Sverige 21 dygns accelererad
fukt utmärkt resultat, dessutom synner-
ligen god lödbarhet. E 12 serien 1/4 S,
10% lagerföres. Vid direktleveranser
mycket förmånliga priser. Test enligt
FOA/FTL specifikation pågår.

AUG EKLÖW AB

Ynglingagatan 18 Stockholm 23 Tel. 08/23 06 20

Informationstjänst C 54

NCC

to be Sure



POLYESTER FILM CAPACITORS

Type MXT. In Plastic Tube.
Capacitance
Range: .001 MFD to .22 MFD
Voltages: 100v, 200v, 400v, 600v DC.
Type MFK. dipped Flat Shape.
Non-Inductive Construction.
Capacitance
Range: .01 MFD to .22 MFD
Voltages: 100v, 200v, 400v, 600v DC.
Type MFL. dipped Flat Shape.
Capacitance
Range: .001 MFD to .47 MFD
Voltages: 35v, 50v, 100v, 200v DC.

METALLIZED POLYESTER FILM CAPACITORS

Type FNX-H Mylar Wrapped Removal
With Epoxy End Seal.
Capacitance
Range: 1 MFD to 10 MFD
Voltages: 50v DC.



POLYSTYRENE FILM CAPACITORS

Type SFL. Capacitance
Range: 100 PF to 1.000 PF
Type SX. Voltage: SFL 35v DC
SX 125v, 250v DC.



SOLID TANTALUM CAPACITORS

Type TAS. Capacitance
Range: 1 MFD to 220 MFD.
Type TAX. Sealed with Epoxy Resin.
Voltage: 3v, 6v, 10v, 15v, 20v, 25v, 35v DC.
MIL-C-26555A Hermetically Sealed.

for full details, contact:

**KJELLBERGS
SUCCESSORS AB.**

Drottninggatan 14 Stockholm 16
Cable Address: KJELLBERGS Telex: 19977
Telephone: 23 62 60

MATSUO ELECTRIC CO., LTD.
3-chome, Sennari-cho, Toyonaka-shi, Osaka, Japan
Cable Address: NCC MATSUO OSAKA

Informationstjänst C 55

INFORMATIONSTJÄNST

Är Ni intresserad av ytterligare informationer om det Ni sett och läst om i ELEKTRONIKS annonser? I så fall — utnyttja vår INFORMATIONSTJÄNST!

Vid varje annons finns ett nummer markerat. Allt Ni behöver göra är att fylla i numren på de annonser, som intresserar Er på ett av korten här nedan och sända in det till oss.

På kortet finns också utrymme för förfrågan om ytterligare informationer om redaktionellt nyhetsmaterial. Tidningen behandlar inkomna förfrågningar och förmedlar dem snabbt till resp. företag eller institutioner. ELEKTRONIKS INFORMATIONSTJÄNST är helt kostnadsfri för läsarna — utnyttja denna förmån!

JAG ÖNSKAR YTTERLIGARE INFORMATIONER OM:

ANNONS:

NR..... NR..... NR.....
NR..... NR..... NR.....
NR..... NR..... NR.....

ARBETSOMRÅDE:

- | | |
|---|--|
| ☐ Företagsledning | ☐ Forskning |
| ☐ Inköp | ☐ Datahantering |
| ☐ Organisation/planering | ☐ |

JAG VILL OCKSÅ HA MER INFORMATIONER OM.....

NAMN..... TITEL.....

FÖRETAG.....

ADRESS..... POSTADRESS.....

JAG ÖNSKAR YTTERLIGARE INFORMATIONER OM:

ANNONS:

NR..... NR..... NR.....
NR..... NR..... NR.....
NR..... NR..... NR.....

ARBETSOMRÅDE:

- | | |
|---|--|
| ☐ Företagsledning | ☐ Forskning |
| ☐ Inköp | ☐ Datahantering |
| ☐ Organisation/planering | ☐ |

JAG VILL HA MER INFORMATIONER OM.....

