



TVÅ SMÅ SENSATIONER

DIGITALT UNIVERSALINSTRUMENT med INTEGRERADE KRETSAR

Ett kompakt svenskt universalinstrument som ger Er möjlighet att på 23 mätområden mäta:

- Lik- och växelspanning 1 mV—1000 V
- Lik- och växelström 0,1 μ A—1,5 A
- Resistans 0,1 Ω —1,5 M Ω

Med integrerade kretsar — ger kompakthet och tillförlitlighet.

Automatiskt utplacerat decimalkomma.

Automatisk polaritetsindikering.

Kan även levereras i 88 mm hög 1/2 19" panel.

Pris **3 400:—**

*Begär datablad
och närmare informationer!*

DIGITAL 10 MHz RÄKNARE med INTEGRERADE KRETSAR

En svensk universalräknare som har en mängd användningsområden:

- Frekvens 0—10 MHz
- Period och multipelperiod 0,1 μ s—10⁴s
- Tid 10 μ s—10⁴s
- Frekvenskvot
- Antal, max 10⁵

Med integrerade kretsar — ger kompakthet och tillförlitlighet.

Automatiskt utplacerat decimalkomma.

Mätvärdet anges med 5 siffror.

Enkelt handhavande.

Pris **3 860:—**

*OBS! Se våra instrument
på IM monter 108*

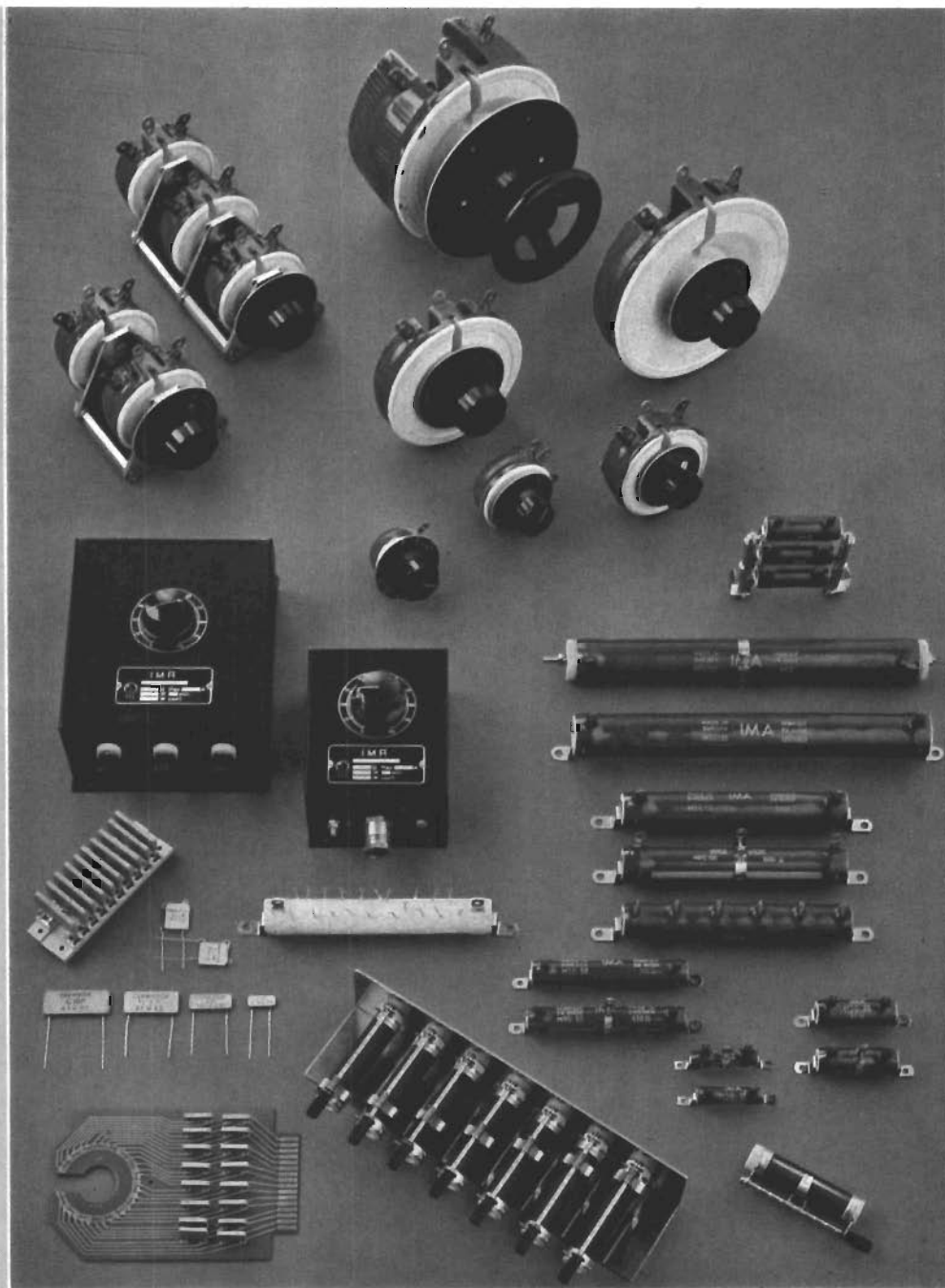
AB SELTRON

Egnahemsvägen 15, SPÅNGA. Tel 08/36 77 90

IMA

AB INSTALLATIONSMATERIEL, VIMMERBY

— LANDETS ENDA
TILLVERKARE AV
EMALJERADE TRÅDMOTSTÅND
OCH CERWISTORMOTSTÅND



ERBJUDER ER • GARANTERAD HÖG KVALITET
• KORTA LEVERANSTIDER • DIREKT LEVERANS
FRÅN LAGER • FÖRMÅNLIGA PRISER •

AB INSTALLATIONSMATERIEL

VIMMERBY - Telefon 0492/120 15 - Telegram IMA, VIMMERBY - Telex 3909

elektronik

I TEORI OCH PRAKTIK

nr 11 - 1967 - årgång 7

REDAKTION

Redaktör: Clas-Göran Wanning
I redaktionen: Gunnar Christiernin,
Anna-Lisa Norrsäter

Layout: Kerstin Peyron

ANNONSAVDELNING

Annonschef: Rune Wannerberg
Annonsmaterial: Annonskontoret,
Torsgatan 21, tel 34 90 00

© 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 104

IM 67 43

I artikeln presenteras ett urval av de elektroniska produkter som visas på utställningen IM 67.

Tredimensionell visuell presentation av mätvärden 48

En redogörelse för några av de moderna metoder som används för tredimensionell visuell presentation av mätvärden.

Telekommunikation i vår tid — och i framtiden 62

I den andra artikeln om utvecklingen inom telekommunikationsområdet behandlas bl a de överföringstekniska problemen.

Halvledarnytt från SGS-Fairchild 68

Nya integrerade kretsar från Fairchild presenteras.

Tillförlitlighet hos komponenter 70

Kondensatorer behandlas i det tredje avsnittet i artikelserien om tillförlitlighet.

Pro Electron — europeiskt standardiseringsorgan för rör och halvledarkomponenter 76

En förening har bildats, som har till uppgift att utarbeta ett enhetligt system för benämning, identifiering och klassificering av elektroniska komponenter.

Personnytt 81

Nya produkter 84

Industrinytt 96

Problemhörnan 99

In this issue 101



KISEL PLANAR

linjära integrerade mikrokretsar

NU ■ ytterligare förbättrade data
■ till oförändrade priser
■ både militära och civila typer

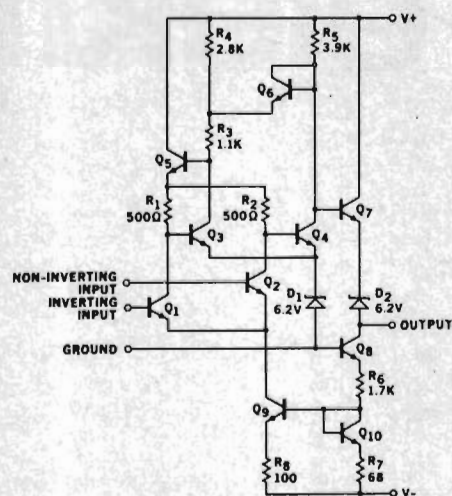
Typexempel:

	Förstärkare $\mu A 702 A$ ($-55 - +125^\circ C$)		Komparator $\mu A 710 C$ ($0 - +70^\circ C$)	
	Nu	Förr	Nu	Förr
Offsetspänning max, mV	2	5	5	7,5
Offsetström max, μA	0,5	2	5	15
Råförstärkning min	2500	1400	1000	700
Ingångsimpedans min, kohm	16	8	—	—
Spänningsdrift max, $\mu V/^\circ C$	10	—	20	—

Våra tekniker står till Er tjänst med tekniska upplysningar rörande SGS-FAIRCHILD:s halvledare och integrerade mikrokretsar. Datablad och applikationsrapporter sänder vi Er gärna!

Ni får snabba leveranser genom vår stora lagerhållning av SGS-FAIRCHILD:s kisel PLANAR halvledare, transistorer, dioder, tyristorer och digitala kretsar, RT μ L, DT μ L, TT μ L, C μ L samt linjära mikrokretsar.

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



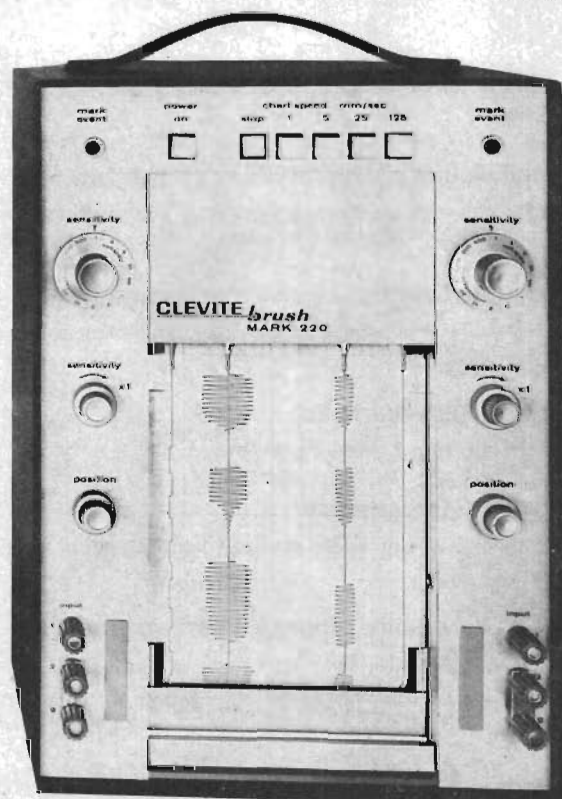
Komparator $\mu A 710$

användbar som Schmitttrigger, astabil vip-pa, monostabil vippa, kristalloscillator m.m.

Ring oss redan idag för ytterligare data eller anmäl Er intresse att komma med på vår distribution av tekniska nyheter.



Informationstjänst 3



SE DEN PÅ IM 67, MONTER 316

BRUSH MARK 220...

11 kg skrivare med 25 000 kanalers stam-tavla. 99,5% noggrannhet, två analoga och två markeringskanaler. Tryckmatat bläck pressas in i papperet och ger knivskarp smetfri skrift. Mindre än kr 13 000: — ger Er en portabel skrivare — vi sänder den som postpaket. Begär data och demonstration.

Mått: 23 x 34 x 20 cm

CLEVITE **brush**

GENERALAGENT:

M. STENHARDT AB

GRIMSTAGATAN 89, VÄLLINGBY

TEL. STOCKHOLM (08) 87 02 40

Informationstjänst 4

VI REPRESENTERAR LEDANDE TILLVERKARE AV ELEKTRONISKA INSTRUMENT, KOMPONENTER och SYSTEM

The General Electric Co. Ltd., England, Dynamco Ltd., England, M-O Valve Co. Ltd., England, Salford El. Instruments Ltd., England, Bryans Ltd., England, Airmec Ltd., England, Thermionic Products (Electronics) Ltd., England, British Communications Corp. Ltd., England, Chamberlain and Hookham Ltd., England, Wayne Kerr Co. Ltd., England, Micramatic Ltd., England, Ether Engineering Ltd., England, Melabs, USA, Systron Donner, USA, Datapulse, USA, TRW Instruments, USA, Telonic Instrument, Telonic Engineering, USA, Analog Devices Inc., USA, Unimax Switch Division, USA, Sperry Electronic Tube Division, Sperry Microwave Electronics Co., USA, Microlab/FXR, USA, Micro Electronics Ltd., Hong Kong, Comelit SpA., Italien, F. Rabotti SpA., Scarioni, Italien, Wolfgang Assmann GmbH., Tyskland, Sopac, Frankrike

Besök vår monter nr 514 på IM-utställningen, där specialister från många av våra leverantörer står till Er tjänst.

Magnetroner

S-band 180—450 kW fast frekv.
X-band 45—75 » » »
X-band 50 » avstämbar
X-band 2—10 » fast frekv.
Ku-band 25 » » »

Solid State Sources

400—900 MHz 1,5—0,5 W kristallstyrd
7,5—12,4 GHz 10 mW avst. bar
7,0—12,4 » 10—15 mW fast frekv.
9,0—10,0 » 8 » »
9,0—10,0 » 4—8 » avstämbar

Tyratroner

Glaskolv 1—10 000 Amp.
500—40 000 V
Jitter 0,0010—0,010

Metall/keramik 200—10 000 Amp.
16—40 kV
Jitter 0,001

Katodstrålerör

Enkel stråle 1 1/2—9"
Dubbel » 3 1/2—7"
Rektangulära 2×5" eller 2×6"
Radarrör 3 1/2—16"
Många GEC rör äro avsedda för transistoriserade drivkretsar.
Flera rör har efteraccelerationsanod av Mesh-typ.



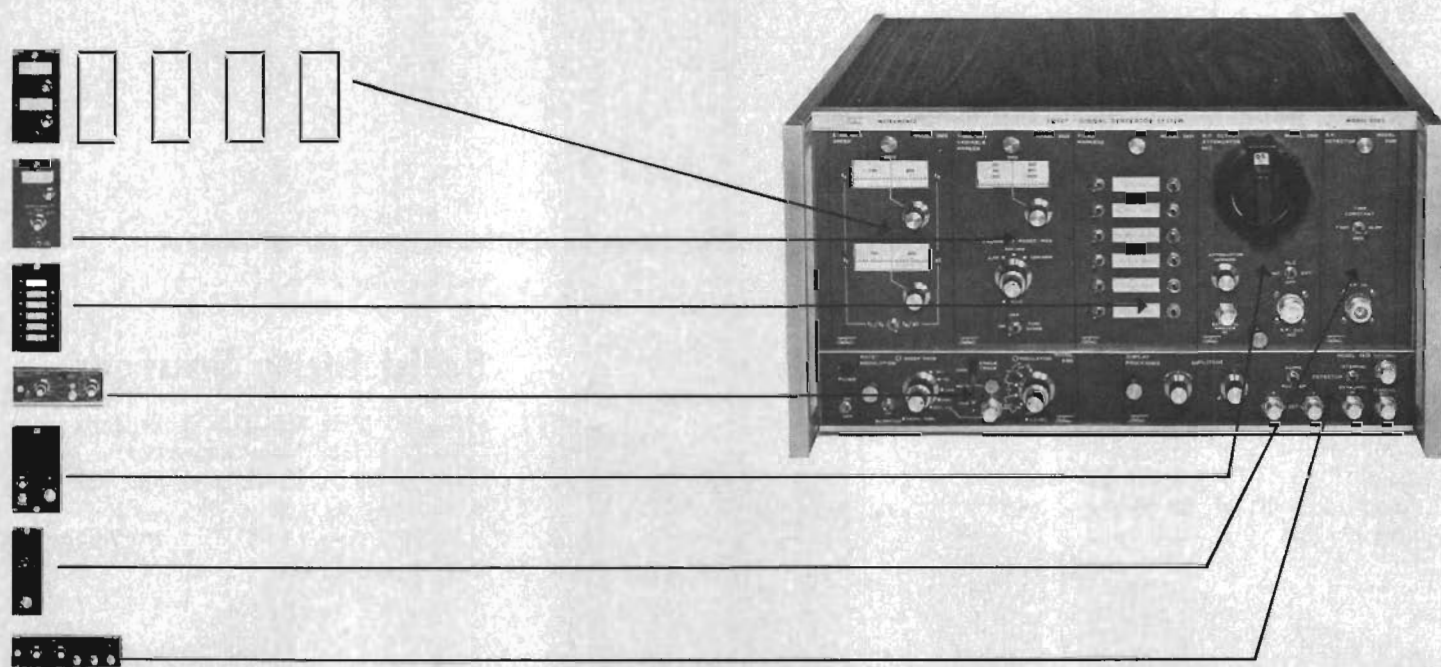
Telonic

ger er möjlighet att bygga Ert eget
svepgeneratorsystem 2003

Varje funktion har sin egen plug-in-enhet. Ett urval av plug-in-enheter för frekvens, fasta och variabla markerare samt HF-dämpare finnes redan. — Fler enheter utkommer.

Vill ni svepa hela bandet från 5—1500 MHz? Telonic klarar det med endast en plug-in enhet!

Vill ni byta ut impedans på Ert instrument? Det gör Ni lätt genom att byta kortet med HF-dämparen.



Modell 2003

Frekv.omr	1—1500 MHz (ber. av oscillatorkort)
Max. utnivå	+7 dBm (0,5 V rms)
Nivåreglering	$\pm 0,25$ —0,5 dB (ber. av band)
HF-dämpare	1—109 dB i 1dB steg (50 Ω)
» »	1—62 » » » (75 Ω)
Frekv.drift.	50 kHz till 100 kHz (ber. av band)
Residual FM	5—50 kHz (ber. av band)

Visste Ni förresten att Telonic gör Rho-metrar för direkt avläsning av VSWR. Om inte — kom till vår monter Nr 514 på IM-utställningen.

SCANTELE AB

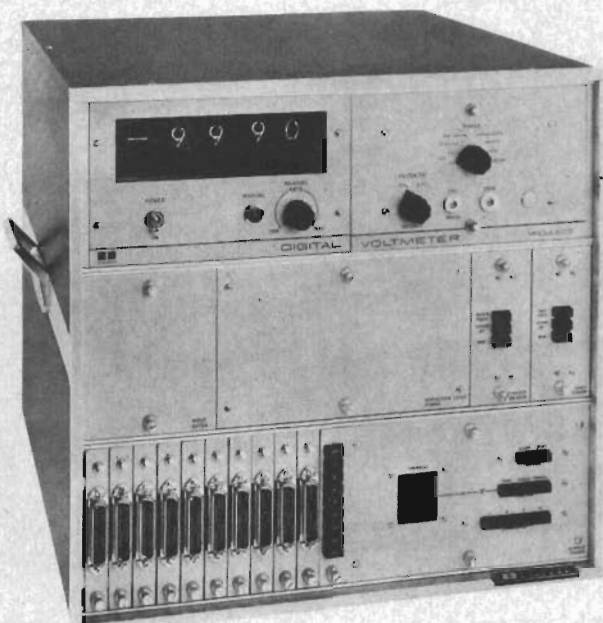
Tengdahlsgatan 24, Stockholm Sö. Tel. 24 58 25

DATAINSAMLINGSSYSTEM

från



med 100
kanalers kapacitet
(option 1000 kanaler)



- Utbyggbart i steg om 10 kanaler (plug-in-kort)
- Helt bestyckat med halvledare av kisel
- A/D Converter, med 1 μ V eller 10 μ V upplösning i »Manual»-, »Programmed»- eller »Auto Range»- utförande
- Avsökningshastighet 1, 2, 4 eller 10 kanaler per sekund

- Drivsteg för drivning av två utorgan i parallell t. ex. remsstans/skrivmaskin.
- 3-poliga, lågbrusiga »Scanner»-reläer av dry-reed typ.
- Helt skärmdade mätledningar.



REMSSTANS

modell 110

hastighet 110 tecken per sekund (60, 75 eller 100 på begäran)

- Justerbar för stansning av 5-, 6-, 7- eller 8-hålstape.
- Stanshuvud av fabr. Teletype. Drivspänning 28 V, 1 A, drivpulser 4 ms
- Synkronmotordriven 3 000 r/min 115—230 V, (50 Hz)
- Dimensioner 35,5 × 24,2 × 42 cm, vikt 22 kg
- Pris 8 250:—

**DATA DYNAMICS LIMITED
ENGLAND**

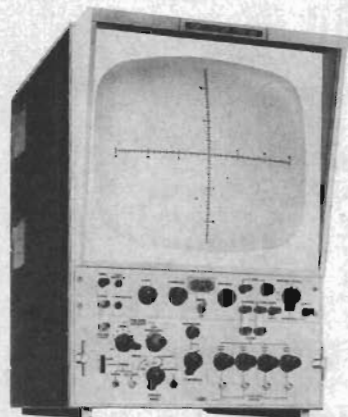
Begär fullständiga tekniska informationer

SCANTELE AB

Tengdahlsgatan 24 Stockholm Sö Tel. 24 58 25

AIRMEC Electronic Instruments Ltd.

NYHET



yp 383

»Display» oscilloscope
17" rektangulärt CRT (lång efterlysning)
Försett med Z-modulering
Bandbredd: DC—10 kc (—3 dB)
Känslighet: 100 mV/cm
Separat förstärkare gain 10 och 100 ×
4-kanaler
Time base: 1ms—30 s (helt svep)
Heltransistoriserad och med
»Plug in»-enheter

NYHET



typ 352

Svep-Signalgenerator
20 c—200 kc
Svepområde: 5°—270°
13 frekvensmarkeringar
Kalibreringsnoggrannhet $\pm 4\%$
Distorsion 1 %
Svephastighet: 7—100 sek (270°)
Max output: 10 V rms

NYHET



typ 304 A

Oscillator 50 kc—100 Mc
Stabiliserad output: 0.25 %
Output: 10 V över 50 ohm
Variabel 40 μ V—5 V
Frekvensnoggrannhet: $\pm 1\%$
Dämpsats: grov 0—80 dB
(20 dB steg)
fin 0—20 dB
(2 dB steg)

Närmare 100 olika instrumenttyper finns på Airmecs program

Wayne Kerr Company Ltd. ledande tillverkare av mätbryggor

NYHET

Autobalance Precision Bridge B 331

B 331 mäter direkt C, R, L och G med 0,01 % noggrannhet. Nollbalanseringsförfarandet sker med tryckknappar, vilket är snabbt och enkelt. Avläsningen sker därefter i digital form. Utgång finns för tryckare (bcd-kodad form) eller för analog skrivare. 3-terminal-principen i denna brygga och i alla andra Wayne Kerrs bryggor erbjuder många fördelar.



SCANTELE AB

Tengdahlsgatan 24, Stockholm Sö, Tel. 24 58 25

Brett förmånligt instrumentprogram + ledande fabrikat = Ert bästa val

Produkturval

Bryggor, Dekader, Flervarvspot., Normaler

Prec-, Drift-, Universalinstrument

Högspr.-gen., Oljeprovare

Tavelinstr. Drifftidmätare

Reg.-instr., Siffertryckare

Digitalinstr. A/D, D/A omv.

LF-, Puls-, Funktionsgen.

Oscilloskop, Q-, Fältstyrkemeter

Mikrovågsinstr., Spektrumanalys.

Skärmdade rum, Störningsfilter

Lik-, Växelsp.-stab., Vridtrafo

Tryck-, Kraft-, Acc.mätare

OP-först., Logikkretsar

pH-instr., elektroder

Temp.-instr., givare

AM-, FM-, Svepgen

Pot.-, Diff.-instr.

Generalagenturer

ADVANCE ELECTRONICS LTD

BAUR

DIGITAL EQUIPMENT*

E-H RESEARCH

ELDORADO ELECTRONICS

ELECTRO TECHNIQUES

EXACT

FILTRON

HOUSTON OMNIGRAPHIC

INGOLD

KIENZLE APPARATE

KISTLER INSTRUMENTE

KLAUS HEUCKE

MEDISTOR INSTRUMENTS

METRIX

NEXUS RESEARCH

NORMA GMBH

POLYMETRON

PRD

SINGER METRICS**

TECHNIPOWER

SOLA ELECTRIC

Vi sänder Er gärna resp. företags huvudkataloger, specialbroschyrer eller SCANDIA METRICS 148 sidor översiktscatalog. Rådgör med våra specialister i instrumentfrågor. Vi demonstrerar gärna eller lämnar instrument till påseende. Ni är välkommen att besöka vår instrumentutställning.

* Ensamdistributör för digitalmoduler.

** Omfattar Empire Instruments
Panoramic Instruments och
Sensitive Research.

SCANDIA **METRIC** AB

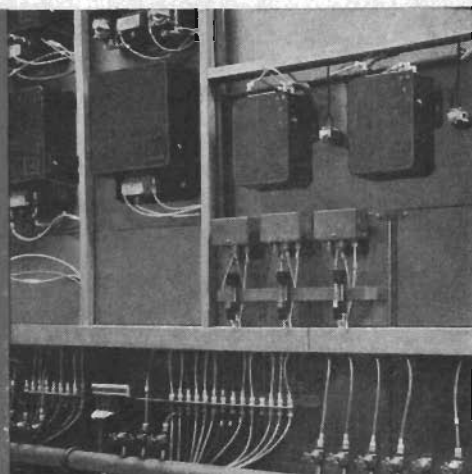
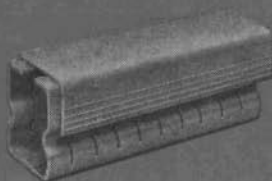
S. LÅNGGATAN 22 — FACK SOLNA 3. TEL. 08/82 04 10

Informationstjänst 9



TEHALIT
PVC-kanaler

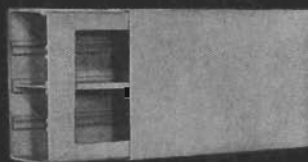
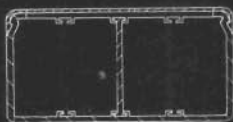
Typ A



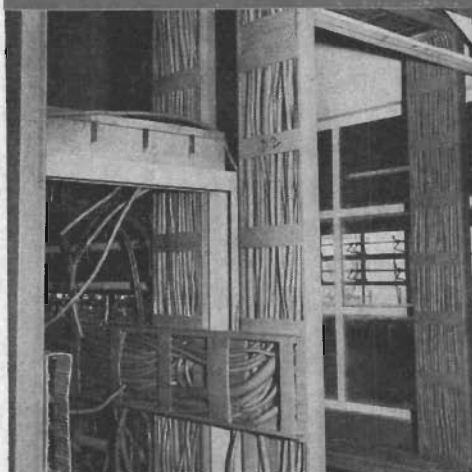
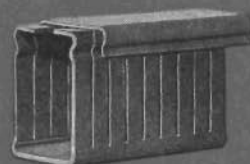
Typ B



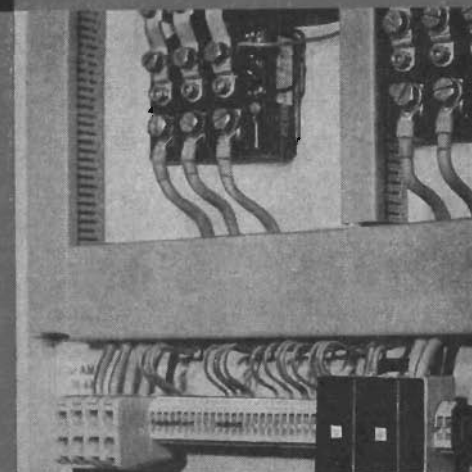
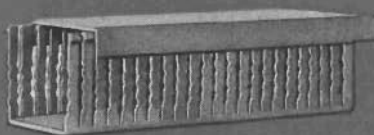
Typ ARIS



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

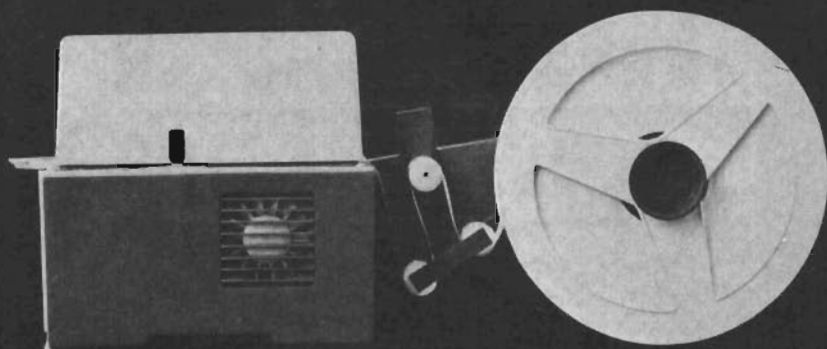
AKTIEBOLAGET ELEKTRONOM

Box 457 — Solna 4 — Tel. 08/82 03 30

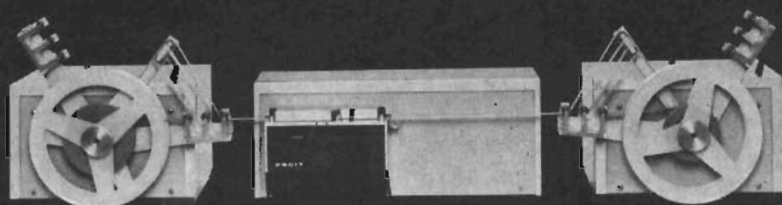
Försäljningskontor i Sundsvall — S:a Järnvägsgatan 11 — Tel. 060/12 08 56

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

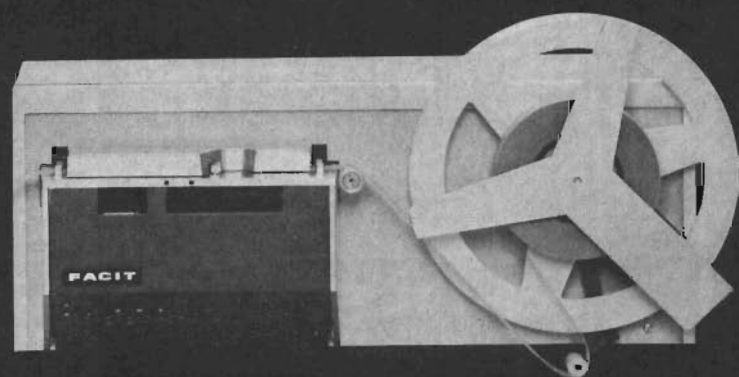
Informationstjänst 10



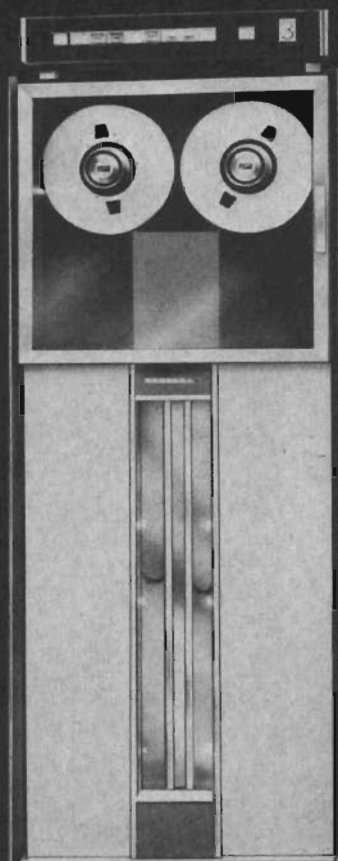
PE 1500



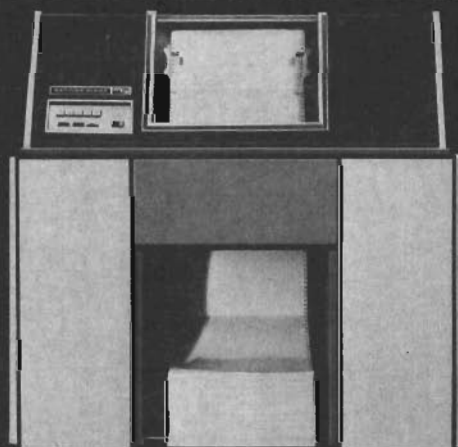
PE 1130



PE 1000



SC 1080



HSP 3502

NU* komplett program av perifera utrustningar

Facit PE 1500 – remsstans. Hastigheter upp till 150 t/s. Stansar 5, 6–7 och 8 kanals konventionell hålrämsa. Finns även för typesetting-remsa. Centralsmörjning – medger stansning på oljigt papper – samt specialstål i stansmekanismen ger oöverträffad livslängd.

Facit PE 1000 – remsläsare. Effektiv läshastighet av upp till 1000 t/s. Samma remstyper som PE 1500 plus Olivettiremsa. Stoppar efter givet tecken även vid max-hastighet – buffertminne erfordras ej. Servostyrd av-

och uppspolning. Läser såväl korta remсор som rullar upp till Ø 190 mm. Dielektrisk avkänning.

Facit PE 1130 – remsspolare. Automatisk, servostyrd av- och uppspolning av hålremсор med hastigheter upp till 1000 t/s (2.5 m/s). Återspolning med dubbla hastigheten.

Potter SC 1080 – magnetbandsstation. Bandhastighet upp till 150 tum/s i båda riktningarna. IBM 7 och 9-kanal kompatibel (IBM 360 och ASCII). Packningstäthet upp till 800 bpi NRZ1 och 1600 bpi vid fasmodu-

lerad registrering. Säker datalagring – bandets oxidskikt berörs endast av läshuvudet. Helt automatisk bandladdning på mindre än 5 s.

Potter HSP 3502 – radskrivare arbetar med en kontinuerligt roterande kedja med lätt utbytbara typer. Skriver 800 rader per minut med max. 192 bokstäver och tecken i 132 kolumner. Noggrann teckenplacering. Tydlig utskrift i upp till 6 ex. Antalet olika delar är reducerat till ett minimum, vilket ökar driftsäkerheten och minskar underhållskostnaderna.

NU* har Facit utökat sitt välkända program av perifera utrustningar med magnetbandsminnen och radskrivare från Potter.

REPRESENTANTER I SKANDINAVIEN:

Danmark: Facit A/S, Bredgade 21, Köpenhamn • Norge: Facit A/S, Fr. Nansens Plass 7, Oslo • Finland: OY Nokia AB, Postfack 104 19, Helsingfors.

Informationstjänst 11



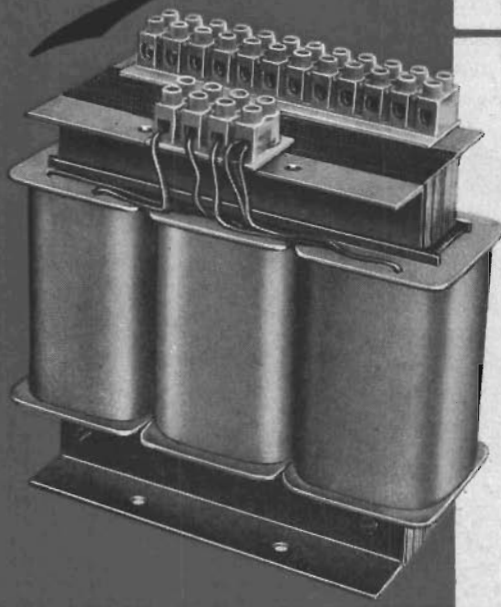
in

Dessa produkter visas i vår monter 413 på utställningen Instrument och Mätteknik.

Facit AB

Dataprodukter
Fack
Stockholm 7
Tel 08/23 75 80
Telex 1638

Elab



TRANSFORMATORER OCH DROSSLAR

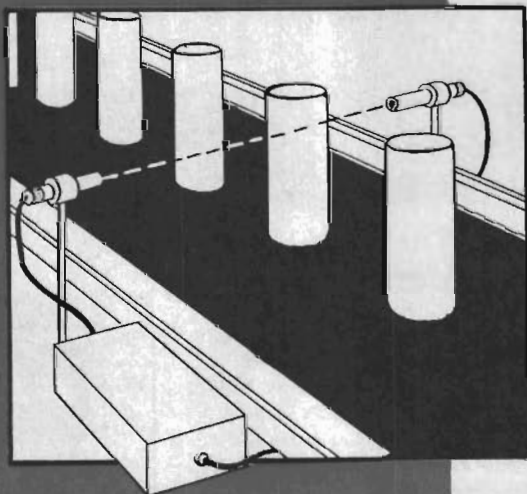
- Effekter upp till 150 kVA
- Serie eller styckeproduktion
- Specialtransformatorer t.ex. för konstant spänning.
- Vi ger teknisk service

AB ELAB

Ulvsundav. 176. Bromma
Tel. 08/29 02 35

LINEARA

introducerar på
den svenska marknaden



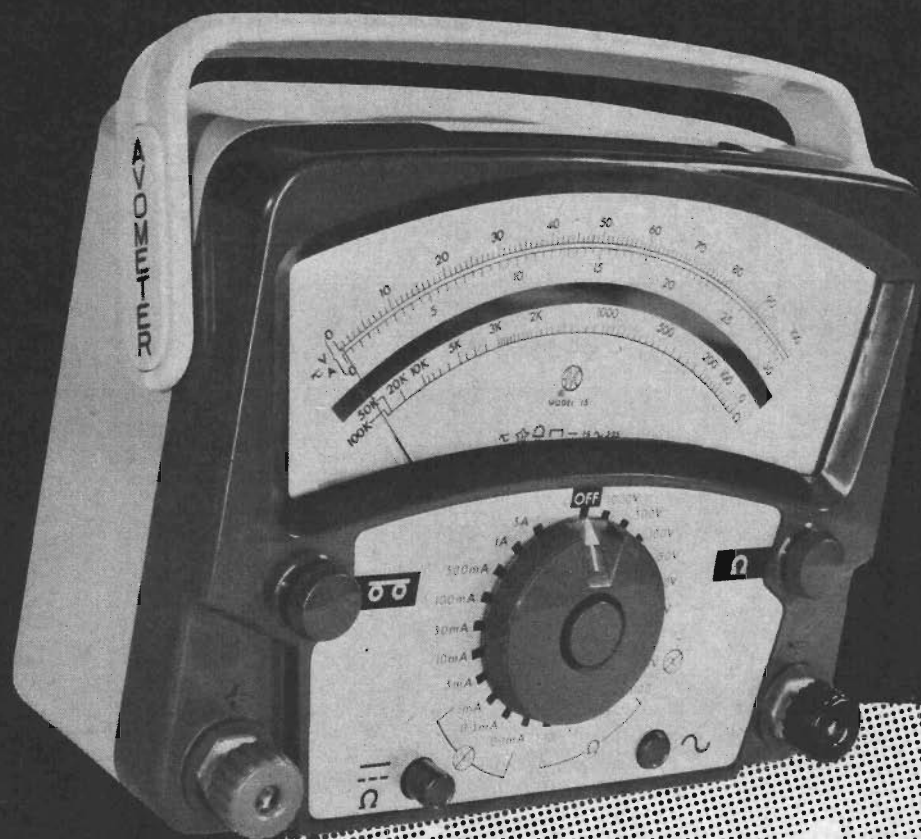
Hird-Brown

fotoelektriska utrustningar för
industriellt bruk.

Stort urval fotocelltyper med
olika räckvidder.

AB LINEARA

Ulvsundavägen 176, Bromma.
Tel. 9812 40, 9812 43



AVOMETER modell 14, 15, 16 och 20 NU REDO ATT BÖRJA SITT SEGERTÅG

Overdrivet? Nej, vi tror obetingat på en klar seger för AVO:s nya instrumentserie. Mer än 1.000.000 Avometrar har hittills tillverkats och man har nu utnyttjat all sin samlade erfarenhet och kunskap vid konstruktionen av de nya instrumenten. Det finns alla skäl att tro att de nya Avometrarna skall bli ännu mer uppskattade och efterfrågade än de gamla.

Alla modellerna har en känslighet av 20000 Ω/V på DC och 2000 Ω/V på AC. Noggrannhet och mätområden är olika. Begär datablad och närmare uppgifter om AVO:s nya serie av universalinstrument.

SRA SVENSKA RADIO AB

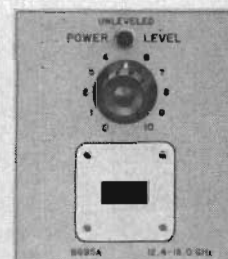
Fack — Stockholm 12 — Tel. 22 31 40

Besök vår monter 305 på IM-utställningen 1967

Introduktion av den nya hp 8690 sveposcillatorserien.

Förbättrade egenskaper.

Enklare handhavande



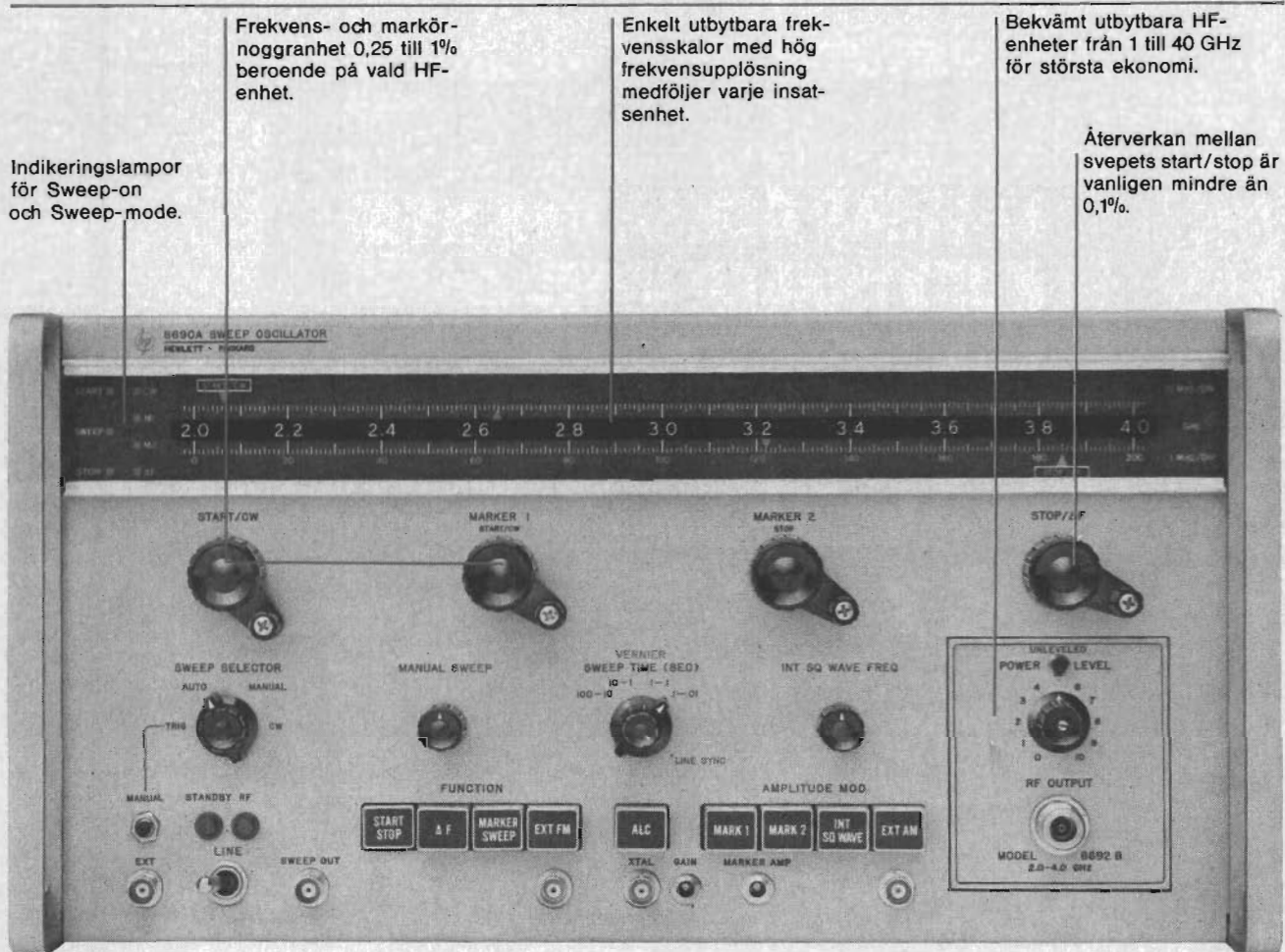
med bredbandstäckande HF-insatsenheter.

hp annonserar en ny sveposcillator med utbytbara HF-enheter som ger bredbandsmöjligheter till lågt pris. 12 olika standardområden finns nu tillgängliga... med enbart 7 enheter kan man täcka hela området från 1 till 40 GHz. Maximum nivåkontrollerad uteffekt och frekvensnoggrannhet är beroende av vald insatsenhet, men varje kombination ger

samma ekonomi, lätthanterlighet och pålitlighet. Fem olika svepfunktioner täcker alla krav på mättillämpningar. Svephastigheten är kontinuerligt variabel över fyra områden. Tillägg av nivåkontroll inkluderar yttre, slutna loop för matning av effekt i önskad systempunkt eller inre nivåkontroll för mindre kritiska tillämpningar.

Denna mångsidiga, lättmanövrerade sveposcillator kostar endast kronor 9610:—. HF-enheternas data och priser är angivna på motstående sida.

Data kan ändras utan avisering.



Modell	Frekvens- område	Max. nivå- kontrollerad uteffekt	Frekvens- noggrannhet	Pris kronor
8691A	1-2 GHz	100 mW	± 1%	11825:-
8691B	1-2 GHz	70 mW	± 10 MHz	13710:-
8692A	2-4 GHz	70 mW	± 1%	10570:-
8692B	2-4 GHz	40 mW	± 10 MHz	12455:-
H01-8692B	1,7-4,2 GHz	15 mW	± 13 MHz	14335:-
8693A	4-8 GHz	30 mW	± 1%	9920:-
8693B	4-8 GHz	15 mW	± 20 MHz	11960:-
H01-8693B	3,7-8,3 GHz	5 mW	± 25 MHz	13840:-
8694A	8-12,4 GHz	50 mW	± 1%	9920:-

Modell	Frekvens- område	Max. nivå- kontrollerad uteffekt	Frekvens- noggrannhet	Pris kronor
H01-8694A	7-12,4 GHz	25 mW	± 1%	11645:-
H02-8694A	7-11 GHz	25 mW	± 1%	10075:-
8694B	8-12,4 GHz	30 mW	± 30 MHz	12115:-
H01-8694B	7-12,4 GHz	15 mW	± 40 MHz	13865:-
H02-8694B	7-11 GHz	15 mW	± 30 MHz	12275:-
8695A	12,4-18 GHz	40 mW	± 1%	10715:-
8696A	18-26,5 GHz	10 mW	± 1%	15710:-
8697A	26,5-40 GHz	5 mW	± 1%	26980:-
8698A	0,1-110 MHz	100 mW	± 1%	6015:-

1802

HEWLETT **hp** PACKARD

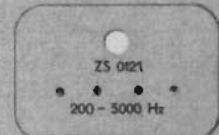
Huvudkontor i USA: Palo Alto (Calif.)
Huvudkontor i Europa: Genève (Schweiz)
Europeiska Fabriker: South Queensferry (Skottland), Böblingen
(Västtyskland)

Sverige H-P Instrument AB
Sveltsarvägen 7, Box 1004, Solna,
Tel. 08 - 98 12 50
Filial Hagåkersgatan 7, Box 4028, Mölndal 4,
Tel. 031/27 68 00, 27 68 01
Norge Hewlett-Packard Norge A/S
Nesveien 13, Haslum, Baerum, Tel. 53 83 60
Danmark Hewlett-Packard A/S
Langebjerg 6, 2850 Naerum, Tel. 01 80 40 40
Finland Hewlett-Packard O/Y
Gyldenrintie 3, Helsingki 20, Tel. 67 35 38

Informations/tjänst 14

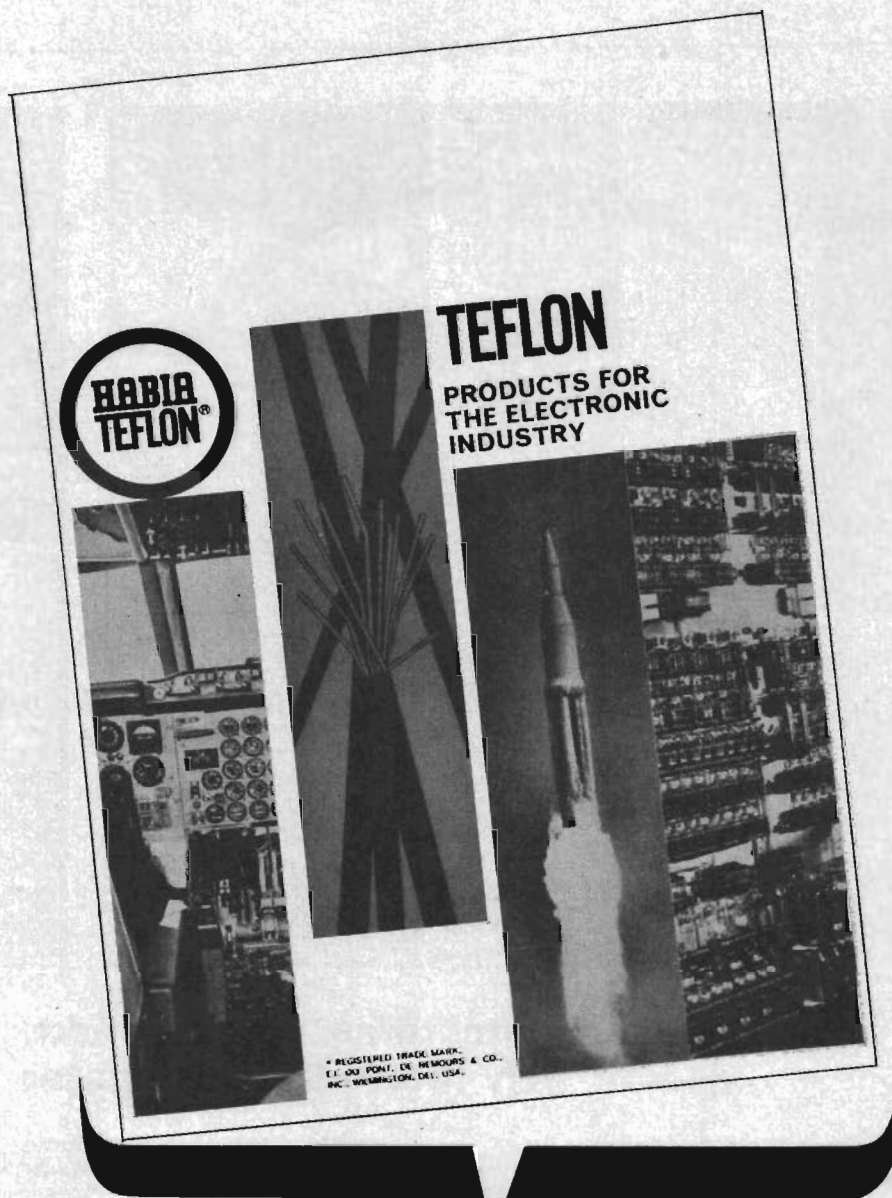


Frequency Response Tracer
Type 4712



Svenska AB BRÜEL & KJÆR

KVARNBERG SVÄGEN 25 • HUDDINGE 1 • TEL. (08) 757 27 30

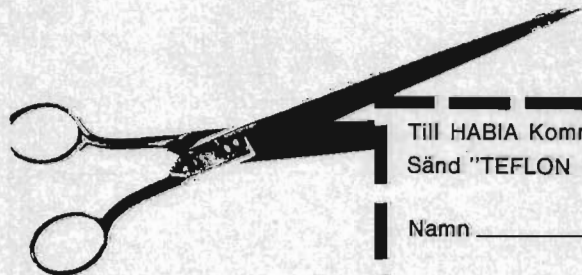


I den här trycksaken
får Ni utförliga data om

TEFLON - isolerad ledningstråd

... ledningstråd med hög temperaturbeständighet och som ej skadas vid lödning. Utomordentlig isolationsresistens. Låg förlustfaktor. Tillverkas och kontrolleras enligt US Mil-W-16878. TILLVERKNINGSPROGRAM: AWG 12-32 med 1-7-19-trådig försilvrade kopparlina. Skärmade och ytterisolerade ledningar. Koaxialkablar. Värmekablar. Fyll i kupongen så sänder vi utförliga data.