NAMN..... TITEL.....

FÖRETAG.....

ADRESS..... POSTADRESS.....

Problem nr 8/66

hade följande lydelse:

Lamporna i **fig 1** har märkspänningen 24 V men lyser även för lägre spänningar, dock lägst 15 V. De kan utsättas för upp till 50 V spänning utan att gå sönder. En spänning av 100 V påläggs mellan punkterna A och B, först med A positiv, sedan med B positiv. I vilket fall lyser de flesta lamporna, och hur många lyser då?

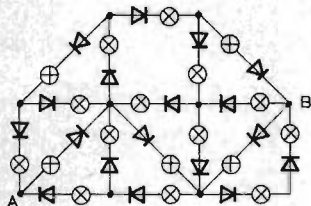


Fig 1

Lamporna betraktas för enkelhets skull som konstanta resistanser, och diodernas framspänningsfall försummas.

Det är lätt att se lösningen

till detta problem rent intuitivt. När A är positiv, lyser sju lampor, och när B är positiv, lyser åtta lampor. Något svårare är det att bevisa att det verkligen förhåller sig på det sättet. Den bästa metoden är nog att man antar att strömmen går en viss väg, varpå man genom att beräkna potentialen i varje knutpunkt visar att de övriga vägar- na verkligen är spärrade.

Kjell-Erik Ståhl, Killeberg, har använt denna metod för det fall att A är positiv. Man kan emellertid med framgång använda samma metod om B är positiv. I det fallet finns det en lampa som leder ström utan att lysa. Man tänker sig lämpligen att man skruvar ut denna lampa ur sin hållare, varpå man beräknar spänningen över hållaren. Denna spänning visar sig uppgå till 13,3 V. Eftersom »tomgångsspänningen» i hållaren inte räcker för att tända lampan, kan spänningen inte heller vara tillräcklig när lampan är iskruvad.

Fig 2 visar lösningen. De med svart fyllda dioderna le-

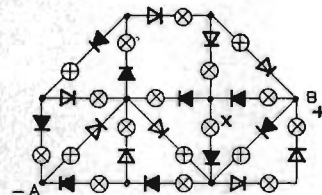


Fig 2

der ström, men den med X markerade lampan lyser inte.

Det nya problemet har sänts in av Björn Lengquist, Solna.

PROBLEM NR E3/67

En oändlig serie kondensatorer med kapacitansen C hopkopplas enligt **fig 3**. Vilket kapacitansvärde uppmäts mellan klämmorna A och B?

Lösningen på problem E3/67 kommer i Elektronik 7-8/67. Förslag till lösningar måste vara redaktionen tillhanda senast den 10/4 1967 för att de skall bli bedömda. Skriv »Pro-

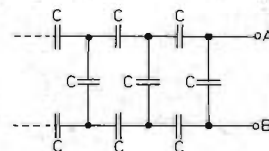


Fig 3

blem E3» på kuvertet, adress Elektronik, Box 3177, Stockholm 3. Särskilt intressanta eller tankeväckande lösningar belönas med 50:—.

Förslag till nya problem från läsarna är välkomna. Det bör vara problem som kräver en del eftertanke och som inte enbart kan knäckas med grovräkning. Om problemen kan lösas på flera sätt från skilda utgångspunkter är bara bra, men de måste vara strikt formulerade och fullt entydiga.

Problemförslagen bör åtföljas av åtminstone en fullständig lösning.

För problemförslag som kan användas i Problemhörnan utgår 50:— i honorar.

Frankeras ej
ELEKTRONIK
betalar portot

ELEKTRONIK

Box 3263

STOCKHOLM 3

Lösen

Svarsförsändelse
Tillstånd nr 02
STOCKHOLM 3

Frankeras ej
ELEKTRONIK
betalar portot

ELEKTRONIK

Box 3263

STOCKHOLM 3

Lösen

Svarsförsändelse
Tillstånd nr 02
STOCKHOLM 3



Varje industriföretag köper elektronikprodukter!

Det finns över 2.000 tillverkare, som säljer på den svenska marknaden. Skaffa överblick av utbudet genom inköpsregistret

SVENSK ELEKTRONIK MARKNAD

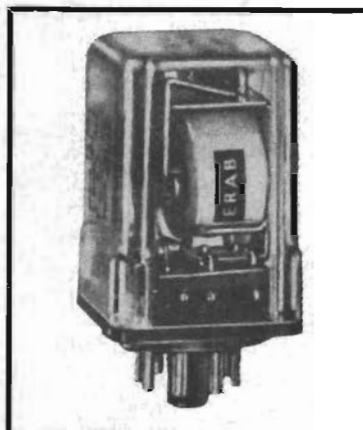
Vilken produkt det än gäller — Svensk Elektronikmarknad talar om vem som gör den, var den görs och vem som säljer den. Begär prospekt!

Inb. **90:-**
(oms tillk.)

I Bokhandeln
eller direkt från:

Förlags AB Svensk Elektronikmarknad, Box 422,
Solna 4. Tel. 08/83 12 50, 83 14 00, 83 19 19

Informationstjänst C 56



ERAB

Plug-in Reläer.

2—3 polig
växlingskontakt.

Brytförmåga 5 Amp.

ELEKTRO-RELÄ AB · Glanshammarsg. 101, Sthlm Tel. 08-47 83 76

Informationstjänst C 57

GRUNER

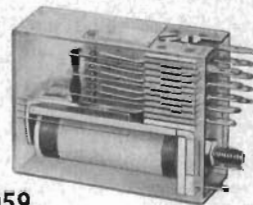
-RELÄER FÖR LIK OCH VÄXEL- STRÖM

RELÄ 1057

Likströmsrelä för konventionellt montage
eller inlödning på TK-kort.
Svagströmskontakter 100 V/0,3 A 30 V/1 A
upp till 6 växl.
Starkströmskontakter 220 V/2 A 20 V/10 A
upp till 2 växl.

Dimensioner:

Längd	50 mm
Bredd	17 mm
Höjd	30 mm
Vikt	30 g

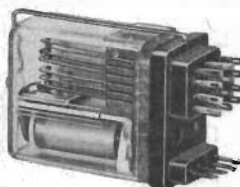


RELÄ 9059

Likströmsrelä i plaskåpa.
Fästbygel och sockel för TK-kort som till-
behör.

Svagströmskontakter 100 V/0,3 A 30 V/1 A
upp till 4 växl.
Starkströmskontakter 300 V/0,5 A ~
30 V/2 A ~ upp till 2 växl.

Dimensioner:	utan sockel	med sockel
Längd	36 mm	43 mm
Bredd	19 mm	19,2 mm
Höjd	30 mm	32 mm
Vikt	35 g	40 g



W. Gruner KG Relaisfabrik 7209 Wehingen/Württ
BEGÄR BROCHUR ÖVER GRUNERS ÖVRIGA RELÄTYPER
Generalagent:



Intronic AB
Hudiksvallsgatan 4, STOCKHOLM Va
Tel. 24 99 80

Informationstjänst C 59

Fjärrkontroll med NTP* Elektronik

De omsorgsfullt konstruerade NTP-enheterna används inom områden, där man ställer stora krav på driftsäkerhet. NTP har också tagits i bruk inom områden, där man tidigare inte använde sig av elektronisk fjärrkontroll eller fjärrmätning. NTP fjärrkontroll används för bl.a.:

- * Brandalarmsystem
- * Järnvägssignaler
- * Fjärrvärmeanläggningar
- * Raffinaderier
- * Vattenverk
- * Trafikanläggningar

NTP-enheterna är uppdelade i olika system. Ständigt utvecklade enheter avpassade för nya användningsområden. En komplett anläggning kan alltid konstrueras för att möta alla behov och önskningar. Tala med oss om NTP fjärrkontroll.