HABIA kommanditbolag
BRANTSHAMMAR KNIVSTA TEL. 018/81000



Till HABIA Kommanditbolag, Brantshammar, Knivsta
Sänd "TEFLON PRODUCTS FOR THE ELECTRONIC INDUSTRY"

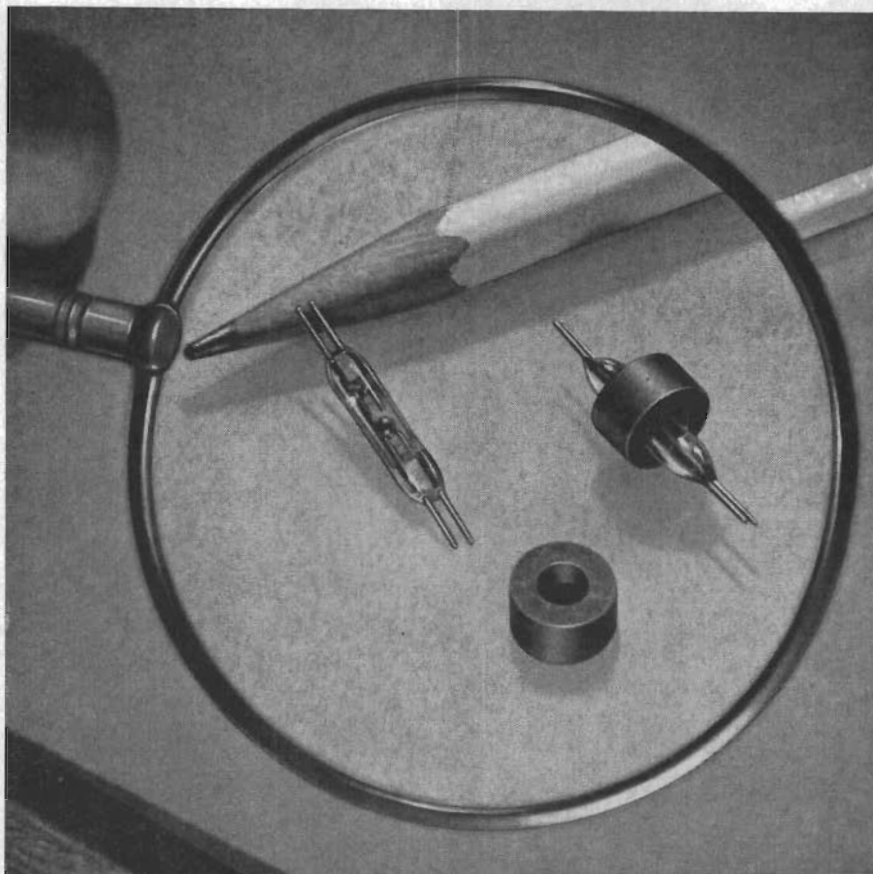
Namn _____

Företag _____

Adress _____

E-nik 11/67

Postadress _____



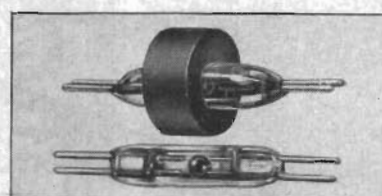
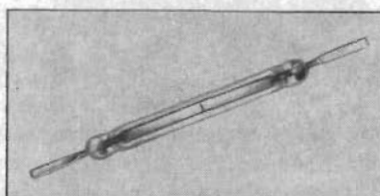
Herkonkontakterna motstår fukt, damm och korroderande gaser

Oavsett omgivande miljöförhållanden funktionerar 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. 90 V d.c. 220 V a.c. 130 V a.c.	
Antal tillslag utan belastn. :	$> 4.10^9$	$> 2.10^9$
O B S ! 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

ITT *Standard*

Höga prestanda

Lågt pris

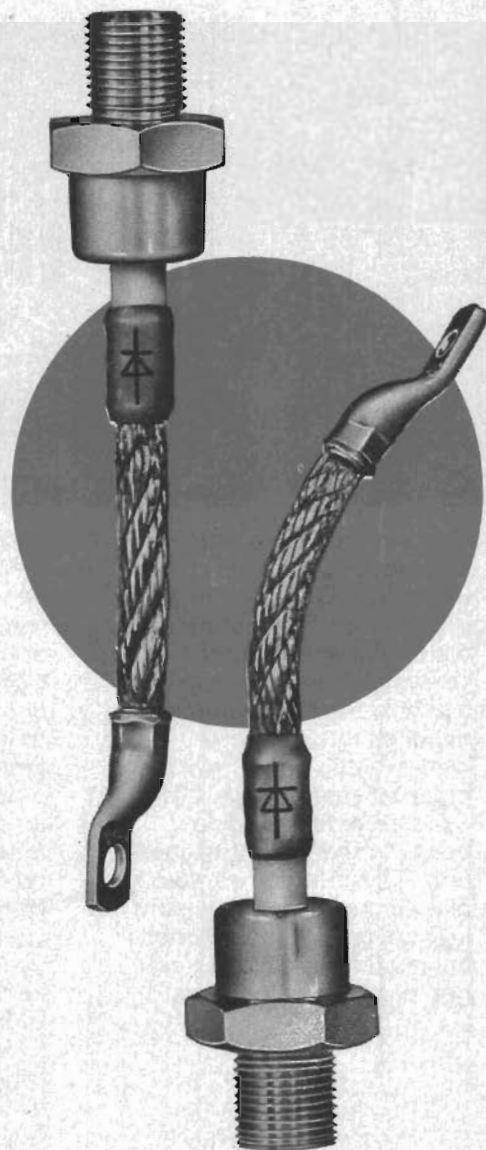
kännetecknar **ASEA**s nya diod Si F 180.

Den representerar en helt ny konstruktionsidé med aluminiumbult — särskilt fördelaktigt vid kraftiga belastningsvariationer och svåra korrosionsförhållanden. Dioden är avsedd för gränsströmmar upp till 330 A* och spärrspänningar upp till 1400 V. Dioden har inre tryckkontaktsystem och kan levereras med valfri polaritet. Den väger endast 125 gr. Dioden är lämplig för alla typer av likriktare med måttliga spänningar, t.ex. galvano- och svetslikriktare.

Från lager

dioder med gränsströmmar mellan 330 och 485 A* och spärrspänningar mellan 200 och 3000 V. (Högre spärrspänningar offereras på begäran!)

* medelvärde vid 180° sinusformad ström och forcerad kylning.



Säljes genom filialkontoren

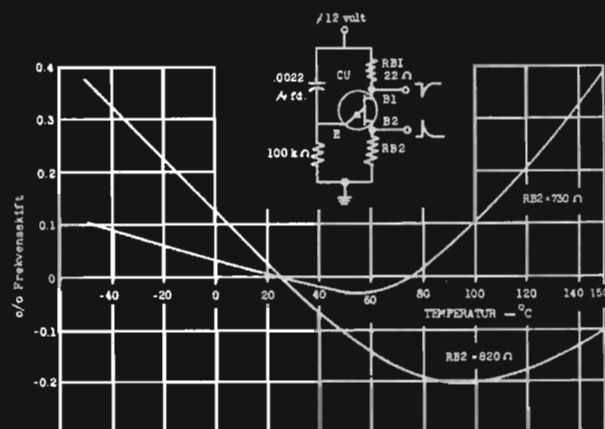
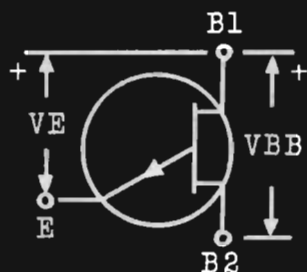
ASEA



skapande kraft världen runt

General Electrics nya unijunctiontransistor ger bättre stabilitet över ett stort temperaturområde.

NY
KOMPLEMENTÄR
UNIUNCTION-
TRANSISTOR



Typisk Kipposcillator
Frekvensstabilitet

Den nya komplementära unijunctiontransistorn D5K1 från General Electric erbjuder en "uppsättning" elektriska egenskaper, vars stabilitet vida överträffat de för konventionella unijunctiontransistorer. Den arbetar med omvänd polaritet mot vanliga UJT och kan leverera både positiv och negativ triggerpuls. D5K1 kan användas i alla sammanhang där man kan använda konventionella unijunctiontransistorer och ger därvid en tiopotens

bättre stabilitet. Därtill kommer att man med D5K1 kan bygga stabila oscillatorer för frekvenser ända upp till 100 kHz. D5K1 är det senaste tillskottet på GE:s tillverkningsprogram av switchkomponenter. I detta program ingår också två treanslutningars PNP halvledare: SBS (Silicon Bilateral Switch) och SUS (Silicon Unilateral Switch), vilka är idealiska för användning i speciellt pris-känsliga switchapplikationer. Vidare finns triggerdioden DIAC, som är avsedd för trigging av GE:s TRIAC eller andra typer av tyristorer. För kompletta informationer om någon eller några av

Ovanstående demonstrationsoscillator, som är uppbyggd kring General Electrics nya komplementära unijunctiontransistor D5K1 har en stabilitet av $5 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ vid temperaturcyklning från 25°C till 85°C . Det är möjligt att bygga LF-oscillatorer med bättre än 0,5 % noggrannhet från -55°C till $+150^\circ\text{C}$. D5K1 gör det möjligt att med precision temperaturkompensera och kalibrera oscillatorer och timers i ett enda steg och vid rumstemperatur.

dess komponenter ta kontakt med **Svenska AB Trådlös Telegrafi**, Röravd., Fack, Solna 1, tel. 08/29 00 80, eller **Aktiebolaget RIFA**, Fack, Bromma 11, tel. 08/26 26 10.

GENERAL  ELECTRIC

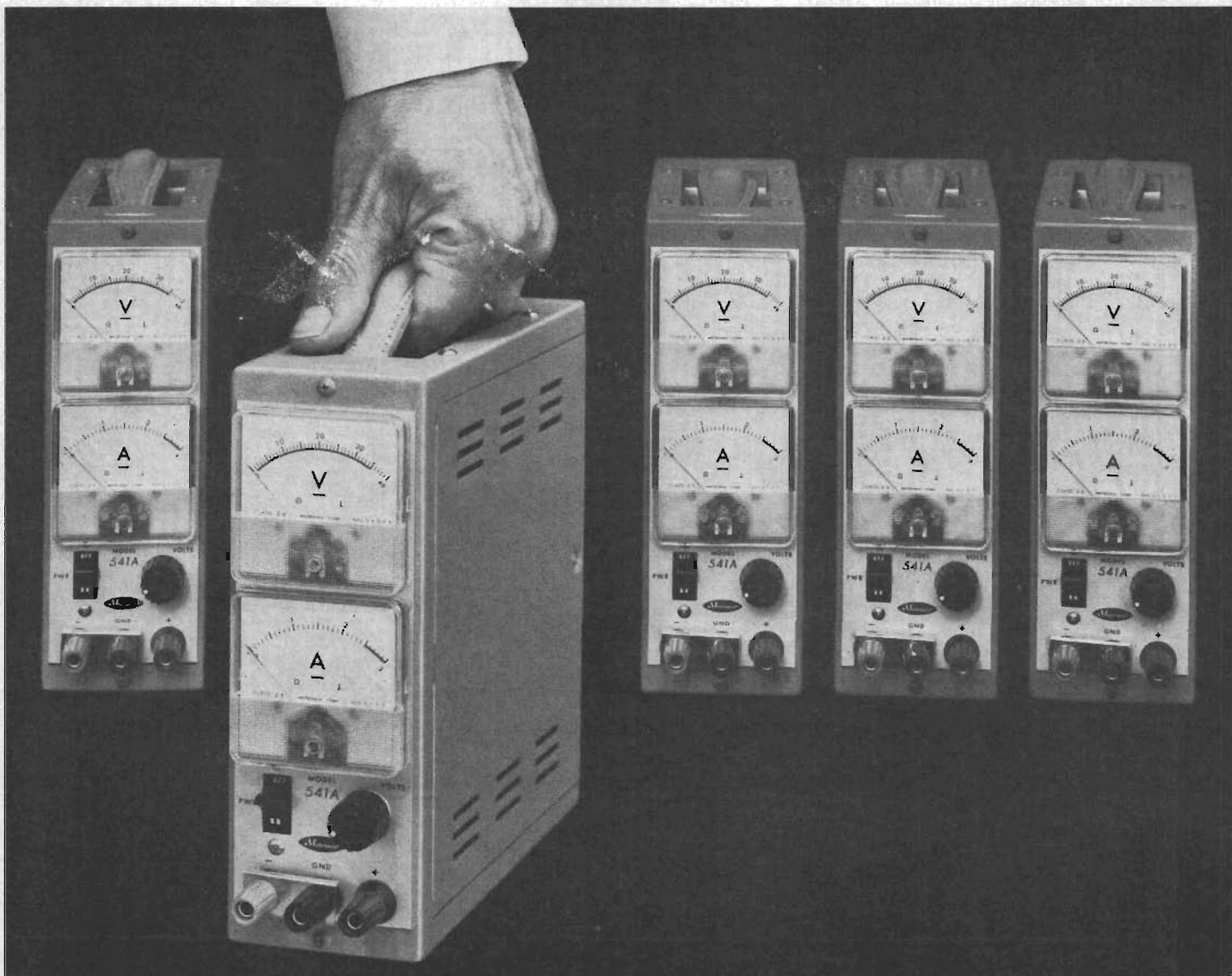
Vorzeichen

GYLLING

Gylling Teledata AB tillverkar och säljer över 100.000 olika elkomponenter, både för svag- och starkström. Utöver egen tillverkning är vi generalagenter för välkända fabrikanter i hela världen. Alla produkter är noggrant testade — kvaliteten är garanterad. Teledatas ingenjörer ger er snabb personlig service. De är experter och kan ge er råd i fråga om kompletteringar etc. Gylling Teledata AB är ett Gylling-företag, med det stora företagets möjligheter att ge

fasta leveranstider och hålla en stabil prisnivå. Ni slipper riskera förseningar — ni kan vara säkra på att kalkylerna håller.

Vältestade komponenter — snabb, personlig service — fasta leveranstider — stabil prisnivå: det är sådant som hjälper er få ut det mesta av en vanlig dag.



MINIX

**nytt,
stabiliserat
likriktaraggregat
i mini-format**

MINIX har en rad avgörande fördelar:

Lätt att trava — tar minimal plats
Separata volt- och amperemetrar
Elektroniskt skydd mot överbelastning
Spänningsutgången isolerad från chassi
Kan serie- eller parallellkopplas
Bärbart, heltransistoriserat
Hög stabiliseringsförmåga
Ingår i en stor serie likriktaraggregat
Lågt pris

Tekniska data

Utspanning 1...35 V
Max. uttagbar ström 0,25 A
Stabilitet ±20 mV vid
10% nätvariation
±20 mV vid
0—100% last
1 mV eff.
Rippel 69×209×254 mm
Format 2,4 kg
Vikt MINIX 541 A
Typ

Kontakta även ni:

Gylling Teledata AB

Malmö
N. Vallgatan 42
040/707 20

Göteborg
Lotsgatan 7
031/42 02 50

Jönköping
John Bauersgata 4
036/12 75 00

Norrköping
Repslagareg. 15
011/10 35 00

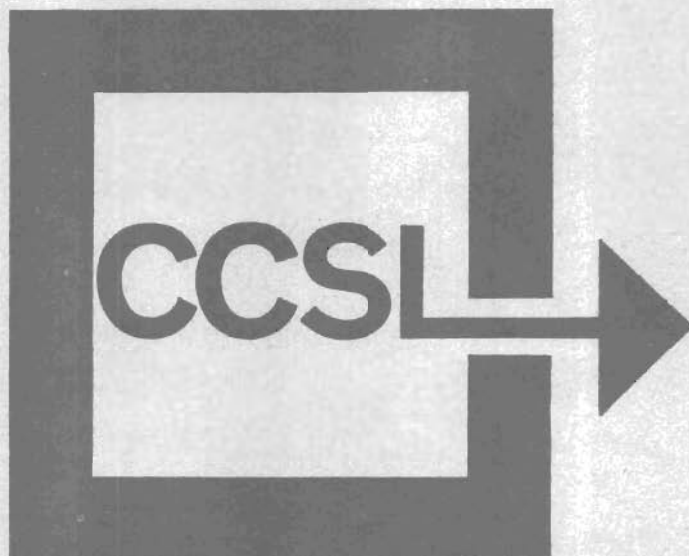
Karlstad
Herrhagsgatan 5
054/599 30

Stockholm
Pepparvägen 27
Farsta 5
08/93 01 20

Västerås
Fack
Västerås 5
021/18 96 00

Sundsvall
Östermovägen 33
060/15 04 20

*SGS-Fairchild
introducerar den nya symbolen
för framsteg*



**Compatible
Current Sinking Logic är
det progressiva begreppet
på mikrokretsområdet**

progressivt

idag, därför att från och med nu
har kretskonstruktörer möjlighet att optimera
sina konstruktioner med mikrokretsar — utan
kompromisser — utan hänsyn till de traditionella
gränserna mellan olika logikfamiljer.

progressivt

i morgon, därför att konstruktörer som använder
CCSL i sina konstruktioner kommer att dra fördel
av den framtida utvecklingen av bipolära komplexa
kretsar — utan dyrbara konstruktionsändringar
eller radikal omplanering av produktionen.



En utförlig redogörelse för begreppet CCSL publiceras den 1 november i ett specialnummer av Planar News. Om Ni inte redan får Planar News regelbundet, skriv till oss eller ring 0760/40 120 och be att få komma med på distributionslistan.



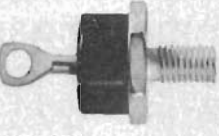
SGS-FAIRCHILD AB
Postbox, MÄRSTA
Telex 10932, Telefon 0760/40 120

Svensk distributör: AB Nordqvist & Berg
 Snoilskyvägen 8, Sthlm K. Tel. 08/52 00 50

SGS-Fairchild SpA, Milano SGS-Fairchild GmbH, Stuttgart
 SGS-Fairchild SA, Paris SGS-Fairchild Ltd., Aylesbury

**Nytt från
Westinghouse:
en komplett familj
epoxydioder
som fungerar som
metallkapslade dioder
-men kostar mycket mindre**

Några prisexempel:

Kr 1:45  1,5 Ampère, 1000 Volt	Kr 2:20  3,0 Ampère, 600 Volt	Kr 4:10  15 Ampère, 400 Volt	Kr 9:15  40 Ampère, 200 Volt
--	--	--	---

Priserna gäller för kvantiteter från 1–999

Och här ges prestanda:

Series Type	Fwd. Current @ Temp °C	Surge Amps	Max. T_J	I_{T1}	Voltage
384	1.5 40° T_A	50	175°C	10	50–1000
359	1.5 40° T_A	50	175°C	10	50–1000
398	3.0 50° T_A	200	175°C	167	50–1000
407	5.0 150° T_C	125	175°C	65	50–600
408	10.0 150° T_C	175	175°C	127	50–600
409	15.0 125° T_C	250	175°C	260	50–600
417	25 145° T_C	350	175°C	490	50–600
418	20 150° T_C	400	175°C	640	50–600
419	40 120° T_C	500	175°C	1000	50–600

T_J – Skikttemperatur I_{T1} – Max. I_{T1} ($\leq 8ms$)

Det är inte svårt att framställa en billig diod – om man är beredd att offra kvaliteten.

Och det är inte svårt att framställa en förstklassig diod – om priset inte är något problem.

Men nu har Westinghouse lyckats utveckla en hel serie epoxydioder, som fungerar i likhet med sina motsvarigheter i metall men som kostar mycket mindre.

En ny beläggning på anslutningarna, som Westinghouse är ensam om, är viktigaste förklaringen till att vi lyckats kombinera lågt pris med hög kvalitet.

Som ni vet är kristallen den kritiska delen hos en diod. För att arbeta pålitligt måste den ha ett fullständigt skydd mot luft och fukt. Den nya Westinghouse-beläggningen uppfyller dessa krav. Resultat: total elektrisk stabilitet.

Men vi har inte nöjt oss med det. Vi har utvecklat en ny plastgjutningsteknik och en ny metod att binda plathöljet vid metallunderlaget, vilket innebär ytterligare garantier för kvalitet och säkerhet.

Är dessa metoder verkligen effektiva? Westinghouse epoxydioder kan utsättas för ånga vid 1 Atö under två timmar och fortfarande fungera oklanderligt. Detta garanterar fullständig tillförlitlighet i samtliga situationer utom de mest kritiska i höga, växlande temperaturer.

Testa själv– köp tre till priset för två

Eftersom vi är angelägna om att ni skall göra egna prov, i egna kretsar och under era speciella förhållanden, gör vi under en begränsad tid ett specialerbjudande: på varje par Westinghouse epoxydioder ni köper till reguljärt, lågt pris får ni en tredje för teständamål.

För omedelbar leverans av ett brett sortiment och för prisuppgifter på de dioder ni behöver, kontakta Westinghouse Electric International S.A., Albygatan 123, Sundbyberg, tel. 290360 eller Nordisk Elektronik AB, Stureplan 3, Stockholm 7, tel. 248340.

Ni kan lita på Westinghouse



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

Informationstjänst 22

BOFORS

Givarindikator typ BKI-1 för mätningar med trådtöjningsgivare



heltransistoriserad
inbyggd förstärkare
nät- eller batterimatning
utgång för indikerande eller registre-
rande instrument
låg vikt
lågt pris

Begär utförligt datablad

AB BOFORS

Elektronikavd.
Tel. 0586/360 20



Informationstjänst 23



Ny 100 MHz pulsgenerator från Texas Instruments

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

Den erbjuder unika fördelar beträffande inställningsområdet för pulsvidd och delay, kontinuerlig baslinjekontroll samt utgångsattenuator, som ger ovanligt rena lågampplitudpulser.

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

Informationstjänst 24

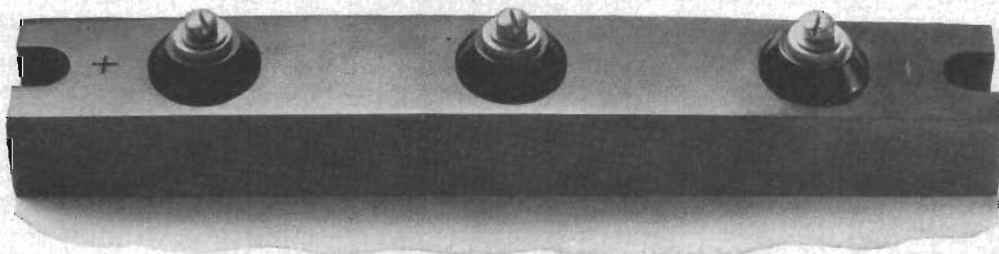
TI: Master Bridgebuilders

TI bridge rectifiers come in an extensive range. Hermetically-sealed devices are encapsulated in epoxy resin making them virtually indestructible—and resistant to temperature extremes. And they are all available, off the shelf, for instant delivery. Here's a selection from the range—one new one, and four well-tried favourites.

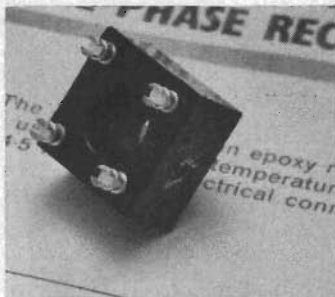
New high voltage stacks. The 1S150 Series handles up to 10KV PIV, with an average rectified current of 1.5A.

It uses silicon avalanche rectifiers; capacitors and resistors are not needed.

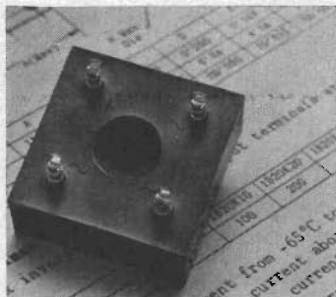
Designed as replacements for power rectifier valves, 1S150 stacks can be used in series to produce high voltage bridges in refrigeration units, radar power supplies, precipitation units and RF heating.



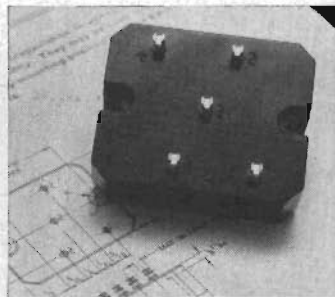
Absolute maximum rating (temperatures are ambient)		1S150R06	1S150R08	1S150S10	Units
V _{RRM}	Repetitive Peak Reverse Voltage -65°C to +150°C	2	8	10	kV
I _O	Average Rectified Forward Current -65°C to +25°C	1.5	1.5	1.5	A
I _{FRM}	Recurrent Peak Forward Current +25°C	20	20	20	A
I _{FSM}	Non-Repetitive Peak Forward Current, ½ cycle, at 50 c.p.s. +25°C	80	80	80	A
T _{AMB}	Operating and Storage Temperature Range	-55°C to +150°C			
Electrical characteristics (absolute limits)		1S150R06	1S150R08	1S150S10	Units
I _R	Maximum Reverse Current at V _R at +25°C	2	2	2	A
I _R	Maximum Reverse Current at V _R at +100°C	50	50	50	A
V _F	Maximum Forward Voltage Drop at +25°C: I _F = 5.0A	10	12.5	17.5	Volts
	Minimum Insulation Resistance at 15 kV +25°C	15,000	15,000	15,000	M



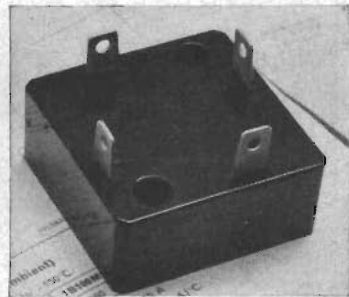
¼A and 1A Full Wave bridges
1B05J series. Up to 400 V PIV.
500mA average rectified current.
1B10J series. Up to 800V PIV.
1A average rectified current.



2A and 4A single phase bridges
1B20K series. Up to 1000V PIV.
2A average rectified current.
1B40K series. Up to 800V PIV.
4A average rectified current.



3 phase full wave bridges
3B30L series. PIV up to 1000V.
3A average rectified current.
3B60L series. Up to 800V PIV.
6A average rectified current.



10A single phase bridge
1B100 M series.
Up to 800V PIV.
10A average rectified current.

PIV.	Max. RMS I/P Volts	Rectified O/P voltage			
		Single phase bridge		Three phase bridge	
		R & L load	C load	R & L load	C load
50	35	32	50	47	50
100	71	64	100	95	100
200	142	128	200	190	200
400	283	265	400	380	400
600	424	382	600	570	600
800	565	510	800	762	800
1000	706	640	1000	952	1000

For data sheets on any or all of these bridges, contact any of the following:

Texas Instruments Sweden AB, Stockholm 17,
Timmermansgatan 34, Box 17116 (Tel. 69 02 95)
A.B. Gösta Bäckström, Stockholm, Sysslomans-
gatan 16 (Tel. 54 03 90)
Texas Instruments A/S, Rathsaksvej 10,
København F (Tel. 31 13 37)

Morgenstjerne & Co. A/S, Oslo, Wessels Gate 6
(Tel. 20 16 35)

Texas Instruments O Y, Helsinki 10, Fredrikin-
katu 56 D (Tel. 44 71 71)

TEXAS INSTRUMENTS
SWEDEN AB

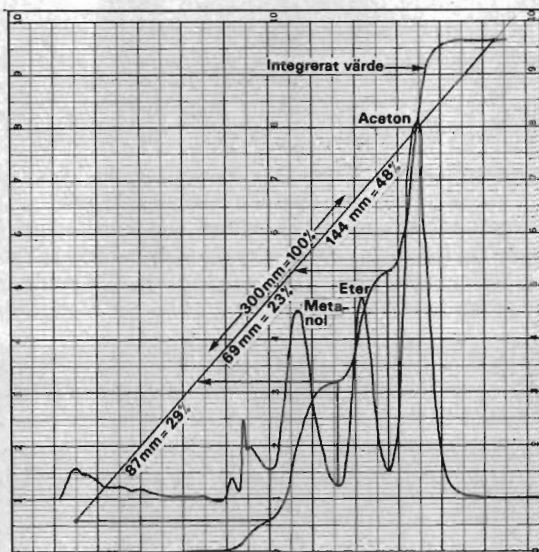
Informationstjänst 25



Blodprovsbestämning med RIKA DENKI skrivare

På ett av våra större sjukhus användes en Rika Denki 3-kanalsskrivare tillsammans med integreringsenhet ansluten till en gaskromatograf för bestämning av alkoholhalt m.m. i blodet. Diagrammet visar den procentuella fördelningen (topparnas ytor) av metanol, eter och aceton i ett prov.

Detta är ett exempel på Rika Denki-skrivarnas mångsidiga användbarhet.



2-, 3-, 4- och 6-kanalsskrivare har levererats i ungefär lika stor omfattning till sjukhuslaboratorier och medicinsk forskning, industri resp. universitet och tekniska högskolor.

Tekniska nyheter:

Snabbare registrering 250 mm på 0,25 s.

Högre känslighet. 100 μ V per 250 mm.

Syngondrift för synkronisering av registreringen.

Manuell pappersretur.

En-kanalsskrivare för registrering av frekvensvariationer 0–200 kHz.

Växelspänningsnivå upp till 100 kHz.

Logaritmisk registrering för anslutning till 12 el. 24 V = likspänning el. 400 Hz.



Carl-Eric Larsson AB

Sturevägen 66 LIDINGÖ Telefon 08/765 2750

RIKA DENKI

potentiometerskrivare

1–10 kanaler • 250 mm skrivbredd

Besök vår monter 224 på
IM-utställningen, S:t Eriksmässan
6–12 nov.



En rad nya tillbehör exempelvis impedansomvandlare.
Ändrad ingångskoppling tillåter avsevärt högre källimpedanser.

Begär den nya katalogen R 674.



Kompakta avläsningssystem med Mullards rektangulära sifterrör ZM 1162

ZM 1162 har rektangulär form och toppavläsning. Dimensionerna är minimala med hänsyn till sifferstorleken. Rören kan monteras tätt i både horisontal- och vertikallad. Det gör att ett digitalt avläsningssystem i t. ex. elektroniska räknemaskiner och mätinstrument kan byggas mycket kompakt.

ZM 1162 har en 14-stifts sockel av vanlig typ och kostar mindre än de flesta jämförbara rör. Det kan direkt användas som ersättningsrör i importerade instrument och utrustningar.

De yttre måtten för ZM 1162 är: frontyta 20×27 mm, djup 23 mm. Sifferhöjden är ca 15 mm.

Sifterrör från Philips och Mullard

Typ	Tecken	Teckenstorlek		Typ	Tecken	Teckenstorlek	
ZM 1000	Siffror 0—9 samt decimalpunkt	15 mm	Sidvisande. Stiften i rader för montage på tryckt krets	ZM 1041	+, —	20 mm	Sidvisande med rödfilter*)
ZM 1020	Siffror 0—9	15 mm	Toppvisande med rödfilter*)	ZM 1050	Siffror 0—9	3 mm	Toppvisande. Siffrorna radiellt i ett plan
ZM 1021	A, V, Ω , +, —, %, $\sim$	15 mm	Toppvisande med rödfilter*)	ZM 1080	Siffror 0—9	13 mm	Sidvisande med rödfilter. Långa och böjliga stift
ZM 1024	Mc/s, kc/s, c/s, s, ms, μ s, ns	15 mm	Toppvisande med rödfilter*)	ZM 1081	+, —, $\sim$	10 mm	Sidvisande med rödfilter. Långa och böjliga stift
ZM 1030	Siffror 0—9	15,5 mm	Sidvisande med rödfilter*) Två anoder	ZM 1162	Siffror 0—9	15 mm	Toppvisande Rektangulärt
ZM 1031	+, —	15 mm	Sidvisande med rödfilter	ZM 1172	Siffror 0—9	15 mm	Sidvisande. Långa och böjliga stift
ZM 1040	Siffror 0—9	30 mm	Sidvisande med rödfilter*)				

*) Kan även erhållas utan rödfilter

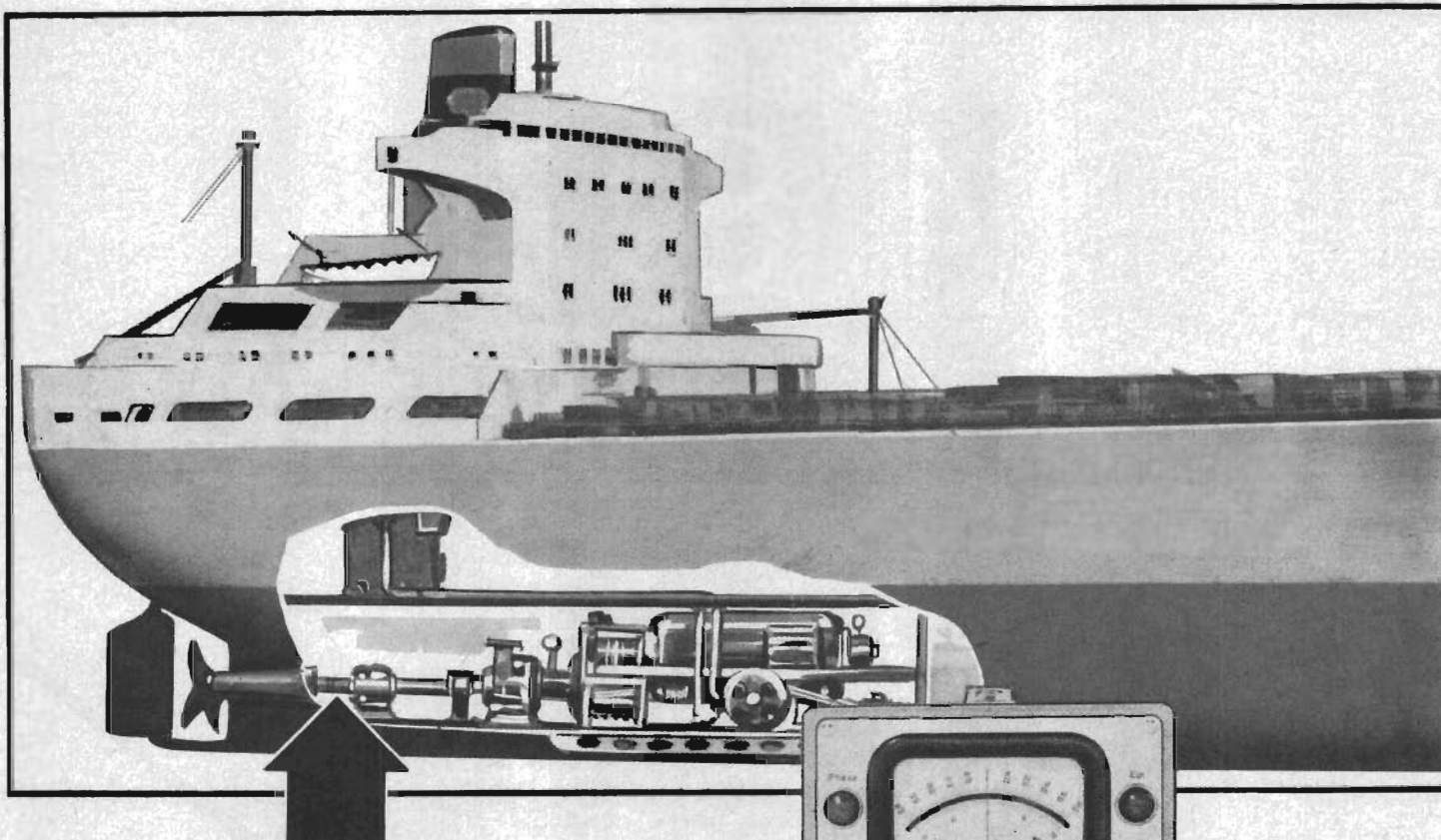
ELCOMA
PHILIPS Mullard

Fack, Stockholm 27 · Tel. 08/67 97 80

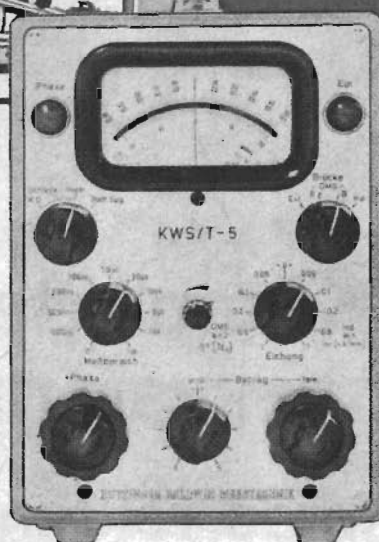
Dessa produkter säljs också av:

ELCOMA, Box 10255, Helsingfors 10 • MINIWATT A/S, Emdrupvej 115, Köpenhamn NV • ELECTRONICA A/S, Box 5250, Oslo 3

Informationstjänst 27



brister?



HOTTINGER-BRYGGAN GER ER SVARET

Hållfashetsproblem är betydelsefulla problem. Feldimensionerade produkter kan medföra oersättliga skador i människoliv och värden. Ni får en säker och ekonomisk kontroll av Era konstruktioner med hjälp av Hottinger Baldwins instrument och givare.

Den nya bryggan KWS/T-5 erbjuder många fördelar. Konstruktionen är väl genomtänkt och bryggan är lätthanterlig i användningen.

I kombination med olika givare för skilda ändamål kan man lätt erhålla en god kontroll av olika konstruktioners tillförlitlighet.

Använd Hottinger Baldwins bryggor och givare — Era produkter blir bättre, säkrare och tillförlitligare.

Tekniska data KWS/T-5

Känslighet (fullt utslag) 100 skaldelar
vid en aktiv trådtöjningsgivare 100 μ/m
vid en induktiv givare typ W 1 1 μ/m
Avvikelse från liniaritet $\leq \pm 1,5\%$
Mätområde (fullt utslag) 100 000–100 μ/m

Temperaturinflytande
Känslighetsändring 0,1 $\%/^{\circ}C$ mellan
+ 10 $^{\circ}C$ till + 50 $^{\circ}C$
Nollpunktsdrift 0,2 $\%/^{\circ}C$

Långtidsstabilitet
Nollpunktsdrift vid $4 \times 120 \Omega$ 2 $\mu/m/30$ dagar
Känslighetsändring 1 $\%/30$ dagar

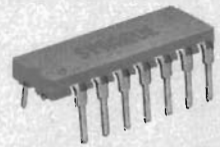
Planera med Hottinger Baldwin — det lönar sig både tekniskt och ekonomiskt.

ELEKTRISKA INSTRUMENT AB



Lövåsvägen 40–42
Postbox 1237
Bromma 12
Tel. 08/26 27 20

Sprague Series 7400A TTL circuits. Good speed/power characteristics in low-cost plastic DIP package.



SPRAGUE PART NO.	CIRCUIT FUNCTION	TYP. CHARACTERISTICS
USN-7400A	Quad 2-Input NAND	GATES— propagation delay 13 nsec power dissipation 10 mW noise immunity 1.0 V fan-out 10
USN-7401A	Quad 2-Input NAND (No Collector Load)	
USN-7402A	Quad 2-Input NOR	
USN-7410A	Triple 3-Input NAND	
USN-7420A	Dual 4-Input NAND	
USN-7430A	Single 8-Input NAND	
USN-7440A	Dual 4-Input NAND Buffer	
USN-7450A	2-Wide 2-Input Expandable AND-OR-INVERT	
USN-7451A	2-Wide 2-Input AND-OR-INVERT	
USN-7453A	4-Wide 2-Input Expandable AND-OR-INVERT	
USN-7454A	4-Wide 2-Input AND-OR-INVERT	FLIP-FLOPS— propagation delay 40 nsec power dissipation 60 mW noise immunity 1.0 V fan-out 10
USN-7460A	Dual 4-Input Expander	
USN-7470A	D-C Clocked J-K Flip Flop	
USN-7472A	J-K Master Slave Flip Flop	
USN-7473A	Dual J-K Master Slave Flip Flop	
USN-7474A	Dual D-Type Edge-Triggered Flip Flop	
USN-7479A	Dual AC Clocked J-K Flip Flop	

Series 5400, full-temperature-range equivalents in 14 lead flat-packs, are also available for rapid delivery from Sprague.

Available now. Be sure to specify Sprague.

For Sprague's new complete short form catalog on integrated circuits and transistors, please fill in coupon, clip, and mail without delay.

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

- ☐ Send Catalog SWT-116
☐ Place me on your mailing list for new integrated circuit literature

Company Dept.

Attn: Mr. Title

Address
(Business Address Only, Please)

Agent for Sweden:

AERO MATERIEL AB

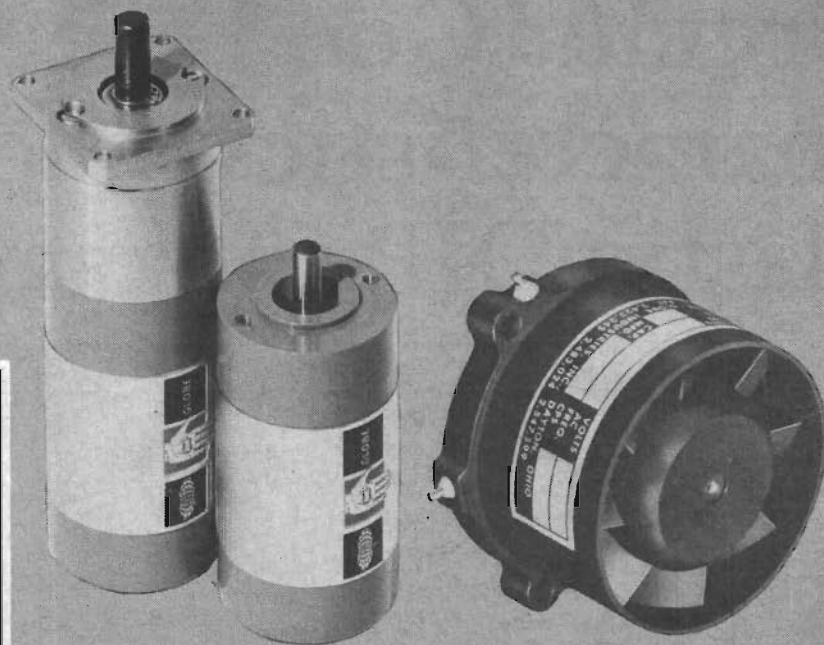
Grev Magnigatan 6 Stockholm Tel. 23 49 30



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

115-71009

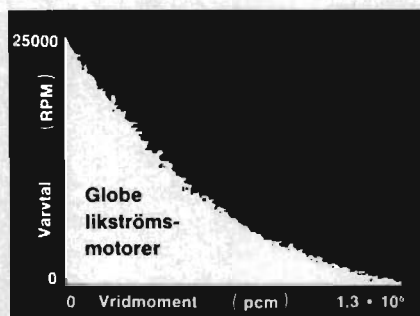
Informationstjänst 29



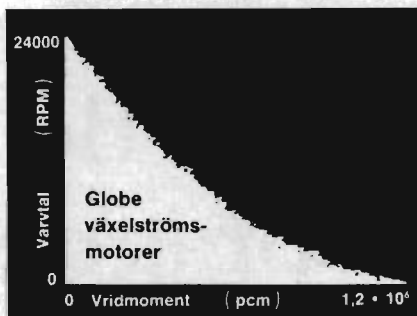
miniaturmotorer och fläktar

Globe Industries, Dayton Ohio, USA är en av världens största tillverkare av preci-

sions-miniaturmotorer. MIL-SPECs är rutin för alla enheter utom de industriella.



Permanentmagnet, serie- eller shuntlindade. Precisionsväxlar med en mängd utväxlingar. Bromsar samt mekaniska och elektroniska hastighetsregulatorer som tillbehör.



Synkron- eller induktionsmotorer. Precisionsväxlar och bromsar som tillbehör. Kombinationen olika lindningar — många utväxlingsförhållanden ger mycket stort urval.



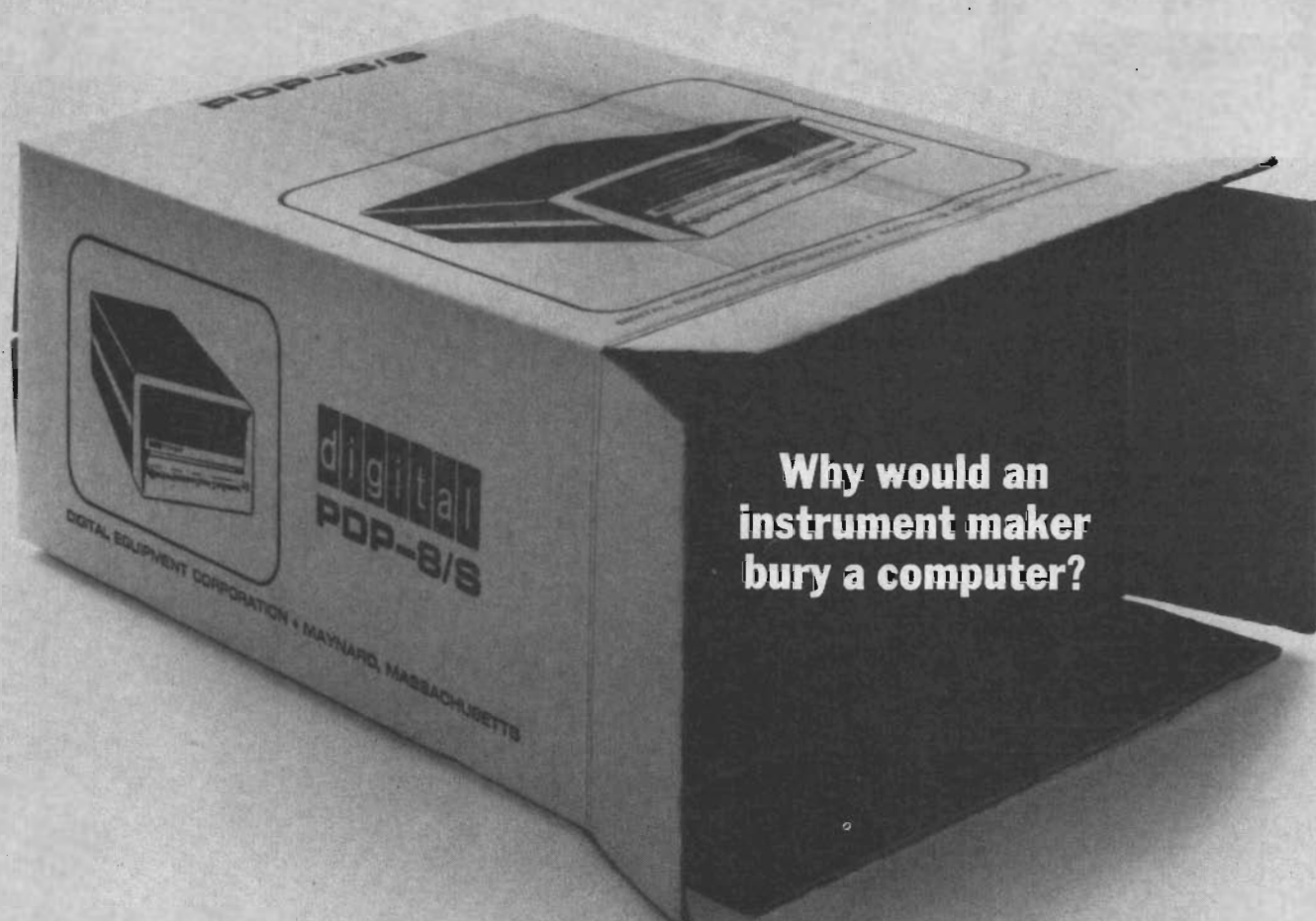
Centrifugal-, axial- och flerstegsfläktar för lik- eller växelström. Även fläktarna är enligt MIL-SPEC s. Standarddiameter från 1" till 8".