AB TELEKONTROLL

Box 466 Göteborg 1 Tel. 031/23 51 30

Informationstjänst C 58

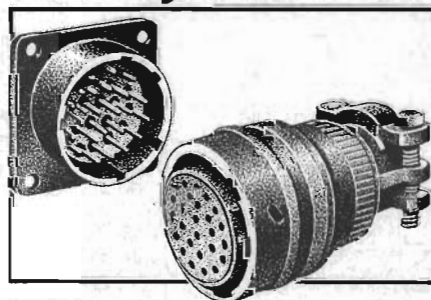
AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

- ledande i elektronik



CANNON PLUGS

Miniatyrkontakter



Serie KPT

Denna Cannon-serie tillfredsställer inte bara de extrema krav som ställs i flyg- och raketindustrin, utan överträffar t.o.m. militärspecifikationen C-26482C (NAVY) ifråga om täthet mot fukt. Dessa kontakter tar fått vidsträckt användning inom industrin. Kontaktstift av koppar, guldpläterad över silver. KPT har hölje av olivlackerad aluminiumlegering.

AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

TELEFON 54 03 90 BOX 12 089
STOCKHOLM 12



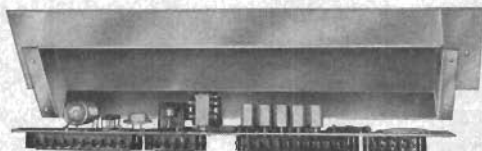
Informationstjänst C 60

LARMTABLÅ NL 10/10



- enkel, tillförlitlig funktionsprincip
- uppbyggd på tryckt kretskort
- enkel inkoppling, snabbt montage

LARMKRETSKORT NLK 10/10



- idealiskt för paneler där Ni själv önskar välja lamptyper och placering t.ex. i symbolscheman
- små dimensioner, enkel inkoppling

Begär utförlig information

MILTRONIC AB Fack 2 Segeltorp tel. 08/88 57 01, 97 16 10

Informationstjänst C 61

**Sänk
verkstadskostnaderna**

Fråga efter

GRUNDIG

**även när det gäller
mätinstrument**

Stockholm Göteborg Malmö
08/282700 031/450310 040/77420

Till Svenska Grundig AB
Bällstavägen 30—32,
Stockholm/Mariehäll

V.g. sänd kostnadsfritt Grundigs
52-sidiga katalog över mätinstru-
ment till

Namn

Adress

Postadress

E-nik 3/67

Nya LABPOT H10S



Välkända LABPOT H10 i ett ännu
bättre utförande

- mindre och kompaktare
- tyngre och står stabilare
- formgjuten, lackerad lättmetall
- elektriskt skärmad med jord-
skruv
- schema och data på fronten
- trots detta:

lägre pris 140 kr!

**10-varvs Helipot preci-
sionspotentiometer med
1000-delas, läsbar skala.**

Standardvärden från 100 ohm till 0,1
Mohm med $\pm 0,1\%$ linearitets- $\pm$ och
1% motståndstolerans.

Ring redan i dag för broschyr!

AB NORDQVIST & BERG
Snoilskyvägen 8, Stockholm K
Tel. 08/52 00 50

PRENUMERATIONS- DELNING

postadress: box 3263, Stock-
holm 3

telefon: 08/34 07 90

postgirokonton: 65 60 02

prenumerationspris: helår 12
nr (därför två dubbelnum-
mer) 40: —

lösnummer: 4: 50

Prenumeration kan beställas

direkt från prenumerations-
avdelningen, box 3263,
Stockholm 3, i Sverige på
postanstalt med postens tid-
ningsinbetalningskort, post-
girokonton 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. Avgift 1: — erläggs
i frimärken. Nuvarande
adress anges genom att
adresslappen på senast mot-
tagna tidning bifogas eller
klistras på adressändrings-
blanketten.

Observera att ovanstående
gäller även vid tillfällig
adressändring.