För **INDUSTRIELLT** bruk erbjudes ovanstående stora program. Samma tillförlitliga konstruktioner används men vissa kostnadsbesparande ändringar har införts utan betydelse i industriella miljöer.

Kontakta oss redan idag för specialbroschyr.

AERO MATERIEL AB

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



More than 400 PDP-8/S and PDP-8 general purpose computers have been purchased in the past nine months for burial — inside instruments and process control systems. Blood analyzers. X-ray diffractometers. Spectrum analyzers. Automatic check-out equipment. Why?

Profit.

You can now buy a PDP-8/S general purpose computer for \$10,500* (much less in quantity). The faster PDP-8 sells for \$18,900* (before discounting for quantity). At those prices, here is how your profits mount:

The profit may come because more powerful instruments sell better. And a computer gives power — for analyses, for computerized data collection, for computerized control.

The profit may come because it is easier to sell a more flexible computerized instrument. Your customer can modify

your instrument for his exact needs by writing a computer program (or borrowing somebody else's). Or make the instrument bigger and more versatile by plugging in standard computer options later on. Among scientists, DIGITAL is well established as the leading manufacturer of computers for on-line, real-time, in-laboratory investigations.

If you make more than one instrument, or custom variations of one instrument, you still may require just one design — the difference between instruments just being the different computer programs.

DIGITAL has bigger, faster computers that also might be buried — and complete series of logic modules for interfacing and building. Write to us for our "Small Computer Handbook" and "Logic Handbook". Burying the computer may mean your competitor's funeral.

*U.S. Dollars, F.O.B. Maynard, Massachusetts, USA

digital
COMPUTERS • MODULES

DIGITAL EQUIPMENT CORPORATION, Birger Jarlsgatan 110, Stockholm. Tel: 32 25 98 • DIGITAL EQUIPMENT CORPORATION, Maynard, Massachusetts, USA • DIGITAL EQUIPMENT AUSTRALIA PTY. LTD, North Sydney and West Perth, Australia • EQUIPEMENT DIGITAL, Paris, France • DIGITAL EQUIPMENT OF CANADA LTD, Carleton Place and Toronto, Ontario, and Montreal, Quebec, Canada • DIGITAL EQUIPMENT GmbH, Munich and Cologne, Germany • DIGITAL EQUIPMENT CORPORATION (UK) LTD, Reading and Manchester, England.

se till att Ni inte missar

GERMANIUM
PNP
POWER
TRANSISTORS

UNIBLOC PLASTIC
SMALL-SIGNAL
TRANSISTORS

ZENER DIODES
AND
TEMPERATURE COMPENSATED
REFERENCE DIODES

THYRISTOR
PRODUCTS

- SCRs • Triggers
- UJTs • Triacs
- 4-Layer Diodes

SILICON RECTIFIER
SELECTION GUIDE

SILICON POWER
TRANSISTOR
SELECTION GUIDE

CONDENSED CATALOG



MOTOROLA
Semiconductor Products Inc.



nyheterna

KOM MED PÅ VÅR MAILING LIST

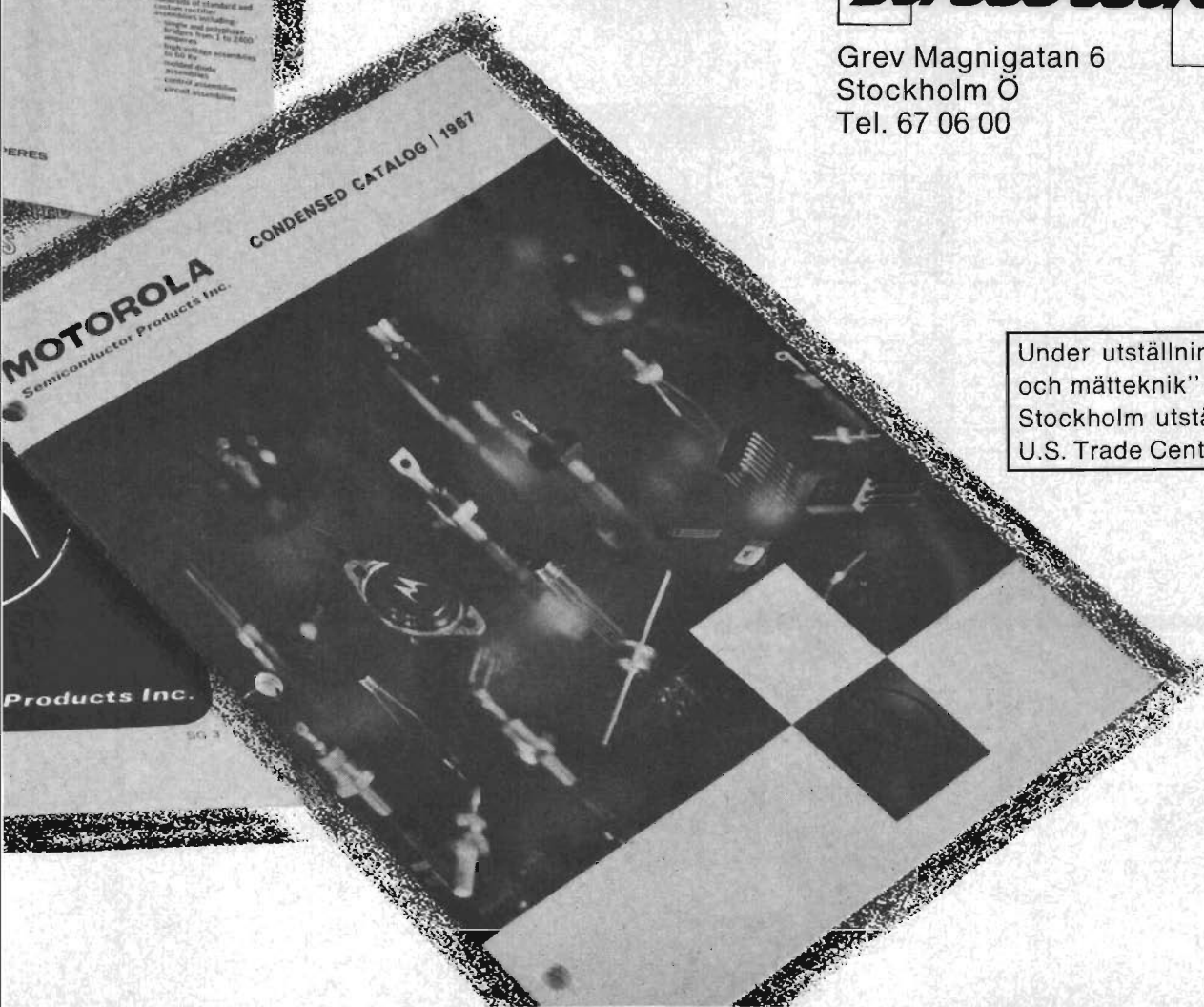
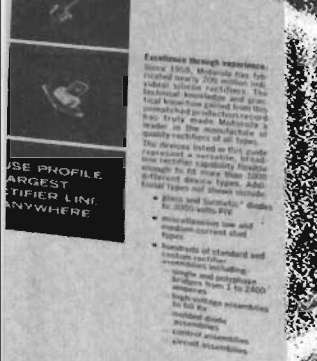
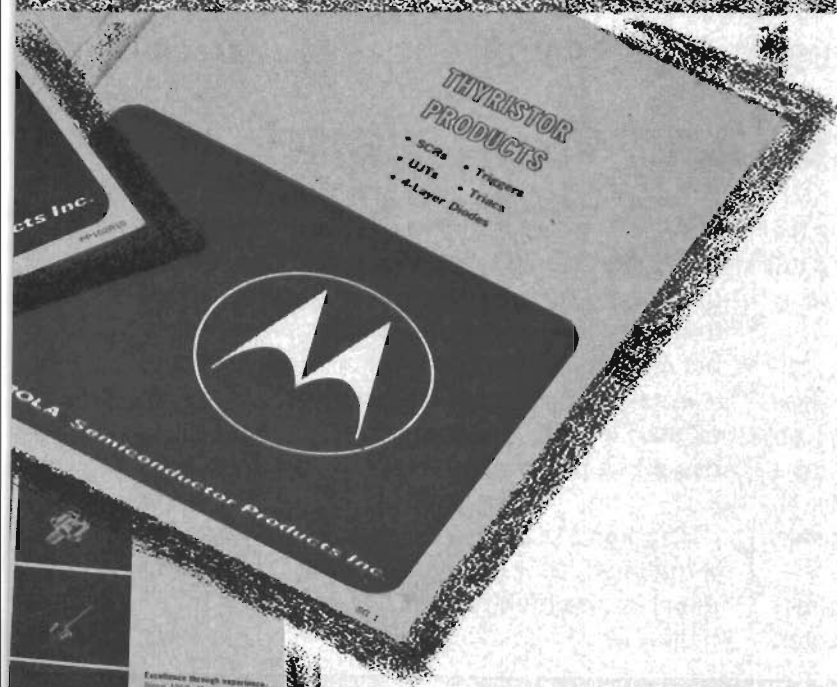
Inom elektronikområdet sker en intensiv utveckling. Det som var nytt igår kan vara föråldrat imorgon. Allt bättre lösningar kommer fram på löpande band. Det gäller att hänga med. Vara rätt informerad så tidigt som möjligt.

Se till att Ni blir kontinuerligt underrättad om Motorolas stora program! Genom att sända in uppgifterna på ett av vidstående svarskort får Ni i fortsättningen alla Motorolas samlingskataloger medan nyheterna är nya. Uppmana gärna Era medarbetare och arbetskamrater att sända in också sina namn!

Interelko ab

Grev Magnigatan 6
Stockholm Ö
Tel. 67 06 00

Under utställningen "Instrument och mätteknik" den 6/11-12/11 i Stockholm utställer Motorola på U.S. Trade Center, Vasagatan 11.



Behöver ni DTL?

(diod-transistor-logikkretsar)

Vi har dussintals att välja bland

Nu kan ni få Westinghouse DTL-kretsar för alla era digitala tillämpningar — tack vare att vi kan erbjuda er det största urval integrerade kretsar av DTL-typ som finns att få idag.

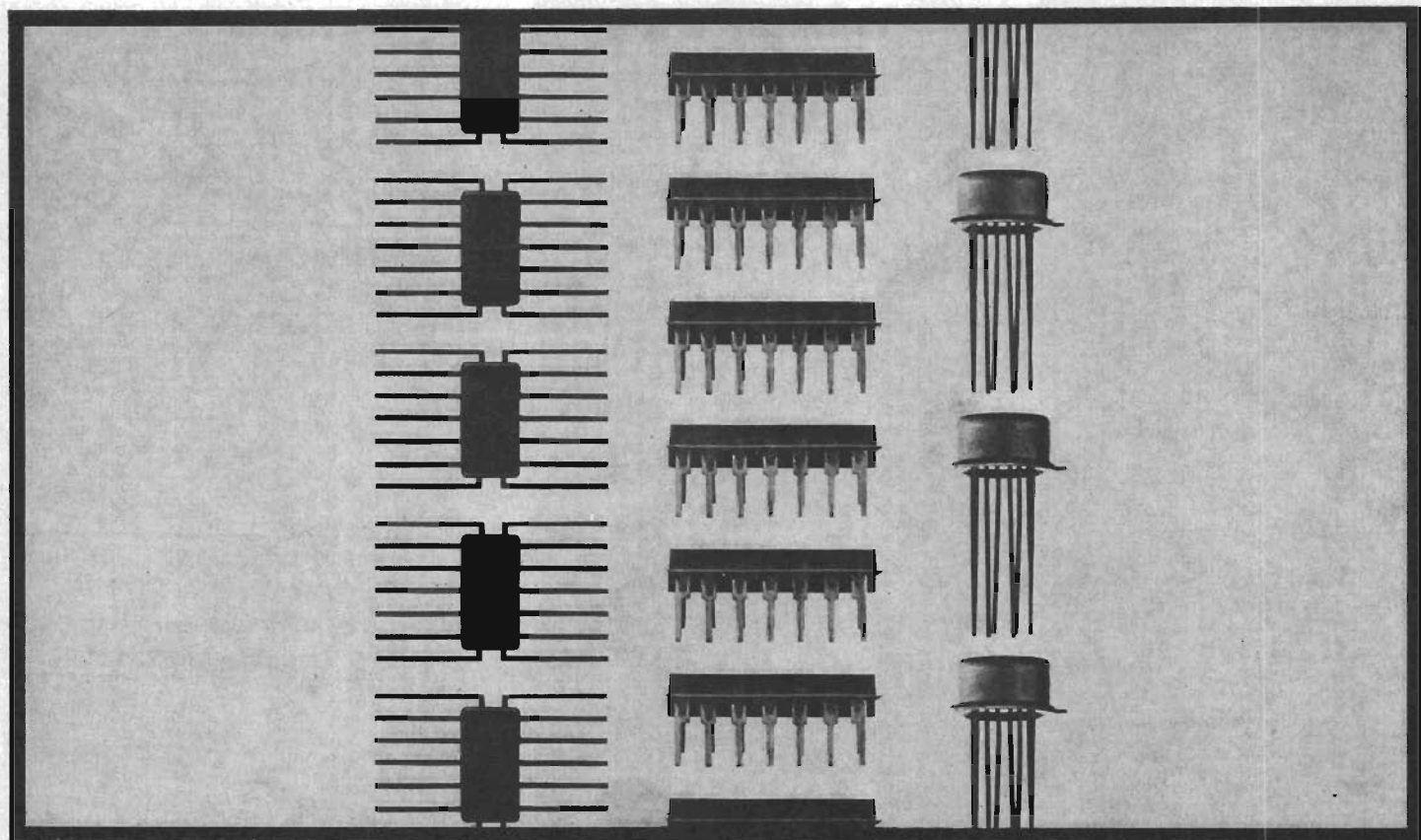
Westinghouse DTL-serie inrymmer 18-grinds-kretsar med en till sex grindar per enhet, med många olika typer av ingångar: en RS-vippa, 2 JK-vippor, diodexpandrar, en linjematare och en mångfald av nivåskiftssteg. Ni kan erhålla dem alla i "dual-in-line"-kapslar, flatkapslar eller transistorhus.

En sådan bredd hos sortimentet kommer naturligtvis att minska totalbehovet av enheter.

Men vi har mer än bara urval att erbjuda. Westinghouse DTL-enheter är pålitliga. Vi genomför ett kontinuerligt testprogram för diod-transistor-logikkretsar som sammanlagt innebär mer än fem miljoner testtimmar per månad.

Westinghouse hela DTL-urval finns snabbt tillgängligt, till konkurrenskraftiga priser. Låt oss räkna på er nästa order!

Tag kontakt med Westinghouse Electric International, S. A., Albygatan 123, Sundbyberg eller Nordisk Elektronik AB, Stureplan 3, Stockholm.



Ni kan lita på Westinghouse



Behöver ni TTL?

(transistor-transistor-logikkretsar)

Vi har stift-för-stift-ersättningar för SUHL II

Nu har ni tillgång till Westinghouse-kvalitet för era SUHL II-tillämpningar.

Westinghouse har nämligen börjat tillverka TTL-enheter i form av flatkapslar och dual-in-line-kapslar.

Liksom alla Westinghouse integrerade kretsar tillverkas de med iakttagande av mycket höga kvalitetsnormer. Varje levererad enhet blir föremål för krävande och omfattande prov

som är naturligt infogade i den egentliga tillverkningsprocessen. Resultatet har blivit ett av de mest pålitliga IC-system som existerar idag. Westinghouse TTL-enheter finns för snabb leverans till konkurrenskraftiga priser.

Tag kontakt med Westinghouse Electric International, S. A., Albygatan 123, Sundbyberg eller Nordisk Elektronik AB, Stureplan 3, Stockholm.

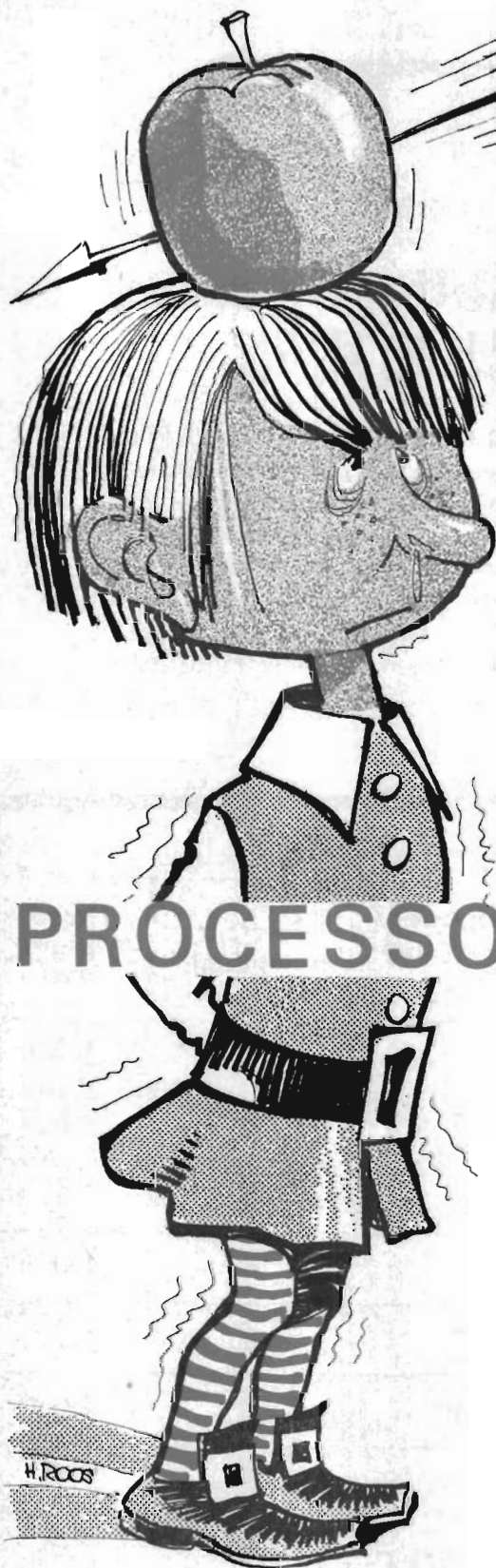
JÄMFÖRELSETABELL FÖR WESTINGHOUSE OCH SUHL II

DEVICES		t _{pd} (nsec)	Avg. power consumption (mw)	Fan Out (minimum)	Noise Margin (mv)
Quad 2—input NAND/NOR gate	Ⓜ 6G221	6	19	6	1.1
	SUHL II	6	22	6	1.0
Dual 4—input NAND/NOR gate	Ⓜ 6G241	6	19	6	1.1
	SUHL II	6	22	6	1.0
AND JK Flip-Flop	Ⓜ 6F261	30MHz	50	6	1.1
	SUHL II	30MHz	55	6	1.0
AND-OR JK Flip-Flop	Ⓜ 6F251	30MHz	50	6	1.1
	SUHL II	30MHz	55	6	1.0

Ni kan lita på Westinghouse



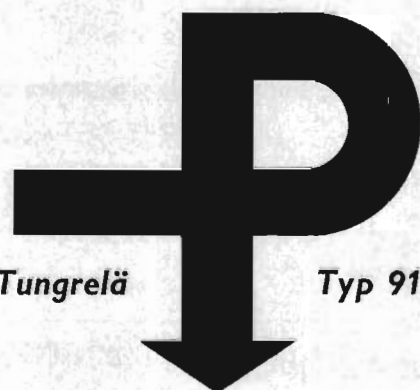
WESTINGHOUSE ELECTRIC INTERNATIONAL COMPANY, 200 PARK AVENUE, NEW YORK 10017, U.S.A.



Processor-reläer får heller inte missa

Mer än tjugofem års erfarenhet av konstruktion och tillverkning av reläer borgar för en hög och jämn kvalitet. Vi tillverkar idag femton olika grundtyper av reläer som genom olika lindningar, kapslingar m. m. tillsammans ger hundratals variationsmöjligheter. Processor kan erbjuda Er reläer för varje behov.

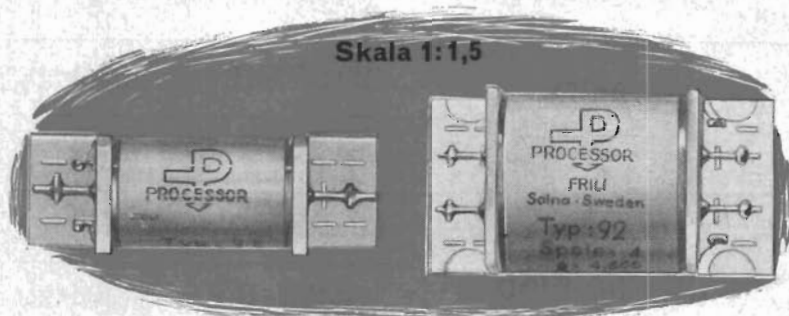
PROCESSOR



Tungrelä

Typ 91 och 92

Tungrelä typ 91 och 92 är moderna reed-reläer i miniatyrförande speciellt framtagna för tryckta kretsar. Levereras med en eller två reed-kontakter för slutning eller växling, med eller utan kvicksilverfuktning.



Tekniska uppgifter

Nämnöverspänning: 6-12-24-36-48-60 eller 75 V Is.

Livslängd beroende på typ av reed-kontakt mellan 5—50 × 10⁶ operationer

Maximal bryteffekt 12 VA, eller 50 VA i kvicksilverfuktat utförande

Maximal bryteffekt 4 VA i växlingsutförande

Tillslagstid: Beroende på typ av reed-kontakt ca 1—3 ms

Frånslagstid: Beroende på typ av reed-kontakt ca 0,1—1,5 ms

Manöveffekt: 0,3—0,7 W för typ 91

Manöveffekt: 0,45—0,9 W för typ 92

Testspänning: Beroende på utförande 500—2000 V

AB PROCESSOR •

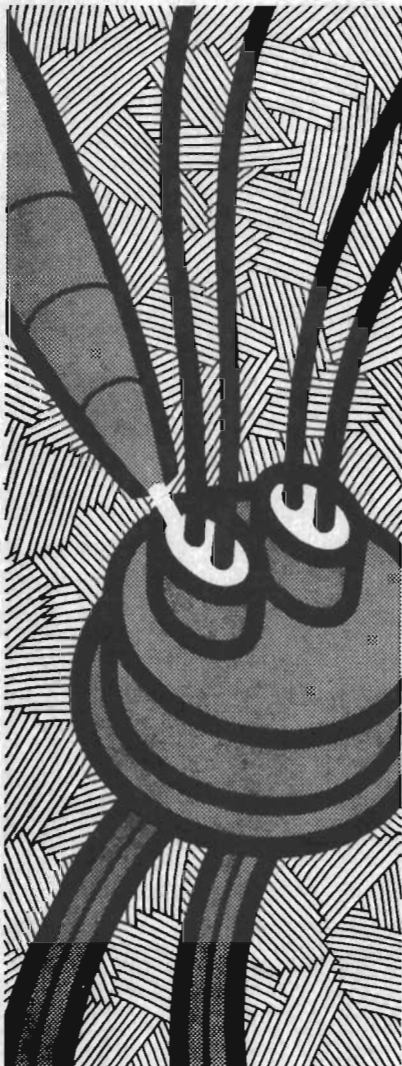
PYRAMIDVÄGEN 7 • SOLNA • TELEFON 08/83 04 40

HENACO A/S
Box 2456
SOLLI OSLO 2
Norge

H & K Lübcke
Jernbane Allé 43
KÖPENHAMN/VANLÖSE
Danmark

O/Y LM Ericsson AB
Fack 13018
HELSINGFORS 13
Finland

Informationstjänst 34



Pressning...



nedsänkning...



gjutning...

Hos MS kan Ni välja

ENKOMPONENTS — Applicera direkt från tuben.

TVÅKOMPONENTS — Blanda med katalysatorn.

Använd MS lätthanterliga, kallhårdande kiselgummin för inkapsling, impregnering, gjutning, isolering, bindning, diktning, plombering och fyllning.

De hårdar utan tillförsel av värme och bildar vulkaniserat gummi, vilket skyddar mot väta, damm, oxidering, väder och vind, mekaniska stötar, ozon, koronaurtladdning, kemikalier samt motstår extrema temperaturer (-70°C och 250°C).



Fyll i och sänd
kupongen till:
Albright & Wilson AB
Vanadisvägen 24
STOCKHOLM Va

MIDLAND SILICONES LTD *Silikonspecialisten*

Var god sänd mig uppgifter om MS kallhårdande kiselgummin samt ett prov av

- ☐ Enkomponents kallhårdande kiselgummi
☐ Tvåkomponents kallhårdande kiselgummi

(Pricka för det
som önskas)

Namn och befattning _____

Företag _____

Adress _____

 MSX525

OLTRONIX BLÅ *

✿ stabiliserade likspänningsaggregat för inbyggnad uppbyggda enligt Oltronix blå profilsystem.

Fulländad teknisk lösning på värmeproblemet ger oöverträffad livslängd.

• helt slutna • 50-tal olika typer; enkel- och dubbelaggregat • 6—90 W-typer, spänningar upp till 120 V • helt kisel • 60° C omgivningstemperatur • 2 olika stabilitetsklasser 0,01 % och 0,25 % • programmerbara

Välkommen till monter 214 på IM-67

OLTRONIX

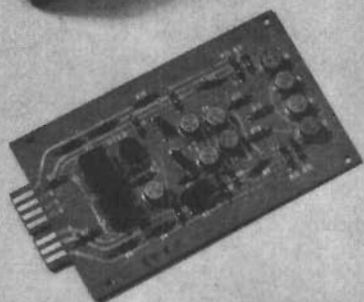
Jämtlandsgatan 125 • Vällinby • Tel. 87 03 30

Köpenhamn (01) 33GE8030

• Helsingfors 49 01 51

• Oslo 20 16 35

Informationstjänst 36



FLYGTEKNISKA FÖRSÖKSANSTALTEN FFA

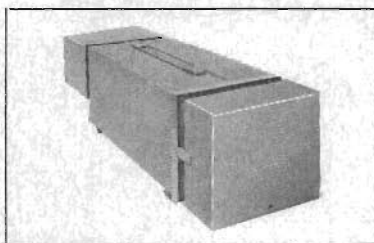
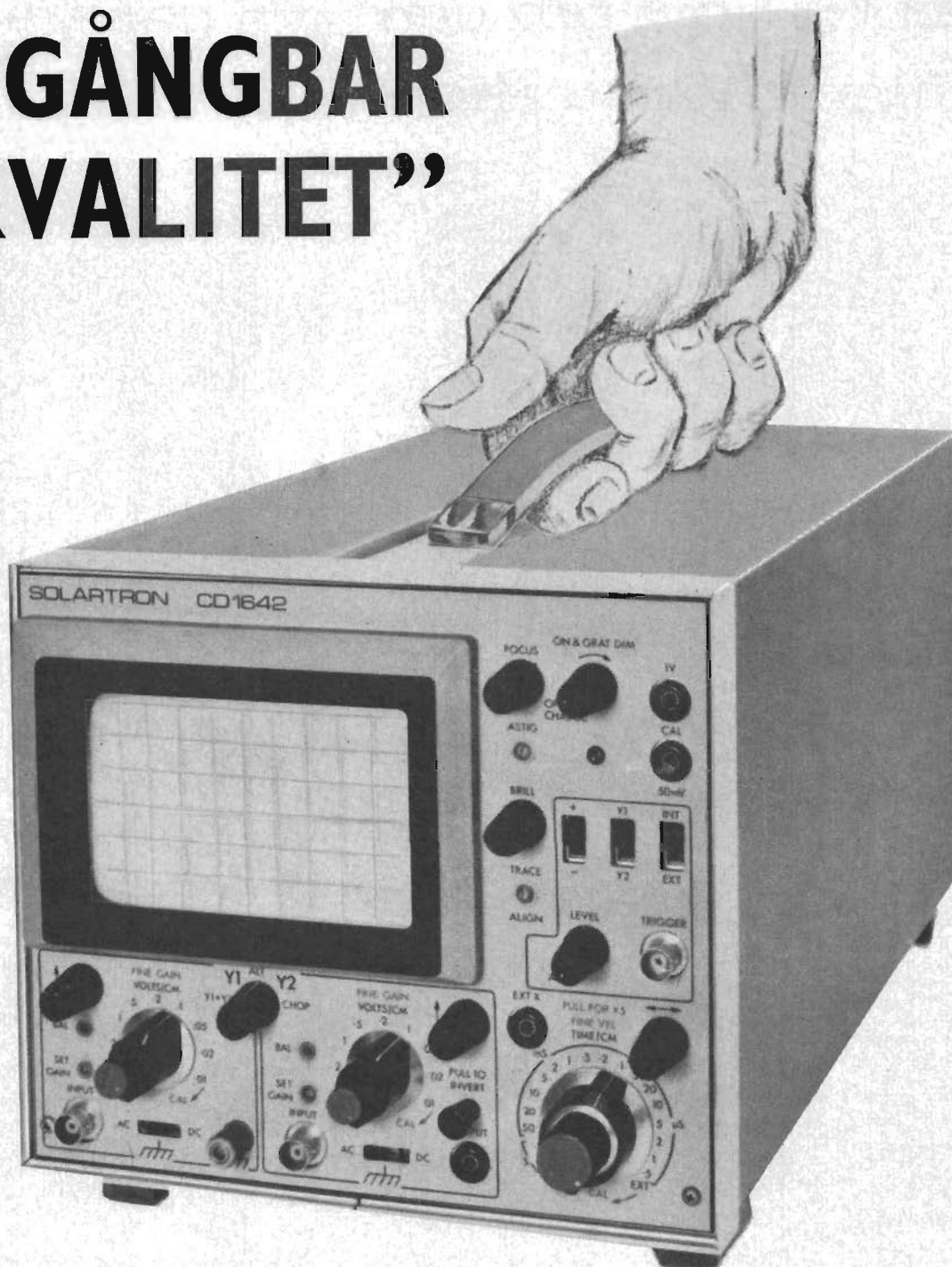
För eget bruk har vi gjort en serie batteridrivna mätförstärkare passande till töjningsgivare, termoelement och slingoscillografer. Behöver ni sådana, kan vi göra dem åt er.

FFA åtar sig konstruktion och tillverkning av elektroniska mät- och registreringsinstrument liksom mekaniska mätgivare. Vi har personal och utrustning för hållfasthetstekniska undersökningar och analyser.

För närmare upplysningar om FFA:s kapacitet och resurser kontakta civ ing Knut Fristedt, 08/26 28 40.

Flygtekniska försöksanstalten, Bromma 11

”GÅNGBAR KVALITET”



Kom loss — befria Er från nätsladden. Med de laddningsbara ackumulatorerna klarar Ni mätningar och serviceuppdrag överallt, även på »kraftlösa» platser.

Det kompakta instrumentet hänger med överallt — i komputerrummet — i maskinhallen — i styrhytten — i mätbussen.

På alla »trånga jobb» går mätningen snabbare, enklare och bekvämare. Resultat — lägre kostnad på Ert servicearbete — på Ert utvecklingsarbete — på Era fältuppdrag.

- Heltransistoriserat
- Tvåkanaligt
- 0–15 MHz
- Kaskadkopplings-
möjlighet
- Batteri- och nätdrift
- Pris: Kr. 5 700: — exkl.
batterienhet

För kompletta data: kontakta oss eller utnyttja tidningens informationstjänst.

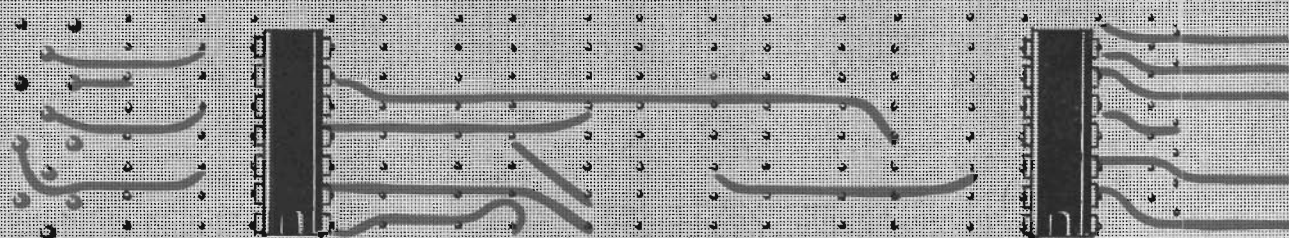


Schlumberger
SVENSKA AB Vesslevägen 2-4, Lidingö 1 · Tel. 765 28 55

Har Ni hört om den nya generationen mönsterkort?

MT

tekniken som löser problemet med



metalliserade hål, tätpackning, våglödning och en yta som ej påverkas av industrimiljö!

Cromtryck / avd. **STRÖMTRYCK**

Jämtlandsgatan 151 • Vällingby • Tel. 08 / 37 26 40

Informationstjänst 39

IM 67

Årets instrumentmässa – Skandinaviens största inom denna bransch – har mer än 100 deltagare. ELEKTRONIK presenterar här i korthet några av de instrument och komponenter som kommer att visas på mässan.

□□ IM 67 är namnet på den stora utställning för mätinstrument och mätteknik som från och med den 6/11 till och med den 12/11 hålls i S:t Erikshallen, Storängsbotten, Stockholm. Mässan anordnas av Svenska Leverantörföreningen för instrument och mätteknik i samarbete med S:t Eriksmässan AB.

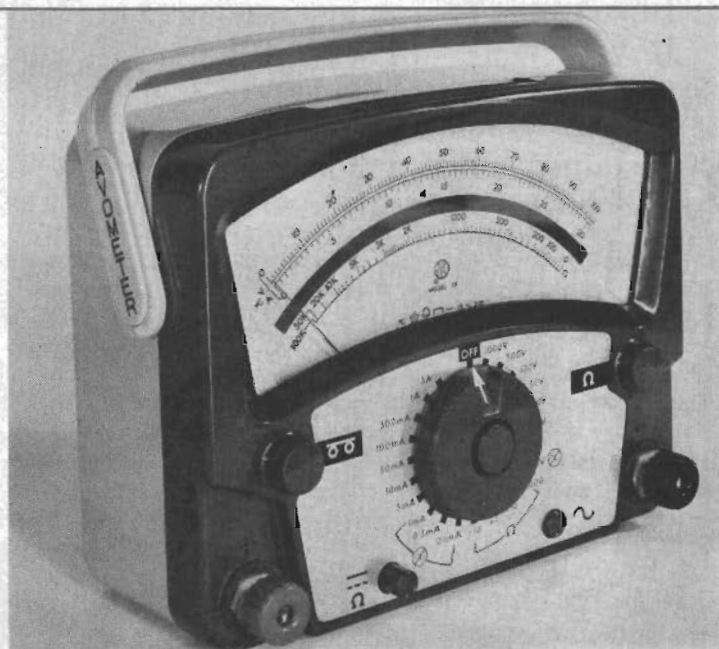
Fackpressförlaget – som bl a utger ELEKTRONIK – har framställt mässkatalogen och kommer att distribuera den under utställningen.

I anslutning till mässan anordnar Ingeniörsvetenskapsakademien en kongress för instrument och mätteknik, I & M VII. Till denna kongress hör också en sk idéutställning.

IM 67 är en sluten mässa till vilken enbart inbjudna äger tillträde.

Mässan har drygt 100 utställare. Den omfattar 297 varugrupper, som tillsammans täcker följande fyra områden: 1) instrument, regulatorer och datainsamlings-system för processkontroll; 2) elektriska instrument och mätutrustningar för industriella, vetenskapliga och militära ändamål; 3) fysikalisk-kemiska instrument och apparater för forskning, laboratorier och medicin; 4) elektroniska instrument och komponenter.

Ytterligare upplysningar ges i mässkatalogen, som medföljer detta nummer som bilaga.



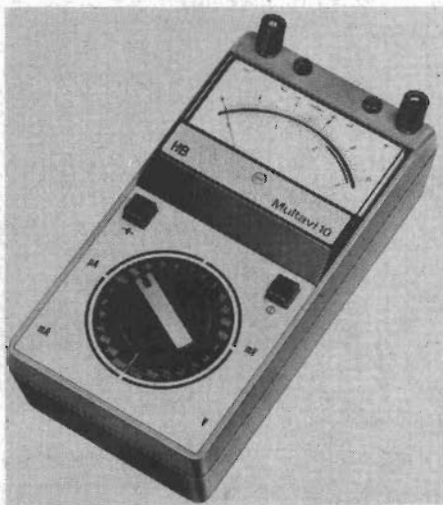
AVOMETRAR

AVO Ltd, England, kommer med en ny serie universalinstrument, Avometer 14, 15, 16 och 20. Data är i huvudsak desamma som för äldre modeller. Instrumenten är dock mera lätthanterliga: dels är de mindre ($126 \times 184 \times 89$ mm), dels manövreras de numera med en ratt, som kopplar om mätområde, och en tryckknappsomkopplare som växlar mellan AC och DC.

Mätområden för modell 15: Likspän-

ning 0,1–1 000 V, likström 0,1 mA–3 A, växelspanning 1–1 000 V, växelström 3 mA–3 A, resistans (mittvärde) 120 ohm–1,2 kohm–12 kohm–1,2 Mohm. Noggrannhet för DC $\pm 1,5\%$, för AC $\pm 2,25\%$. Modell 16 har samma data men noggrannheten är 1 % resp 1,5 %.

Svensk representant: Svenska Radio AB, Agenturavdelningen, Alströmergatan 14, Stockholm K.



UNIVERSALINSTRUMENT

Hartmann & Braun visar ett nytt universalinstrument, Multavi 10, med 13 mätområden för vardera likspänning och likström, omspännande sju dekader. Mätområdena är 1 mV–1 000 V resp 1 μ A–1 A. Instrumentet är försett med chopperförstärkare och har resistansen 1 Mohm/V. Noggrannheten är enligt klass 1,5.

Svensk representant: Ingenjörfirma Hugo Tillquist, Södra Långgatan 21, Solna 3. ►



DIGITALT UNIVERSALINSTRUMENT

Rochar, Frankrike, presenterar ett digitalt universalinstrument, A 1613, som mäter lik- och växelström och spänning, resistans och kapacitans. Mätområdena är 0,2–2–20–200–1 000 V, mA, kohm resp nF.

Mätvärdet visas fyrsiffrigt med automatiskt decimalkomma och polaritetsangivelse. Instrumentet kan även försees med

digital utgång (1–2–4–8 BCD) för anslutning till skrivare.

Ingångsresistansen är 100 kohm/V och ingångskapacitansen 30 pF. Noggrannheten är $\pm 0,1\%$ ± 1 enhet i sista siffran vid likspänningsmätning.

Svensk representant: Schlumberger Svenska AB, Box 944, Lidingö 9.

DIGITALT PANELINSTRUMENT

Rochar, Frankrike, visar ett digitalt panelinstrument. Mätområdena är: likspänning 1 V–600 V, likström 1 μ A–1 A, noggrannhetsklass 0,2. Växelspänning 1 V–500 V, växelström 1 mA–50 A, noggrannhetsklass $\pm 0,5$.

Instrumentet kan för likspänning och -ström försees med automatisk polaritetsindikering. Växelspänning och -ström mäts inom frekvensområdet 30 Hz–5 kHz (sinus; effektivvärdet anges).

Svensk representant: Schlumberger Svenska AB, Box 944, Lidingö 9.



DIGITALVOLTMETER FRÅN PHILIPS

Från Philips kommer en digitalvoltmeter som mäter 0,1 mV–399,9 V i fyra områden. Mätresultatet visas fyrsiffrigt med decimalkomma och rätt tecken. »Displaydelen» är försedd med minne så att man slipper besvärande blinkningar.

Ingången är flytande och har inimpedansen 100 Mohm på områdena 399,9 mV och 3,999 V samt 10 Mohm på 39,99 V och 399,9 V.

Mätvärdet kan tas ut i BCD-form (1–2–4–8). Noggrannhet: $\pm 0,1\%$ ± 1 enhet.

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

DIGITALVOLTMETER FRÅN FAIRCHILD



Fairchild Instrumentation, USA, visar en digitalvoltmeter med mycket små dimensioner: 83 × 160 × 184 mm.

Multimeter 7050 har mätområdena 1,5 V–1 000 V likspänning samt 1,5 kohm–15 Mohm. Mät noggrannheten är $\pm 0,1\%$ ± 1 enhet av det avlästa likspänningsvärdet, $\pm 0,3\%$ ± 1 enhet vid resistansmätning (kohm) och $\pm 3\%$ ± 1 enhet (Mohm).

Mätvärdet visas fyrsiffrigt med automatiskt decimalkomma och tecken. Ett »display-minne» hindrar siffrorna att blinka.

Svensk representant: Firma Johan Lagercrantz KB, Box 314, Solna 3.

DIGITALVOLTMETER FRÅN SOLARTRON

Solartron, England, lanserar två digitalvoltmetrar i »lättviktsklass».

LM 1620 har mätområdet 200 mV–1 kV med största upplösning 0,1 mV och noggrannheten 0,1 %. Mätvärdet visas fyrsiffrigt. Ingången är helt skild från jord.

LM 1619 har samma likspänningsdata som föregående men dessutom växelspänningsområdet 2 V–750 V med största upplösning 1 mV och noggrannheten $\pm 0,2\%$ ± 2 enheter i sista siffran.

Båda instrumenten har inbyggd Weston-cell för kalibrering samt digital utgång (1–2–4–8 BCD) för skrivare e d.

Svensk representant: Schlumberger Svenska AB, Box 944, Lidingö 9.





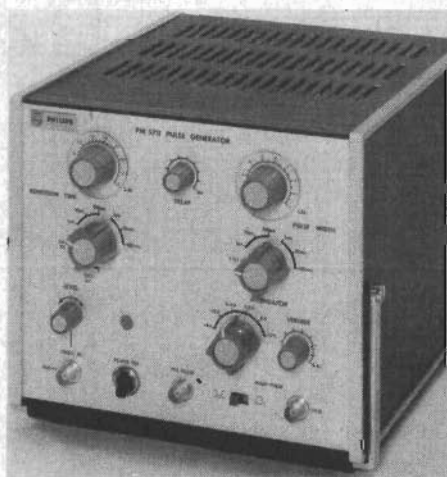
DIFFERENTIALVOLTMEETER

Marconi Instrument, England, visar en differentialvoltmeter, TF 2606, med tre mätområden med övre gräns 11, 110 och 1 100 V. Upplösningen är 0,0001 % och noggrannheten $\pm 0,05$ %. Inställningen sker i fem dekader.

Vid mätningar upp till 11 V är inimpedansen praktiskt taget oändlig. För högre spänningar kopplas en högohmig spänningsdelare in.

Instrumentet har en standardcell för kalibrering.

Svensk representant: Svenska Radio AB, Alströmergatan 14, Stockholm K.



PULSGENERATOR

Philips presenterar en pulsgenerator som täcker frekvensområdet 3,3 Hz-3,3 MHz. Utsignalen är 12 V topp-till-topp över 50 ohm.

Noggrannheten i frekvens är ± 10 %. Stig- och falltid är kortare än 20 ns och översväng mindre än 3 %.

Pulserna kan göras antingen positiva eller negativa. Utgången är kortslutningssäker.

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

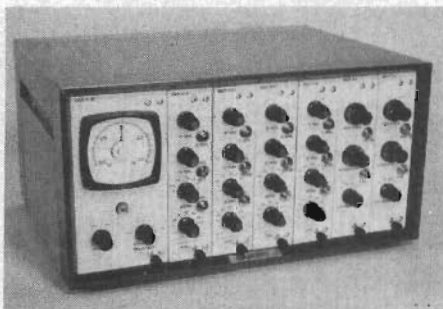
DIODFUNKTIONSGENERATOR

Philbrick Researches, USA, tillverkar en diodfunktionsgenerator, SPFX, som med tio brytpunkter approximerar godtyckliga överföringsfunktioner.

Med drivspänningen ± 15 V är maximal inspänning 10 V och maximal utström 1 mA.

Generatoren kan användas för att linjärisera signaler från olinjära element eller för att simulera t ex komplicerade olinjära fysikaliska system.

Svensk representant: Oltronix AB, Jämtlandsgatan 125, Vällingby.



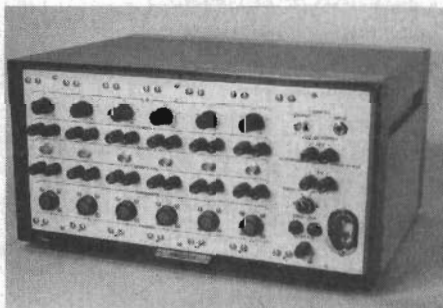
GIVARINDIKATORER

Aktiebolaget Bofors visar en serie givarindikatorer, både en- och flerkanaliga, avsedda att användas tillsammans med resistiva eller induktiva givare.

System BKF-1 (se fig) är ett moduluppbyggt system som kan bestyckas med både likströms- och bärfrekvensenheter. Systemet består av en matningsenhet och ett antal (1-6) kanalenheter.

Bärfrekvensen är 5 kHz.

Systemet kan matas från nät eller batteri.



RÄKNARE FRÅN MONSANTO

Från Monsanto, USA, kommer en kompakt räknare, 100 A, uppbyggd med integrerade kretsar. Den räknar upp till 99 999 (»carry»-utgång möjliggör kaskadkoppling av flera räknare) med en högsta frekvens 12,5 MHz samt mäter frekvens 5 Hz-12,5 MHz, frekvensförhållande 1:1-1:10⁶, tidintervall 10 μ s-10⁶ s och periodtid 10 μ s-10⁶ s.

Klockfrekvensen är kristallstyrd och dess åldringsstabilitet är bättre än $5 \cdot 10^{-7}$ /dag efter 72 h uppvärmning. Insignal: minimum 50 mV (effektivvärde).

Svensk representant: Ingenjörfirman Gunnar Petterson, Östmarksgatan 31, Farsta.



RÄKNARE FRÅN H-P

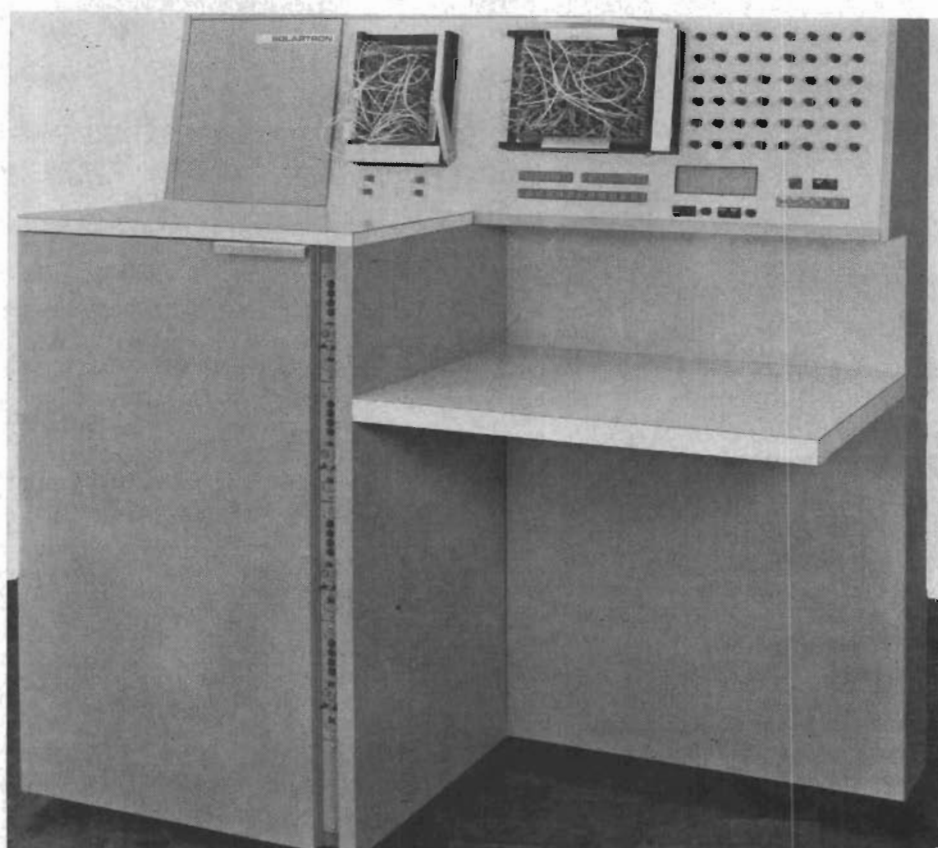
Hewlett-Packard, USA, visar en ny kompakt räknare, uppbyggd med HP:s egna integrerade kretsar. Den räknar pulser till 9 999 999 med frekvens upp till 12,5 MHz samt mäter perioden (en period eller medelvärde av upp till 10^5 perioder), frekvens 3 Hz–12,5 MHz, tidintervall 10 μ s–10 s angivet i ms med automatiskt decimalkomma, samt frekvensförhållande 1:1–1:10⁶.

Känslighet: Inspänning minst 10 mV effektivvärde vid sinusformad spänning. Inimpedans: 1 Mohm, 50 pF.

Ett buffertminne behåller informationen från en mätning medan nästa pågår. Informationen kan tas ut som 1–2–4–8 BCD-kod till skrivare e d.

En extra finess är släckning av överflödiga nollor i början av det visade talet.

Svensk representant: H-P Instrument AB, Centralvägen 28, Solna 1.



ANALOGIMASKINER

Solartron, England, lanserar en ny generation av analogimaskiner.

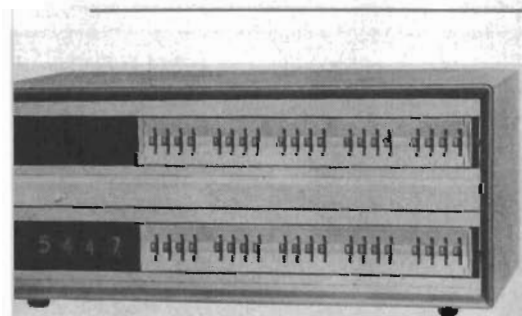
Samtliga maskiner har transistoriserade förstärkare med chopperingång och utstyrningsområdet ± 100 V. Antalet ingående förstärkare varierar från 24 till 288.

Den här avbildade maskinen innehåller 48 förstärkare, 48 koefficientpotentiomet-

rar, tolv utbytbara olinjära enheter, två varierbara timer-enheter, fyra digitala logikenheter samt en digitalvoltmeter.

De större maskinerna kan erhållas med inbyggd digital datamaskin för kontroll av analogimaskinen.

Svensk representant: Schlumberger Svenska AB, Box 944, Lidingö 9.

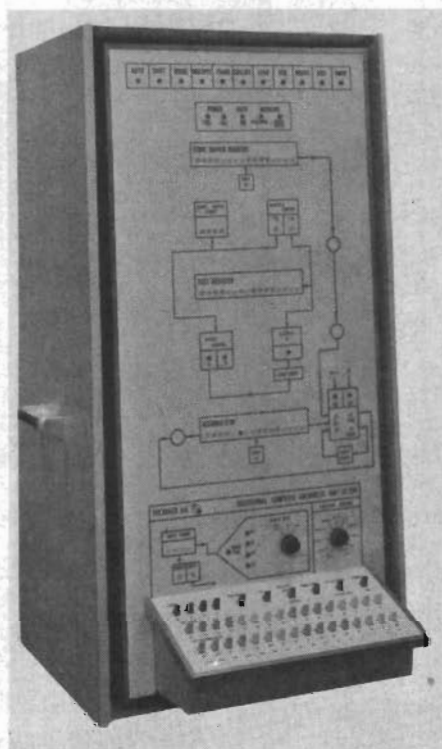


INDUSTRIRÄKNARE

Elestas (Schweiz) sortiment av industri-räknare har utökats med en 100 kHz räknare med tio förval. Den kan programmeras så att den räknar kontinuerligt och avger ut signaler vartefter de olika förinställda talen uppnås, eller så att den räknar fram till ett förval i taget med nollsräddning mellan.

Elestas övriga program omfattar olika typer av fram-backräknare med och utan förval och förinställning.

Svensk representant: Ingenjörfirma Hugo Tillquist, Södra Långgatan 21, Solna 3.



DATAMASKIN FÖR UNDERVISNING

Feedback Limited, USA, har byggt en digital datamaskin för undervisningsändamål. Inmatning av data görs med hjälp av tryckknappar, medan en vridomkopplare används för inställning av önskad funktion.

Maskinen arbetar i seriebinär form med ordlängden 16 bit. Klockfrekvensen är normalt 5 kHz, men det är även möjligt att använda 1 Hz samt att köra stegvis.

En komplementenhet, innehållande bl a ett kärminne om 256 ord, beräknas komma inom kort.

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

MEDICINSK »EKOLODNING«

Smith Kline Instrument Company, USA, har utvecklat en serie ultraljudinstrument för kliniskt bruk.

Doptone flödesdetektor är avsedd att användas vid bestämning av förträngningar i blodkärlen.

Instrumentet arbetar enligt Doppler-principen. Från en givare/mottagare som placeras mot patientens kropp avges en 5 MHz signal. Ekot förstärks och detekteras och Doppler-frekvensen, som beror av blodflödets hastighet, kan direkt avlyssnas i en högtalare. Det är också möjligt att ta ut en analog signal för registrering med skrivare.

Doptone fosterpulsdetektor, se fig, är ett liknande instrument men främst avsett att användas vid avlyssning av fosterljud.

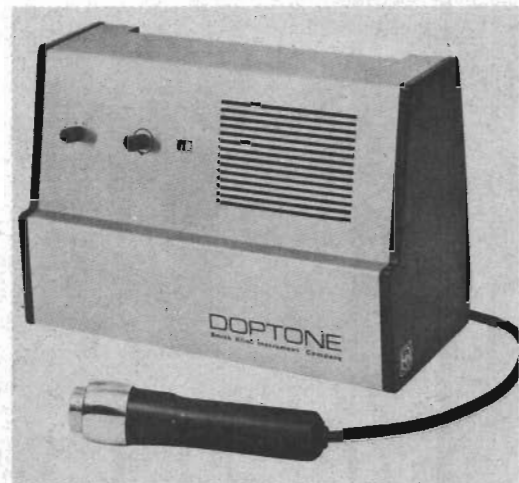
Doppler-signalen blir i detta fall »modulerad« av fostrets puls samt av pulsen i navelsträng m m.

Båda instrumenten drivs av laddningsbara batterier.

Eskoline 20 är ett instrument för eko-lodning av olika strukturer inom områdena neurologi, kardiologi, gynekologi och obstetrik. Det kan användas för att detektera främmande föremål i vävnaderna.

Ekona presenteras på ett katodstrålerör som »spikar« längs en tidgraderad axel (jfr radarns A-indikator). Tack vare låg signaleffekt och särskilda dämpkretsar är det möjligt att urskilja ekon bara några millimeter från sonden.

Svensk representant: Ingenjörfirma Hugo Tillquist, Södra Långgatan 21, Solna 3.



NÄTVERKSANALYSATOR

En nätverksanalysator för 110 MHz–12,4 GHz presenteras av Hewlett-Packard, USA. Den mäter samtliga nätverkspara-

metrar till belopp (dynamiskt område 60 dB) och fasvinkel ($\pm 180^\circ$) med upplösning 0,1 dB resp 0,1°.

Mätresultatet visas på endera av två plug-in-enheter. Den ena visar direkt amplitud och fasförhållande på visarinstrument, medan den andra anger transmissions- eller reflektionskoefficient i polär form. En påsticksskärm med Smith-diagram möjliggör svepmätning av impedans och admittans.

Referens- och mätsignal omvandlas i en samplingenhet till mellanfrekvensen 20 MHz, som sedan matas till jämförelsenheten. Tack vare automatisk avstämning behöver man endast ställa in rätt oktav.

Analoga utgångar kan anslutas till X-Y-oscilloskop om man vill ha mätresultatet i form av Bodé-diagram.

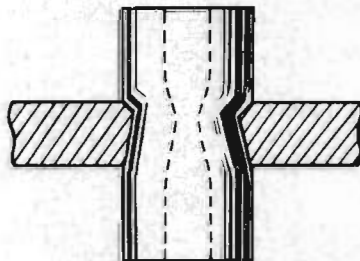
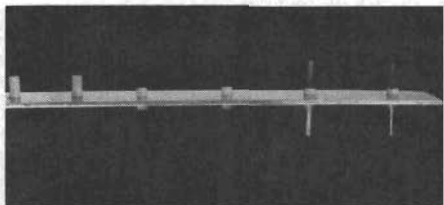
Svensk representant: H-P Instrument AB, Centralvägen 28, Solna 1.

ROTERANDE KONTAKT

Från IDM Electronics, England, kommer en roterande kontakt speciellt avsedd för lågnivåsignaler. För att undvika termiska emk-er har man utfört kontakten helt i silver. Kontakten finns med åtta och tolv ledare.

Data: Max ström 2 A. Brus högst 5 μ V topp-till-topp per mA vid 3 000 r/m. Livslängd minst 1 000 h vid 3 000 r/m.

Svensk representant: AB Elektronik-Enheter, Dalgången 10, Bromma.



SJÄLVSTANSANDE GENOMFÖRING

Prestincert, England, visar en genomföring av PTFE som inte kräver vare sig förborring eller -stansning. Vid monteringen fungerar bussningen själv som stans mot en oval dyna, som är något mindre än bussningen. Den deformeras därför plastiskt vid operationen och låses därmed i hålet. Bussningen kan förses med lödstift eller användas för genomföring av tråd. Den klarar stansning i aluminiumplåt med tjocklekar upp till 1,5 mm.

Svensk representant: AB Elektronik-Enheter, Dalgången 10, Bromma. □

Tredimensionell visuell presentation av mätvärden

av professor MARC ODIER, Paris

Att uttrycka, presentera och återge mätresultat är nödvändigt inom alla grenar av vetenskapen. Gäller det att presentera en enda variabel och en enda funktion, faller det sig naturligt att använda den kartesiska analogipresentationen. Antalet mätbara och uppmätta variabler ökar emellertid ständigt, och det är därför nödvändigt att tillgripa andra former för att visuellt presentera mätresultaten. I denna artikel beskrivs några av de moderna metoderna för tredimensionell visuell presentation av mätvärden.

Översättning av artikeln *Visualisations tridimensionnelles de mesures* i den franska tidskriften *Mesures* nr 3/1967.

□□ På de problem som är förknippade med registrering av mätvärden anläggs två varandra kompletterande aspekter. Å ena sidan önskar ofta den forskare eller tekniker, som förfogar över en serie mätresultat, för sin egen del en analogisk presentation av flera variabler som funktion av flera parametrar. Detta behov av att visuellt kunna presentera mätvärden finns inom de flesta grenar av vetenskapen och många olika registreringsmetoder används. De visuella registreringarna kan mycket väl vara tredimensionella i reell bemärkelse och de upptar då ett betydande utrymme. Å andra sidan skall de visuella registreringarna av en resultatserie bekvämt kunna arkiveras och dessutom kunna publiceras. All dokumentation bör därför ha formen av plana ark eller kort.

Man kan i princip skilja mellan två stadier i presentationen av mätvärdena. I det första stadiet söker man verifiera den företeelse som uttryckts i en serie mätvärden. Därvid är möjligheterna till arkivering och publicering av underordnad betydelse. Man kan i detta fall använda konkreta modeller, antingen två- eller tredimensionella. I det andra stadiet däremot bör de erhållna resultaten undantagslöst kunna presenteras i tvådimensionell form och reproduceras med hjälp av konventionella metoder.

TVÄDIMENSIONELL PRESENTATION

I strikt bemärkelse kan man använda benämningen tvådimensionell för varje plan presentation där det förekommer koordinatpar. Exempelvis representerar en »streckritning» i varje koordinatpunkt (x , y) närvaron eller frånvaron av ett kännetecken. Vare sig det gäller en konstruktionsritning, ett fotografi, en tryckt text eller en upptagen mätkurva finner man koordinaterna (x , y) och för varje koordinatpar en information som är minst binär, nämligen närvaron eller frånvaron av ett kännetecken. Det enklaste exemplet är hålkortet, där varje ytelement med koordinaterna (x , y) innehåller en renodlat binär information: hål eller inte hål. I strikt bemärkelse är detta en tvådimensionell registrering av samma art som exempelvis en registrering på magnetband.

En teckning kan tyckas vara svårare att tolka till följd av att graderingar mellan »svart» och »vitt» kan förekomma. I exempelvis ett färgfotografi innehåller varje punktförmigt område med koordinaterna (x , y) minst två informationer, nämligen en ljusstyrkevariabel och en färgvariabel. Frågan är då om man på allvar kan kalla ett enkelt färgfotografi för en fyrdimensionell registrering. Man bör emellertid i detta sammanhang undvika en uppenbart vilseledande terminologi. En sådan benämning som »A three-dimensional aircraft visibility diagram» (6)² på en konventionell radarskärm, där vissa höjdnivåer vi-

sas, är ägnad att förvirra. Det synes vara riktigare att karakterisera varje form av visuell registrering genom att ange dess verkliga antal dimensioner i rummet. Eftersom ett plan har två dimensioner kan man inte – vilka konventioner (implicita eller explicita) man än ställer – lägga in ytterligare dimensionsinformationer i ett sådant. Sedan denna begränsning beaktats är det lämpligt att uppmärksamma följande viktiga frågor:

Vilka egenskaper har variablerna x och y ?

Vilken art och valör har kännetecknen?

EGENSKAPERNA HOS KOORDINATERNA x OCH y

Det kartesiska koordinatsystemet med två mot varandra vinkelräta och linjärt graderade axlar är det vanligaste systemet för registreringar. De utmed koordinataxlarna x och y avsatta variablerna kan vara mycket olika, skalorna kan tex vara linjära eller icke-linjära. Även andra system används. Inom exempelvis kartografin med dess vedertagna regler för att representera jordytan på ett plan är man väl medveten om att de klassiska projektionsmetoderna leder till en framställning som starkt avviker från verkligheten. Man har inom kartografin för övrigt börjat tillämpa den psykofysiologiska lagen enligt *Fechner* genom att tillmätta sträckorna en betydelse som avtar med avståndet från ett valt »intressecentrum». En sådan logaritmiskt förvrängd bild leder automatiskt uppmärksamheten till detta intressecentrum eller »projektionspol». Av intresse i detta sammanhang är emellertid frågan om kontinuitet i presentationen av variablerna x och y .

Ätminstone i en första approximation kan x och y te sig som kontinuerliga variabler. Så är fallet på en streckritning eller när en kontinuerligt arbetande skrivare registrerar mätvärden på ett jämnt frammatat diagram. Den ena av de båda variablerna kan vara »kvanterad». Exempelvis skulle punkterna i den klassiska skrivarens diagram utmed mätvärdesaxeln kunna sammansmältas till en kontinuerlig variabel och utmed tidaxeln till en kvanterad variabel. Vidare kan båda variablerna vara kvanterade. Denna kvantering är uppenbar på ett hålkort. När en streckritning reproduceras med normala tryckningsmetoder svarar den mot en uppdelning av planet (x , y) i ett stort men dock ändligt antal punktförmiga områden, som vart och ett innehåller den binära informationen »svart» eller »icke svart». Det är viktigt att komma ihåg att kontinuiteten i (x , y) är oberoende av själva egenskaperna hos en godtycklig grafisk presentation och bestäms enbart av den skala vid vilken man upptäcker diskontinuiteter. – I själva verket utgörs ju människoögat av en ljuskänslig yta, som kvanteras av näthinns mosaik, där varje känselcell mottar kvanta.

KÄNNETECKNENS ART OCH VALÖR

Vilka är då de kännetecken som tillåter att informationer införs i olika ytelement ΔS^2 i planet (x , y)? I exempelvis Munsell-systemet antas varje färg ha matt yta; färgen definieras genom:

- 1) sin ljusstyrkekaraktär, som numera ofta kallas luminans;
- 2) sin färgtonskaraktär, som för en ren färg är våglängden för monokromatisk strålning inom det synliga spektret eller eventuellt purpurlinjen;
- 3) sin mättningskaraktär, som anger renhetsgraden i färgtonen.

Tillsammans anger egenskaperna 2) och 3) »kromatismen» hos ljuset eller hos det betraktade föremålet.

Luminans

Ett vanligt fotografi i svart-vitt utgör en tvådimensionell registrering i planet (x , y) där varje ytelement har en bestämd täthet av svärtade silverkorn. Denna täthet är en sammansatt funktion av antalet fotoner och energin hos de fotoner som når fram till en given ljuskänslig yta. Som följd av ögats träning – som är omedveten men av stor betydelse – skapar man sig en bild av yttervärlden på basis av det fotografiska dokumentet. Man brukar i dessa sammanhang understryka den godtyckliga karaktären av de »motsvarigheter» som tillförs bilden genom färgkänsligheten hos det ljuskänsliga skiktet. Det räcker med att jämföra två fotografier av samma motiv som tagits dels med film, som har ortokromatiskt emulsionsskikt, dels med film som har pankromatiskt emulsionsskikt.

I detta fall framträder den diskontinuerliga karaktären av informationerna först i mikroskopisk skala. Under normala förhållanden utför ögat en integrering över en relativt stor yta och kan självt skapa olika förnimmelsegrader mellan det svarta och det vita. Detta gör att ögat kan uppfatta olika nyanser av grått.

För varje ytelement i planet (x , y) kan således »luminansvariabeln» svara mot en tredje mätstorhet » z ». Det är här inte fråga om sensimetri i vedertagen mening utan om grader av direkt konstaterbara sinnesintryck och eventuellt till dessa knutna mätinformationer.

Avkänningsorganet, dvs det normala ögat, kan under gynnsamma förhållanden urskilja ungefär tusen distinkta luminansgrader vid jämförelse mellan två lysande fält (14). För att nå detta resultat bör ögat vara anpassat till testfältets luminansnivå. Testfältet får inte vara alltför stort men inte heller alltför litet. Vidare spelar bakgrundskontrasterna en betydande roll. Ögat verkar i detta fall som en »noll-detektor», som jämför testfältet med en skala och söker efter likhet.

Om ögat däremot skall bedöma en gräton och det inte finns tillgång till en i rummet eller tiden nära placerad referensgräskala blir resultatet ett helt annat. Inom exempelvis tryckeritekniken har man

¹ Siffror inom parentes hänvisar till litteraturförteckningen i slutet av artikeln.

² I denna artikel används samma beteckningar som i den franska originalartikeln.



Fig 1. Sköldkörtelmodell (Picker-Nuclear). Ett urtag med sköldkörtelliknande kontur är utskuret ur ett block. Urtagets djup varierar från det ena området till det andra. Sedan urtaget fyllts med en lösning, som innehåller en radioaktiv isotop, får man en fullständigt definierad strålningskälla. Med denna är det möjligt att bedöma effektiviteten av detektorer och registreringsmetoder.

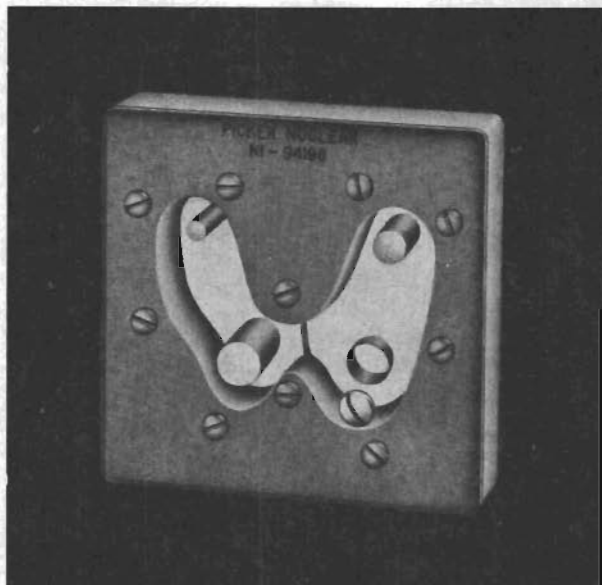
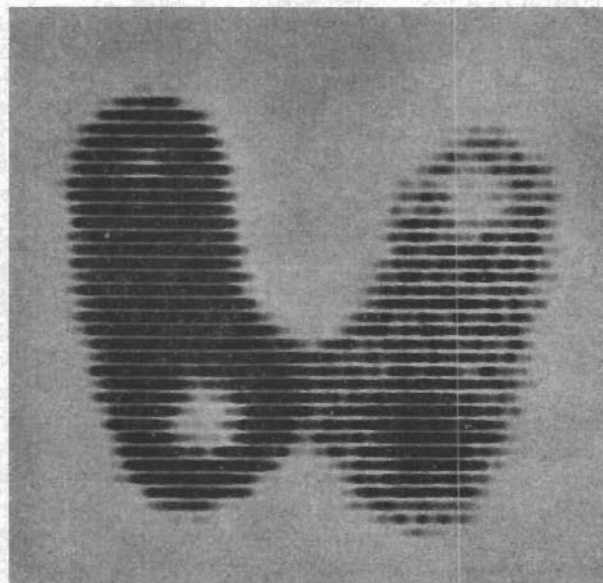


Fig 2. Scintigram av modellen i fig 1 erhållet genom a) svart tryck på vitt papper



ibland som referens ett kort med tio graderingar mellan »rent vitt» och »helt svart». När man betraktar ett sådant »gråkort», på vilket rektangulära ytor av storleksordningen någon kvadratcentimeter gränsar till varandra, förefaller misstag vara uteslutna även för den mest ouppmärksamme iakttagare. Om man har endast en av rektanglarna blir risken för grova felbedömningar däremot mycket stor. Om man vidare vill representera mätstorheten z genom luminansen hos ett ytelement ΔS med koordinatvärdena x_1 och y_1 , måste man, för att undvika en alltför stor kvantering av de utmed x - och y -axlarna avsatta storheterna, välja ΔS litet.

Om man minskar testytan blir uppskattningen av gråtonen hos ΔS således svårare och osäkrare. I själva verket kan de intilliggande områdena svara mot andra värden på z och kontrasterna mellan dessa värden inverkar på den visuella bedömningen.

För att allvarliga mätfel med säkerhet skall undvikas får varje ytelement på några kvadratmillimeter innehålla endast fyra eller högst fem luminanser, t ex graderna svart, mörkgrått, ljusgrått och vitt. Härigenom blir en stark kvantering av z ofrånkomlig. Den här valda regeln är helt godtycklig.

I det följande redogörs för hur luminansvariabeln kan uttryckas i mätningar. Dessutom beskrivs några av de inom scintigramtekniken uppträdande problemen med en enkel graderingsändring i den diskontinuerliga karaktären hos informations-elementen.

Först något om principen för de klassiska scintigrammen.

Anta att ett enda »organ» tillfälligt impregnerats med en jämn koncentration av ett radioaktivt ämne, som avger γ -strålning. Anta vidare att man använder en detektor som är avskärmd på sådant sätt att γ -strålarna kan nå fram till detektorn endast utmed en bestämd axel » z », t ex vertikal. Om detektorn förskjuts i horisontalplanet (x, y) över »organet» får man signal endast under de perioder som z -axeln projiceras innanför det impregnerade organets konturer. För varje signal (eller för varje sekvens av n signaler) erhålls markeringar i form av ett diagram $x'y'$ vars form liknar det avsökte planet.

På det sålunda erhållna scintigrammet anger markering (bortsett från bakgrundsbrus) att n strålningar detekterats under de valda avsökningssvängningarna. Totalt ger dokumentet i planet ($x' y'$) ett kartogram av det impregnerade organet. I varje ytelement ($\Delta x \Delta y$) av planet, som inte har försumbar storlek, är antalet markeringar ett mått på styrkan » z » av γ -strålningen vinkelrätt mot planet (x, y). Fig 2a och 2b visar ett scintigram av en sköldkörtelmodell enligt fig 1. Man ser att storheten z kan avläsas ur markeringarnas täthet. Kvanteringen framträder här i en skala som inte är mikroskopisk. Tack vare ögats träning kan integreringen över de relativt stora ytorna $\Delta x \Delta y$ avslöja eventuella tomrum.

Detaljerna i denna metod spelar en väsentlig roll. Exempelvis registrerar Méca-sertos apparat för upptagning av scinti-

gram av levern i naturlig storlek en serie exakt lika markeringar i form av små, mycket långsträckta rektanglar ($3 \times 0,4$ mm). Varje rektangels kortsida är alltid parallell med den linjära avsökningen utmed x -axeln, fig 3a. Erfarenheten visar att vissa tomrumsformationer kan passera obeaktade på originalbilden. Däremot framträder de tydligt på en kopia som tas samtidigt med originalet med hjälp av karbonpapper, vilket har en tendens att låta de enskilda markeringarna smälta ihop. Därmed framhävs även mycket svaga lokala variationer i tätheten. Det är självklart att man vid denna metod i princip bör undvika sådana experiment som har till följd att markeringarna på scintigrammet ligger så tätt att de syns sammanfalla. En total jämn svärtning i ett godtyckligt område bör man tolka som »strålningsstyrka större än z » i stället för att försöka bedöma z med ledning av kontrasten (5). Trots detta kan det i vissa fall vara praktiskt att söka åstadkomma en centrumsförskjutning för att klara framhäva en viss önskad information. Likaså kan olika konstrepp komma till användning.

Kromatism

Färgen kan uppenbarligen utgöra en viktig faktor när man skall särskilja flera olika variabler. Innan tillämpningen av färgfaktorn på mätningar beskrivs skall nämnas något om människögats egenskaper.

Under gynnsamma förhållanden kan det normala ögat vid en viss luminans genom

2b) svart tryck på »Teledeltospapper». (Picker-Nuclear.)

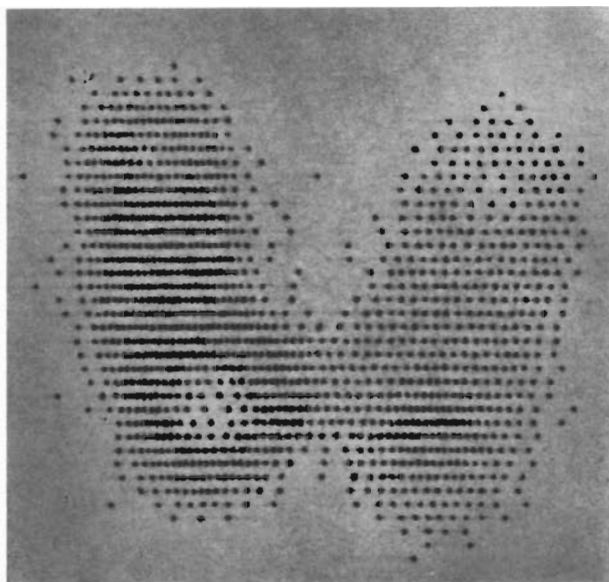
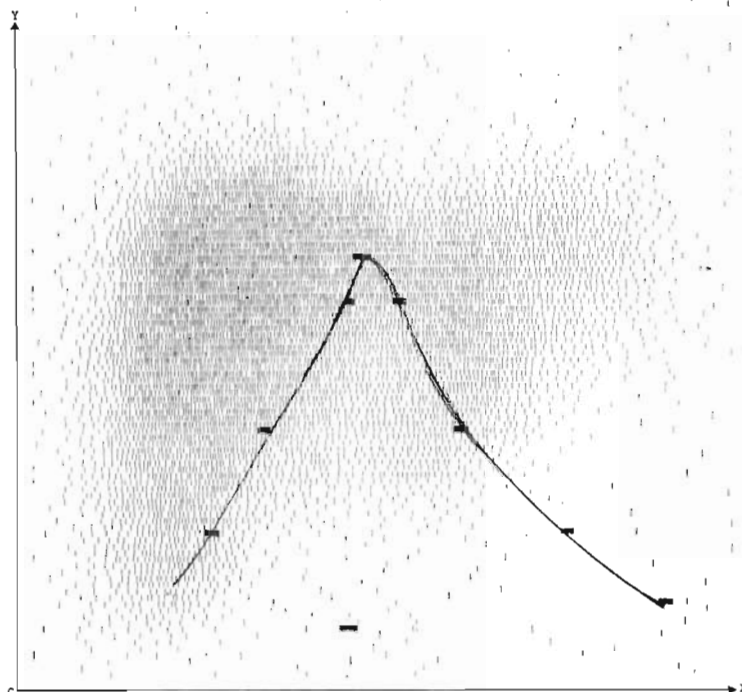


Fig 3a. Scintigram av levern. Den inlagda kurvan markerar revbenskanten. (Document Service Hospitalier Frédéric Joliot, Département de Biologie du CEA.)



jämförelse med referensfärger urskilja upp till närmare 15 000 olika färgtoner i CIE-diagrammet. Av dessa ligger ungefär 250 inom spektralområdet och något mindre än 150 utmed purpurlinjen (14). Dessa tal är mycket höga; de svarar mot nyanser som kan urskiljas inom den smala spalt som bildar det synliga området ($0,4 - 0,8 \mu\text{m}$). Under vanliga förhållanden kan ögat enbart genom jämförelse urskilja endast ett par hundra färgtoner, speciellt i färg-atlaser. DIN-atlasen tex har 574 »olika färger». I praktiken skulle många kartläsare nöja sig med ca 300. Antalet färgtoner skulle ytterligare sänkas om man minskade dimensionerna på färgprovet, om samtidiga eller konsekutiva kontraster inlades och – framför allt – om referensfärgskalan placerades på avsevärt avstånd eller to m saknades.

Emellertid kan näthinnan även under ordinära förhållanden med full säkerhet urskilja flera tiotal färgtoner vid en given belysning. Det är således inte ögats känslighet som sätter gränsen för möjligheterna att urskilja färgtoner. Med hänsyn till de förändringar som nu tillgängliga färger kan undergå under tidens lopp kan man sällan utan risk underskrida ett antal av sex distinkta färger. Detta är skälet till att man ofta använder sexkanaliga registreringsinstrument ned trissor som trycker prickar av bestämd färg för varje mätkanal. Trots riskerna för oxidering av vissa färger och eventuell fotolys kan man i allmänhet undvika förväxling mellan de olika prickspåren. Om man däremot har mer än sex distinkta mätspar på ett och

samma diagram blir det svårt att lita enbart till färgerna för att skilja spåren från varandra. Enligt praxis modifierar man därför själva teckenformen (punkt, kors, cirkel osv) eller också gör man ett märke – exempelvis numrerat – för att förhindra fel.

Införandet av en kromatisk variabel är en av de metoder som föreslagits för att i lämplig form presentera resultat av scintigrafiska undersökningar. Vissa anläggningar har tex – i stället för det gängse markeringsorganet på vitt papper – ett optiskt projektionssystem, som lokalt kan belysa varje punkt på en fotografisk färgemulsion. Under avsökningen inkopplas belysningen periodiskt. Antalet mottagna signaler mellan två belysningsperioder styr automatiskt valet av ett försättsfärgfilter. Färgen i varje punkt kommer i starkt kvanterad form till uttryck i γ -strålningsstyrkan vertikalt ovanför punkten. Den använda »färgkoden» är helt godtycklig. Dokumentet har i detta fall mindre format än det föremål som skall avbildas.

Med exempelvis Mécasertos apparatur kan den som experimenterar välja följande schema:

Reglerbar avstängning; svart.

Brunt, ockra, gult, blått, mörkgrönt, ljusgrönt, rött och rosa.

Vitt.

Erfarenheten har visat att samtliga dessa färger inte kan användas för ett och samma dokument. Tack vare ögats utomordentligt höga känslighet för differenser närmare mitten av det synliga spektret kan man utan svårighet skilja mellan mörk-

grönt och ljusgrönt. De mera dämpade färgtonerna, såsom brunt och ockra, kan däremot förväxlas. Å andra sidan ger en lokal överlagring av rött och grönt en gulaktig nyans, som förhindrar användningen av gult. I praktiken väljer man exempelvis nedanstående godtyckliga färgtoner:

Reglerbar avstängning; svart

Färgtoner i tur och ordning; brunt

blått, ljusgrönt och rött

Rosa eller vitt.

Här finner man sex möjliga mätvärden, som får sin karaktär av den kromatiska variabeln för varje ytelement ΔS i planet. Färgscintigrammet i fig 3b svarar mot samma informationer som det svart-vita scintigrammet i fig 3a. I fig 3c och 3d visas två varandra kompletterande vyer (framifrån och från sidan) av en lever.

I den av Picker Nuclear konstruerade registreringsapparaten »Magnascanner» (10) kan man använda sju band med olika tryckfärger. Banden förs vart för sig automatiskt in mellan tryckkammaren och papperet efter den registrerade aktiviteten. Man kan exempelvis inlägga följande färgtonskala niellan bakgrundsbruset, som får svara mot värdet 0 %, och den registrerade maximiaktiviteten (100 %):

- 0 – 12 % vitt
- 12 – 25 % violett
- 25 – 37 % blått
- 37 – 50 % grönt
- 50 – 62 % gul-ockra
- 62 – 75 % gul-orange
- 75 – 87 % orange
- 87 – 100 % rött

Det bör observeras att denna tonskala ►

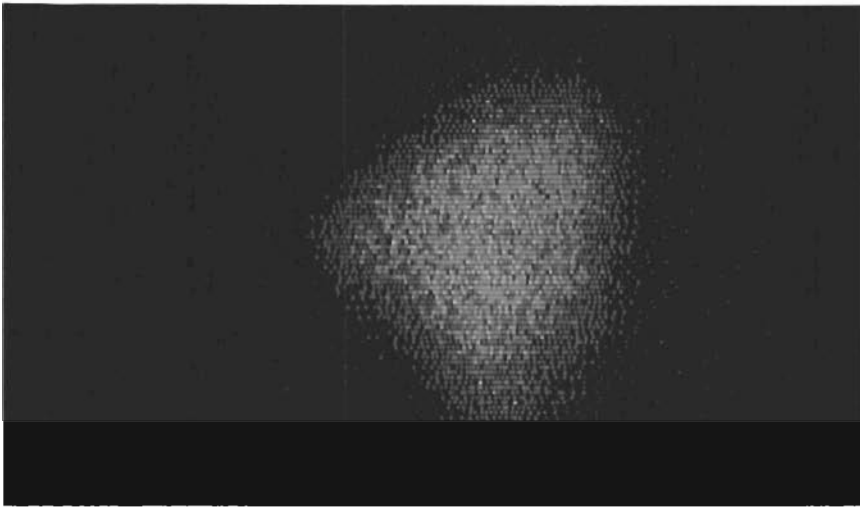
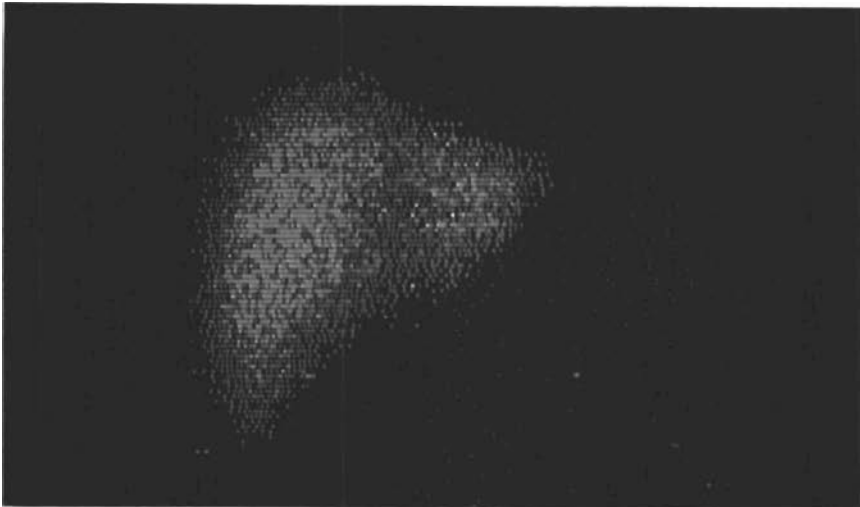


Fig 3c och d. Scintigram i färg av en lever: **c)** levern sedd framifrån, **d)** från sidan. Apparatur: Mécaserto. (Document Service Hospitalier Frédéric Joliot, Département de Biologie du CEA.)

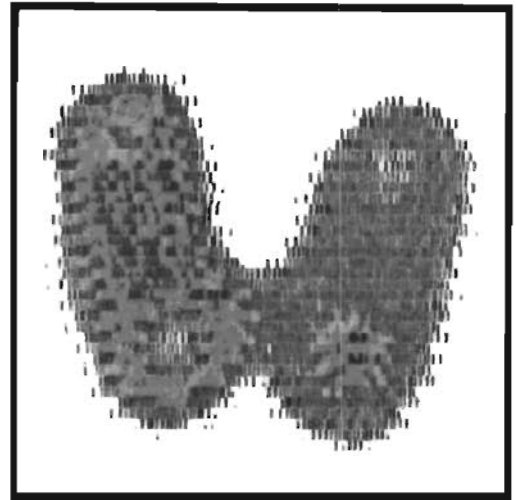


Fig 4. Scintigram i färg av sköldkörtelmodellen i fig 1; jfr fig 2a och 2b. (Picker-Nuclear.)

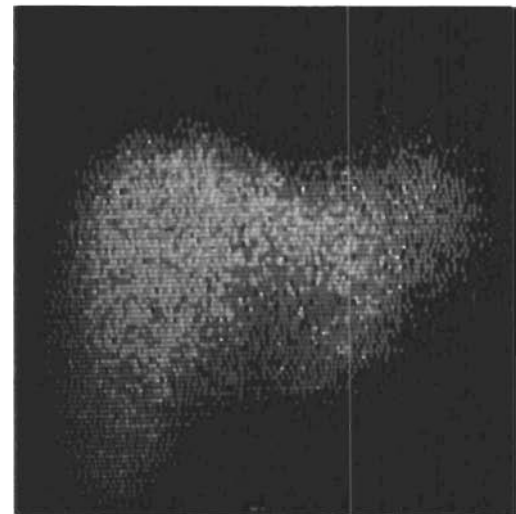


Fig 3b. Scintigram i färg, svarande mot scintigrammet i fig 3a. Apparatur: Mécaserto. (Document Service Hospitalier Frédéric Joliot, Département de Biologie du CEA.)

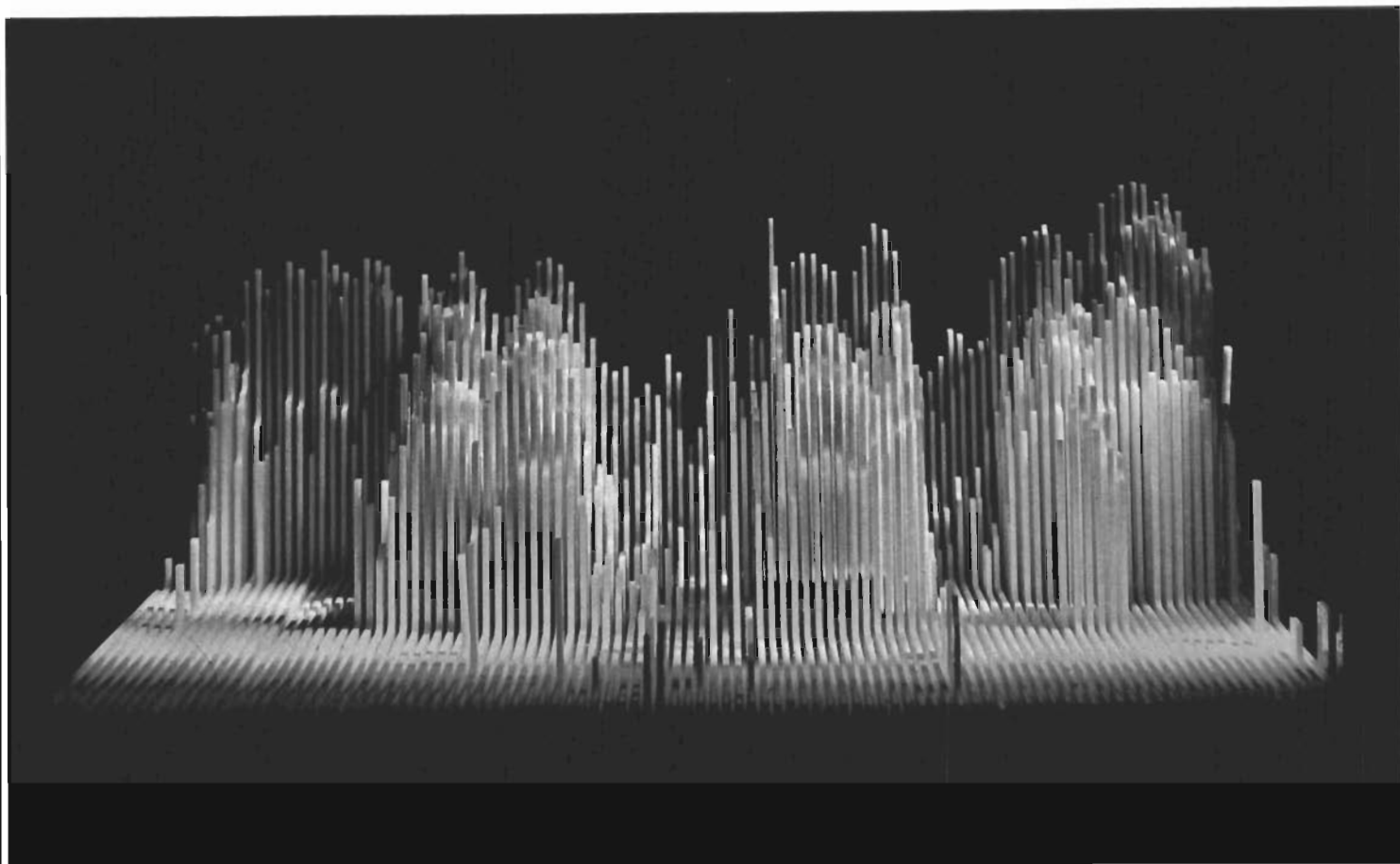


Fig 15. Färgfotografi av en tredimensionell verklig modell för att åskådliggöra energin som funktion av frekvensen och tiden. (IBM.)

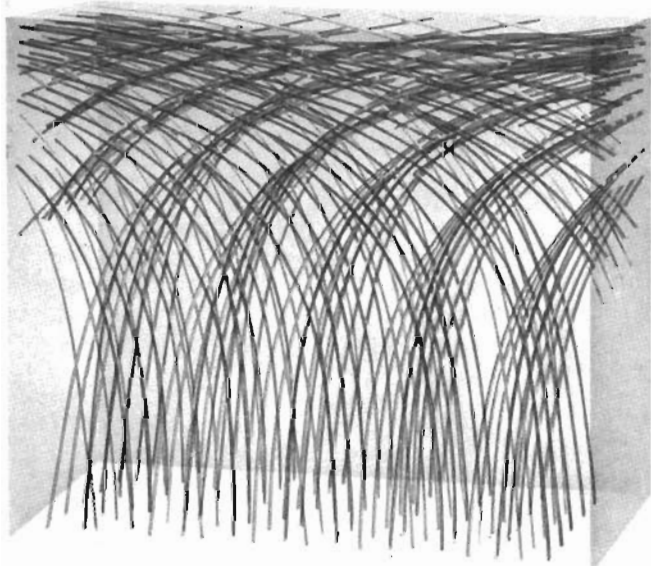


Fig 8. Färgfotografi av en tredimensionell verklig modell, som schematiskt visar fibriller i broskvävnad. (Geigy.)

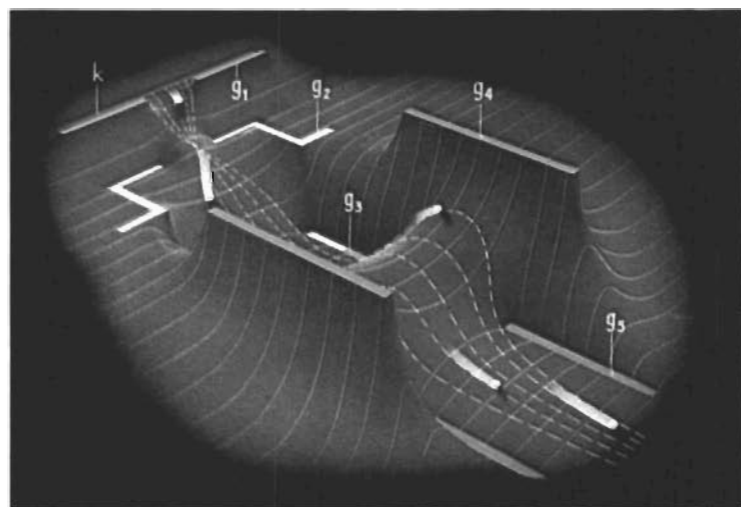
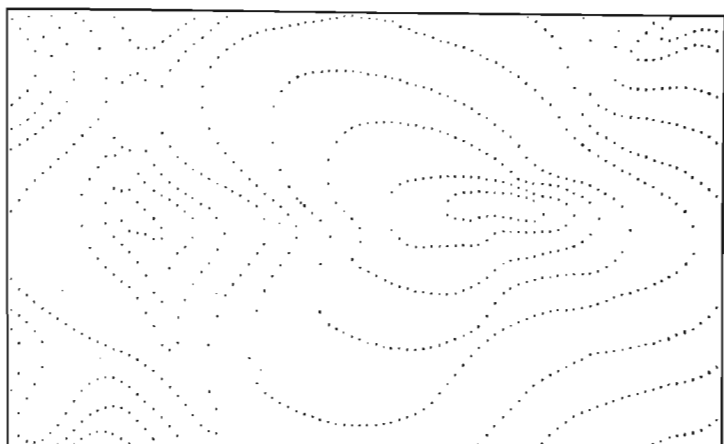


Fig 9. Färgfotografi av en tredimensionell verklig modell för studium av elektronbanor. (Radio-technique.)



2 Fig 5b



Fig 5. a) Principschema för automatisk mätning av höjdnivåer och motsvarande restitution. Apparatur: Zeiss »Stereo-Trigomat». Fig 5. b) Olika typer av markeringar, ritade automatiskt med utgångspunkt i samma höjdinformationer (Zeiss »Orographe»); 1) orogram med prickar, 2) orogram med brutna streck av konstant tjocklek, 3) orogram med brutna streck av varierande tjocklek och 4) orogram med sammanhängande streck av varierande tjocklek.

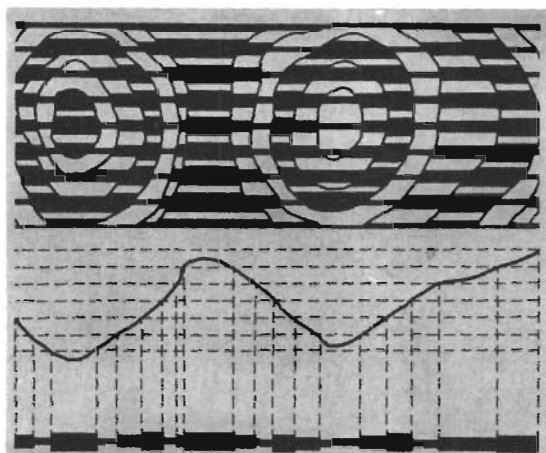


Fig 5a

har samma ordningsföljd som spektralfärgerna. Emellertid bör man även tänka på att man här nått yttergränsen för det möjliga antalet olika färger. I vissa fall kan det vara svårt att avgöra om det är frågan om exempelvis violett eller blått respektive gul-orange eller orange. Ett färgscintigram av sköldkörtelmodellen i fig 1 visas i fig 4a. Här finner man fullständiga informationer om »tjockleken» i fig 2a och 2b. Samma sköldkörtelmodell visas i fig 4 men i detta fall hade färgfilter automatiskt införts mellan kameran och en oscilloskop-skärm. Vidare återger färgen före reproduceringen exakt γ -strålningsstyrkan i varje område.

De bästa resultaten inom scintigrafien sy-

nes man få om man frivilligt skapar redundanser i enlighet med informations-teorin (5), (10). Genom att det ovan beskrivna diskontinuerliga markeringstrycket överlagras med färgelementen för ett och samma ytelement, blir markeringstätheten och färgen två olika uttryck för samma variabel, dvs strålningsstyrkan i detta ytelement. Denna redundans är av stort värde för fintolkningen av strukturdetaljerna intill uppfattbarhetsgränsen. Förklaringen till denna paradox är att huvudändamålet med scintigrafien inte är att markera konturerna på ett impregnerat organ utan att i första hand i detta organs inre uppspåra en »blind» zon, som vittnar om lokala förändringar i cellvävnaden (5). Denna

av impregneringen oberörda zon kan ha små dimensioner och vara dold av frisk vävnad. Man skulle även kunna uttrycka saken så, att det är den relativa frånvaron av information som man har intresse av att utröna i detta fall genom att utnyttja redundansen.

På geografiska kartor har man länge använt färgtoner för att symbolisera olika variabler. Vissa äldre kartor framställdes med en del områden i violett och andra i rosa färg, men detta färgval var uppenbarligen helt godtyckligt. Å andra sidan var det av topologiska skäl den enda möjligheten: fyra färger erfordras för att man entydigt skall kunna åtskilja konturer av vilken som helst fördelning i ett plan.