ANNONSÖRSREGISTER 3/67

Aeromateriel AB, Sthlm	26
Albright & Wilson AB, Sthlm	32—33
Allhabs, Sthlm	81
ASEA, Västerås	31
Axlund O. T. ing.f.a. Vällingby	80
Bay & Co Sv. AB, Farsta	20
Boliden Batteri AB, Sthlm	27
Brown Boveri AB, Sthlm	12
Brüel & Kjaer AB, Sthlm	11
Bäckström Gösta AB, Sthlm	85
Clare int. Belgien	10
Cromtryck, Vällingby	86
Du Punt Milar, Märsta	19
Eklöv Aug. AB, Sthlm	82
Elcoma AB, Sthlm	14—15
Elektronom AB, Solna	87
Elektro-Relä AB, Sthlm	85
Elektroutensilier AB, Akers Rund	7
Galco AB, Sthlm	82
General Motors Nordiska AB, Sthlm	75
Gylling & Co AB, Sthlm	20
Habia Kommanditbolag, Klivsta	22
Hannovermässan, Sthlm	36
H-P Instrument, Solna	13
Interelko AB, Sthlm	21
Intronic AB, Sthlm	85
ITT-Standard Corp., Solna	37
Kistner Axel, Göteborg	30
Lagercrantz Joh. f.a. Solna	88
LM Telemateriel, Sthlm	38
Matsou EL. Co Japan	82
Merck E. AG, Västtyskland	2
Miltronik AB, Segeltorp	86
Molex Prod. Comp. USA	36
Nordisk Elektronik ing. f.a., Sthlm	76
Nordqvist & Berg AB, Sthlm 4, 34, 86	
Oltronix Sv. AB, Vällingby	28
Palmblad Bo AB, Sthlm	34, 77
Painton, Spånga	80
Processor AB, Solna	74, 78
Sandblom & Stohne, Sthlm	30
Scandia Metric AB, Solna	77
Scapro AB, Sthlm	82
Scantele AB, Sthlm	5
Schlumberger Svenska AB, Lidingö	29, 79
SGS-Fairchild, Märsta	23, 24—25
Smiths Ind. Ltd., England	8
Stenhardt M. AB, Vällingby	4
Stork D. J. AB, Bromma	82
Sv. Elektronikmarknad För- lags AB, Solna	85
Sv. AB Trådlös Telegrafi, Sthlm	18c, 73
Sv. Grundig AB, Sthlm	86
Sv. Radio AB, Sthlm	35
Sv. Siemens AB, Sthlm	1, 40
Teledata AB, Sthlm	18b
Teleinstrument AB, Vällingby	9
Telekontroll AB, Göteborg	85
Texas Instruments S/A, Schweiz	16—17
Transfer AB, Vällingby	39
Transistron EL. Ltd., England	18
Wahlström Stig AB, Farsta	6

STRÖMTRYCK

tryckta kretsar för höga anspråk

Kontakta Cromtryck redan vid planeringen.
Efter om- och tillbyggnad har vi fått större
resurser. På kort tid tillverkar vi prototyper,
även med genompläterade hål. Genom li-
censavtal med den internationellt ledande
gruppen inom området, bl.a. Photocircuits
Corporation, New York, är vi à jour med de
senaste erfarenheterna.

Ledningskortet, skala
1:2, konstruerat vid
Decca Navigator
och Radar AB,
Lidingö.

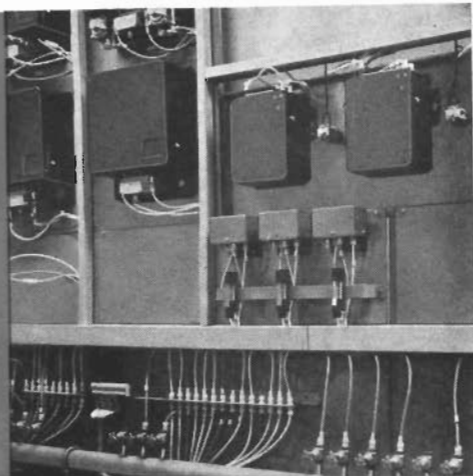
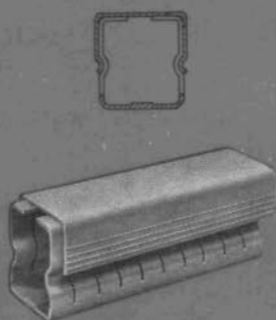
CROMTRYCK