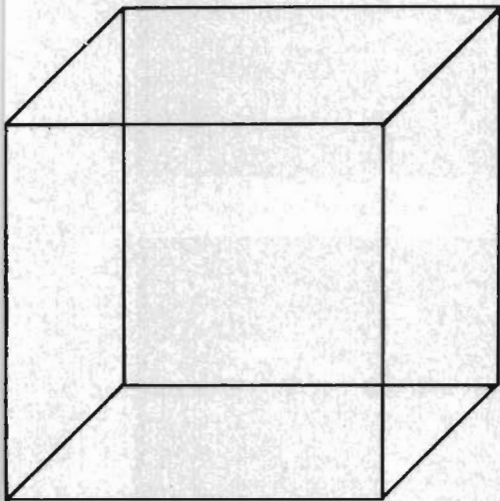
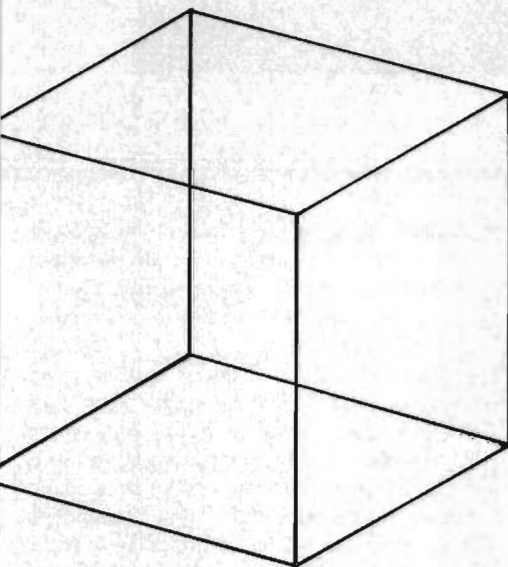


Fig 6. Kuber i kavaljerperspektiv (överst) och i axonometriskt perspektiv.



Slutligen måste man ta hänsyn till de praktiska svårigheterna vid reproduceringen. Det är ingen tillfällighet att den mest använda metoden för tryckning i färg är fyrfärgstrycket. Även bilderna i denna artikel är utförda enligt fyrfärgsmetoden.

Egenskaperna hos den kromatiska variabeln är jämförbara med dem som anges för andra »tecken», vilka representerar en variabel »z» på ett plan (x, y), t ex stark kvantering med blott ett fåtal möjliga värden eller godtycklig definition, svarande mot en konventionell färgkod. Visserligen kan den kromatiska variabeln i vissa fall vara av stort värde, men man får inte lita enbart till den för att visualisera en tredimensionell presentation utgående från

ett plant dokument.

Här har i tur och ordning redogjorts för betydelsen av luminansen och kromatismen. I själva verket uppträder dessa båda variabler alltid tillsammans i varje punkt. Av det ovan sagda framgår att det kan vara praktiskt att utnyttja dem samtidigt, för att på två olika sätt uttrycka mätningen av en och samma storhet z . Är det då inte tänkbart att utnyttja de båda variablerna var för sig? Det skulle vara en fördel att i varje punktformad zon med koordinaterna (x, y) i planet kunna överlagra dels en information »z», som står i viss relation till de reflekterade (eller genomsläppta) fotonernas våglängd, dels en information »w», som står i viss relation till själva proportionen av i denna punkt reflekterade (eller genomsläppta) fotoner. Det förefaller dock som om tekniken ännu inte hunnit så långt att man kan räkna med tillräckligt stor stabilitet för att i en och samma punkt kunna lagra två separata mätinformationer. Det bör dock observeras att om vid en flerkanalig registreringsanordning den för det n :e mätspåret karakteristiska röda färgen exempelvis börjar undergå fotolys, behöver precisionen i mätningen inte bli lidande därav – åtminstone inte så länge som förväxling med de gula punkterna i det ($n+1$):e mätspåret inte är möjlig.

Yves le Grand (14) har redan påpekat »att om man förutsätter ca 20 000 distinkta färgtoner vid konstant belysning och 1 000 olika belysningsgrader får man fördenskull inte dra den slutsatsen att det finns tjugo miljoner distinkta optiska stimulatorer. Antalet urskiljbara färgtoner minskar mycket snabbt med belysningen. Emellertid är det sannolikt att det finns åtminstone flera miljoner distinkta stimulatorer sammanlagt för belysning och färgton.» Det är f n inte möjligt att komma upp till dessa storleksordningar ens om man kombinerade ett halvdussin färger med ett antal schatteringssystem.

Andra »kännetecken»

En »streckschattering» är ett av de »tecken» som allmänt används för att representera en storhet på ett plan. Inom kartografin är det vedertaget att lokalisera en variabel i planet med hjälp av en schattering i form av ett streckraster, ibland även flera variabler med hjälp av lika många olika raster. Sålunda har man bestämt att vertikala streck representerar områden där den per hektar erhållna produktionen P ligger mellan två exakta numeriska värden; de lutande strecken representerar områden där produktionen är större osv. Två eller tre olika streckraster kan överlagras utan olägenhet. Det är tillfyllest att för varje orientering göra ett förnuftigt val av avståndet mellan strecken och av dessas tjocklek. När en till sin struktur periodisk markering delvis överlagras på en naturlig geografisk ritning – där inte någon del är regelbunden i sig själv (gränser, konturer, floder osv) – kan markeringen totalt

uppfattas som en indikering av en yta, inom vilken en given variabel svarar mot ett område av bestämda värden. Detta ekonomiska utnyttjande av de grafiska hjälpmedlen gör det möjligt att på en och samma karta reservera färgen för andra variabler och således mångdubbla antalet informationer i ett och samma plan (x, y). Vidare kan vissa prickningar användas som markeringar, vilka för ögat ter sig som periodiska.

Vad har då ögat för möjligheter inom detta område? Det gäller att totalt uppfatta enveloppen till t ex en streckschattering och bortse från luminansen och färgen. Man bör komma ihåg att avkännings-elementet utgörs inte enbart av näthinnan utan av en kombination av näthinnan och högre centra. För denna kombination är det svårt att fastställa några gränser. Inom kartografin använder man ofta prick- eller streckraster, t ex för att representera nivåkurvor. I fig 5a visas principen för »tecknen» som Zeiss »Stéréotrigomat-Orographie» (9) automatiskt kan rita för rapportering av höjdinformationer utgående från fotogram. Alla konfigurationerna i fig 5b uttrycker samma informationer i olika former. Valet mellan de olika presentationerna är helt godtyckligt.

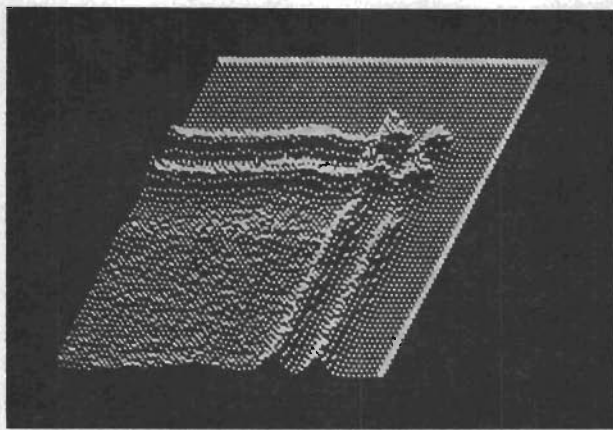
Fördelen med visuella redovisningar av denna typ är att man undviker överbelastning av dokumentet. I motsats härtill arbetar man vid vissa grafiska metoder och inom fotograferingstekniken med »skuggor», vilka man kan betrakta som tecken med reliefinformationer. Eftersom det i detta fall är fråga om lokala ändringar i luminansen gäller de frågeställningar som behandlas under rubriken »Luminans».

Olika »tecken» kan således tolka mätinformationer i ett plan (x, y). Antalet godtyckligt valda tecken för luminans, färg, prickmarkeringar, streckschatteringar osv blir med nödvändighet begränsat. Motsvarande mätningar bör därför vara starkt kvanterade och svara mot konventionella definitioner utan direkt samband med verkligheten.

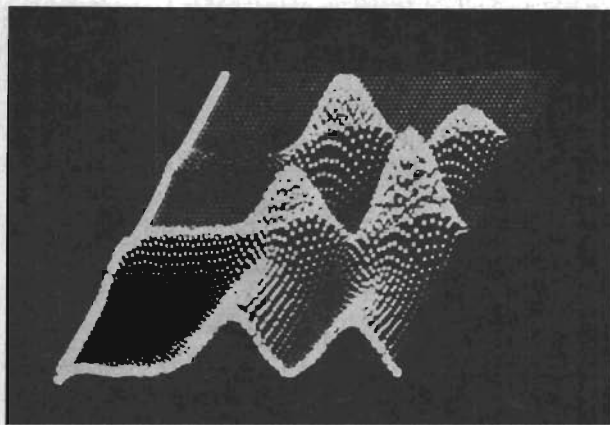
För att söka få en visuell föreställning om en tredje variabel i planet kan man utnyttja vissa speciella egenskaper hos synsinnet, som gör det möjligt att skapa ett intryck av relief eller åtminstone pseudo-relief.

PERSPEKTIVVYER

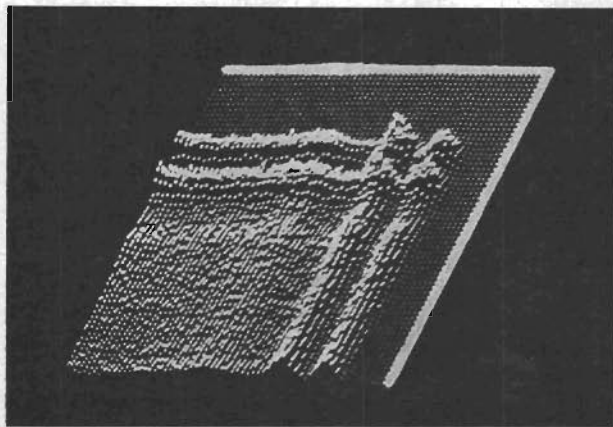
Vid perspektivisk framställning av tekniska ritningar (18) används enligt franska normer antingen det vanliga kavaljerperspektivet eller ett axonometriskt, isometriskt, dimetriskt eller trimetriskt perspektiv. Den gemensamma egenskapen för alla dessa perspektivtyper är att varje rät linje hos föremålet som är parallell med en kant på referenskuben, även i avbildningen återges parallellt med denna kant. Fig 6 visar referenskuben i kavaljerprojektion och i trimetrisk projektion vid 105° och 120° . De flesta torde anse att sk sprängskisser i perspektiv är det bästa sättet att få ett klart



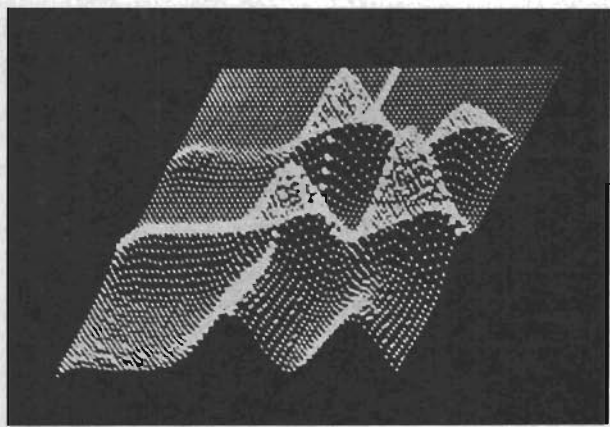
a



c



b



d

begrepp om arrangemanget vid sammansatta konstruktioner.

Olika vanliga mätmetoder är härledda från ovannämnda definitioner. Exempelvis har Intertechniques flerparametriska analyseringskedja (12) – utom upptagningsorgan, kodare, minnen och avkodare – en visualiseringsenhet. Denna består av ett oscilloskop, vars bildskärm är fotograferad i fig 7. Man kan i själva verket välja mellan olika representationer av ytan $N = f(x, y)$ med rätvinkliga eller lutande (90° , 75° , 60° eller 45°) koordinater. Genom att dra ut skalorna på de horisontella eller lutande axlarna kan man mer eller mindre plana ut presentationen för en och samma flerparametriska analys. Likaså kan bilderna projiceras, eventuellt med en modulering av ljusstyrkan som är proportionell mot nivån z hos punkterna över planet (x, y) . Systematisk förskjutning av kurvorna kan göras, axlarna x och y kan kastas om osv.

Det är uppenbart att presentationer som de i fig 7c och 7d visade typerna gör det möjligt att genom ett enda ögonkast få en uppfattning om det väsentliga i en koncentrerad sammanställning av ett stort antal mätningar. Betydelsen av perspektivet är påtaglig, desto mer som i detta fall perspektivet är den enda faktorn som åstadkommer reliefverkan. Det enkla fotografiet av en tredimensionell verklig modell inför på en och samma gång färger, skug-

gor och perspektiv. Som exempel kan nämnas Geigy-laboratoriernas scheman för strukturstudier, se fig 8, och de av Radio-technique utgivna filmerna, fig 9. För att man närmare skall kunna analysera den roll som enbart perspektivet spelar, får man gå till de tidigare angivna grunddefinitionerna och notera vissa speciella egenskaper som är utmärkande för det monokulära seendet.

PERSPEKTIV OCH RELIEFVERKAN

I vardera av de båda teckningarna i fig 6 är referenskubens tolv kanter ritade med heldragna linjer. Sålunda är dessa figurer analoga med de klassiska modeller som fysiologer och psykologer studerar för att klarlägga hur perspektivet spelar in i våra föreställningar om den omgivande världen. Såsom Yves le Grand (14) framhåller »innebär det faktum, att en planritning i perspektiv i vissa fall kan ge ett överväldigande intryck av föremål i rummet, ett intressant och svårt psykologiskt problem». Fig 6 uppfattas automatiskt som en bild av en kub – detta oberoende av hur man håller tidningen. Man kan övertyga sig om detta genom att vrida tidningen i dess eget plan.

Sålunda kan speciellt enkla, plana figurer ge ett intryck av relief, den tredje dimensionen. Detta intryck av relief eller djup inställer sig to m alltför lätt. I själ-

va verket kan kuberna i fig 6 tolkas på två olika sätt i rummet. Under betraktandet av kuberna sker då och då en plötslig omställning i uppfattningen om volymkonstruktionen.

Symmetrin i fig 6 och 10 ger exempel på perspektiv som är reversibla, hur man än vänder på figurerna. I fig 6 kan de tre »framifrån sedda» sidorna vara antingen bak-, höger- och översidor eller också bak-, vänster- och undersidor. Dessa exempel på reversibelt perspektiv är klassiska. Ett av de mest kända är den i fig 10 visade Schröders trappa. Vertikalplanet I förefaller vara främst och vertikalplanet II bakerst och man får intrycket av att man kan gå upp för den »ovanifrån sedda» trappan. Om man vänder fig 10 upp och ned framträder Schröders trappa tydligt, men denna gång kommer planet II framför planet I. Då ser man istället ett avtrappat tak med vertikalplanet I framför planet II.

Om man i rummet konstruerar en verklig modell i tre dimensioner av kuben eller trappan ger det normala fotografiet av denna verkliga modell en plan avbildning som avsevärt skiljer sig från fig 6 och 10. Det fotografiska objektivet ger nämligen i likhet med ögat en bild i linjeperspektiv, dvs med horisontlinje, flyende räta linjer osv. Under förutsättning att fotografiet betraktas under väsentligen samma förhållanden som vid tagningen kan en känsla av djup erhållas. Det i detta samman-

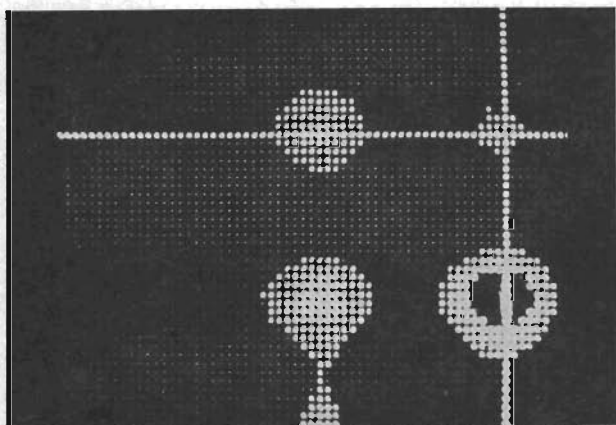


Fig 7. Presentationer av γ - γ -koincidenser för kobolt 60. (Intertechnique.)

a) Perspektivframställning med 4 096 punkter (64×64).

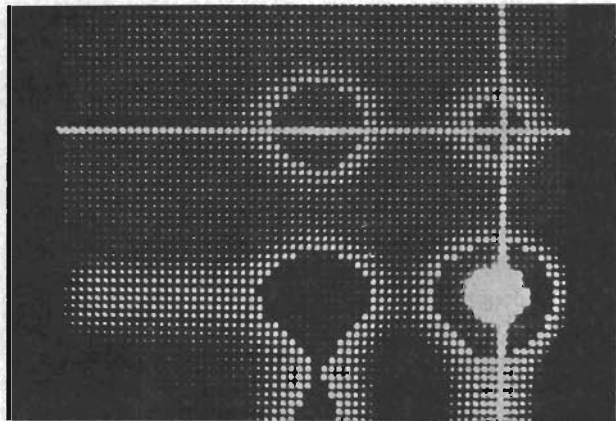
b) Samma som **a)** men med ljusstyrkemodulering som funktion av nivån N för varje punkt över planet (x, y) .

c) Detalj med 4 096 punkter av ett avsnitt av **b)**.

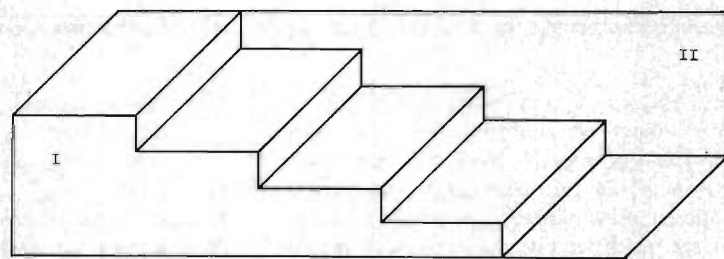
d) Samma som **c)** utan ljusstyrkemodulering men med hårkors bildat genom att ljusstyrkan ökats i skärningen mellan ytan N och planen $x = x_0$ och $y = y_0$ (toppkonturer).

e) Projektion på planet (x, y) av ytan enligt **d)** efter förskjutning av hårkorset till de båda andra toppkonturerna. Punkternas luminans är proportionell mot deras nivå N i intervallet mellan två valda nivåer N_1 och N_2 .

f) Samma som **e)** men med luminansen proportionell mot N utanför intervallet N_1-N_2 .



e



f **Fig 10.** Schröders trappa (kavaljerperspektiv).

hang intressanta är att denna reliefverkan är entydig. Vi tolkar de av näthinnan lämnade visuella informationerna på basis av våra tidigare erfarenheter och väljer då alltid de vanligaste. Teckningen i *fig 11* ter sig spontant som en kub i linjeperspektiv; det krävs en verklig ansträngning för att skapa känslan av en kropp med mindre enkel konstruktion än kuben – i detta fall en stympad pyramid med kvadratisk basyta. Om man jämför *fig 6* och *11* syns det – även om det förefaller vara omöjligt att siffermässigt uttrycka detta förhållande – som om den reversibla karaktären är mycket mera markant i kavaljerperspektivet (*fig 6*) än i linjeperspektivet (*fig 11*).

Ännu ett exempel ges i *fig 12*, som – när den betraktas på normalt sätt – representerar en trappa som stiger från höger mot vänster, sett i linjeperspektiv. Vertikalplanet I ligger »tydligt» framför vertikalplanet II. Det fordras en verkligt stor ansträngning för att tolka denna figur som en del av en svängd trappa sedd underifrån och dessutom felritad, eftersom trappstegens höjd strider mot de relativa lägena för planen I och II. Om man emellertid vrider *fig 12* helt om i dess plan, framträder den spontant som ett tak med regelbunden avtrappning. En ansträngning krävs för att föreställa sig början av en svängande trappa med felritade steg.

Således kan man med fog anta att en skiss i linjeperspektiv är att föredra fram-

för en i kavaljerperspektiv eller axonometriskt perspektiv, om man av en enda plan bild skall få ett – och endast ett – intryck av relief eller djup. Endast i kavaljerperspektivet blir Schröders trappa lätt reversibel. Det förefaller som om man ibland har en benägenhet att sammanblanda de konventionella reglerna för kavaljerperspektiv och axonometriskt perspektiv med reglerna för linjeperspektivet, vilket ögat är vant vid. Linjeperspektivet är en av de faktorer som skapar reliefverkan.

Om man åter studerar de tidigare beskrivna oscillogrammen i *fig 7* kan man fråga sig huruvida något vore att vinna på att modifiera dessa i axonometriskt perspektiv framställda presentationer enligt reglerna för linjeperspektivet. Man kan tycka att dessa figurer är mycket upplysande redan i befintligt skick, även om ögat kan irriteras mer eller mindre av de enligt linjeperspektivets normer felaktiga orienteringarna. Emellertid är det här fråga om presentation av en relativt enkel yta, svarande mot ett »vanligt» fenomen: förloppet vid den Gausska fördelningen. Man kan göra ett experiment genom att ändra avsökningarna hos ett oscilloskop så, att man kan jämföra de intryck man får av samma mätinformationer, presenterade dels i axonometriskt perspektiv, dels i linjeperspektiv.

Det är också tänkbart att vissa krökta perspektiv (8) kan få praktisk tillämpning.

Det är visserligen sant att den egentliga mätningen blir enklare och mera direkt på en ritning i axonometrisk framställning. Det verkliga syftet med de beskrivna visuella presentationerna är emellertid i allmänhet inte en rent numerisk mätning. Om så vore fallet skulle frånvaron av referenslinjer i högsta grad komplicera »mätningarna». Närvaron av referenslinjer skulle å andra sidan försvåra läsningen av dokumentet. Snarare förhåller det sig så, att dessa presentationer har till huvuduppgift att ge en allmän uppfattning om företeelsens förlopp, för att när så skett möjliggöra ett förnuftigt urval av de speciella områden och plan, där ett detaljerat studium – dvs »mätningen» – är av särskilt intresse. Det är av detta skäl som man med den tidigare nämnda Intertechnique-enheten, efter en översikt av de totala flerparametriska analyseringsresultaten, kan visualisera t ex de »profiler» hos ytan $N = f(x, y)$ på nivån z , som bedöms vara till nytta. Man återgår således till plana avbildningar i koordinaterna x, y med en information i varje punktformigt område. Informationen kan vara binär eller ibland mera komplett, om exempelvis grundtecknets dimension är proportionell mot N (*fig 7e* och *7f*). Det är troligt att färgoscilloskopens möjligheter inom kort kommer att utnyttjas på detta område.

Denna uppdelning i studiet av en företeelse i två etapper har redan poängterats

Fig 11. Kub i linjeperspektiv.

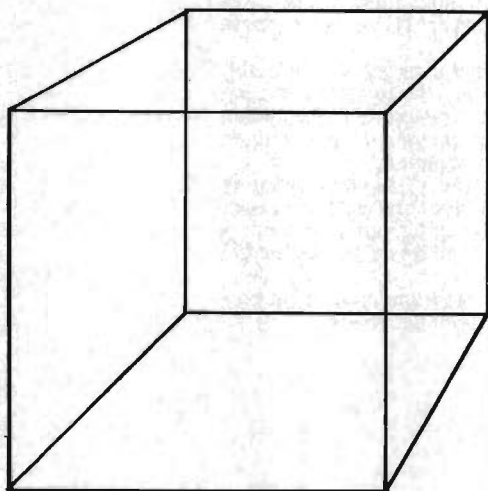
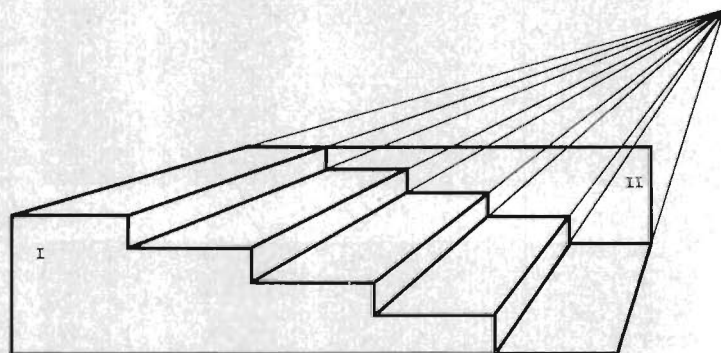


Fig 12. Schröders trappa i linjeperspektiv.



av Moles (17): »För aerodynamikern är det viktigt att på stroboskopet kunna se flygplanets propellerblad vika sig under trycket från luftströmmarna. 'Mätningen' blir en direkt konsekvens och kan lätt utföras på det minsta fotografi. Den metrisk analysen kommer i detta fall efter den syntetiska uppfattningen. Man syftar till att framkalla föreställningar och idéer, som därefter kompletteras numeriskt.»

Diskontinuiteterna hos de i fig 7 visade informationerna är påtagliga; kvanteringen förekommer utmed alla tre koordinataxlar samtidigt. Denna aspekt på de visuella presentationerna som kan framställas på en oscilloskopskärm förtjänar inte desto mindre en undersökning. Varje punktformigt område på skärmen svarar i detta fall inte mot ett volymentelement med av koordinaterna x , y , z bestämt läge i rummet. I vilken som helst perspektivframställning (linjär eller axonometrisk) kan en punkt representera en från änden sedd rät linje och därmed ett oändligt antal punkter. Hur kan man då hävda att tex fig 7c i så hög grad visualiserar en Gaussfördelning? Här syns helt skilda förhållanden spela in. Å ena sidan har informationskvanteringen valts med omsorg: punkterna är varken för många eller för få. Om punkterna är alltför många tenderar de att smälta ihop till en suddig massa, som inte ger någon klar bild av den studerade företeelsen. Om punkterna är för få blir avstånden mellan de konsekutiva punkterna alltför stora för att hjärnan skall kunna spåra någon kontinuitet i förloppet vid mätningssamplingen. Å andra sidan hör den Gausska fördelningen till de fördelningar som är lättast att fatta. Man skulle säkerligen tvingas mångfaldiga perspektivbilderna och i tur och ordning utnyttja de många möjligheterna vid det ovannämnda visualiseringssystemet, om den studerade företeelsen vore mindre »regelbunden».

Detta blir nödvändigt om man, som exempelvis *Hundeshagen* (11), på bildskärmen söker visualisera ett scintigram av en sköldkörtel, se fig 13. Eftersom körtelns normala form är väl känd kan ögat lätt uppfatta den yta som kan vara en perspektivisk representation av ett sköldkörtelscintigram. Om däremot ett visst begränsat tomrum finns i körteln kan det, för att man skall kunna påvisa detta tomrum, vara lämpligt att undersöka olika möjliga visuella återgivningar, exempelvis genom att ändra oscilloskopets avsökningvinklar. Man befinner sig i detta fall i en situation som är jämförbar med den som uppstår när man ur olika synvinklar undersöker en verklig tredimensionell modell, som i rummet konkretiserar ett mindre regelbundet fenomen.

TREDIMENSIONELLA MODELLER

På basis av mycket olikartade mätningar rekonstrueras ofta i reell mening tredimensionella modeller. Exempelvis konkretiserar man enligt en klassisk metod en yta i rummet genom att utmed flera på varandra följande ordinator y_0 , y_1 , $y_2 \dots$ placera plana element, vilkas respektive konturer representerar $z = f(x)$ för motsvarande ordinata (y). Den ofrånkomliga kvanteringen är förlagd till y -axeln. Fig 14 visar ett redan klassiskt fotografi av en enligt denna princip konstruerad tredimensionell modell, byggd av *Brüel & Kjaer* (1) för att demonstrera de konsekutiva ljuden i ordet »Mississippi». Tiden är avsatt längs x -axeln, tonfrekvensen längs y -axeln och ljudstyrkan längs z -axeln.

I detta fall är det frekvenserna som är starkt kvanterade. De akustiska svängningarna har registrerats i sin helhet. Därefter har man inom varje band av frekvensen Δy med hjälp av tredjetons-filter upptagit ett kontinuerligt förlopp som representerar amplituden » z » som funktion av ti-

den » x ». Modellen är konstruerad genom uppställning av enligt $z = f(x)$ tillskurna skivor, ordnade efter ökande frekvens y .

Samma grundidé går igen i fig 15, som visar ett exempel på en långt finare kvantering. Den tredimensionella modellen – här fotograferad i färg – svarar mot följande jämförbara koordinataxlar: tiden längs abscissan x från vänster mot höger, frekvensen på y -axeln och ljudnivån på z -axeln. Färgade plaststavar är vertikalt uppställda på varje element $\Delta x \Delta y$ av den horisontella ytan. Stavlängden z är ett mått på ljudnivån vid frekvensen y i ögonblicket x . Totalt visar detta diagram hur ljudenergin varierar under uttalandet av stavelserna »hi bi hem».

Denna modell har framställts av IBM för studium av de förhållanden under vilka det är möjligt att till det yttersta för enkla ett normalt talspråk för att detta direkt skall kunna »förstås» av en datamaskin (21). Den kromatiska variabeln i fig 15 används inte för att symbolisera någon extra variabel; färgen är helt enkelt till för att ögat lättare skall kunna urskilja de stavar som till följd av perspektivet delvis skymmer varandra.

När ett regelbundet föremål fotograferas på konventionellt sätt får man en bild i linjeperspektiv. Med hjälp av denna vy kan man enkelt rekonstruera föremålets horisontal- och vertikalprojektioner. Denna rekonstruktion förutsätter att man kan grunda beräkningarna på vissa säkra detaljer: varje väggkantlinje är vinkelrät mot golvet och taket osv. Om emellertid själva föremålet inte strängt lyder under mycket enkla geometriska regler – exempelvis när det gäller en mätserie – kan en enda plan perspektivbild inte ge något säkert fäste för den mentala rekonstruktionen av själva föremålet. För att rekonstruktionen skall leda i rätt spår är det nödvändigt med kompletterande informa-

Fig 13. Fotografi av bildskärm med perspektivisk gruppering av γ -strålningsstyrkor uppmätta genom sköldkörtelscintigram. (Hundeshagen.)

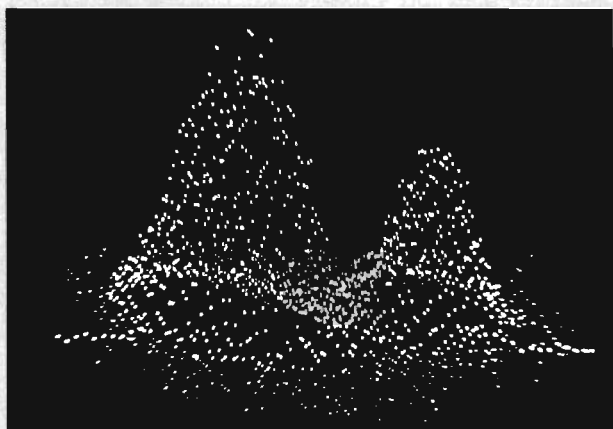
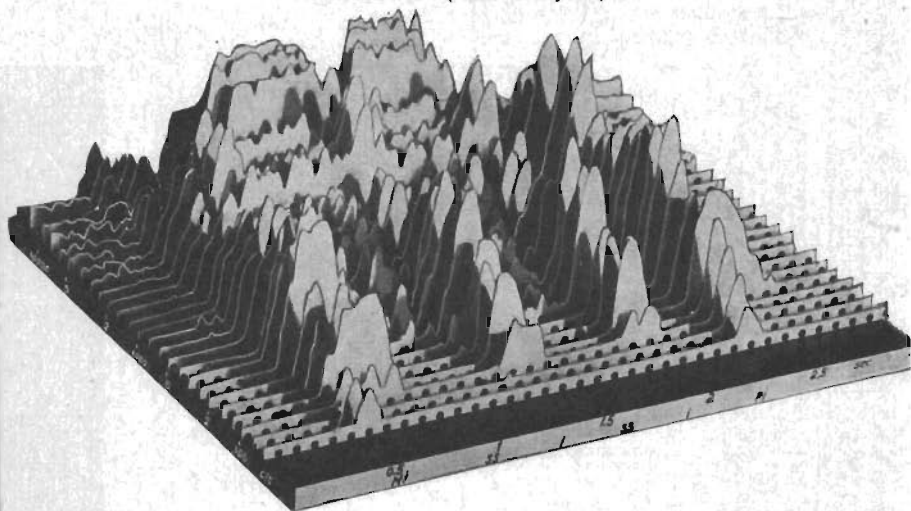


Fig 14. Fotografi av en tredimensionell verklig modell för askadliggörande av mätningar av energi som funktion av frekvens och som funktion av tid. (Brüel & Kjaer.)



tionselement, vilka kan uppfattas mer eller mindre medvetet. Riktade skuggor, som i *fig 9* och *14*, färger osv kan spela en viss roll. Den enklaste metoden för att undanröja tveksamhet är emellertid att uppställa minst två distinkta avbildningar av samma föremål, som avbildats under olika vinklar. Om de båda avbildningarna placeras långt ifrån varandra, får man den klassiska plan- och profilvykombinationen. Står de däremot mycket nära varandra kan villkoren för det binokulära seendet uppfyllas.

PLAN- OCH PROFILPROJEKTION

En arbetsritning ger åtminstone två vyer av ett föremål, varvid de båda synriktningarna bildar rät vinkel med varandra. Fackmannen kan ur dessa båda plana vyer utläsa föremålets konstruktion. I detta fall är det emellertid inte fråga om en visualisering i egentlig mening. Under namnet »Iconorama tridimensionell» förekommer tex apparater för projicering av en eller flera riktpunkter dels på ett första plan (x, y), dels på ett vinkelrätt mot detta stående andra plan (x, z). Dessa mätapparater har ett visst intresse, men det är oegentligt att presentera dem som lösningar för tredimensionell framställning.

Självfallet kan man med hjälp av plana figurer, som erhållits från två vitt skilda synriktningar, utföra en konkret rekonstruktion i rummet. Redan i slutet av förra seklet framställde Marey (16) utmed tre mot varandra vinkelräta axlar kronofotografier av en fågel i flykt i syfte att göra en konkret rekonstruktion i brons av konsekutiva lägen i rymden. Denna metod skiljer sig föga från den som används för att studera partikelbanor i tex bubbelkamar. Sådana figurplan utgör i sig själva inte några tredimensionella visuella presentationer. Beviset härför är att man

bland de mätarrangemang som tillåter numerisk värdering av banförlopp finner sammanställningar som reellt rekonstruerar banor i rummet på basis av tagna fotografier (3) (7). Det är först därefter som mätningarna utförs på modellen.

STEREOFOTOGRAFERING

Hittills har det varit underförstått att en bild skulle kunna iaktas med endast ett öga. Plana dokument, såsom scheman, ritningar och oscillogram, som kan innehålla färger, streckschatteringar, skuggor och perspektiv, ger samma informationer i monokulärt och binokulärt seende. Detta gäller trots att de båda avbildningarna som uppstår på observatörens båda näthinnor normalt inte är identiska. Man kan fö deformerar dessa avbildningar på ett enda plant dokument på olika sätt för att skapa ett intryck av pseudo-relief. Detta är dock mera att betrakta som en kuriositet, som inte kan tjäna som bas för mätningar.

Känslan av relief (eller djup) är i grunden knuten till det binokulära seendet. Stereoskopin användes fö innan fotograferingen uppfanns. Stereofotograferingen är således en rätt gammal metod. Vid såväl stereoskopin som det binokulära seendet skapas intrycket av relief genom att det vänstra ögat mottar en »vänsterbild» samtidigt som det högra ögat mottar en »högerbild». Dessa båda bilder i linjeperspektiv av ett och samma tredimensionella föremål eller motiv måste vara olika. Emellertid får olikheten inte vara så stor att den hindrar sammansmältningen av de optiska bilderna och därmed känslan av relief. Hering har visat att denna sammansmältning av de båda något olika näthinnebilderna kan tolkas som om det fanns ett cyklopöga på ett ställe mellan de båda verkliga ögonen, och då i allmänhet närmare det öga som kallas riktögat (15).

Härav följer att de båda plana avbildningarna bildar ett stereopar, som ger en tydlig känsla av relief under den vinkel som valts vid tagningen av de båda fotografierna. Likaså följer att om en viss sida på föremålet inte skulle finnas återgiven på någondera av de båda bilderna har man med stereogrammetrin inte några möjligheter att påvisa denna sida. Alla de sedvanliga kartografiska tillämpningarna emanerar från detta faktum, som emellertid också visar metodens begränsning, nämligen att informationerna avskärmats.

AVSKÄRMNING AV INFORMATIONER

Om man exempelvis utgår från den fotograferade tredimensionella mätmodellen i *fig 14* och betraktar det verkliga föremålet med båda ögonen, får man omedelbart ett intryck av relief. Detsamma händer om man i ett stereoskop – eller enligt anaglyfprincipen – betraktar ett stereopar, som tagits under samma förhållanden. Intrycket av relief underlättar i högsta grad skapandet av vår bild av företeelser.

Uppenbarligen blir vissa områden av den tredimensionella modellen helt skymda. Så är tex i *fig 15* alla informationer om amplituden vid de högsta frekvenserna avskärmade under det tidsavsnitt som svarar mot stavelsen »på». Beträffande framställningen av de tredimensionella geografiska kartorna framhåller även Jenks (13) att ett enda fotografi av den verkliga modellen inte är tillfyllest för att resitueras modellens mått. För att ovannämnda informationer inte skall gå förlorade kan man tänka sig följande lösningar:

- Att ett större antal fotografier tas under olika vinklar vid passerandet runt den verkliga modellen.
- Att skymda partier systematiskt undviks vid tillverkningen av själva modellen.

Fig 16. Visualiseringsarrangemang med en serie transparenta skivor, vardera med en uppsättning mätkurvor. I underdelen AA', sidodelen BB' och bakdelen CC' finns lampor med reglerbar ljusstyrka. Det för skivorna disponibla utrymmet begränsas av mattglas.

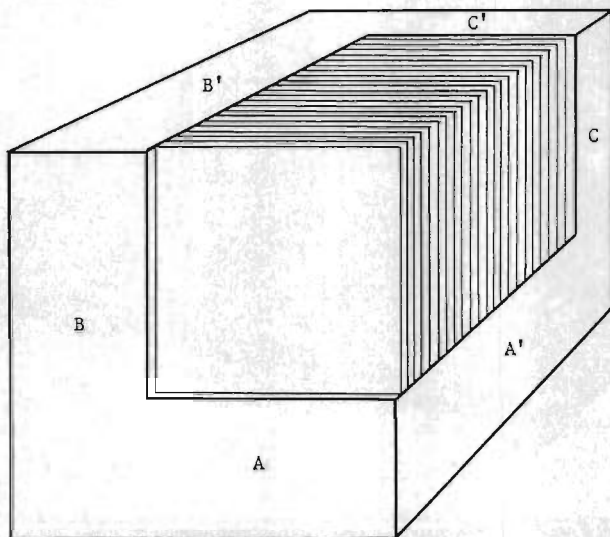
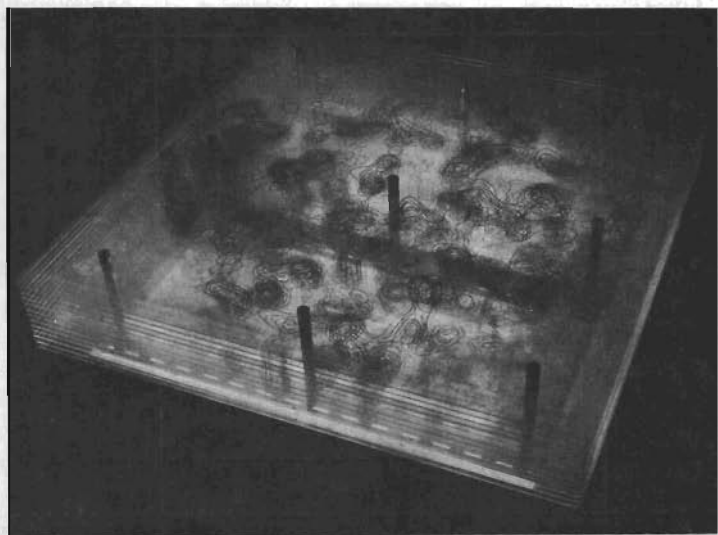


Fig 17. Stapel av transparenta ark med var sin »karta» över elektrontätheten för studium av strukturen hos ett protein. (North.)



Hologram

Ett hologram kan beskrivas som ett interferensmönster, som man på en ljuskänslig yta får från ett tredimensionellt föremål som belyses med monokromatiskt och koherent ljus (laser). De använda fotografiska emulsionerna måste ha mycket fin kornstorlek. Detta innebär reducerad känslighet, varför man med en laser för låg effekt får räkna med relativt långa exponeringstider. Under hela exponeringstiden måste det på emulsionen avbildade mönstret av interferensfransar identiskt sammanfalla med originalmönstret. Det betyder att ingen rubbning av strålningskällan, det tredimensionella mönstret eller den ljuskänsliga ytan kan tolereras, om storleken av rubbningen tenderar att närma sig en bråkdel av våglängden.

Medelst det på detta sätt erhållna dokumentet kan man under vissa bestämda förhållanden rekonstruera en virtuell eller reell bild av föremålet. Denna bild är verkligt tredimensionell. Redan nu finns många olika metoder för framställning av hologram. En aktuell förteckning lämnas av R J Collier (2). I detta sammanhang bör man observera att vissa typer av hologram måste betraktas under förhållanden som exakt återspeglar arrangemanget för bildandet av interferensmönster. Detta innebär att man måste disponera över »läslasrar» som är av exakt samma typ som den man använder för att framställa hologrammet. Med andra hologramtyper kan man däremot uppfatta en tredimensionell bild redan om hologrammet belyses med vanligt ljus, t ex ett divergerande strålnippe från en glödlampa, starkt filtrerat med ett färgfilter av Wratten-typ.

Hologrammet är ett dokument som i tvådimensionell form lagrar tredimensionella informationer. Det ger vid direkt betraktande rekonstruerade vyer som har samma

egenskaper som de vyer man kan få när man observerar själva föremålet. För närvarande är forskningen inriktad på serieframställning av hologramdokument. Genom att använda sådana kan man undvika de störningar i informationen som gärna uppträder i »avdrag» eller »kopior» av ett original med fin kornstorlek. Betydande framsteg kan inom den närmaste framtiden förväntas i detta hänseende.

Tillverkning av tredimensionella modeller

Även om framställningen av ett plant dokument, som är reproducerbart och lagrar tredimensionella mätinformationer, kan anta olika former, är det vid de flesta av de här beskrivna lösningarna nödvändigt att man först och främst tillverkar en tredimensionell, verklig modell. Med hänsyn till de olägenheter som avskärmningen av informationer orsakar förtjänar vissa detaljer vid tillverkningen av tredimensionella modeller att nämnas.

Fotografiet i fig 14 visar en modell med längs »y»-kvanteringsaxeln fördelade konturer $z = f(x)$, tillskurna av ogenomskinligt papper i överensstämmelse med mätregistreringarna. Om varje kontur i stället hade skurits ut i en transparent skiva, skulle den tillskurna kanten på varje skiva utan svårighet kunna uppfattas vid uppställning eller stapling av skivorna. Tack vare att hela skivgrupperingen är genomskinlig skulle man då exakt kunna se konturerna på vilken skiva som helst – även på en sådan som befinner sig baktill i modellen. Det var på detta sätt som man vid den första utställningen av »L'atome pour la Paix» i Genève år 1955 åskådliggjorde vissa speciellt komplicerade γ -spektra.

Förfarandet att skära till skivorna efter en kontur $z = f(x)$ har minst två nackdelar: För det första kan de en gång till-

skurna skivorna inte användas vid ett senare tillfälle. För det andra krävs för referenslinjerna utmed x - och y -axlarna på varje skiva det bärande underlag som skivan erbjuder. Om den tillskurna konturen $z = f(x)$ är sådan att den inte bildar tangent till axlarna utan skär dessa, blir referenslinjerna inte fullständiga. Detta kan orsaka problem med den nödvändiga inbördes inriktningen av skivorna.

För att undvika dessa nackdelar kan man upprita varje kontur $z = f(x)$ på ett transparent plant underlag, oavsett om det är en kontinuerlig kurva, en serie punkter, flera kurvor som särskiljes genom olika färger osv. Alla de transparenta skivorna – i sig själva stela eller också förstyvade – placeras i parallella plan efter varandra med mellanrummet Δy .

Genom att belysa de uppställda genomskinliga skivorna får man en perfekt bild i rummet av enveloppytorna till de ritade kurvorna. Någon avskärmning behöver man inte befara (20).

I pedagogiskt syfte har man praktiserat ett arrangemang, som visat sig vara fullt tillfredsställande. Man har använt ett ritbord (en x , y -mätare) där kurvbladen ersatts med glasskivor på vilka det varit möjligt att utplåna registreringarna. Vid sådana tredimensionella konkretiseringar av kurvskaror kan man upprita referenslinjer på skivorna: ett ortogonalt rutnät med axlarna x och z kan inläggas på varje skiva. Den exakta inbördes inriktningen mellan skivorna i en gruppering av den i fig 16 schematiskt visade typen kan kontrolleras med ett enda ögonkast. Därvid erhålls omedelbart måtten utmed axlarna x , y och z för sådana punkter som är av intresse. Med beaktande av de nyligen gjorda framstegen beträffande registreringsmedierna för mätningar av x , y kan man registrera en företeelses utveck-

ling i tiden enligt följande schema: På en första skiva uppritas kurvan $x = f(z)$ under ett bestämt tidsintervall Δt , som man ger beteckningen t_1 . Därefter uppritas på en andra skiva kurvan $x = f(z)$ under ett lika stort tidsintervall Δt som det föregående och betecknas med t_2 osv. Den tredimensionella konkretiseringen medelst den erhållna skivgruppen i arrangemang enligt fig 16 kan vara av ytterst stort intresse om man genom direkt observation vill följa kurvskarors utveckling som funktion av tiden. Det faktum att tiden i detta fall med nödvändighet är en kvanterad variabel syns inte vara någon olägenhet. Det finns nämligen exempel på långt mer utpräglade kvanteringar i de viktigaste av de tidigare beskrivna metoderna för mätvärdesregistrering.

Arrangemanget ovan tillåter direkta observationer i tre reella dimensioner med sant perspektiv, med färger osv, vilka i sig själva förmedlar värdefulla informationer till dem som utför experimenten. För detta arrangemang krävs emellertid en metod som gör det möjligt att till ett enda plant och lätt reproducerbart dokument överföra helhetsbilden av de samlade mätningarna. En analog metod har fö nyligen tagits i bruk för att i rummet rekonstruera elektrontätheter, uppmätta genom diffraktion X i ett protein (19). Arrangemanget har lämnat intressanta upplysningar, av vilka fotografiet i fig 17 visar endast en mycket liten del.

Det är inom åtskilliga vetenskapsgrenar ett allmänt problem hur man i lämplig form skall uttrycka och presentera mätresultat. Det existerar dock ännu inte någon universallösning på det fundamentala problemet att med hjälp av en enda plan bild visualisera en reellt tredimensionell sammanställning av mätvärden. □

LITTERATURFÖRTECKNING

- (1) *Analysis of transient sounds*, Brüel & Kjaer, Technical Review 1954, vol 1.
- (2) COLLIER, R J: *Some current views on holography*. IEEE Spectrum 1966, nr 7, s 67.
- (3) COWAN, E W: *Stereoscopic viewer for measuring positions and angles in three dimensions*. Rev of Sc Inst 1966, 37, 8, s 1004.
- (4) CRUSET, J: *Mesures par la photographie*, in encyclopédie des techniques de l'Ingénieur, vol *Mesures et contrôle*, 3, R 3430.
- (5) DESGREZ, A; KELLERSHOHN, C: *Collimateurs cylindriques et focalisés en scintigraphie; détection des nodules froids*. Ann de Radiologie 1963, 6 (9-10), s 695.
- (6) DIAMOND, F I; FEINER, A: *A three-dimensional aircraft visibility diagram*. IRE Convention Record 1956, del 8, s 97.
- (7) FIORINI, E; RATTI, S: *Un metodo ottomeccanico di ricostruzione stereoscopica*. Supp vol XV, serie X del Nuovo Cimento 1960, 2, s 246.
- (8) FLOCON, A; TATON, R: *La perspective*. PUF, Paris, 1963.
- (9) FUCHS, P; WEIBRECHT, O: *l'Orographie, nouveau dispositif pour le système stéréo-trigomat*. Revue d'Iéna, special vol, Leipzig 1966, s 81.
- (10) HINE, G J: *Color coded digital printout for radioisotope scanning*. J of Nuclear Medicine 1963, vol 4.
- (11) HUNDESHAGEN, H: *Der Einsatz eines Magnetband-Magnetkern-Speichersystems zur szintigraphischen Darstellung von Organen*. Neues von Picker Nuclear Bulletin 1966, nr 4.
- (12) *Unité de visualisation volumétrique*. Intertechnique, Documentation R G 96, 1966.
- (13) JENKS, G F; BROWN, D A: *Three-dimensional map construction*. Science (USA) 1966, 154, 3750, s 857.
- (14) LE GRAND, Y: *Optique Physiologique* (del I, 1946; del II, 1948; del III, 1956); éditions de la Revue d'Optique, Paris.
- (15) LE GRAND, Y: *Les yeux et la vision*. Dunod ed, Paris 1960.
- (16) MAREY, J: *Exposition d'instruments et d'images relatifs à la chronophotographie*. Musée centennal de l'Exposition Universelle, classe 12, Paris, 1900.
- (17) MOLES, A: *La création scientifique* Kister éd, Genève, 1957.
- (18) Normes françaises E 04-101 och E 04-108
- (19) NORTH, A C T: *The structure of lysozyme*. Science Journal 1966, vol 2, nr 11, s 57.
- (20) ODIER, H: *Brevet français nr 1255 869*.
- (21) PARIS, E: *Talking with computers*. Science Journal 1966, vol 2, nr 3, s 68.