Jämtlandsg. 151, Vällingby. Tel. 3726 40

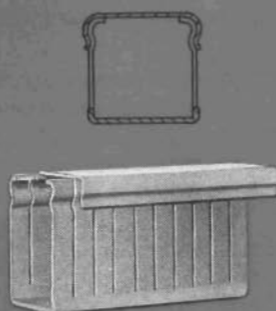


TEHALIT
PVC-kanaler

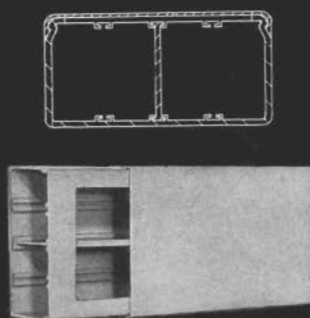
Typ A



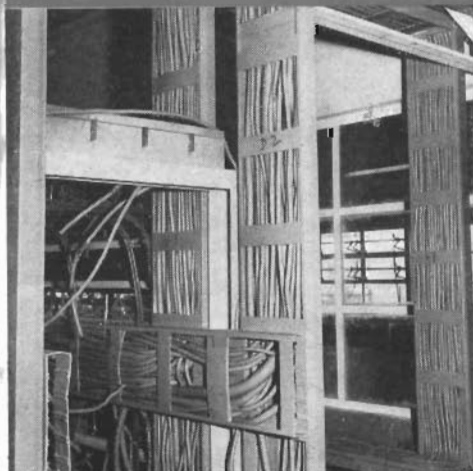
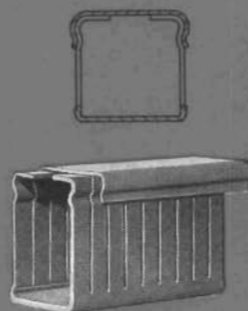
Typ B



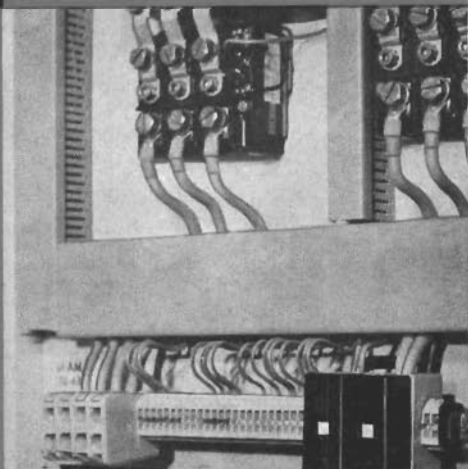
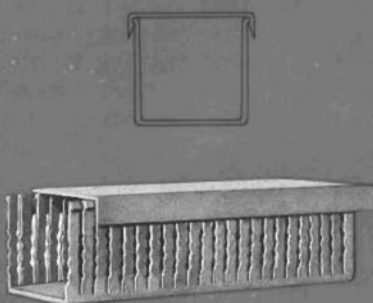
Typ ARIS



Typ C



Typ LK och LK h



TEHALIT kabelrännor av PVC — Den moderna arbetsbesparande metoden för förläggning av matare-, styr- och manöverledningar inom elektricitet och hydraulik.

5 olika utföranden och mer än 40 olika dimensioner — Marknadens största sortiment och billigaste kvalitetsränna.

Snabba leveranser.

Begär prospekt nr T-9/63!

TEHALIT installationsränna typ ARIS — Nu- och framtidens förläggnings-system inom el-installationen.