Telekommunikation i vår tid — och i framtiden

Digitaltekniken tar över

av NILS H EDSTRÖM och KURT KATZEFF, Telefon AB L M Ericsson

UDK 001.892:621.395.5

□□ Den växande trafikvolymen på telekommunikationsområdet kräver allt större insatser inom de trafikberäknande och trafikdirigerande sektorerna. Det har visat sig att den interurbana och internationella trafiken ökar fortare än den lokala. En undersökning som gjorts i Sverige under en fyraårsperiod visade att den interurbana trafiken ökade med 59 % under det att den totala trafiken (lokal + interurban) ökade 35 %. Den kommersiella och industriella sektorn svarade för största delen av den interurbana trafiken.

Kraven på de trafikdirigerande delarna av kommunikationsanläggningarna ökar således snabbt. Det gäller att välja de ekonomiskt och överföringstekniskt mest viktiga vägarna för en förbindelse i varje särskilt fall. Eftersom man dessutom önskar få både den interurbana och den internationella telefontrafiken abonnentstyrd i så hög grad som möjligt — dvs utan medverkan av telefonist — ställs det mycket stora krav på »intelligensen» och flexibiliteten hos systemet. I synnerhet när det gäller de långa och dyrbara internationella förbindelserna ställs stränga krav både på systemets överföringsegenskaper och på dess utnyttjandegrad.

BÄRFREKVENSYSYSTEM GER STÖRRE ÖVERFÖRINGSKAPACITET

Man har länge försökt öka räckvidden hos långdistansförbindelserna och göra dem mer ekonomiska. I de första långdistansförbindelserna användes talförstärkare. Överföringskapaciteten räckte emellertid snart inte till, varför bärfrekvenssystem infördes. Därvid sammodulerades flera samtal så att man kunde öka antalet samtalskanaler per fysikalisk förbindelse. Antalet samtalskanaler per fysikalisk förbindelse står dock i omvänt förhållande till de enskilda samtalskanalernas bandbredd. En större bandbredd ger bättre uppfattbarhet och naturligare återgivning av det överförda talet men medför även högre överföringskostnader. Tack vare att kompo-

nentpriserna har sjunkit avsevärt under de senaste decennierna och tack vare de intensiva systemstudier som bedrivits har dock »bandbreddskostnaderna» per kanal successivt kunnat minskas.

De ständigt stigande kraven på bärfrekvenssystemen och deras bandbredd har lett till dagens bredbandiga koaxialkabel- och radiolänksystem. För närvarande finns det åtskilliga 10 MHz koaxialkabelsystem för 2 700 kanaler. Dessutom projekteras 60 MHz-system.

Intressanta är även de sk klenkoaxialkabelsystemen. Dessa, som ursprungligen var avsedda för korta avstånd och få kanaler, överträffar nu tack vare transistoriseringen alla tidigare förväntningar. I sådana system används en koaxialkabel med endast 4,43 mm tubdiameter istället för den vanliga 9,5 mm. Kapaciteten är fn 960 kanaler, men den kommer sannolikt att kunna ökas avsevärt i framtiden.

SATELLITER ETT ALTERNATIV

Den ökande långdistanstrafiken framtvingade konstruktionen av interkontinentala undervattenskablar med inbyggda förstärkare. Under 1950-talet byggdes koaxialkablar med transistoriserade förstärkare för långdistansförbindelser. Samtidigt arbetade man med att få fram andra konkurrenskraftiga överföringsmedia för långa distanser. Detta resulterade först i den passiva satelliten »Echo» och senare i den första aktiva kommunikationssatelliten »Telstar». Eftersom denna var en mellanhöjdssatellit fordrade den komplicerade spårningsantennerna på markstationerna. De därefter följande kommunikationssatelliterna har varit av synkron typ, som inte fordrar så komplicerade markstationsantennerna.

Nackdelen med synkronsatelliter är deras stora banhöjd (36 000 km) som gör att man får en signallöptid på ca 280 ms i förbindelsen mellan två markstationer. Om man till denna löptid lägger den som uppstår i telefonnätet i förbindelsen mellan markstation och abonnent kan löptiden

uppgå till ca 400 ms i vardera riktningen. Vid prov som gjorts med sändningar via Early Bird har det emellertid visat sig att den långa löptiden inte var så störande som man först befarat. Huruvida satellitförbindelser skall kunna tävla med konventionella former av överföring är en kostnadsfråga.

Ett led i strävandena att nedbringa kostnaderna för denna typ av förbindelser är införandet av den sk multipel-accessmetoden. Denna går ut på att man med hjälp av en datamaskin övervakar och fördelar kanalfrekvenserna mellan två markstationer åt gången. Därigenom kan man få satelliterna att arbeta ungefär som en fjärrstyrd växel i rymden. Man anser att det är möjligt att på detta sätt överföra 500 tvåvägs-förbindelser via en satellit. Tack vare multipel-accessmetoden kan man även dra nytta av eventuella stora tidzonsskillnader mellan markstationerna genom att markstationerna samutnyttjar satelliten.

DATAÖVERFÖRING

Behovet av snabb insamling av data för central bearbetning har gjort det angeläget att över telenätet snabbt kunna överföra stora mängder information även i digital form. Speciella dataöverföringssystem har framtagits för detta ändamål. Eftersom det finns ett vidsträckt telefonnät har det visat sig vara mest ekonomiskt att försöka utnyttja detta även för dataöverföring istället för att upprätta speciella datanät.

Med dagens dataöverföringssystem av frekvensskiftstyp är det möjligt att sända och ta emot data med en hastighet av 100–600 baud. Med fasskiftsystem kan man sända data i serieform med hastigheter upp till 3 600 bit/s utan att man behöver tillgripa någon komplicerad faskompenserande teknik på ledningarna.

Tack vare att digitala signaler tål mycket högre dämpningsdistorsion än analoga kan man överföra till synes onormalt stora mängder data i förhållande till för-

I denna andra artikel om utvecklingen inom telekommunikationsområdet behandlas de överföringstekniska problemen. Samtidigt redogörs för utvecklingen inom telekommunikationsområdet, som visar en tendens till utökad användning av digitalteknik och införande av TV-telefoner och laserteknik.

bindelsens bandbredd. Eftersom signalerna kan regenereras när så erfordras och eftersom dämpningen i och för sig spelar mindre roll i dessa system kan man hålla dämpningen konstant, oberoende av överföringsvägens längd. Digitala system är även mindre känsliga för överhörning, eftersom de tål högre störningsnivåer.

DIGITAL SAMTALSÖVERFÖRING

Ovannämnda egenskaper gör digitala överföringssystem attraktiva även för överföring av telefonsamtal. Ett tidmultiplexsystem för överföring av binärt kodade amplitudvärden har föreslagits av CCITT, som även föreslagit viss standardisering i likhet med den för bärfrekvenssystem. Sådana pulskodmodulerade system (PCM) har utvecklats på olika håll i världen,

främst i Amerika. I Sverige har LMEricson utvecklat ett 24-kanalsystem. Detta system har en provtagningsfrekvens (»samplingfrekvens») av 8 kHz per kanal och en upplösning motsvarande 127 nivåer (2^7) efter »companding». Den erhållna 7-bit-koden plus ytterligare en bit för signalering och synkronisering ger en pulsfrekvens av ca 1,54 MHz. Trots denna höga frekvens kan vanliga telefonledningar användas. Dock fordras regenerativa förstärkare med ca 1,8 km intervall.

UTVECKLINGSTENDENSER

Utvecklingen inom telefontrafiken går därhän att de långa interkontinentala förbindelserna kommer att utnyttjas allt intensivare och att allt flera förbindelser kommer att kopplas av abonnenterna själva,

utan medverkan av telefonist. Det världsomspännande telefonnätet, som ständigt ökas, är emellertid mycket dyrbart. Det måste kunna utnyttjas effektivt för att bli ekonomiskt bärkraftigt.

Man tillämpar i huvudsak två förfaranden för att öka nyttjandegraden hos telefonnätet, nämligen omdirigering av trafiken längs alternativa vägar, om de direkta vägarna är oframkomliga, samt ändring av vägvalsreglerna. Härfor krävs noggrann planering och någon form av »överordnad» styrning.

För att nedbringa kostnaderna per förbindelse har man kontinuerligt ökat antalet kanaler per fysikalisk förbindelse. Samtidigt har utrustningarna kunnat göras allt billigare och även mindre utrymmeskrävande. Vid vissa långdistansförbindelser,

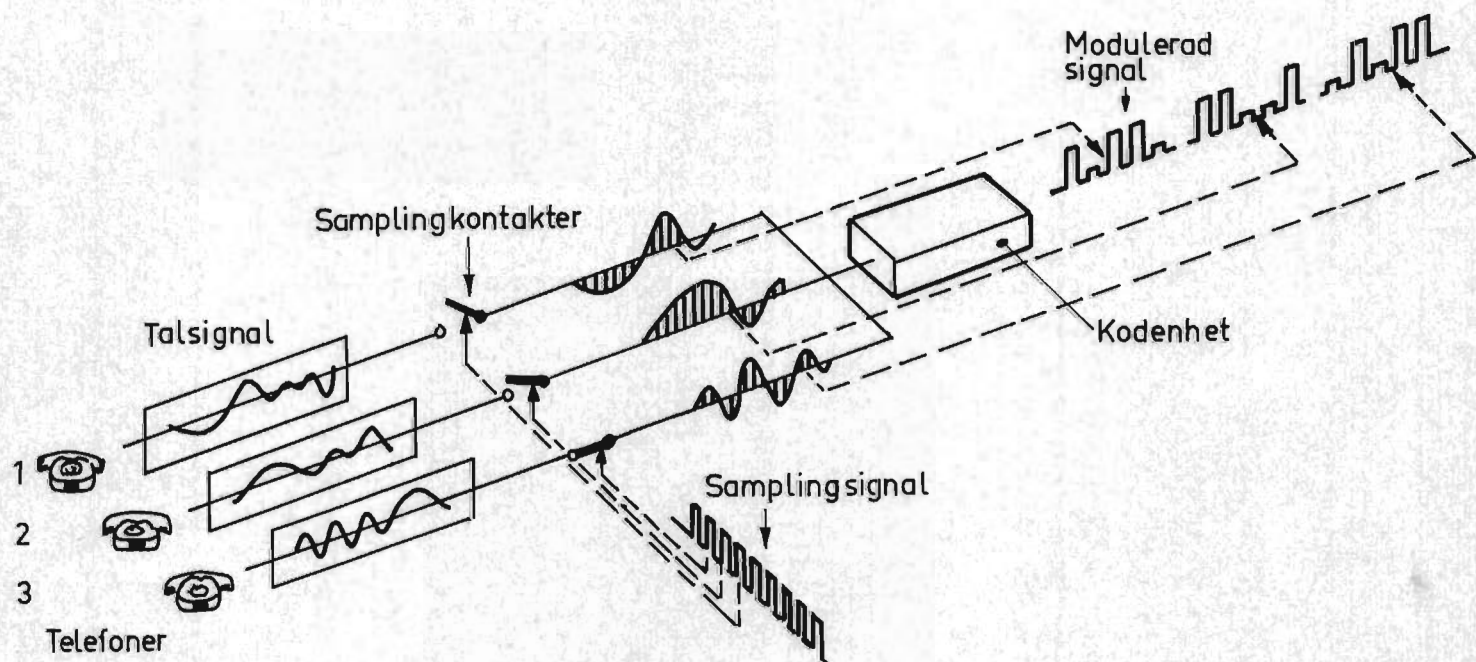


Fig 1. Principen för pulskodmodulering. Kontakterna illustrerar hur »provtagningen» på talsignalerna styrs av en provtagningssignal (samplingssignal).

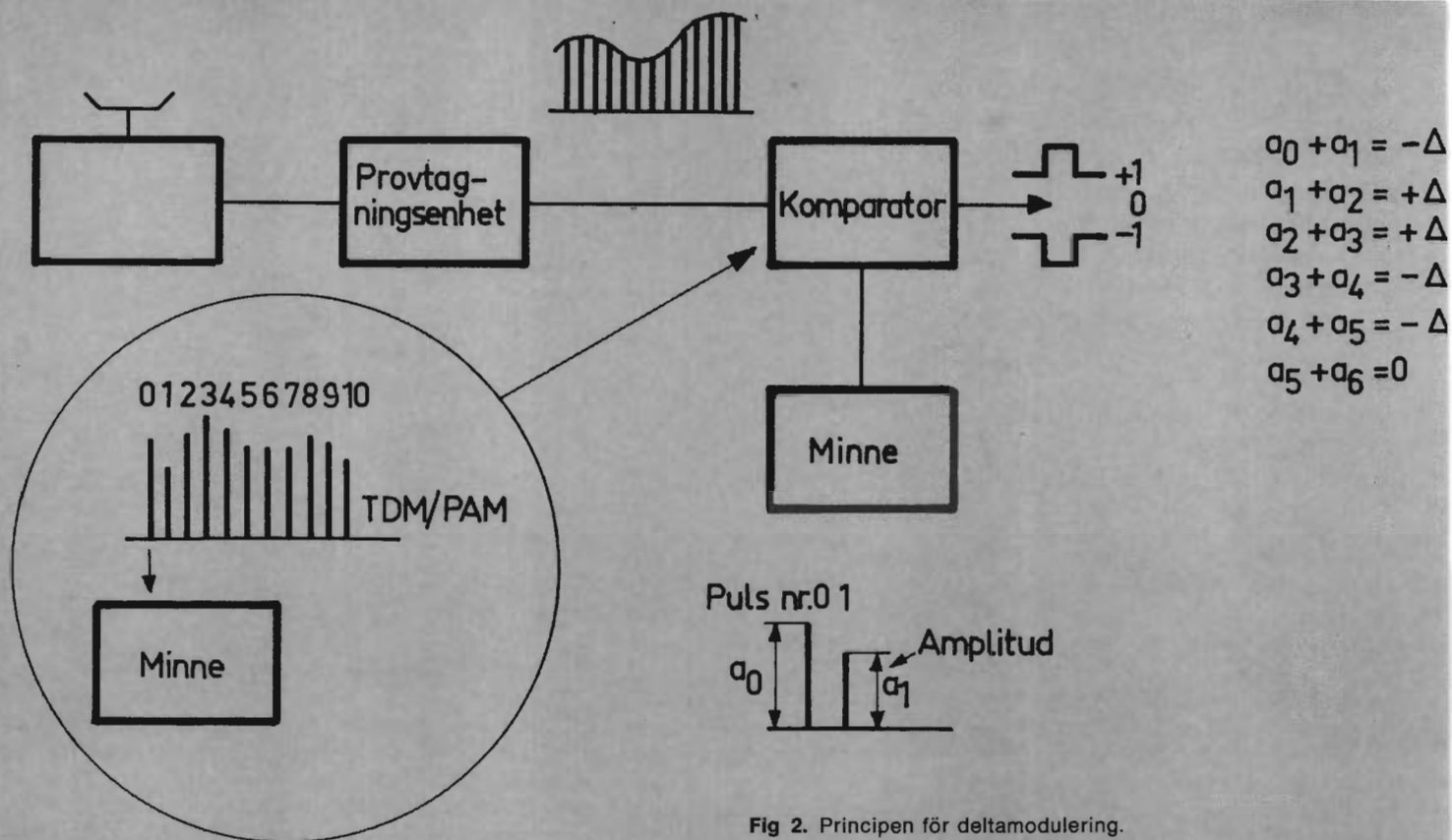


Fig 2. Principen för deltamodulering.

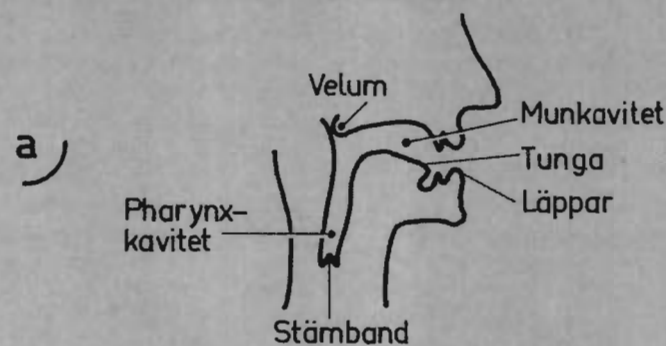
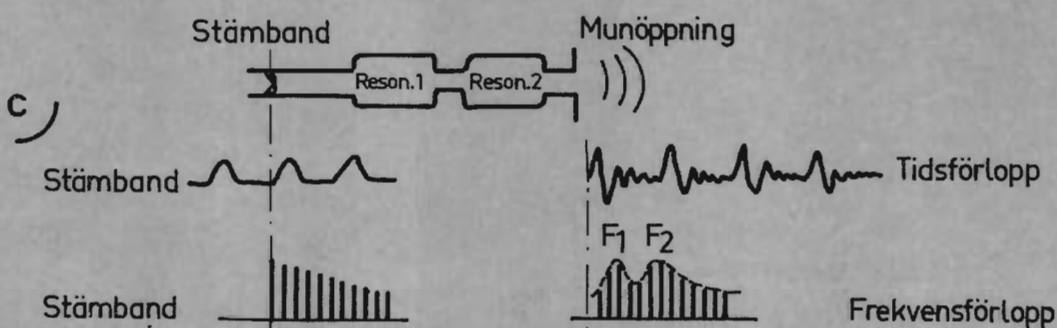
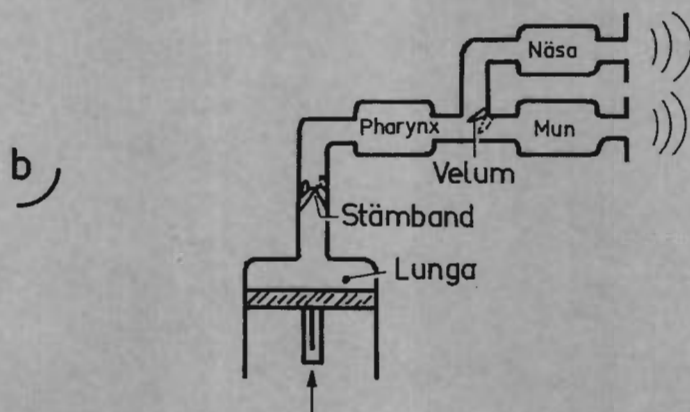


Fig 3. Principen för den s k vocodertekniken baserar sig på de för talet karaktäristiska grundelementen, formanterna. I a) visas talorganen; b) visar en ekvivalent modell och c) en förenklad modell av talorganen samt hur formanterna F_1 och F_2 karakteriseras.



tex koaxialkabelförbindelsen under Atlanten, använder man en mera komplicerad metod för att samutnyttja kanalerna så att man kan överföra flera samtal. Den metod som används och som går under namnet TASI (= Time Assignment Speech Interpolation) går ut på att man i pauser under pågående samtal överför ytterligare samtal i samma kanal. Metoden är i sin nuvarande utformning emellertid att betrakta som en nödåtgärd.

OLIKA TRAFIKTYPER PÅ SAMMA NÄT

För att man ekonomiskt skall kunna utnyttja telefonnätet bättre används det även för andra trafiktyper, tex för dataöverföring.

De olika trafiktyperna kräver emellertid olika behandling. Samtidigt som telefontrafiken ökar kräver man mer komplicerad styrning och bättre överföringsegenskaper. Kraven på olika överföringstyper är svåra att tillgodose efter-

som man, trots ett mera flexibelt vägval, kräver mindre variationer i de enskilda förbindelsernas överföringsegenskaper. Vid vissa typer av dataöverföring kräver man även större bandbredd än den som en telefonkanal har.

Det har visat sig att konstruktionen av sk ekospärrar är ett problem i dagens överföringsnät. I syfte att öka ekodämpningen kopplar man numera - oftare än tidigare - fyrtrådigt långt ner i det nationella nätet. Den fyrtrådiga genomkopplingen av interurbana förbindelser har visat sig leda till lägre totala systemkostnader. Det vore ur många synpunkter önskvärt att ge även telefonapparaterna fyrtrådigt utförande.

ALTERNATIVA VÄGVAL

Vid uppkoppling av internationella, och i vissa fall även nationella, förbindelser måste framkomligheten i nätet vara god om abonnentstyrda kopplingar skall tillåtas. Detta leder i sin tur till att det måste

finnas alternativa möjligheter att välja väg genom nätet. När det gäller stora avstånd kan tidzoner passeras och trafiken i nätets olika delar kan därför variera starkt. Därvid kan det bli nödvändigt att ändra reglerna för vägval, vilket lättast torde kunna utföras med hjälp av datamaskiner.

Vid internationell trafik kan det även bli fråga om alternativa vägval över kablar, radiolänkar eller satelliter. Detta innebär att man vid valet av väg även måste ta hänsyn till total tillåten löptid och brusförhållanden.

CENTRAL STYRNING OCH ÖKAD FLEXIBILITET

Två tendenser har varit klara och obrutna under utvecklingen av de telekommunikationssystem som hittills berörts. Det är kravet på allt högre grad av centralisering av styrningsfunktionerna samt kravet på en vida större flexibilitet hos systemets trafikegenskaper.

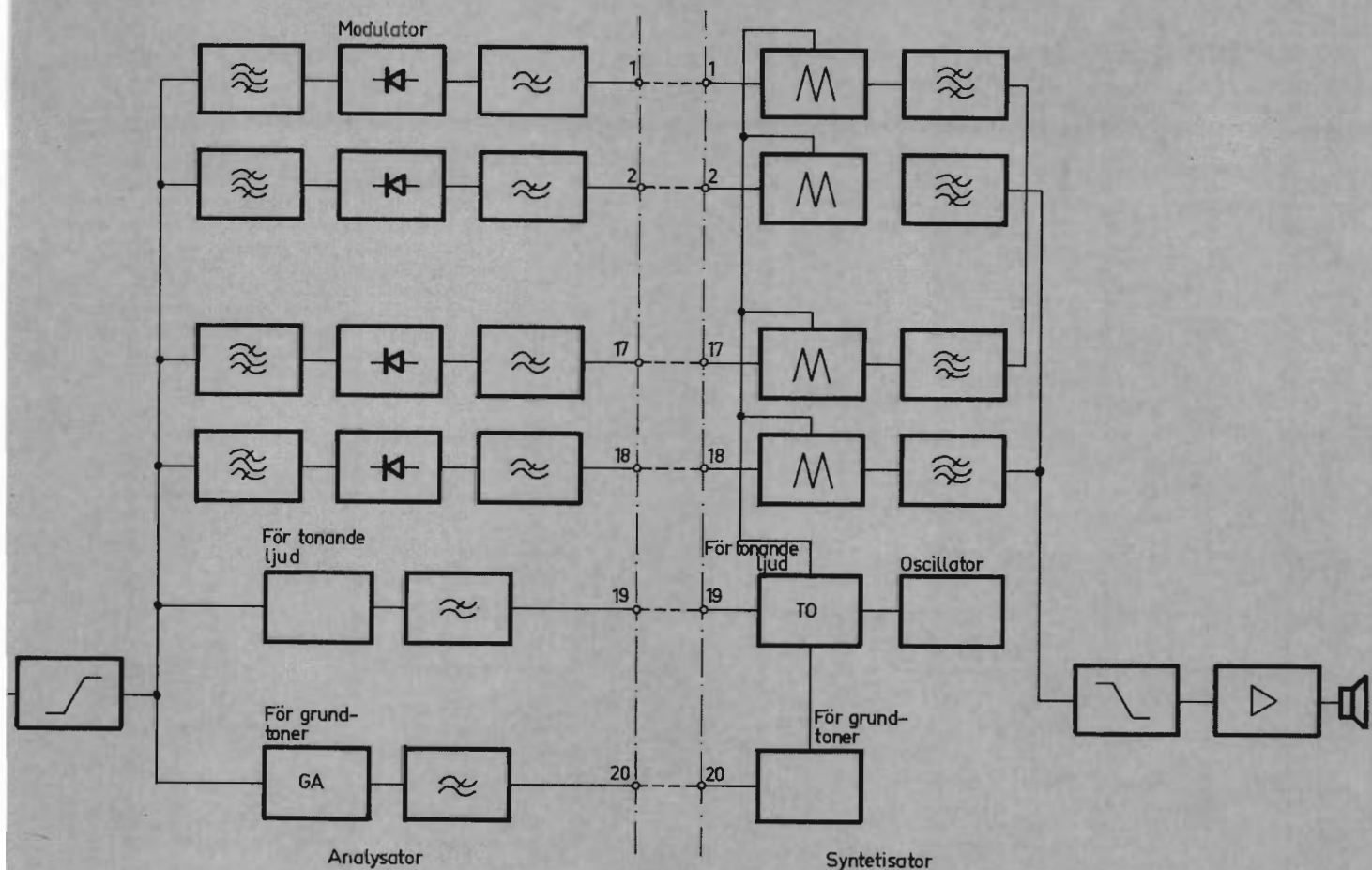


Fig 4. Blockschema över en kanalvocoder.

De ökade krav som ställs på styrutrustningen medför att den måste centraliseras alltmer för att man överhuvud taget skall kunna få de funktioner man önskar. Ökad centralisering kräver högre driftsäkerhet, och eftersom utrustningarna i sig själva kommer att bli mera omfångsrika måste man också se till att de blir mera »underhållsvänliga». En centraliserad styrutrustning måste utföra sitt arbete mycket snabbt. Alla dessa krav samverkar till att ge digitaltekniken företräde framför annan teknik i detta sammanhang. Man kan därför vänta sig att elektronisk apparatur allt mer kommer att ersätta elektromekaniska komponenter i utrustningar av detta slag. Ett exempel på detta är för de programminnesstyrda telefonisystemen.

Kravet på hög flexibilitet hos systemen kräver att en styrande utrustning skall kunna arbeta enligt olika regler från installation till installation, utan att apparaturen behöver ändras.

Detta är möjligt i de programminnesstyrda systemen. I dessa kan man från fall till fall ändra funktionen genom att ändra programmet för den aktuella utrustningen.

Man måste också räkna med att en stor del av telefonstationerna kommer att arbeta obemannade och fjärrstyras från administrativa centra.

PULSKODMODULERING

Inom överföringsområdet kommer man att

fortsätta arbetet med att få fram en överföringsteknik som kräver en allt mindre bandbredd. Användandet av integrerade kretsar i utrustningarna kommer sannolikt att medföra att digitala överföringsystem med pulskodmodulering, se *fig 1*, får allt lättare att konkurrera med de konventionella bärfrekvenssystemen.

Det förhållandet att digitala system är mindre känsliga för överhörning och att ekospärrar för dessa system förmodligen blir lättare att konstruera, gör att de digitala systemen kan bli attraktiva även för längre förbindelser. Vid digital överföring kan dessutom både telefonsamtal och digitala datasignaler överföras på samma överföringsmedium. PCM-system för 92 eller 96 kanaler (på vanliga telefonledningar) håller på att utvecklas. Eftersom överhörningen mellan ledningsparen i en vanlig kabel begränsar PCM-systemets utveckling vad beträffar antalet överförda kanaler är även koaxialkabelsystem för 900 kanaler under utveckling. För överföring över radiolänkar har ett 300-kanalsystem föreslagits.

DELTAMODULERING OCH VOCODER-TEKNIK

En telefonkanal kräver ca 4 000 Hz bandbredd. Om bandbredden per kanal skall kunna reduceras måste man införa en teknik som minskar bandbredden redan innan signalen matas in på förbindelsen.

Begränsning av bandbredden kan erhållas om man använder t ex deltamoduleringsteknik, se *fig 2*. Det innebär att om man tidsuppdelar ett meddelande blir skillnaden i amplitud mellan två på varandra följande provtagningar mycket liten, och endast skillnaden behöver överföras så länge ett minne hos sändare resp mottagare »kommer ihåg» det förutvarande amplitudvärdet. Ett sådant förfarande fordrar dock en omfattande utrustning hos både den sändande och mottagande abonnenten.

En annan intressant bandbredds begränsande teknik, som i n mest används i militära sammanhang, är den sk vocoder-tekniken. Genom att studera det mänskliga talets struktur har man lyckats särskilja vissa av talets akustiska grundelement, de sk formanterna, se *fig 3*. Om man endast överför formanternas karakteristiska parametervärden krävs mycket liten bandbredd och man kan således utnyttja överföringsmediet bättre. Vocoder-tekniken är emellertid inte färdigutvecklad. Framför allt behövs en mer ingående kännedom om hörselns fysiologi innan denna teknik kan användas praktiskt för civilt bruk. Vocoder-tekniken kan tillämpas på konventionella förbindelser, dataöverföringslänkar eller PCM, eftersom signalerna ofta har digital form. I *fig 4* visas blockschemat för en kanal-vocoder.

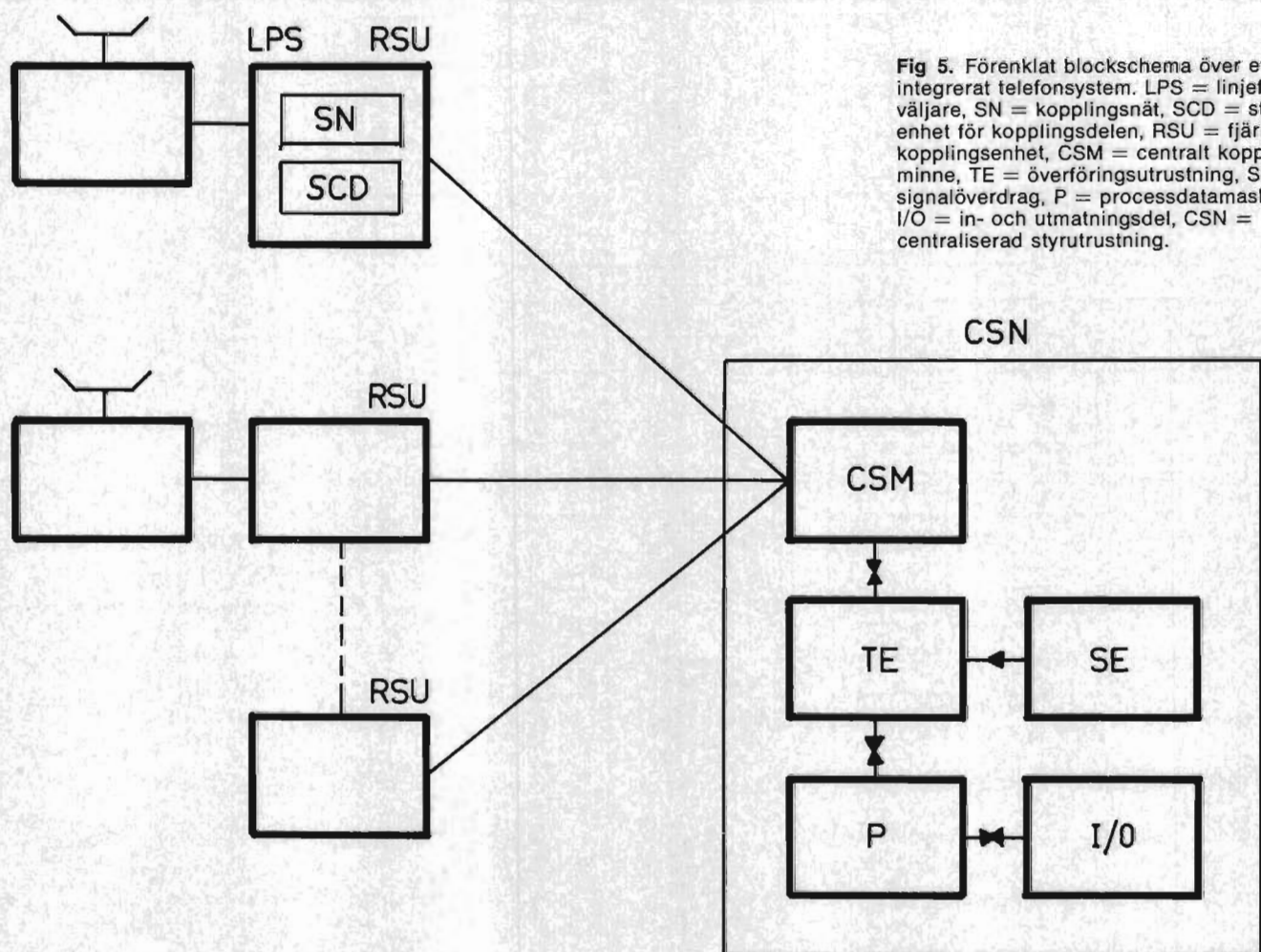


Fig 5. Förenklat blockschema över ett integrerat telefonsystem. LPS = linjeförväljare, SN = kopplingsnät, SCD = styr-enhet för kopplingsdelen, RSU = fjärrkopplingsenhet, CSM = centralt kopplingsminne, TE = överföringsutrustning, SE = signalöverdrag, P = processdatamaskin, I/O = in- och utmatningsdel, CSN = centraliserad styrutrustning.

LÅNGT GÅENDE INTEGRERING

Genom att tillämpa digitalteknik torde man kunna konstruera integrerade överföringssystem, där gränserna mellan styrning och överföring knappt är skönjbara. Ett sådant system skulle överföra och koppla samtal i digital form utan att behöva återomvandla dessa till analog form, som nu är fallet. Genom att använda både tidmultiplex- och pulskodmoduleringsförfarandet kan man pulskodmodulera de amplitudmodulerade provamplituderna i ett tidmultiplexsystem. Därmed skapas förutsättningar för att man endast skall behöva sända och koppla digitala signaler. Med hänsyn till kravet på kompatibilitet måste man emellertid ha en förväljare och trafikkoncentrerande anordning i form av en elektromekanisk väljare vid systemets ingång.

Ett integrerat system av detta slag består av ett antal understationer kopplade till en central kopplingspunkt, över vilken förbindelsen kan upprättas mellan abonnenter, anslutna till de små underenheterna, och mellan systemet i sin helhet och »omvärlden», se fig 5. Vid L M Ericsson har man undersökt ett provsystem av detta slag. Systemet kan överföra såväl telefonsamtal som digitala data över PCM-länken mellan de små enheterna och den centrala kopplingspunkten, där de digitala signalerna lagras i minnen innan de åter sänds ut i den önskade riktningen. Hela systemet styrs av en digital processtyrande enhet på huvudcentralen. Denna enhet kan även fjärrstyra de små enheterna över PCM-länkarna, som således begagnas för både samtalsöverföring i TDM/PCM-form och styrning. (TDM = Time Division Multiplex.)

Fördelen med system av denna typ är att förbindelserna har en konstant dämpning. Dessa system kommer förmodligen att finna sin första tillämpning inom stadsområden såsom »tandemkopplingsnät» genom stadens centrum. Vidare kan man tänka sig att använda dem som abonnentväxlar, som då kan göras både små och flexibla.

PROGRAMUTVECKLING

I framtida system kommer man i mycket hög grad att utnyttja databehandlingsteknik för styrning av kopplingsorgan och trafikövervakning samt för trafikdirigering i nätet. Stora krav kommer därför att ställas på programspråken. En utveckling och eventuellt en internationell standardisering av dessa språk kommer därför att krävas under den närmaste framtiden.

En förutsättning för att man skall få fram ändamålsenliga program är att noggranna systemanalyser kan utföras. Vidare måste man räkna med att trafiken fordrar att alla styrfunktioner sker med strängt hänsynstagande till realtidskraven.

Det kommer även att behövas snabbare direkt-accessminnen och snabbare kretsar över huvud taget. Minnesvolymen i dessa

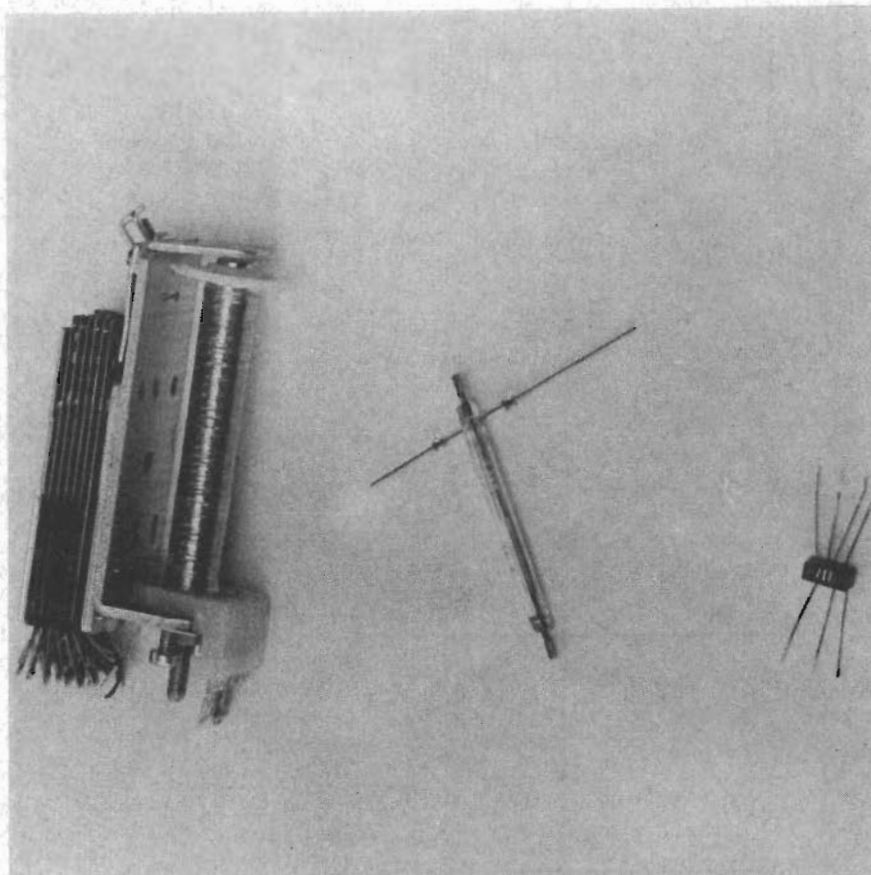


Fig 6. Tre »relägenerationer», som i stort illustrerar gårdagens, dagens och morgondagens reläteknik. T v ett konven-

tionellt telefonrelä, i mitten tungreläelement och t h ett hermetiskt tillslutet kvicksilverrelä.

stora komplex kommer att bli betydande. I samband med denna utveckling kan arbetet med kryptroner och superledande magnetiska fenomen bli av stor betydelse.

TV-TELEFON

TV-telefonen är en ny kommunikationsform som det talats mycket om under de senaste åren. Det är främst vid Bell Laboratory i USA som man arbetar med denna. Även vid L M Ericsson har man emellertid utvecklingsarbete igång på detta område. TV-telefoni kräver större bandbredd än den som står till förfogande under nuvarande förhållanden. Dagens TV-telefon tex kräver ca 120 telefonkanalers bandbredd. Det finns sålunda behov av bredbandiga överförings- och kopplingsmedia utöver de nuvarande med begränsad bandbredd. I USA experimenterar man med elektromagnetiska överföringsmedia och vågledare avsedda för området 35–75 GHz.

ÖVERFÖRING MED LASER

På senare tid har man också börjat intressera sig för lasertechnik i detta sammanhang. Laserlänkarna förmodas bli pulskodmodulerade och laserstrålen kommer antagligen att sändas genom rör med fokuseringsanordningar i form av glas- eller gasplasmalinsor med regelbundna mellanrum. Det kommer säkerligen att uppstå åtskilliga problem innan man lyckats konstruera tillräckligt stabila rör- och lins-system.

ELEKTROMEKANIKEN UTNYTTJAS ÄNNU

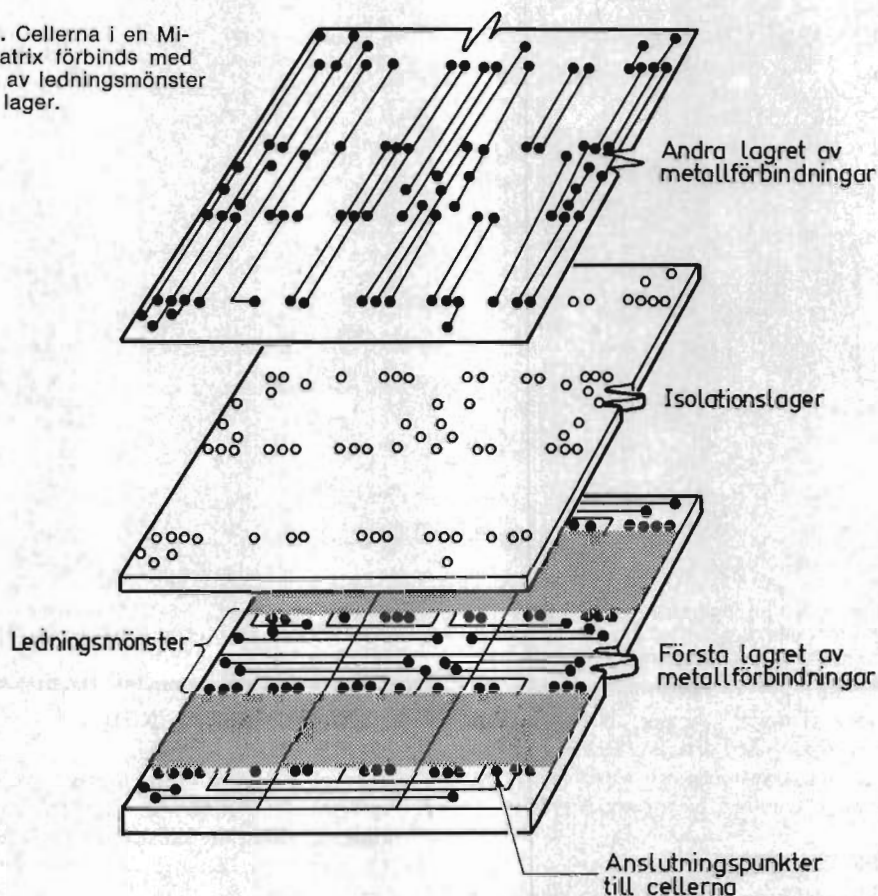
Att elektroniken fått insteg på telefoniområdet innebär inte att den konventionella elektromekaniska tekniken hunnit bli överflödigt. En hel del arbete återstår ännu innan man får fram tex mindre och billigare reläer och väljardon som är bättre anpassade till elektronisk styrning än de som nu används, fig 6. För att de elektriska signalerna skall kunna utföra ett mekaniskt arbete måste de omvandlas så att de kan utnyttjas för styrning av maskiner eller andra mekaniska don. För detta har man tidigare använt elektromagneter, reläer och motorer, men dessa har i några fall varit klumpiga.

Den nya flödistortekniken kan möjligen tillämpas för styrningen. Flödistorns funktion baserar sig på styrning av strömningsfenomen i en gas eller vätska. Betydande förstärkningsgrader kan erhållas med denna teknik och den är dessutom lämpad för styrning av snabba förlopp. Ytterligare fördelar hos flödistortekniken är att den tillåter mycket kompakt konstruktion, inte fordrar några rörliga delar och att komponenterna kan utformas så att logiska funktioner kan utföras.

Uppenbarligen återstår mycket arbete innan dagens teletekniska problem är lösta. En av förutsättningarna för att problemen över huvud taget skall kunna lösas är dock att man har tillgång till programminnesstyr, databehandlande styrutrustning. □

Halvledarnytt från SGS-Fairchild

Fig 1. Cellerna i en Micromatrix förbinds med hjälp av ledningsmönster i två lager.



Efter den första mycket snabba utvecklingen av de integrerade kretsarna har förhållandena stabiliserats något. Man kan märka en tendens mot förbättrade produkter och framför allt en början till standardisering av de logiska kretsarna. De linjära integrerade kretsarnas andel av marknaden har även ökat tack vare bättre produktionsteknik, vilket resulterat i kretsar med bättre data och till konkurrenskraftigt pris.

UDK 621.3.049.7.001.6

□ □ SGS-Fairchild introducerar på marknaden en serie logikfamiljer under benämningen CCSL (Compatible Current Sinking Logic). »Compatible» innebär att »familjerna» kan kopplas samman. De har således samma mekaniska konfiguration, arbetar med samma spänningsnivåer, har samma anslutningsstift för matningsspänningar osv. »Current Sinking» antyder själva arbetssättet hos kretsarna. CCSL-serien innefattar nämligen logikfamiljerna DT μ L (Diode-Transistor Micro Logic), TT μ L (Transistor-Transistor Micro Logic), LPDT μ L (Low Power Diode-Transistor Micro Logic) som har det gemensamt att utgången skall »sänka», dvs ta emot, ström från de »belastande» kretsarna. Motsatsen är »current sourcing logic», tex RTL (Resistance-Transistor Logic), där utgången skall avge ström.

En fördel med DT μ L-kretsarna är att de icke aktiva utgångarna hos dessa kan kopplas ihop för att man på så sätt skall erhålla ELLER-kretsar utan extra komponenter. Detta innebär att konstruktören har möjlighet att optimera både prestanda och komponentåtgång i varje del av sin utrustning.

Det är naturligtvis möjligt att använda enbart en logikfamilj inom CCSL-serien. Det väsentliga med CCSL är dock att konstruktören kan välja bland de olika kretsfamiljerna som ingår i serien. Han kan således i varje enskilt fall välja den krets som är mest lämplig med avseende på snabbhet, effektförlust och störningskänslighet och hela tiden vara säker på att kretsarna alltid kan kopplas samman.

CCSL-serien omfattar nu ca trettio oli-

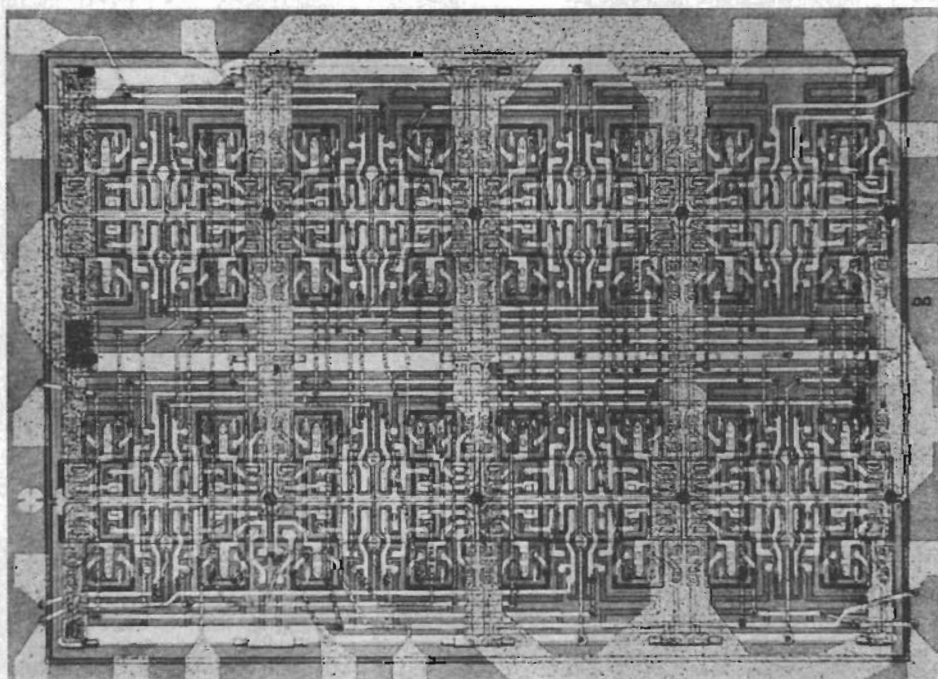


Fig 2. En Micromatrix innehållande en BCD-dekoder med 28 anslutningar.