Stark- svagströms- och manöverledningar får utrymme i samma ränna med isolerande skiljeväggar sins emellan. ARIS-systemet är komplett med alla erforderliga avgreningar, hörnstycken, apparatlådor etc. ARIS-systemet sparar tid och pengar.

Begär specialprospekt!

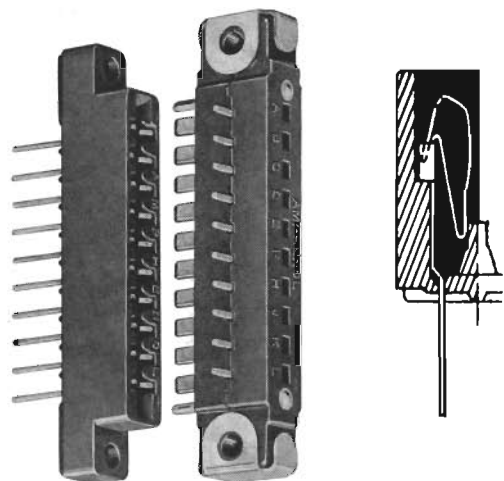
Generalagent

AKTIEBOLAGET ELEKTRONOM

Box 457 — Solna 4 — Tel. 08/82 03 30

Försäljningskontor i Sundsvall — S:a Järnväggsgatan 11 — Tel. 060/12 08 56

Göteborg — Ö. Hamngatan 17 — Tel. 031/17 65 60



Kontaktdon med guldpläterade kontakter för tryckta kretskort

143-serien är det ojämförligt bästa kontaktdonet för tryckta kretsar. Gaffelkontakten ger en mycket säker anslutning, både elektriskt och mekaniskt. Kortjocklek från 1,37–1,77 mm. Finns i paltal från 6 till 44. Kontaktdelning 3,96 mm (0,156 tum). Max. ström 5 amp. Max. arbetsspänning 600 VAC, testspänning 1800 VAC.

133-serien är ett stiftdon för montering på kortet. Att användas tillsammans med 143-serien, då byte av kort sker ofta för programmering och liknande där stort slitage på laminatet kan väntas. Paltal och elektriska data, se 143-serien.

225-serien är uppbyggd kring en bälgkontakt vars utformning och montering gör den mycket skonsam mot kortlaminatet och ger hög slitstyrka. 225-serien finns enkel och dubbelsidig i paltal från 6–86. Kontaktdelning 3,96 mm (0,156 tum). Elektriska data, se 143-serien. Samtliga kontaktdon 133-, 143- och 225-serierna kan fås polariserade.



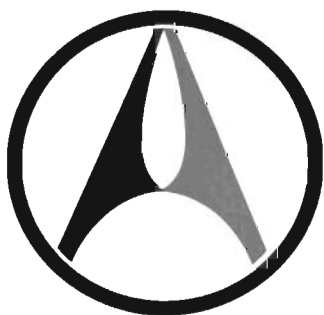
Kontaktdon för rack-, panel- samt kabelmontage. Med guldpläterade kontakter

Blue Ribbon 26-serien kontaktdon med bälgkontakter är ett mycket uppskattat och använt don. 8–32 poler för rack-, panel- och kabelmontage. Polariserings av kåporna ger möjlighet att använda upp till 12 lika don utan risk för felanslutning. Kåporna är av förnicklad mässing och mycket robust utförda. Max. ström 5 amp. Max. spänning 750 VDC.



Micro Ribbon med guldpläterade kontakter

Micro Ribbon 57-serien är en miniatyrisering av Blue Ribbon 26-serien. Paltal från 14–50 i rack-, panel- och kabelutförande. Kåporna är av kadmierad mässing och kan fås polariserade för oförväxelhets. Max. ström 5 amp. Max. spänning 700 VDC.



AMPHENOL

VÄRLDENS LEDANDE SPECIALIST
PÅ KONTAKTDON

FÖR EL- OCH ELEKTRONIKMARKNADEN