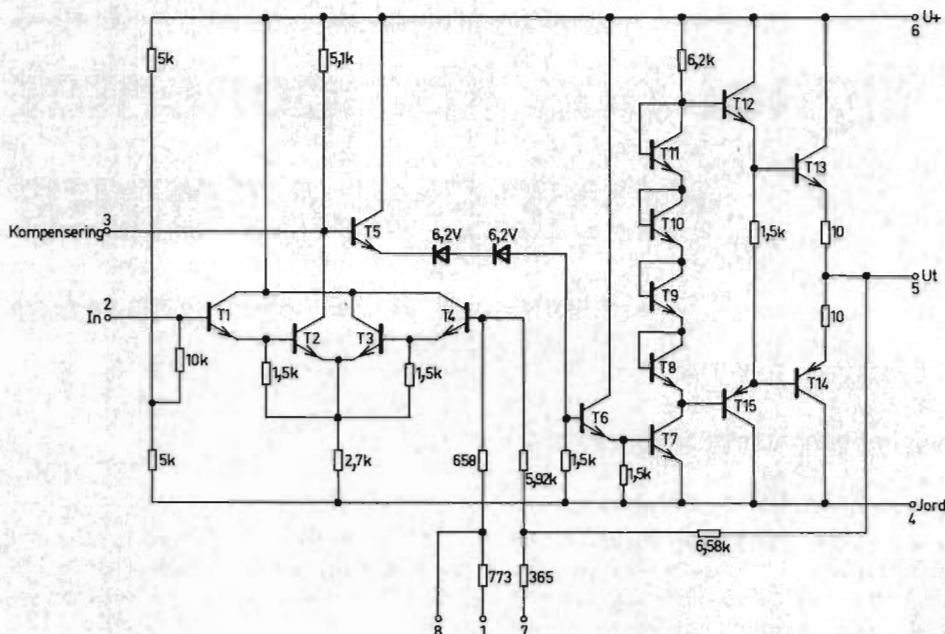


Fig 3. Kopplingsschema för den linjära mikrokretsen μA 716.

ka typer av kretsar: grindar, vippor, buffertkretsar m.fl. Detta antal kommer successivt att utökas. Även komplexa CCSL-element, t ex ett fyra bit skiftregister, är under utveckling.

CCSL-kretsarna levereras i flatkapsel eller i dual-in-line-kapsel.

Fairchild har även givit ut en handbok »CCSL Handbook» om de nya kretsarna.

MICROMATRIX – EN VÄG TILL LSI

Samtidigt med CCSL-serien presenterade Fairchild en ny teknik, kallad Micromatrix, med vilken man på ett ekonomiskt sätt kan framställa LSI-kretsar (Large Scale Integration). På en kiselskiva har isolerade celler framställts genom diffusion, varvid gängse massproduktionsteknik tillämpats. Cellerna innehåller olika komponenter, som kan förbindas så att olika fundamentala logiska kretsar erhålls, t ex grindar, vippor osv.

Skivor med vissa grundceller kommer att lagervållas och de av kunderna beställda speciella kretsarna framställs vid den slutliga metalliseringsprocessen. Härigenom elimineras kostnaderna för speciella diffusionsmasker och för framställning av speciella kiselskivor. Dessutom erhålls kretsar med på förhand bestämda data.

Micromatrix är möjligt att använda endast om ledningsmönster i två lager kan användas för sammanbindningen av de olika cellerna. I tre etapper – först ett lager av metall, därefter ett isoleringslager och sedan ett andra lager av metall – framställer man den önskade konfigurationen, se fig 1. Detta förfarande skiljer sig helt från tidigare tillverkningsmetoder; man behöver t ex inte testa de enskilda

cellerna, varför kontaktytor på kiselskivan för detta ändamål är onödiga. Härigenom kan man använda mindre kiselskivor och få större utfall av kretsarna, som därigenom blir billigare.

Tekniken för framställning av de erforderliga maskerna liknar mycket den teknik som används vid framställning av konventionella tvåsidiga kretskort. Exempel på en Micromatrix visas i fig 2. Micromatrix är kompatibel med SGS-Fairchilds CCSL-familjer.

FÖRBÄTTRADE LINJÄRA MIKROKRETSAR

Intresset för de linjära integrerade kretsarna har ökat betydligt. Allt fler nya typer har introducerats på marknaden och priserna har sjunkit kraftigt. Tillverkarna tycks således ha löst de flesta tillverkningsproblemen och har även aviserat förbättrade data för sina kretsar.

SGS-Fairchild meddelar bl a att deras linjära integrerade kretsar μA 702A och μA 702C samt μA 710 och μA 710C nu har förbättrade data för ett flertal parametrar.

Fairchild annonserar även en ny linjär mikrokrets μA 716 för medelhöga effekter. Det är en monolitisk bredbandsförstärkare (upp till 5 MHz) med mycket låg distorsion – typiskt 0,01 % vid 40 dB förstärkning. Kopplingsschema för mikrokretsen anges i fig 3. Förstärkaren ger ett maximalt sväng av 10 volt topp-till-topp över 150 ohm, varför högtalare eller hörtelefoner kan drivas direkt. En koppling med μA 716C, som är lämplig för att driva ett par hörlurar och som kan användas i t ex språklaboratorier, ger 50 mW över 600 ohm med 0,2 % klirr inom hela tonfrekvensområdet. □

□ □ Produktionen av halvledarkomponenter vid Fairchilds nya fabrik i Märsta, se fig 1, är nu uppe i 25 000–30 000 komponenter per dag. Utrymmet i fabriken är emellertid så väl tilltaget att en avsevärd produktionsökning är möjlig.

För närvarande tillverkas uteslutande metallkapslade transistorer. Man importerar färdiga skivor med halvledarbrickor, och det är således montering, kapsling och efterföljande provning som utförs vid Märstafabriken. Det finns dock utrymme även för en diffusionsavdelning, och man planerar att så småningom utföra även diffusionsprocesserna i Märsta.

Vid tillverkning av halvledarkomponenter krävs mycket noggrann kontroll över tillverkningsprocessen och man mäter olika väsentliga parametrar, både mellan de olika stegen i tillverkningsprocessen och för de färdiga produkterna. Av den totala personalstyrkan är ca 12 % sysselsatt med sådana kontroller. I fig 2 visas en digital maskin som används för automatisk mätning av 16 förprogrammerbara statiska och dynamiska transistorparametrar i en följd.

Fairchild räknar med att under nästa



Fig 1. SGS-Fairchilds nya fabriksbyggnad i Märsta.

Fig 2. Denna digitala automatiska mätmaskin kan förprogrammeras för mätning av upp till 16 statiska och dynamiska transistorparametrar.



år börja tillverka integrerade kretsar vid Märstafabriken. Man kommer i första hand att tillverka RTL- och DTL-kretsar för datamaskiner.

En särskild avdelning för kretskonstruktion och kretsutveckling planeras också i Märsta. För närvarande kan skandinaviska företag få hjälp med kretskonstruktioner från den »Application Division» som finns vid Fairchilds fabrik i England. □

Tillförlitlighet hos komponenter

KONDENSATORER

av T G CHARLES, Charles Consulting AB, Västerås

I detta avsnitt av artikelserien om tillförlitlighet behandlas kondensatorer.

UDK 658.562:621.319.4

□ □ Den ökade användningen av halvledare har i vissa avseenden inverkat på kondensatortekniken. Trots att man nu kan arbeta med lägre spänningar kan man av tillverkningstekniska och ekonomiska skäl inte minska tjockleken av kondensatorernas dielektrikum alltför mycket. En lösning är att spara utrymme genom att byta ut metallfolien mot ett metalliserat belägg. En annan lösning är att utveckla nya kondensatortyper i vilka tjockleken hos dielektriket bättre motsvarar den avsedda arbetsspänningen.

Kapacitansen för en kondensator mäts ofta vid 1 kHz, för elektrolytkondensatorer vid 50 Hz och för vissa små kondensatorer vid 1 MHz. De kapacitanser som uppmäts vid dessa frekvenser kan skilja sig från den »likspänningskapacitans» som mäts via tidkonstanten. Det är därför nödvändigt att specificera mätförhållandena vid kapacitansmätning, eftersom kapacitansen ofta är frekvens- och spänningsberoende.

Även för andra parametrar måste mätförhållandena definieras. Förlustfaktorn mäts vid samma frekvens som kapacitansen. Isolationsresistansen, som mäts vid 50, 100 eller 500 V likspänning beroende på

märkspänning, är kraftigt temperaturberoende och ofta tid- och spänningsberoende. Ofta är det isolatorer och genomföringar som bestämmer isolationsresistansen, som ligger över 10^5 Mohm.

Restladdningen, eller den dielektriska absorptionen, uppstår genom polära omvandlingar av elektrisk energi. Den har till följd att en laddad kondensator som urladdas till nollspänning efter en tid åter får en spänning som »kryper tillbaka» ur dielektriket. Restladdningen ökar med temperaturen – ca 10 gånger från 20 till 100°C. Närbesläktad med restladdningsfenomenet är den förmåga som vissa kondensatortyper har att alstra en spänning när de utsätts för statiskt tryck eller vibration. Papperskondensatorer har mycket liten emk. Hos plast- och keramik-kondensatorer däremot, kan emk:n vara mycket störande, speciellt vid låga temperaturer, där den kan uppgå till 0,5 V per g (tyngdkraft).

Vid växelspänningar av 300–400 V eller däröver ökar joniseringen kraftigt om impregneringen är bristfällig. Joniseringen förstör snabbt de flesta dielektrika, i synnerhet om de utgörs av plaster.

Kondensatorer klassificeras efter den typ av dielektrikum som används. Valet av dielektrikum avgörs av många faktorer, av vilka de viktigaste är kapacitansstabilitet, specifik kapacitans (storlek), spänning, temperatur- och frekvensområde. Någon »universal» kondensator finns inte; man måste i varje särskilt fall välja en typ som är lämplig för det avsedda ändamålet. En rätt vald kondensator höjer tillförlitligheten hos apparaturen.

PAPPERSKONDENSATORER

Den konventionella papperskondensatorn har tillverkats under nästan sju decennier. Tack vare de empiriska och teoretiska data som samlats under denna tid är det nu möjligt att tillverka papperskondensatorer med hög tillförlitlighet. Papperskondensatorer har emellertid vissa begränsningar, såsom måttlig övre temperaturgräns, måttlig stabilitet och relativt höga förluster. Dessutom är det svårt att tillverka papperskondensatorer för låga spänningar.

En papperskondensator består av två metallfolier (elektroder) oftast av aluminium, vilka lindas tillsammans med två

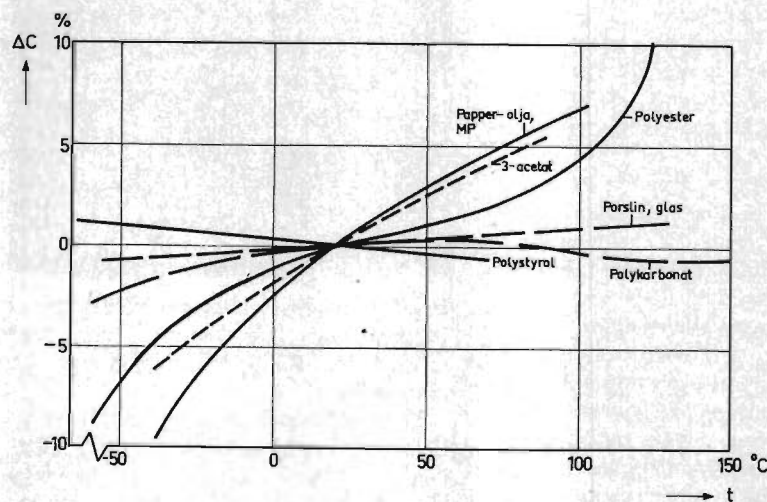


Fig 1. Kapacitansändring ΔC i % som funktion av temperatur. Låg ϵ keramik och silver-glimmer kan erhållas med önskad temperaturkoefficient.

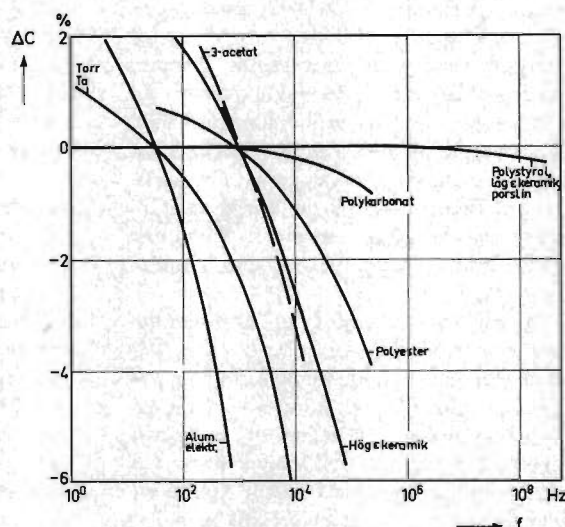


Fig 2. Kapacitansändring ΔC i % som funktion av frekvens.

tunna papperslager (dielektrikum). Metallfoliens tjocklek är ca 6 μm , medan papperstjockleken kan vara 6–20 μm beroende på önskad märkspänning. Minst två papperslager används alltid för att det inte skall bli så stor risk för kortslutning till följd av fel i papperet. Ju mindre tjocklek papperet skall ha, desto mer ökar svårigheterna vid tillverkningen och därmed kostnaderna för papperet. Det är därför opraktiskt att tillverka papperskondensatorer för lägre arbetsspänning än ca 100 V.

När den färdiga kondensatorlindan impregnerats med olja, som är det vanligaste numera, är dielektricitetskonstanten 3–4, om den är »lätt» lindad och 4–5 om den är »hårt» lindad. Lindningstrycket samt lindans form (rund, oval eller flat) påverkar även i hög grad kondensatorns temperatur- och spänningskoefficient och allmänna stabilitet. Dielektricitetskonstanten kan ökas om tex kloroljor används som impregneringsmedel men dessa har i vissa tillämpningar icke önskvärda biverkningar. Även temperaturkoefficienten är mycket beroende av impregneringsmedlet. Om papperskondensatorer är utsatta för varierande spänningar och växlande temperaturer, måste man dessutom räkna med kapacitansändringar av 2–3 % utöver den ändring som beror på temperaturkoefficienten.

Anslutning till elektroderna kan åstadkommas med hjälp av insticksbleck eller utskjutande folie. Vid den senare metoden uppnås god kontakt med hela elektrodarean. En nackdel är emellertid att den utskjutande folien försvårar inträngningen av impregneringsmedlet, vilket kan leda till förhöjd felintensitet, speciellt vid högre märkspänningar. Använder man insticksbleck, som inte svetsas till folien, kan kontakten med elektroden bli dålig, speciellt vid lägre spänning. Kondensatorer med sådan anslutning bör därför inte användas för likspänningar av endast några

få volt. Vid små växelspanningar fungerar dessutom det icke fastsvetsade insticksblecket som en liten kapacitans i serie med kondensatorn.

Alla kondensatorer med dielektrikum av papper är mycket känsliga för fukt. Även ringa fukt mängder ökar kapacitansen samt minskar isolationsresistansen och genombrottsspänningen. Ett effektivt fuktskydd är därför ett absolut villkor för att man skall uppnå hög tillförlitlighet. Även kontroll av isolationsresistansen är mycket värdefull ur tillförlitlighetssynpunkt, eftersom genombrottsspänningen sjunker ca 15 % med varje tiopotens som isolationsresistansen sjunker.

Den sk metalliserade papperskondensatorn, MP-kondensatorn, har i stället för massiva elektroder ett tunt belägg (<0,1 μm) av aluminium eller zink, som förångas direkt på papperet. Volymen hos denna typ av kondensator blir därmed ungefär hälften så stor som volymen hos en konventionell papperskondensator vid de lägsta arbetsspänningarna. Volymen hos en MP-kondensator minskar ytterligare, eftersom man kan lägga arbetsspänningen närmare genomslagsspänningen. Detta är möjligt tack vare MP-kondensatorns självläkande egenskaper. Märkspänningen hos en MP-kondensator är 50–60 % av genomslagsspänningen. Hos en konventionell papperskondensator är märkspänningen endast 10–15 %. Vid genomslag är den resulterande strömmen i skiktet hos MP-kondensatorn tillräcklig för att förångar metallen och isolera kortslutningsstället. I kretsar med låga spänningar eller höga impedanser räcker emellertid den uppladdade energin inte till för att åstadkomma självläkning, varför det uppstår en bestående kortslutning. Dessa kortslutningar har oftast resistanser av 10 kohm–1 Mohm. I många fall är det därför tillrådligt att använda MP-kondensatorer med minst två lager papper. Risken för kortslutningar

på grund av svagheter i papperet är då obetydlig.

Stabiliteten är bättre hos MP-kondensatorer än hos konventionella papperskondensatorer. Dessutom har MP-kondensatorerna alltid kontaktsäkert utförande.

Papper har dåliga egenskaper vid högre temperaturer. Därför använder man i vissa kondensatorer både polyester och papper som dielektrikum. Egenskaperna hos dessa båda material kompletterar varandra: polyester har god isolationsförmåga vid höga temperaturer och papper god förmåga att motstå nedbrytning av de dielektriska egenskaperna. Vid högre temperaturer skadas emellertid polyester av vattenångor och det är därför nödvändigt att papperet, som i förhållande till plaster är mycket hyroskopiskt, är torrt när det används tillsammans med polyester.

KONDENSATORER MED DIELEKTRIKUM AV PLAST

Plastkondensatorer konstrueras efter samma riktlinjer som papperskondensatorer. Vissa typer av plastkondensatorer finns även i metalliserat utförande. De icke-impregnerade typerna har den högsta stabiliteten, men dessa typer är olämpliga för växelspanningar över 200–250 V_{eff} . Plastkondensatorer för lägre märkspänning och med mindre dimensioner kan tillverkas i lackfilmteknik. Denna teknik gör det möjligt att framställa mycket tunna filmer (0,5–2 μm), som sedan metalliseras. Endast löslösliga plaster kan användas.

Många plaster har utmärkta dielektriska egenskaper. Det måste emellertid också vara möjligt att framställa dem som tunna felfria folier, om de skall komma till praktisk användning. I praktiken begränsar detta valet av plast avsevärt.

Polystyrol (styrol, styren) har utomordentligt goda elektriska egenskaper. Kapacitansstabiliteten och isolationsresistansen är mycket höga, förlusterna är låga och

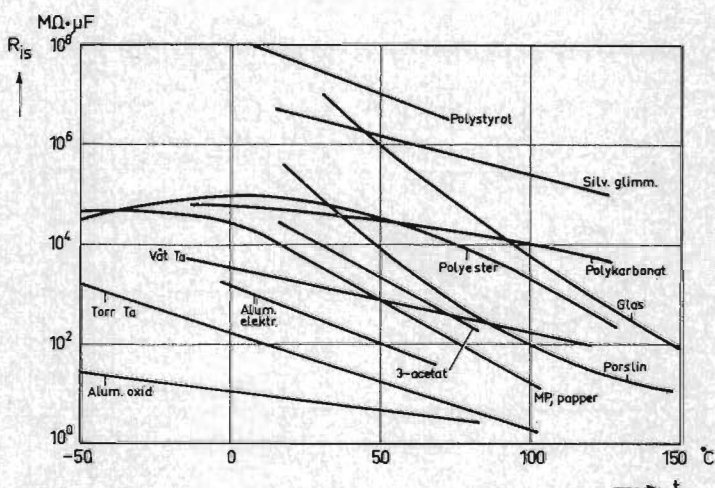


Fig 3. Isolationsresistansen R_{1s} som funktion av temperaturen.

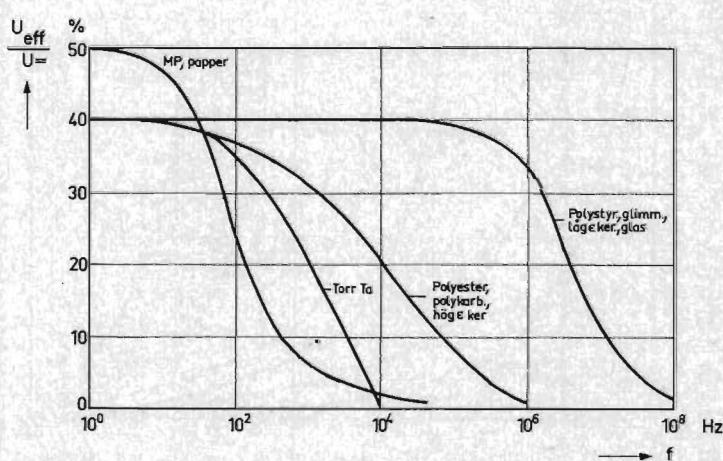


Fig 4. Växelspanning/märkspänning $U_{\text{eff}}/U =$ som funktion av frekvens för konstant felintensitet. Dessa värden gäller endast under 25 °C. Däröver bör de reduceras linjärt till 0,3 av angivna värden vid max tillåten temperatur.

tämligen oberoende av temperatur och frekvens. Polystyrol är ett icke-polärt material och har låg dielektrisk absorption. Den högsta stabiliteten erhålls när kondensatorlindan värmebehandlas efter framställningen. Polystyrolkondensatorer har emellertid två allvarliga nackdelar: de tål inte höga temperaturer (helst inte över $+70^{\circ}\text{C}$) och de bryts lätt ned av vissa organiska ämnen, t ex hudrester, svett och fenoler.

Hos polystyrolkondensatorer framställda i lackfilmteknik blir förlusterna vid högre frekvenser högre än hos kondensatorer av konventionellt utförande. Polystyrolkondensatorer i lackfilmutförande är speciellt lämpliga om man vill ha stora och stabila tidkonstanter. Kapacitansen vid likspänning ligger inom $\pm 0,1\%$ av värdet vid 1 kHz.

Vissa andra plaster, såsom PTFE (Teflon), PCTFE (KelF, Hostafon) har samma goda egenskaper som polystyrol. De tål dessutom höga temperaturer och är okänsliga för främmande ämnen. De är emellertid svåra att framställa i form av tunna filmer och är dessutom rätt dyra. Polypropylen (Moplefan) är liksom polystyrol frekvensoberoende. Det kan användas vid temperaturer upp till 175°C , men har betydligt högre förluster än polystyrol.

Kondensatorer med dielektrikum av polyester eller polyterepalat (Mylar, Hostafan, Terafilm) har ungefär samma elektriska egenskaper som papperskondensatorer. Polyesterkondensatorerna har dock högre temperatur- och spänningstålighet samt högre isolationsresistans vid höga temperaturer. Polyesterfolie tillverkas i tjocklekar ned till $4\text{ }\mu\text{m}$ och kondensatorerna tillverkas ofta i metalliserat utförande. Polyesterkondensatorer beter sig på ett mycket komplicerat sätt. De uppvisar förlustminima vid olika temperaturer, och förlusterna är dessutom frekvensberoende. De når ett maximum vid ca 1 MHz och av-

tar igen vid högre frekvenser.

Polykarbonat (Makrofol) är ett relativt nytt material, som har goda egenskaper utom vid frekvenser över ca 0,1 MHz, där förlusterna ökar kraftigt. Förlusterna minskar med ökande temperatur. Isolationsresistansen vid högre temperaturer är mycket god.

Cellulosatriacetat (Triafol) används enbart för lackfilmkondensatorer. Det har hög dielektricitetskonstant och är löslöst i lösningsmedel. Kondensatorer med dielektrikum av detta material har små dimensioner och deras elektriska egenskaper liknar papperskondensatorernas. De har emellertid ett relativt snävt temperaturområde och hög dielektrisk absorption.

Vid konstant växelspanning ökar felintensiteten hos plastkondensatorerna med ökande frekvens, se fig 4. För metalliserade typer bör vågfrontens bränthet vid pulsbelastning inte överskrida $10\text{ V}/\mu\text{s}$.

KERAMISKA KONDENSATORER

En keramisk kondensator består av ett keramikrör eller en keramikbricka, försedd med påbrända silverelektroder, till vilka anslutningsstrådarna löds. Kondensatorn skyddas genom dopplackering eller ingjutning. De vanligaste typerna har fått benämningen »låg ϵ » eller »hög ϵ » alltefter värdet av dielektricitetskonstanten. Någon definitiv gräns finns inte, låg ϵ betyder normalt 6–85, hög ϵ 150–10 000. Det som är avgörande i praktiken är de övriga elektriska egenskaperna.

Kondensatorer med låg ϵ karakteriseras av mycket hög kapacitansstabilitet och av en väldefinierad, linjär och reproducerbar temperaturkoefficient. Kondensatorer med de lägsta ϵ -värdena har en positiv temperaturkoefficient på ca $100 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. Med ökande ϵ blir denna maximalt negativ vid ca $-750 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ för $\epsilon = 80$. Det önskade ϵ -värdet erhålls genom lämplig sammansättning av råmaterialet, som ofta består

av steatit och titandioxid med olika tillsatsmedel.

I keramikkondensatorer för högre kapacitanser används material med högt ϵ -värde. Detta innebär emellertid att kondensatorns andra egenskaper försämras allt eftersom ϵ -värdet ökar. Stabiliteten försvinner, temperaturkoefficienten blir hög och olinjär. Även andra faktorer, som är försumbara hos kondensatorer med lågt ϵ -värde, t ex spännings- och frekvensberoende, gör sig gällande. Vid $\epsilon > 3000$ kan kapacitansändringar av 50 % förorsakas av extrema temperaturändringar och kapacitansen vid märkspänning kan skilja sig 20 % från den vid nollspänning.

Keramikkondensatorer är känsliga för fukt. Denna ökar kapacitansen och förlustfaktorn samt minskar isolationsresistansen. Kondensatorer med lågt ϵ -värde har i övrigt god tillförlitlighet. Totalfel förekommer sällan med undantag för de kortslutningar som kan uppstå till följd av silvervandring vid likspänningar. Fel i tilldelarna, antingen till följd av trädbrott eller sprickbildning vid lödpunkten på silverskiktet, förekommer både hos kondensatorer med högt och sådana med lågt ϵ -värde.

En ny typ av keramikkondensatorer för låga spänningar (6 V) – spärrskikttyp (barrier-layer) – har lanserats de senaste åren. De har kapacitanser på upp till $0,1\text{ }\mu\text{F}$ och mycket små dimensioner. Deras övre temperaturgräns ligger vid endast ca $+50^{\circ}\text{C}$. Isolationsresistansen är mycket låg (ca 0,1 Mohm).

GLIMMERKONDENSATORER

Av glimmerkondensatorer förekommer två typer: bladade och metalliserade – benämningen beskriver elektrodsystemet. I bladade glimmerkondensatorer (stacked mica) som har elektroder av tenn- eller kopparfolie, staplas enheterna för att man skall få önskad kapacitans. Kondensatom

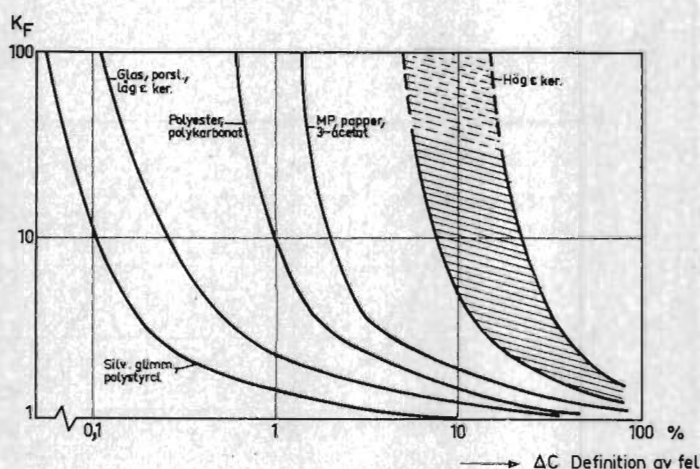


Fig 5. Multiplikationsfaktor K_F som funktion av definition av fel ΔC %.

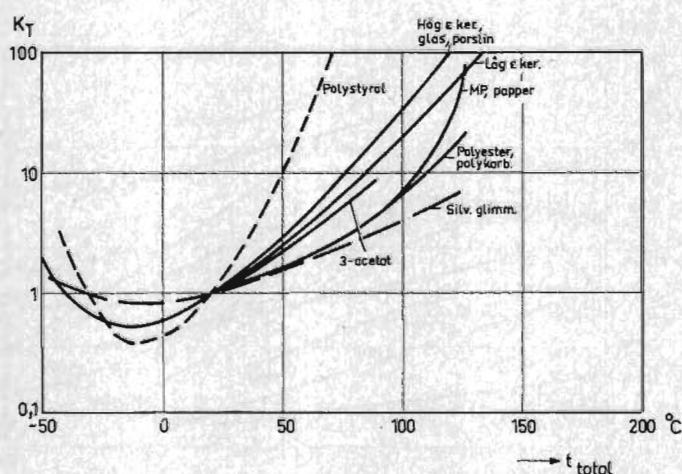


Fig 6. Multiplikationsfaktorn K_T som funktion av totaltemperaturen.

kläms ihop mekaniskt och gjuts in. Därigenom blir temperaturkoefficienten icke-cyklisk och kapacitansstabiliteten blir sämre (ca 2 %). Dessa kondensatorer används huvudsakligen vid höga frekvenser, eftersom de tål relativt höga strömmar.

Den metalliserade typen av glimmerkondensatorer har nästan alltid silver som elektrodmaterial. Kapacitansstabiliteten är mycket god. Även de elektriska egenskaperna är goda över ett stort frekvens- och temperaturområde, utom vid de allra lägsta eller högsta kapacitansvärdena; kondensatorer med kapacitanser inom området 50–1000 pF har de bästa egenskaperna. Metalliserade glimmerkondensatorer är liksom andra metalliserade kondensatorer olämpliga för höga strömmar. Dessa kan, liksom hos silver-glimmertyperna, ge upphov till brus. Kapacitansen vid likspänning är ca 3 % högre än vid 1 kHz. Temperaturkoefficienten ligger vid $\pm 100 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. Silver-glimmerkondensatorer är bland de mest tillförlitliga kondensatorer

som finns. Fel kan dock uppstå genom silvervandring, framförallt vid likspänning i hög fukt och hög temperatur. Alla glimmerkondensatorer är känsliga för fukt och bör därför vara väl kapslade. Fukt som tränger genom kapslingen ökar kapacitansen och förlustfaktorn och minskar isolationsresistansen.

GLAS- OCH PORSLINS-KONDENSATORER

Glas- och porlinskondensatorer framställs genom att tunna skivor av glas eller glasyr sintras. Elektrodena utgörs av tunna silverfolier eller av ett metalliserat skikt direkt på skivorna. I porlinskondensatorerna är glasyren »fylld» med keramikbesläktade material, som ger högre dielektricitetskonstant. Det färdiga elementet sintras ofta in i ett hölje av samma material som dielektriket, vilket ger en mycket kompakt och miljöbeständig konstruktion.

Fel hos glas- och porlinskondensatorer

beror på nedbrytning av dielektriket, förorsakad av överlagrade likspänningar, samt på avbrott till följd av svårigheterna att ansluta tillledningarna till elektroderna. Partiella avbrott kan även orsakas av höga strömpulser.

POLARISERADE KONDENSATORER

Polariserade kondensatorer benämns elektrolytkondensatorer. För dessa fordras att den påförda spänningen har rätt polaritet. Normalt kan de användas enbart vid likspänning med en överlagrad växelspanning av mindre amplitud. Den tillåtna växelströmmen är begränsad. Elektrolytkondensatorns parametrar påverkas kraftigt av temperatur, pålagd spänning och tid, varför de i figurer och tabeller angivna parametervärdena måste betraktas som ungefärliga. Där parametrarna är spännings- och kapacitansberoende har värdena valts för 35 V likspänning och 25 μF .

De flesta elektrolytkondensatorer har en

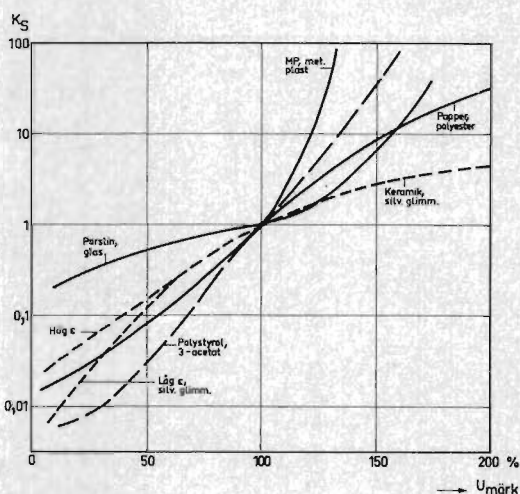


Fig 7. Multiplikationsfaktor K_s som funktion av normaliserad märkspänning.

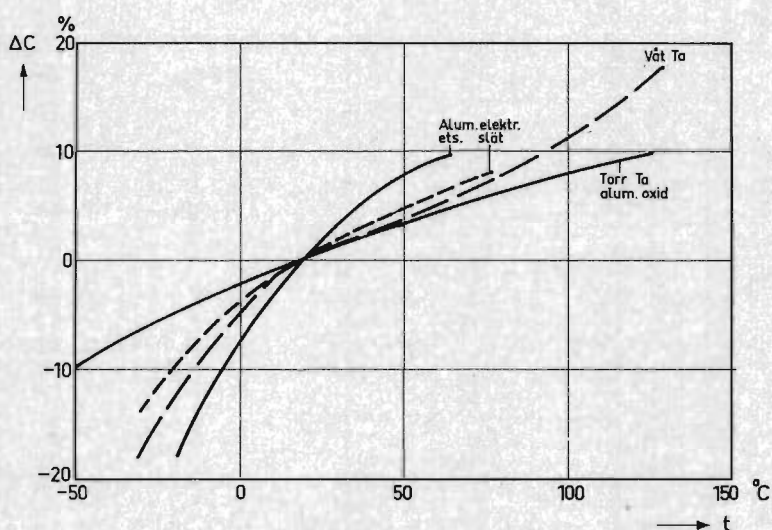


Fig 8. Kapacitansändring ΔC i % som funktion av temperatur för elektrolytkondensatorer.

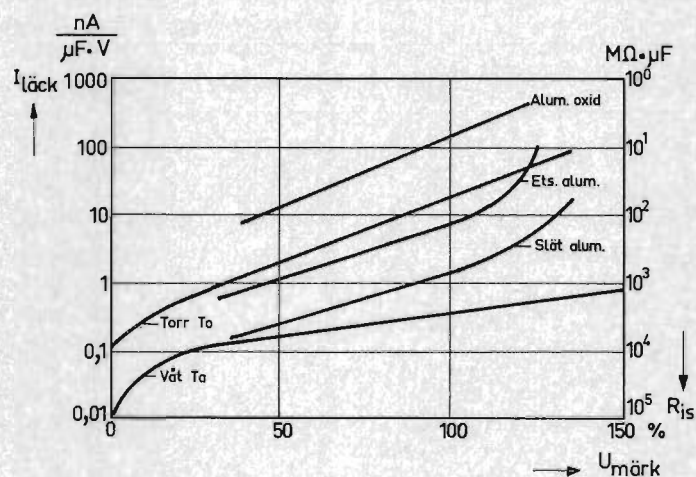


Fig 9. Läckström och isolationsresistans som funktion av normaliserad märkspänning.

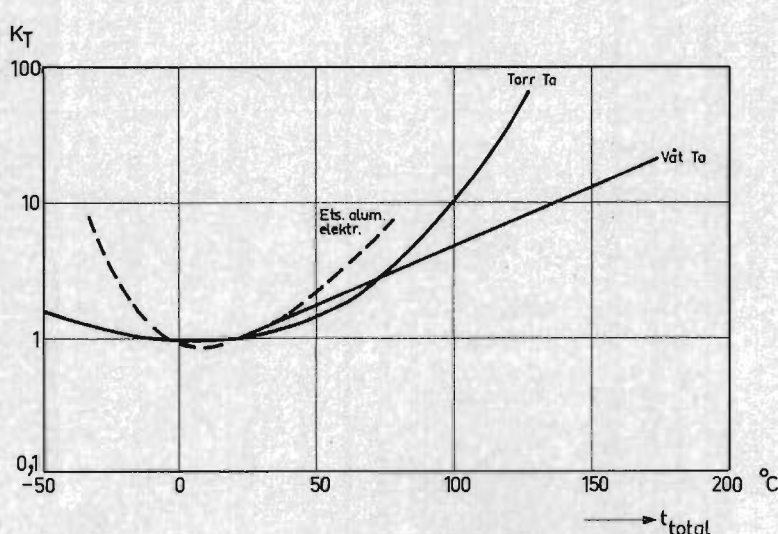


Fig 10. Multiplikationsfaktorn K_T som funktion av totaltemperaturen för elektrolytkondensatorer.

likspänningskapacitans som är betydligt högre än växelspänningskapacitansen. Detta kan vara störande t ex i tidsbestämmande kretsar. När två elektrolytkondensatorer motkopplas för ren växelspänningsdrift, kan kapacitansen variera med driftförhållandena med en faktor på 1 till 2.

ELEKTROLYTKONDENSATORER AV ALUMINIUM

En elektrolytkondensator av aluminium består av två aluminiumfolier (ca 50 µm) med ett distanselement av papper indränkt i elektrolyt (glykol + borat). Den ena folien är (när U = 100 V) täckt av ett ca 0,1 µm tjockt oxidskikt. Den utgör anoden och dielektrikum. Elektrolyten utgör katten, dit kontakt förmedlas genom den

andra icke-oxiderade folien. Högre specifika kapacitanser åstadkommes genom att anodens verksamma yta ökas genom etsning (formering). En kapacitansökning av 7-12 gånger är då möjlig, men förlusterna ökar 2-4 gånger och temperatur-egenskaperna försämrats. Anslutningarna till folierna måste svetsas eller sys, och alla delar måste vara av aluminium (helst också formerade) för att korrosion skall undvikas. Kondensatorlindan måste kapslas väl för att elektrolyten inte skall torka ut. En övertrycksventil bör finnas.

Svagheter i oxidskiktet avhjälpas genom elektrolys, varvid det frigjorda syret bildar ny aluminiumoxid. Vätgasen pyser ut genom ventilen. Eftersom elektrolyten inte har oändlig resistans flyter ständigt en

läckström, som dels ökar oxidskiktets tjocklek, dels förbrukar vattnet i elektrolyten. Detta leder i början till en långsam kapacitansminskning, som sedan blir mycket snabb. Läckströmmen hos en given elektrolyttyp bestäms i första hand av föroreningsgraden (i synnerhet klor) men även av temperatur och spänning. Därför är förutsättningarna för att man skall kunna tillverka långlivskondensatorer att de använda materialen är mycket rena, att reserven av elektrolyt är stor samt att temperatur och spänning reduceras. För låg spänning kan emellertid leda till minskad kapacitans och ökad läckström till följd av nedformering. Vid spänningar av endast några volt är kondensatorn inte längre polär och kapacitansen sjunker på

TAB 1. FASTA KONDENSATORER — ALLMÄN ÖVERSIKT

Kondensatortyp	Kapacitans- område	Tolerans- område (%)	Temperatur- område (°C)	Frekvens- område (MHz)	Märksp- område (V) (liksp)	Stabilitet (% av C)	Förlust- vinkel tan δ (% vid 1 kHz)			Dielekt- risk ab- sorption (%)
							-40°	20°	70°	
Papper-olja.....	1 nF-25 µF	± 5-20	-40/+100	0-0,1	100-10 000	3-6	0,5	0,3	0,3	0,6
MP	10 nF-100 µF	± 5-20	-55/+125	0-0,2	100-1 000	3	1,5	0,5	0,4	0,5
Papper-polyester	10 nF-20 µF	± 5-20	-55/+125	0-0,5	100-1 000	2	0,9	0,7	0,5	0,3
Polyester	10 nF-20 µF	± 1-20	-55/+125	0-1	50-1 000	3	1,2	0,6	0,2	0,2
Polystyrol	10 pF-0,5 µF	± 0,1-5	-40/+70	0-1 000	50-2 000	0,2-0,5	0,02	0,02	0,03	0,02
Polykarbonat	100 pF- 2 µF	± 1-20	-55/+125	0-1	50-400	1	0,4	0,1	0,07	0,05
Cell 3-acetat	10 nF-200 µF	± 10-20	-40/+85	0-0,1	50-600	2-5	2	1	0,7	3,5
(lackfilm)										
Keramik, låg ε	1 pF-500 pF	± 1-10	-55/+125	0-1 000	50-500	0,5	0,05	0,04	0,06	—
Keramik, hög ε	100 pF-0,1 µF	± 2-20	-55/+125	0-0,1	200-1 000	5-20	3	2	1	—
Silverglimmer	1 pF-0,1 µF	± 1-10	-55/+125	0-500	125-500	0,2	0,04	0,05	0,05	0,8
Glas	100 pF-10 nF	± 1-10	-55/+200	0-500	250-500	0,5	0,06	0,06	0,07	—
Porslin	1 pF-10 nF	± 1-10	-55/+125	0-100	100-500	0,5	0,03	0,03	0,05	—
Al oxid	1-100 µF	-10/+50	-55/+85	0-0,1	3-50	5	15	10	12	—
Al elektrolyt ets	1-10 000 µF	± 10-50	(-40)/+70	0-0,001	3-550	10-30	—	15	10	—
Tant elektr, torr	1-500 µF	± 5-20	-80/+125	0-0,1	3-100	5	8	5	6	1,0
Tant elektr, våt	0,1-1000 µF	± 10-20	-55/+175	0-0,1	3-200	5	7	3	4	—

Anm. För elektrolytkondensatorer är tan δ mätt vid 50 Hz.

TAB 2. TILLFÖRLITLIGHETSDATA FÖR FASTA KONDENSATORER

Kondensatortyp	Felmodsfördelning %						Grundfelintensitet Z/10 ⁶	
	vid belastning		vid fukt		vid låg temperatur		vid 20°C, U=100 %	Minuteman riktvärde
	kortsl	avbrott	kortsl	avbrott	kortsl	avbrott		
Papper-olja.....	95	5	90	10	70	30	0,002-0,1	0,006
MP	90	10	90	10	75	25	0,003-0,25	—
Papper-polyester	95	5	90	10	80	20	0,0001-0,01	—
Polyester	95	5	95	5	90	10	0,005-0,25	—
Polystyrol	90	10	80	20	80	20	0,01-0,08	—
Polykarbonat	90	10	80	20	90	10	0,008-0,3	—
Cell 3-acetat (lackfilm)	95	5	90	10	90	10	0,01-1	—
Keramik, låg ε	45	55	85	15	40	60	0,002-0,06	—
Keramik, hög ε	60	40	90	10	30	70	0,03-1	—
Silverglimmer	40	60	80	20	5	95	0,001-0,05	—
Glas	60	40	(70) ¹	(30)	40	60	0,003-0,2	0,006
Porslin	60	40	(70)	(30)	40	60	0,002-0,08	—
Al oxid	(90)	(10)	—	—	—	—	0,08-0,3	—
Al elektrolyt ets	60	40	(60)	(40)	(20)	(80)	0,01-5	—
Tant elektr, torr	95	5	(60)	(40)	30	70	0,005-0,3	0,01
Tant elektr, våt	75	25	(50)	(50)	40	60	0,002-10	0,01

¹ Värden inom parentes anger att uppgiften är osäker eller ej formellt fastställd.

grund av att det bildas oxid på katoden. Drift vid ca 0,5 V i fel riktning har ingen försämrande inverkan i och för sig, men resulterar i höga läckströmmar när rätt polaritet sedan används.

Om en elektrolytkondensator av aluminium är utan spänning under en längre tid (6–12 månader) eller har mycket låg spänning, måste den formeras om. Man ansluter den därvid till en spänning i serie med ett motstånd, som begränsar läckströmmen uttryckt i μA till ca 10 CV, där C är kapacitansen i μF och V är kondensatorns märkspänning. Spänningen över kondensatorn ökas successivt tills den är lika med märkspänningen. Om läckströmmen inte begränsas till rimliga värden uppstår oftast kortslutning. Kondensatorer som har råkat ut för fel polaritet bör betraktas med misstro ur tillförlitlighetssynpunkt.

Speciella varianter för låga eller höga temperaturer brukar ha lägre tillförlitlighet vid normala temperaturer. Elektrolytkondensatorer förlorar snabbt sin kapacitans när de utsätts för upprepade urladdningar, såvida de inte är speciellt konstruerade för sådana driftförhållanden. Fel är oftast kortslutning på grund av för hög spänning eller temperatur. Skenbara avbrott kan uppstå vid låga spänningar på grund av kapacitansbortfall, 100 μF till 0,1 μF är typiskt. Direkta avbrott kan förekomma om en kondensator med otillräckligt fixerad linda utsätts för vibrationer eller skakningar.

ALUMINIUMOXID-KONDENSATORER

Den relativt nya aluminiumoxid-kondensatorn är i princip densamma som elektrolytkondensatorn med den skillnaden att den våta elektrolyten är ersatt av torr mangandioxid. Mangandioxiden förbrukas emellertid inte av läckströmmen på samma sätt som den våta elektrolyten, och därför bör livslängden för en aluminium-

oxid-kondensator teoretiskt vara oändlig. Aluminiumoxid- (eller »solid») typerna är inte självläkande som de våta typerna, och detta fordrar en större säkerhetsmarginal mellan drift- och formeringsspanningen. Detta begränsar automatiskt den högsta driftspänningen till ca 50 V.

Egenskaperna är ur temperatursynpunkt betydligt bättre än hos elektrolyttyperna. Läckströmmen är dock högre. Fel- och tillförlitlighetsinformationen för denna typ av kondensatorer är ännu så länge mycket knapp, men man kan utgå från att aluminiumoxid-kondensatorer beter sig på samma sätt som torrtantalkondensatorer.

TORRA TANTALKONDENSATORER

Tantalkondensatorer av torr eller »solid» elektrolyttyp består av en kropp av sintrat tantalpulver (anoden) som förses med ett oxidskikt (dielektrikum) och ett lager mangandioxidpulver. Utanför detta finns ett grafitiskt, som försilvrats och som utgör katoden. Normalt kapslas enheten i en metallhylsa med glasgenomföringar.

Tantalpentoxidens höga dielektricitetskonstant (ca 27) gör att den specifika kapacitansen är hög. Priset för tantal är högt, men som kondensatormaterial har det många fördelar. Kapacitansen är stabil och ändrar sig linjärt med temperaturen. Läckströmmen är låg, varför den inte behöver omformas ens efter det att kondensatorn varit utan spänning en lång tid. Läckströmmen är dock något tidsberoende. Impedansen är låg och påverkas mindre av temperatur och frekvens än hos aluminium-elektrolyter. Tåligheten mot mekaniska påkänningar är mycket god. Kapacitansen är tämligen oberoende av spänningen utom vid låga temperaturer.

I likhet med aluminiumoxid-kondensatorer är torrtantal typerna inte självläkande. De bör därför skyddas mot spännings transienter medelst ett seriemotstånd, ca 1 ohm per volt. Fel kan uppstå i själva

oxidskiktet till följd av kristallväxt. Sådana fel leder till en markant ökning av läckströmmen. Detta fenomen är spännings- och temperaturberoende och det är ofta förklaringen till att kondensatorer inte kan klara ett långtidsprov vid maximala data.

Under förutsättning att läckströmmen hålls inom rimliga gränser tar en tantal-kondensator inte skada av en felpolaritet av en eller två volt. Resistansen är dock endast ca 0,001 av resistansen vid rätt polaritet och kapacitansen är ca 5 % lägre. Karakteristiken är snarlik en diods och bör uppmärksammas vid växelspänningsdrift utan överlagrad likspänning.

VÅT-TANTALKONDENSATORER

Den första typen av våt-tantalkondensatorer som utvecklades är analog med aluminiumtypen, med undantag av att den har tantalfolie. På grund av sitt begränsade temperatur- och frekvensområde och övriga nackdelar är dock denna typ av kondensator av mindre intresse.

Den andra typen har samma konstruktion som torrtantaltypen men den har en flytande elektrolyt, ofta svavelsyra. Den har lägre stabilitet än den torra typen. Läckströmmen är dock mycket låg, to m lägre än hos papperskondensatorer vid högre temperaturer. Våt-tantalkondensatorer är inte självläkande och förstörs redan om de utsätts för små spänningar av fel polaritet. Kapacitansen hos vissa fabrikat är lägesberoende. Vid frekvenser upp till ca 1 MHz är impedansen 3–5 gånger så hög som hos den torra typen.

VARIERBARA KONDENSATORER

Informationen om tillförlitlighet hos varierbara kondensatorer är synnerligen knapphändig, i synnerhet när det gäller typer för avstämningsändamål. Inställbara kondensatorer av trimtyp har däremot uppnått en viss grad av standardisering och liksom för många andra komponenter råder ett samband mellan standardisering, provningsföreskrifter och tillförlitlighetsunderlag.

Typer med luft som dielektrikum har den högsta tillförlitligheten under förutsättning att de inte utsätts för högfrekventa vibrationer eller föroreningar i form av damm eller smuts. Felintensiteten $\bar{z}$ för dessa typer vid 20°C och låga spänningar ligger inom området $0,1 - 3 \cdot 10^{-6}$. Felintensiteten påverkas relativt litet av temperaturen ($\bar{z}$ ökar ca 5 ggr från 0° till 85° C) och är mer än kraftigt spänningsberoende ($\bar{z}$ ökar ca 200 ggr från 0 till max tillåten spänning). Samma värden gäller även för keramiska trimtyper. Hos flerväriga trimtyper med dielektrikum av glas har felintensiteten däremot moderat spänningsberoende (ca 20 ggr) och högt temperaturberoende (ca 100 ggr).

Felmoden hos de flesta typer är avbrott. Dock kan kortslutning förekomma hos keramiska typer, speciellt vid likspänningsdrift. □

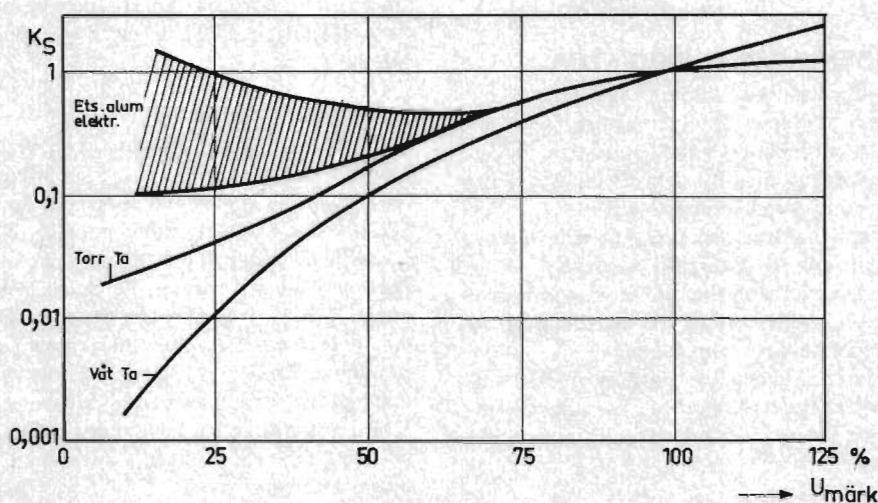


Fig 11. Multiplikationsfaktorn K_s som funktion av normaliserad märkspänning för elektrolytkondensatorer.

Pro Electron är en nybildad förening, vars medlemmar är europeiska tillverkare av rör och halvledarkomponenter. Föreningens huvuduppgift är att utarbeta ett enhetligt system för benämning, identifiering och klassificering av elektroniska komponenter.

UDK 389.6(100): 621.382 + 621.385

□ □ Under de senaste åren har antalet typer av elektronikkomponenter ökat kraftigt. Ökningen är mest märkbar inom halvledarområdet. Olika tillverkare använder emellertid olika system för benämning av komponenttyperna, vilket orsakar förvirring.

Amerikanska halvledarprodukter har i stor utsträckning fått typbeteckningar enligt Jedec-systemet. Dessa beteckningar består av siffror och bokstäver som kombineras på tex följande sätt: 1N34, 2N43A, 3N58. Detta system har emellertid den nackdelen att man av beteckningen inte kan utläsa en komponents art och användningsområde.

I Europa har man gått tillväga på annat sätt. Först sökte man infoga halvledarna i det europeiska systemet för rör. De gavs beteckningar såsom OA72 och OC71. Därefter byggde man upp ett system enligt vilket halvledarkomponenterna gavs beteckningar som AF101, AAY10 och BY100.

I syfte att utarbeta ett enhetligt, europeiskt beteckningssystem har man bildat en internationell leverantörsförening, Pro Electron, som har sitt säte i Bryssel. Föreningens generalförsamling sammanträdde för första gången i februari i år. I mötet deltog representanter från Tyskland, England, Belgien, Spanien, Frankrike, Nederländerna, Italien och Sverige.

FÖRENINGENS UPPGIFTER

Pro Electron har följande uppgifter:

- att studera förutsättningarna för och att utveckla ett enhetligt system för benämning, identifiering och klassificering av elektronikkomponenter;
- att få tillverkare och leverantörer att använda det enhetliga systemet;
- att främja forskning, som syftar mot förbättrade system för klassificering av elektroniska komponenter.

Man har hittills koncentrerat sig på komponenter av två kategorier, nämligen elektronrör samt halvledare och integrerade kretsar.

MEDLEMMAR

Medlemmarna i Pro Electron utgörs av företag, som i OCDE-länderna tillverkar

rör eller halvledare eller bådadera. Företagen betalar dels en årsavgift till föreningen, dels en avgift för varje typ eller variant som registreras.

Den 24 augusti hade Pro Electron 37 medlemmar. Enda medlemmen från Sverige är SGS-Fairchild. Av de övriga kan nämnas Texas i Tyskland, England och Frankrike, Philips i Nederländerna, SGS-Fairchild i Tyskland, England, Frankrike och Italien, Ferranti, Mullard, Thorn-AEI och Transitron i England samt AEG-Telefunken, Siemens, Standard Elektrik Lorenz och Valvo i Tyskland.

När en typbeteckning har antagits av Pro Electron kommer den att användas av Europas ledande tillverkare av rör och halvledare. Den kommer således att vinna stor spridning.

DET ENHETLIGA SYSTEMET

Pro Electrons enhetliga system för bestämning och klassificering av rör och halvledare kan sägas ha konstruerats ur det gamla systemet för klassificering av rör. Det nya systemet visas i tab 1.¹

Varje beteckning består av bokstäver och siffror. Den första bokstaven anger art av komponent. Den andra och eventuellt tredje bokstaven anger användningsområde. Bokstäverna följs av ett nummer, som utgör en seriebeteckning. En komponent som har typbeteckningen AA100 är således en halvledardiod. En komponent med typbeteckningen EF97 är ett rör, en pentod.

Halvledare

I tab 2 visas halvledarkoden (exkl de integrerade kretsarna). Den ger följande upplysningar om tex halvledardioden AA100: Det är en skiktdiod med en eller flera PN-övergångar och den är sannolikt uppbyggd av germanium. Dioden kan användas i kretsar för snabba förlopp. Den kan också användas för likriktning och blandning. Dioden AA100 är i första hand avsedd för icke-professionella apparater.

Den antagna koden är närmast en utvidgad version av den hittills mest spridda koden i Europa.

► 80

¹ I tabellerna återges Pro Electrons originalklassificering för att missförstånd skall undvikas vid översättning till svenska.

— europeiskt standardiseringsorgan för rör och halvledarkomponenter

Tab 1. Det enhetliga systemet för beteckning av elektroniska komponenter, översikt

First letter									
Discrete semiconductor devices	A	Diode	Varicap diode	AF transistor	Power transistor	Tunnel diode	RF transistor	Multiples of diss. devices	
	B								
	C								
Junction types									
Non-junction types		R						Field probe	
Networks (Integrated Circuits)		F							
Family types	G								
	H	Lin. amplifier	Convertor	Oscillator	Mult. diss. lin. devices			Logic circuits	
	J								
Solitary types	K								
	T								
Receiving and amplifying tubes		E	Diode	Twin diode	Triode	Power triode	RF tetrode	RF pentode	Hexode
Professional tubes	L								
	P								
	U								
	X	Diode		Trigger tube	Power triode			Miscellaneous	TW tube
	Y								
	Z								
Second resp. third letter		A	B	C	D	E	F	G	H

Tab 2. Beteckningskod för halvledarkomponenter (exkl integrerade kretsar)

A A 100

[illegible]

B C Y10

¹⁾ A multiple device is defined as a combination of similar or dissimilar active devices, contained in a common encapsulation that cannot be dismantled, and of which all electrodes of the individual devices are accessible from the outside.

Multiples of similar devices as well as multiples consisting of a main device and an auxiliary device are designated according to the code for discrete devices described above.

Multiples of dissimilar devices of other nature are designated by the second letter G.

Tab 3. Förslag till beteckningskod för integrerade kretsar

FA A 10 1

The first two letters: Family, respectively solitary type	Third letter: Group of circuit functions	Two first figures: Running serial number	Third figure: Temperature range
Family types: FA, FB, ... GA, GB, ..., etc. In case of solitary types not belonging to a family T followed by letter A, which changes to B, C, etc., if serial numbers are exhausted.	A Non-digital amplification B Frequency conversion/demodulation. C Oscillating/generating (continuous). D Multiple of dissimilar linear networks. G Multiple of noninterconnected discrete devices when belonging to a family of networks. H Logic. J Storage (continuous). K Timing (including temporary storage). L Digital level conversion. Y Miscellaneous.	10-99	1) 0° to +75°C. 2) -55° to +125°C 0) Other temperature ranges.

EXAMPLES:
Family type: **FAA 101**
Solitary type: **TAA 101**

Tab 4. Beteckningskod för Zener-dioder

BZY99 - C 4V7 R

Basic part of the type designation	Letter indicating nominal tolerance of the Zener voltage in %	Typical Zener voltage in volts	Polarity
Assigned in accordance with the code described in Table 2.	A 1% B 2% C 5% D 10% E 15%	The typical Zener voltage is related to the nominal current rating for the whole range. The letter V is used in place of the decimal point when this occurs.	Normal polarity, which is with cathode connected to case, and symmetrical executions are not specially indicated. Reverse polarity, which is with anode connected to case, is indicated by the letter R.

Tab 5. Beteckningskod för likriktare och tyristorer

BYY99 - 100 R*
BTY99 - 100 R

Basic part of the type designation	Rated maximum value of the repetitive peak reverse voltage in volts	Polarity
Assigned in accordance with the code described in Table 1.	In case of thyristors the rated maximum value of the repetitive peak reverse voltage in volts or the repetitive peak off-state voltage, whichever value is lower.	Normal polarity, which is with cathode connected to case, and symmetrical executions are not specially indicated. Reverse polarity, which is with anode connected to case, is indicated by the letter R.

* Silicon diodes, a rectifier in case of the "BY" and a thyristor in the case of the "BT," for use in professional equipment. Both have 100-volt PRV and reverse polarity.

Tab 6. Beteckningskod för mottagarrör och förstärkarrör

P L 500

First letter: indicates the heater voltage or current.	Following letter(s): indicates primarily the main application respectively main application and construction if a further differentiation is essential.	Serial Number:
E 6.3 V; series or parallel supply L 450 mA; series supply P 300 mA; series supply U 100 mA; series supply In exceptional cases the letters D (1.4 V), G (abnormal voltages) and X (600 mA) are still being used.	A diode (excluding rectifiers) B double diode with common cathode (excluding rectifiers) C triode (excluding power output triodes) D power output triode E tetrode (excluding power output tetrodes) F pentode (excluding power output pentodes) L power output tetrode or power output pentode H hexode or heptode (of the hexode type) K octode or heptode (of the octode type) M tuning indicator Y half-wave rectifier Z full-wave rectifier	Three figures, the first figure indicating the type of base: 2 miniature 10-pin base (Jedec E10-61) 3 octal base (I.E.C. 67-I-5a) 5 novar base (Jedec E9-75) and magnoval base (Jedec E9-23) ¹⁾ 8 noval base (I.E.C. 67-I-12a) 9 miniature 7-pin base (I.E.C. 67-I-10a) 1 miscellaneous base types ¹⁾ Serial numbers for novar based valve types are from 520 upwards. The last figure of tetrodes and pentodes (excluding power output valves) indicates the type of characteristic, as follows: even figure: sharp cutoff characteristic odd figure: variable-mu characteristic

Tubes of this category designed for use in industrial/military equipment are designated according to the above code with the exception that the serial number consists of 4 instead of 3 figures.

► 76

Integrerade kretsar

Pro Electron arbetar nu på att få fram en kod för integrerade kretsar. I *tab 3* visas ett förslag till en sådan kod. Den är uppbyggd på liknande sätt som halvledarkoden i *tab 2*. Sålunda ger *tab 3* upplysningar om att en komponent med beteckningen FAA101 är en linjär integrerad förstärkare. Koden ger flera upplysningar. En komponent som t ex har beteckningen FY är likvärdig med alla andra komponenter som har FY i beteckningen. Siffergruppen i beteckningen för en integrerad krets anger, utom fabriktionsnumret, även det temperaturområde inom vilket den aktuella komponenten arbetar tillfredsställande. För FHY121 anges sålunda temperaturområdet 0 °C–75 °C.

Det i *tab 3* visade förslaget säger inget

om de integrerade kretsarnas typ av logik. Uppgifter som DTL, RCTL, E²CL får tas från datablad. Tillverkarna av integrerade kretsar har emellertid ett visst intresse av att även logiktypen redovisas i beteckningen.

Zenerdioder, likriktardioder och tyristorer

I *tab 4* visas beteckningskoden för zenerdioder och i *tab 5* visas koden för likriktardioder och tyristorer.

Rör

Pro Electrons beteckningskod för rör visas i *tab 6*. Koden skiljer sig inte nämnvärt från den hittills använda europeiska rörkoden. Antalet förstabokstäver har dock minskat; kvar är bara bokstäverna E, L,

P och U. De gamla A-rören (glödspänning 4 V växelspanning), C-rören (glödström 200 mA) m fl är således borta ur rörkoden.

Koden i *tab 6* avser mottagar- och förstärkarrör. Pro Electron har också en kod för rör för professionellt bruk, t ex hastighetsstyrda rör, fotomultiplikatorer, tyratroner, likriktarrör, kamerarör och stabilisatorrör. Dessutom finns en speciell kod för katodstrålerör. Denna kod redovisar också lysännessiktens färger och efterlysningstider.

Ytterligare upplysningar kan erhållas från Pro Electron, 10 avenue Hamoir, Uccle – Bruxelles 13, Belgien. Tabellerna i artikeln är av samma utförande som de Pro Electron ger ut. □

SGS-FAIRCHILD

Ingenjör Gert Gyldberg har utsetts till verkställande direktör för SGS-Fairchild AB i Märsta.

Ingenjör Olle Martinsson, som hittills ansvarat för den svenska försäljningen, har utnämnts till chef för försäljningen i Norden.



Gert Gyldberg



Olle Martinsson

UNIVAC

Direktör Olle Wallner har anställts som försäljningschef i Univac Scandinavia. Han tjänstgör vid företagets huvudkontor i Stockholm.

SCANTELE

Ingenjör B-Å Spetz har anställts vid Scantele AB, där han bl a skall handha försäljningen av halvledare från Micro Electronics, Hongkong.



B-Å Spetz

- DATAMASKINSYSTEM FÖR DATAINSAMLING, PROCESSÖVERVAKNING OCH PROCESSTYRNING
- MÄT- OCH REGLERTEKNISKA UTVECKLINGSARBETEN
- DATASYSTEM FÖR PRODUKTIONSOPTIMERING OCH LAGERKONTROLL

DATEMA AB

JOHNSON - KONCERNENS DATABEHANDLINGSFÖRETAG

- Systemarbete
- Tillämpningsprogrammering

MED FÖRENADE RESURSER

AXEL JOHNSON INSTITUTET FÖR INDUSTRIFORSKNING

- Till processen knutet systemarbete
- Mät- och reglerteknik

NORDISK ELEKTRONIK AB

- Projektledning
- Kundkontakter
- Hardware leveranser

NEDIR-100 vårt datamaskinbaserade system för mätvärdesinsamling och registrering — En ekonomisk datalogger med datamaskinens möjligheter och flexibilitet

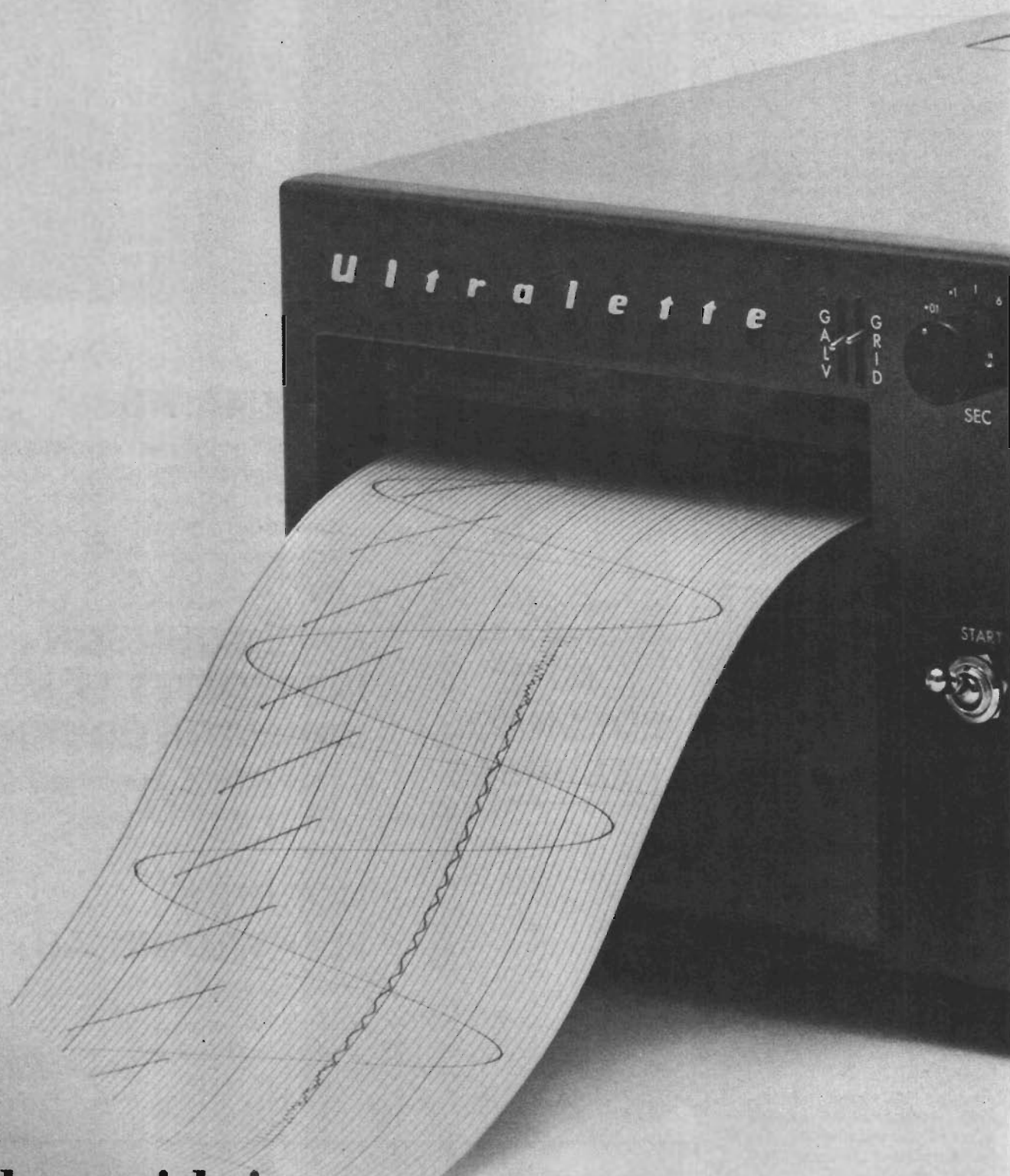


nordisk elektronik ab

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



-ett Johnson
foretag



Ekonomiskrivaren

Nu kan ni få en direktskrivande oscillograf för 8.500:— plus 600:— per utnyttjad kanal.

Ni har råd att sätta in den på analytiska registreringsuppgifter där oscillografer förut blev för dyra.

Visserligen registrerar "ekonomiskrivaren" bara upp till 20 förlopp samtidigt.

Men hur ofta använder ni fler?

På noggrannhet och kvalitet har vi däremot inte prutat:

Frekvensområdet är 0 till 10.000 Hz. Nitton olika galvanometrar att välja på. Känsligheter från 15.000 till 0,31 mm/mA.

Skrivaren levereras med det antal och den typ av galvanometrar ni behöver. Ni slipper betala för blindgalvanometrar.

Lätt att byta eller komplettera . . . på 20 sekunder sätter ni dit en ny galvanometer och justerar läget.

Med bara en vanlig skruvmejsel!

Direktframkallande 3" eller 6" (76—152 mm) papper.

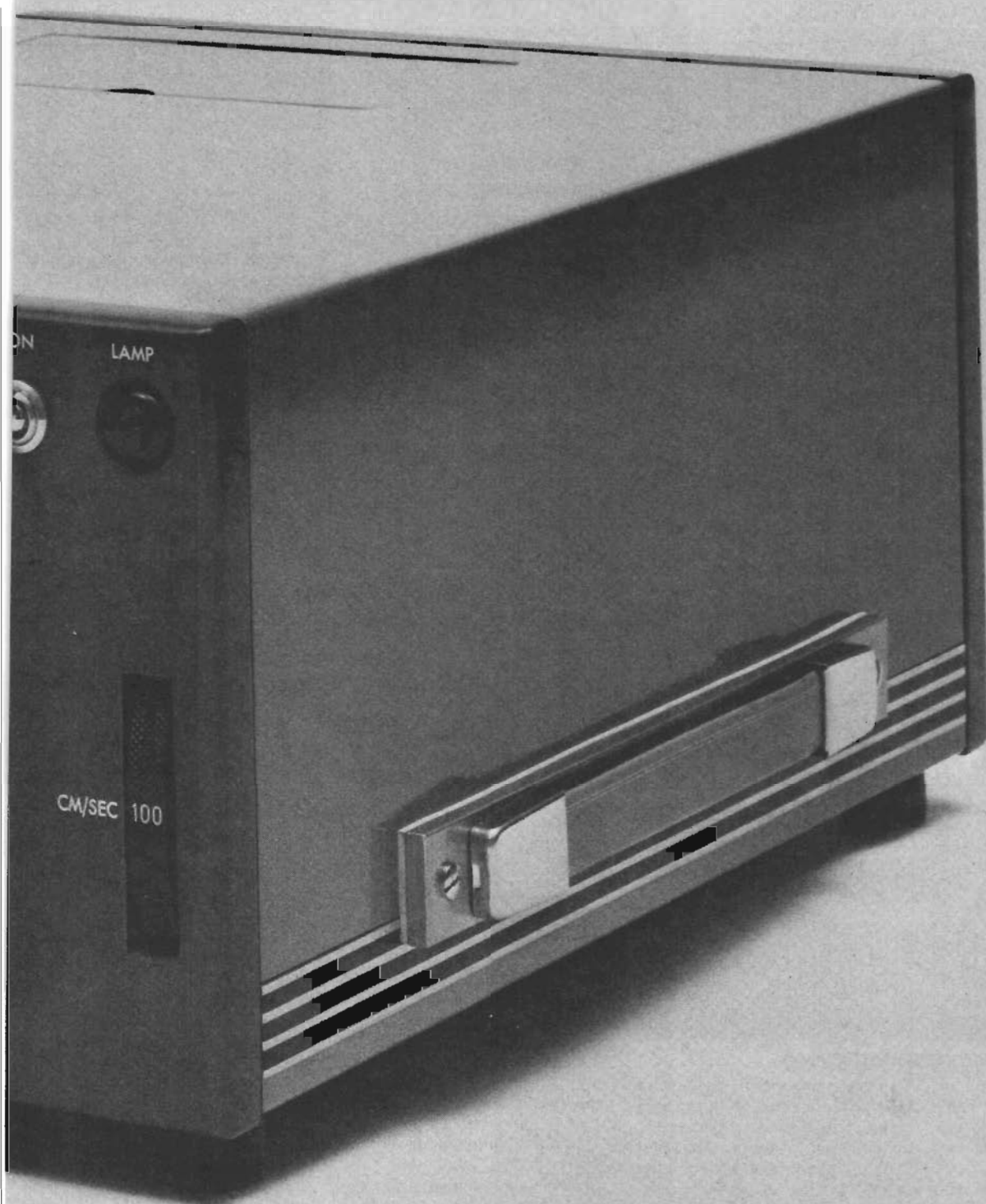
Tio pappershastigheter kan väljas under drift, 0,1—100 cm/sek som standard, 0,2—200 på begäran.

Elektronisk tidsmarkering med tidslinjer över hela pappersbredden. Omkopplingsbar: 0,01—0,1—1—6 och 60 sek.

Givare, förstärkare och andra tillbehör.

Rackmontage, batteridrift, pappersuppspolning m.m.

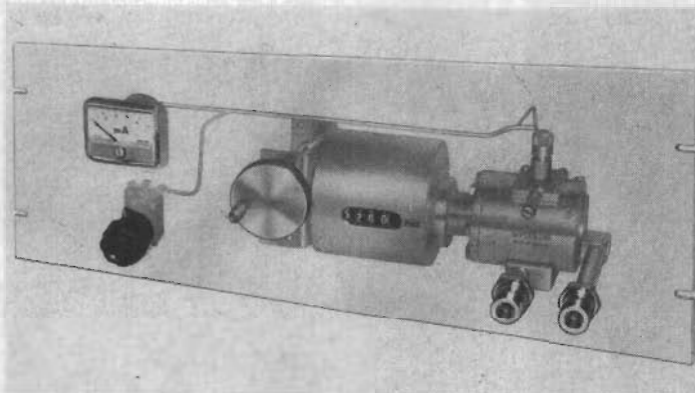
Dessutom tillsats för **digital** registrering!



"Ekonomiskrivaren" heter ULTRALETTE 5656.
 Den tillverkas av Craelius i Stockholm,
 ett Atlas Copco-företag som har gjort oscillografer sedan 1942.
 Dra nytta av den samlade erfarenheten!
 Råd och service är lika nära som telefonen.
 Behöver ni en skrivare för kortare tid kan ni också hyra en
 ULTRALETTE.
 Gör så här så får ni direkt all information ni behöver:
 Våra trycksaker beskriver utförligt de möjligheter den nya
 skrivaren ger. Rekvirera era exemplar med kupongen. Eller
 ring våra försäljningsingenjörer Ronald Baron, Rolf Boivie
 eller Paul Bertzén, tel. 08/98 05 20.
 Craelius, Fack, Stockholm 1

Posta kupongen till CRAELIUS, Fack, Stockholm 1.
 Sänd mig omgående och kostnadsfritt beskrivning av
☐ ULTRALETTE 5656, 20-kanalers "ekonomiskrivare".
☐ ULTRALETTE 5651, avancerad 36-kanalers skrivare.
☐ CRAELIUS' registreringsprogram, givare, förstärkare etc.
☐ Kontakta mig för diskussion.

Namn
 Titel
 Företag
 Adress
 Telefon



DIREKTVISANDE FREKVENSMETER

Sivers Lab, Box 42018, Stockholm 42, tillverkar nu direktvisande frekvensmetrar i panel-

utförande. En serie olika typer täcker tillsammans frekvensområdet 1,1 GHz till 12,5 GHz.



INSTRUMENT FÖR TRANSMISSIONSMÄTNINGAR

Hewlett-Packard har kommit ut med ett nytt instrument för mätningar på transmissionsledning. Det har typbeteckningen 3555A.

Det nya instrumentet kan användas inom frekvensområdet 30 Hz–3 MHz. Med instrumentet kan man mäta nivå och brus. Visarinstrumentets skala är graderad i dBm och dBm (= dB above reference noise).

Instrumentet kan matas från nät eller batteri. Tillsammans med ett annat instrument, »Telephone Test Oscillator 236A», bildar det en komplett utrustning för brus- och nivåmätningar på såväl talfrekvens- som bärfrekvensutrustningar.

Svensk representant: H-P Instrument AB, Box 1004, Solna 1.

RADIOFREKVENT MÄTBRYGGA

General Radio Company, USA, har utvecklat en ny impedansmätbrygga för mätningar inom frekvensområdet 0,4 MHz–60 MHz. Bryggans resistansområde är 0 till 1 000 ohm och dess reaktansområde är –5 000 ohm till +5 000 ohm.

Svensk representant: Johan Lagercrantz KB, Box 314, Solna 3.

FREKVENSMETRAR

Wavetek, USA, har introducerat några nya frekvensmetrar på den svenska marknaden.

Frekvensmestern typ 701 täcker frekvensområdet 5 Hz–1 MHz. Inställningen vid mätningen görs med hjälp av en nollindikator, som består av ett visarinstrument. Avläsningen görs digitalt.

Frekvensmestern typ 702 täcker frekvensområdet 5 Hz–100

MHz. Den liknar för övrigt frekvensmestern 701.

Det i fig visade instrumentet, som har typbeteckningen 207, kan användas både som frekvensmeter och som voltmeter. Instrumentet mäter likspänningar upp till 1 000 V och frekvenser mellan 5 Hz och 100 MHz.

Svensk representant: Teleinstrument AB, Box 14, Vällingby.



SIGNALGENERATOR MED GUNN-EFFEKT-OSCILLATOR

Flann Microwave Instruments, Kingston-Upon-Thames, Surrey, England, har utvecklat en heltransistoriserad signalgenerator, som har en oscillator av Gunn-effekt-typ. Instrumentet täcker frekvensområdet 8 GHz–16 GHz. Avläsningsnoggrannheten är 1 %.

Den omodulerade bärvågssignalens effektnivå är –3

dBm. Signalen matas från oscillatorn till en dämpsats, vars noggrannhet är ± 3 dB. Utinivån indikeras digitalt.

Bärvågssignalen kan moduleras med sinussignal och pulssignal. Pulssignalens pulstid får vara mellan 0,1 μ s och 2 μ s. Fördröjning: från 1 μ s till 300 μ s. Signalen kan också frekvensmoduleras.

PULSGENERATOR FÖR KORTA PULSER

Siemens AG, Västtyskland, har utvecklat en pulsgenerator, som kan avge mycket kortvariga pulser. Generatoren har beteckningen G 2041.

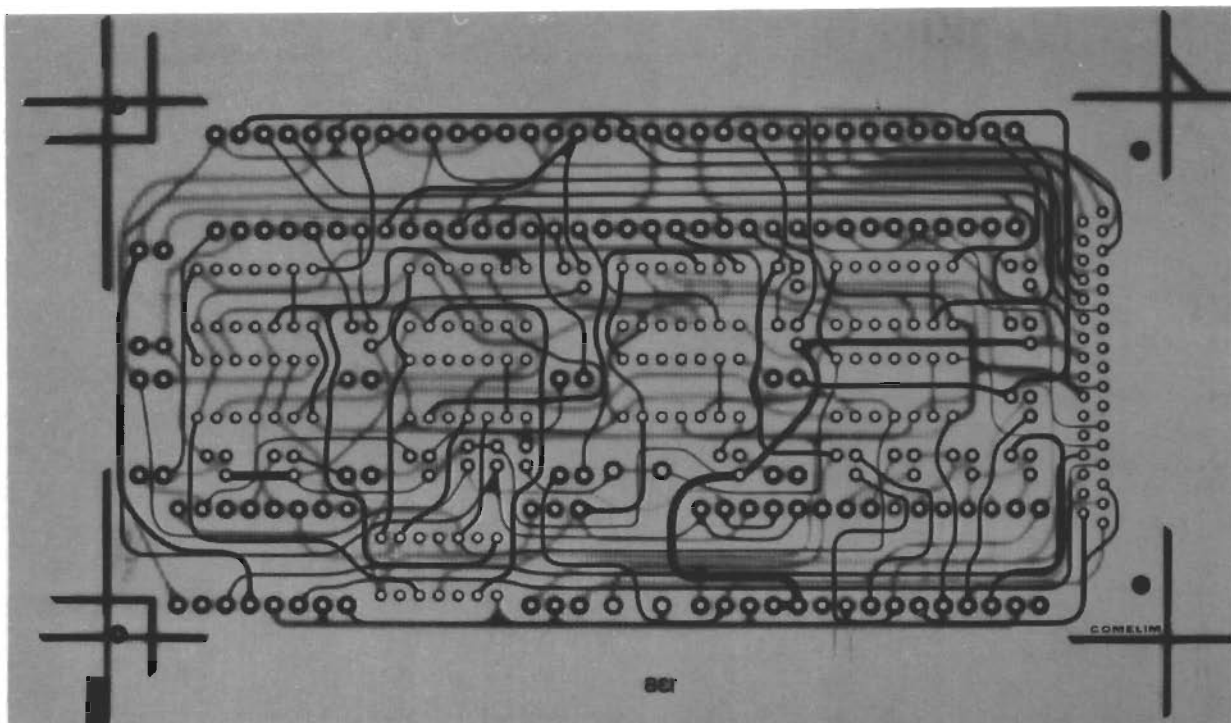
Den nya pulsgeneratoren av-

ger pulståg, i vilka antalet pulser kan ställas in mellan 0 och 60. Pulsernas stigtid är 100 ps. Pulsfrekvensen kan ställas in mellan 250 MHz och 500 MHz. Pulstågen upprepas med 2 μ s tidsmellanrum.

Generators utimpedans är 50 ohm. Spänningen hos utsignalen kan ställas in i steg om 1 dB med hjälp av en dämpsats. Den maximala dämpningen är 30 dB.

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





GENNEM-PLATERING OG MULTI-LAYER

til integrerede kredsløb

Integrerede kredsløb har behov for en sikker kontakt. Trykte kredsløb med gennemplatering (to-sidet print) sikrer den rigtige kontakt på den halve plads. Multi-layer med 3 eller indtil mere end 30 separate og fra hinanden isolerede trykte kredsløb med en samlet tykkelse på 1 til 3 millimeter er den helt ekstra-

Vore licens-aftaler og vort tekniske samarbejde med - det i hele verden højt estimerede - franske selskab COMELIM sikrer skandinavisk elektronisk industri adgang til den allernyeste udvikling.



DANISH PRINTED ELECTRONICS A/S
GISSELFELDVEJ 8 . BRØNDBY STRAND . DANMARK



Sorensen DC to AC inverters outdate mechanical choppers and converters

Our inverter generates a sine-wave output voltage. Since semi-conductors are used throughout, the unit is immediately operative.

Output ranges 125...2000 VA for input voltages of 12...220 V_±. The sine-wave output voltage is stabilized to $\pm 3\%$ and, upon request, to $\pm 1\%$ against load and input voltage variations. Frequency stability at input and load variation is $\pm 0.5\%$. Efficiency 65...80% according to type. Ruggedly built for transportable operation. Radio noise suppression can be supplied for all models. Input voltage range $\pm 15\%$ • Output voltage 220 V (other voltages upon request) • Output frequency 50 or 60 Hz •

Distortion factor at full load $< 5\%$ • Environmental temperature limit 40 °C • Input protected against pole reversal and overload • Automatic cut-out at battery undervoltage • Further information about inverters, DC power supplies, AC regulators, HV-DC power supplies obtainable from Sorensen-Ard AG, CH-8045 Zurich, Switzerland, Binzstrasse 18, Telex 54498, Phone 051 / 35 87 24

—Data—

Output	Input voltage	Width mm	Height mm	Depth mm	Weight lb
125	12, 24, 48, 60 or 110 V _±	428	127	362	44
250	12, 24, 36, 48, 60 or 110 V _±	428	127	362	55
500	12, 24, 36, 48, 60 or 110 V _±	428	237	362	92
750	24, 48, 60 or 110 V _±	428	337	362	128
1000	24, 48, 60 or 110 V _±	428	337	362	134
1500	24, 48, 60 or 110 V _±	19" Rack	755	420	242
2000	24, 48, 60 or 110 V _±	19" Rack	755	420	264

Sorensen

Informationstjänst nr 150



DUBBELBALANSERADE BLANDARE

Hewlett-Packard, USA, har kommit ut med en ny serie dubbelbalanserade blandare.

Fig visar blandaren 10514B, som är försedd med stift för festsättning på komponentkort. Frekvensområdet är 0,2 MHz till 500 MHz. Blandningsförlusten är mindre än 9 dB.

Svensk representant: H-P Instrument AB, Box 1004, Solna 1.



Fig 1. Cirkulatorn PM 7052 X

VÄGLEDARKOMPONENTER

Sivers lab, Box 42018, Stockholm 42, tillverkar två nya vägledarkomponenter. Fig 1 visar den bredbandiga miniatyrcirkulatorn PM 7052 X, som är avsedd för utrustningar inom X-bandet. Isolationen mellan vågportarna är bättre än 20 dB och inlänkningsdämpningen underskrider 0,5 dB.

I Fig 2 visas den miniatyri-

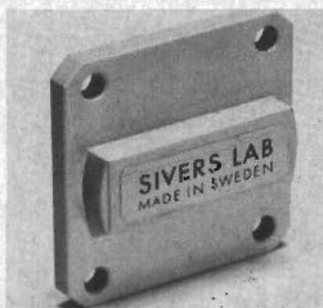


Fig 2. Avslutaren PM 7222 X

serade avslutaren PM 7222 X. Denna är också avsedd för utrustningar inom X-bandet. Stående vågförhållandet är mindre än 1,1 : 1 inom hela X-bandet.

Avslutaren är speciellt lämplig att använda tillsammans med miniatyrcirkulatorn i de fall man vill utnyttja denna som isolator.

KOMPAKTA YIG-FILTER



Serie 300 är beteckningen på några elektriskt avstämbbara YIG-bandfilter, som introducerats av det amerikanska företaget Scientific-Atlanta Inc.

Filtren kan stämmas av över ett eller flera oktavområden upp till frekvensen 12 GHz.

Filtren finns med två eller fyra element. Inlänkningsdämpningen är för tvåelementfiltren

mindre än 2 dB och för fyrelementfiltren mindre än 5 dB. Filtrens stående vågförhållande är mindre än 1,5:1 inom passbandet. Bandbredden kan väljas antingen till 20 MHz eller till 60 MHz. Filtren tillverkas för Ferner AB, Box 56, Bromma 1. Frekvenser mellan 1 och 12 GHz.

Svensk representant: Erik

Med hur mycket kommer FREON* att minska kostnaderna för Er industriella rengöring? 10%? 50%? 80%?

Eftersom det avlägsnar fett och olja utan att skada delar av metall, plast eller gummi samt har hög täthet och låg ytspänning, är FREON det idealiska lösningsmedlet för rengöring och avfettning.

Du Pont framställer över 40 olika slag av FREON fluorkolprodukter samtliga "skraddarsydda" för olika ändamål.

Många företag har kunnat rapportera betydande besparingar i kostnaderna för arbetskraft och lösningsmedel vid användning av FREON—och de har dragit nytta av Du Ponts stora tekniska erfarenhet för att effektivt kunna analysera sina rengöringsproblem.

Tag reda på hur FREON möjliggör bättre rengöring till lägre kostnad genom att fylla i och skicka in kupongen idag.

Till: **Holger Andreasen AB**
Storgatan 7, ÖREBRO

Jag är intresserad av att få upplysningar om fördelarna med att använda FREON lösningsmedel vid rengöring.

(ange uppgiften)

Namn _____

Titel _____

Företag _____

Adress _____

E-nik 11/67

Förfrågningar från andra länder än Sverige skall adresseras till: Du Pont de Nemours International, S.A., 'Freon' & 'Valclene' Products Department, 81 route de l'Aire, Geneve, Schweiz.

FREON*
LÖSNINGSMEDEL



* Du Ponts registrerade varumärke.

DP275S

AB BENGT LINDBERG

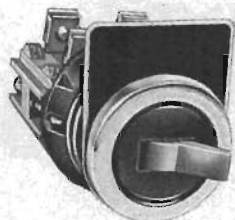
KOTTLAVÄGEN 109 — LIDINGÖ 2 — TEL. Vx 08/765 26 15



SMÅMOTORER

Även med kuggväxel, snäckväxel eller fläkthjul.
I en mer än 100-sidig katalog presenteras olika
småmotorer från 0,1 W — 0,75 hk.

REKVIRERA VÅR KATALOG!



TRYCKKNAPPAR

Ett rikt varierat program. Modern konstruktion.
Jätte-enkelt montage. Fabr. Starkstrom.

REKVIRERA VÅR KATALOG!



KONTAKTORER

Från 6 — 200 A. NYHET: Mekanisk förregling.
NYHET: Montage på skena. Fabr. Starkstrom.

REKVIRERA VÅR KATALOG!



ELEKTRONISKA TIDRELÄER

Tid-, blink- och taktreläer. Även helt kontaktlösa
upp till 45 A. Även stabiliserat utförande.

REKVIRERA VÅR KATALOG!

Kryssa för

Klipp ur

Posta

Referens

Telefon

Adress

Företag

Jag vill ha
☐ småmotor katalogen
☐ katalog över tryckknappar och kontaktorer
☐ katalog över elektroniska tidreläer
☐ BESÖK



Svarsförsändelse
Tillstånd nr 2
Lidingö 2

Frankeras ej
Mottagaren
betalar
portot

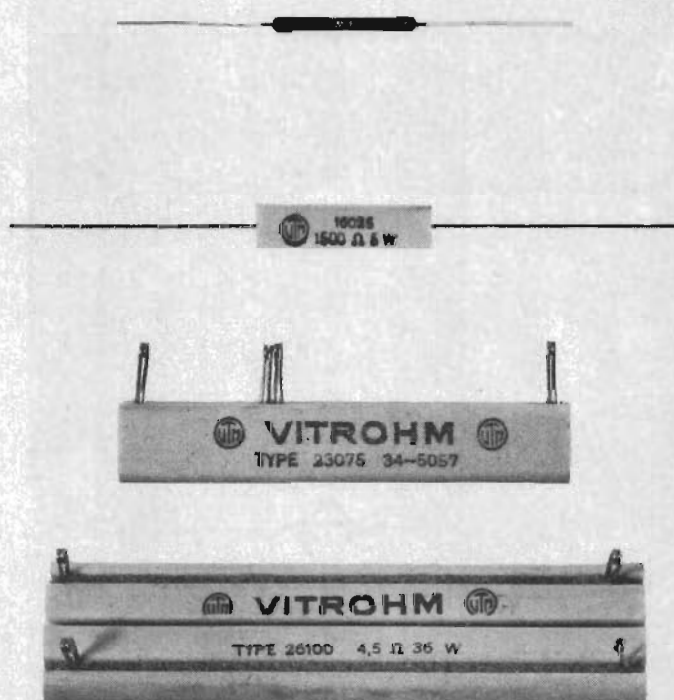
AB Bengt Lindberg

Fack

LIDINGÖ 2

VITROHM

Trådlindade motstånd SERIE K



- lindade på glasfiberkordel
- kontaktpressade anslutningar
- hölje av »termocoat» eller keramikrör
- effekt från 1 watt till 60 watt vid 70° C
- axiella eller »stand off» anslutningar
- typer med inbyggd smältsäkring
- typer med fasta uttag

Fabrikations nr	Belastn. watt	Motståndsvärden		Dimensioner	
		min.	max.	L mm	D mm
04.016	1	1	4 000	16	4
04.032	3	2,7	14 000	32	4
16.025	5	1,5	5 000	25	6,5 × 6,5
16.038	7	2,7	14 000	38	6,5 × 6,5
19.038	9	2,7	14 000	38	9 × 9
19.050	11	4	20 000	50	9 × 9
19.075	17	7	33 000	75	9 × 9
23.050	15	3	16 000	50	13 × 13
23.075	23	6	30 000	75	13 × 13
23.100	30	9	45 000	100	13 × 13
26.075	28	3	60 000	75	26 × 10
26.100	36	4,5	90 000	100	26 × 10
26.120	42	6	110 000	120	26 × 10

LAGERFÖRES I 1, 3, 5, 9 och 17 watt.

Epoxymaljerade metallfilm – motstånd SERIE CE

- Motståndselementet av metallfilmlegering som under högvakuum påångats specialporslin.
- Isolation av fuksäker epoxymaljlack.
- Temperaturkoefficienter: 0 ± 100 , 0 ± 50 och 0 ± 25 ppm/°C.
- Toleranser: $\pm 5\%$, $\pm 2\%$, $\pm 1\%$, $\pm 0,5\%$, $\pm 0,25\%$ och $\pm 0,1\%$.
- MIL-R 10509 E karaktäristik E och I. E. C. typ 1 nr 424.
- Brus (IEC-rekommenderad metod): $\leq 0,1$ μ V/V.
- Stabilitet efter 1000 timmar nominell belastning vid 70° C i enlighet med IEC typ 1: $\Delta R < 0,3\%$.

VITROHM typ	Effekt vid 70° C	Effekt vid 125° C	Motstånds- område	Max. likströms- spänning	Dimensioner mm		
					D	L	d
CEA	1/8	1/16	10-0,25M	250	2,5	8	0,65
CEB	1/4	1/8	10-0,5M	300	3,5	12	0,65
CEC	1/2	1/4	10-1M	350	4,5	15	0,65

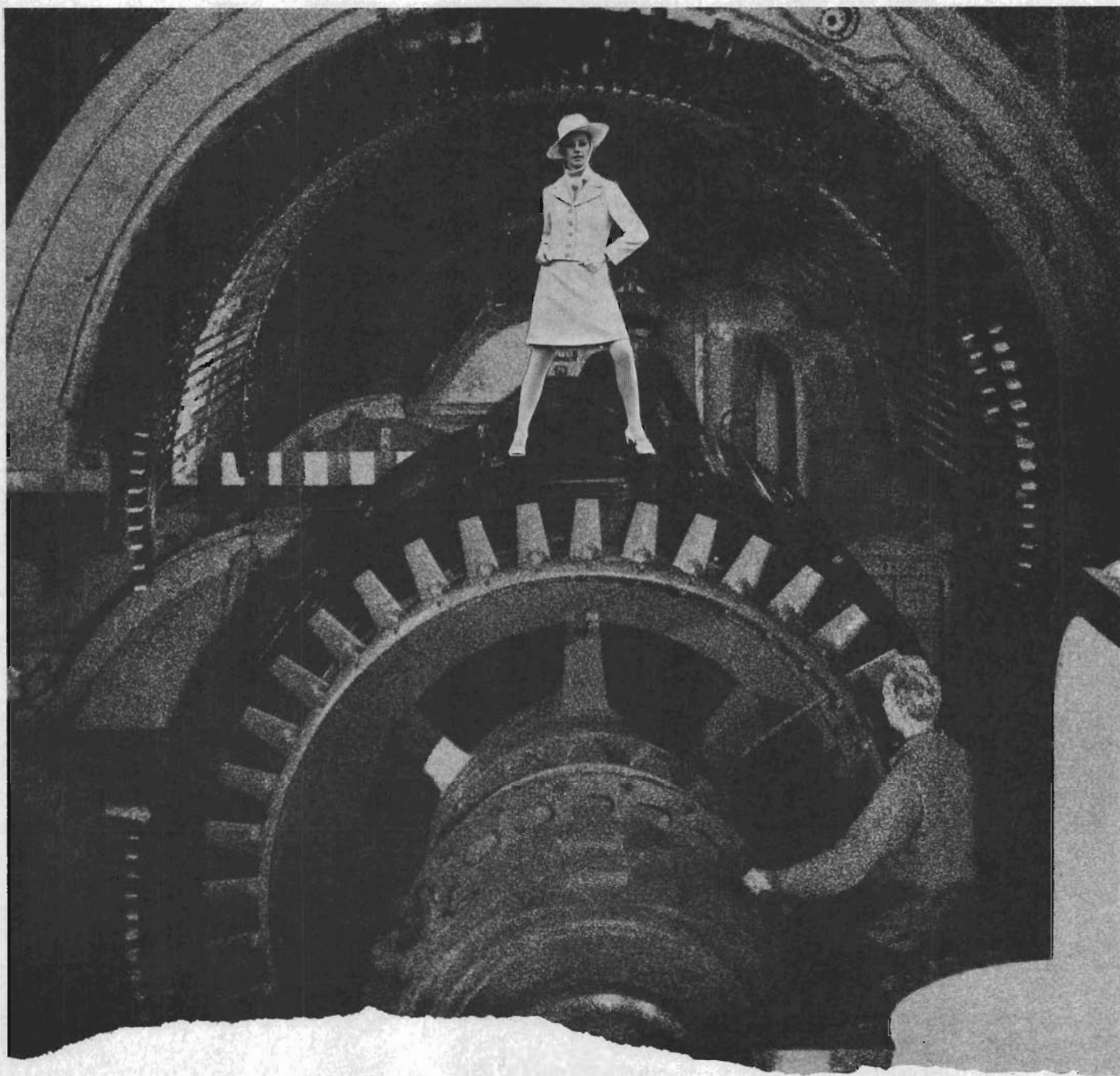
Typ CEA, CEB och CEC lagerföres med tolerans $\pm 1\%$ och temperaturkoefficient 0 ± 100 ppm/°C.

UNIVERSAL IMPORT
AKTIEBOLAG STOCKHOLM

KRONBERGSGATAN 19

TELEFON VÄXEL 52 06 85

Informationstjänst 43



Ni har fel.

Chlorothene NU är inte bara ett avfettningsmedel för sprayning.

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

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

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

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

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



Namn och titel _____

Företag _____

Adress _____

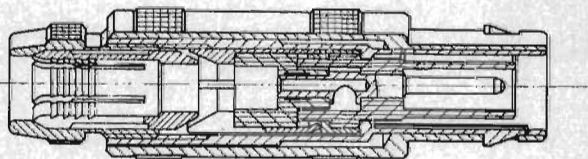
67-209/65

* Varumärke - The Dow Chemical Company



Får vi visa vår kollektion av yttersta precision när det gäller

kontaktdon



Tillförlitligt självförräglande, patenterad konstruktion.
Enkelt montage.
Mycket lågt och konstant övergångsmotstånd.
Utförande även för högspänning.
Förgyllda kontakter och teflonisolatorer.
Stort urval — över 250 varianter av apparatproppar och över 200 apparatuttag.
Typprovade av Arméns spec.tekn. lab.

En schweizisk kvalitetsprodukt

Generalagent:

A/B D.J. STORK

Holländargatan 8, Stockholm 3

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

storlek	Typ	Max kabel Ø mm	Impedans Ω	Kontakt Ø mm	Antal kontakter
00	U	3	50	1,3	1
	C	3		0,7	1
0	U	4,2	50	1,6	1
	C			0,9	1
	M			0,7—0,9	2—3
1	U	6,2	50 75	2,3	1
	C			1,6	1
	M			0,9—1,3	2—4
2	U	8,2	50 75	3—4	1
	C			1,6—2	1
	M			0,9—1,6	2—10
3	U	10,2	50 75	4—6	1
	C			1,3—3	1
	M		100	0,9—2	2—18
4	U	13,2	50 75	6	1
	C			1,3—3	1
	M		100 120	0,9—4	2—24
5	U	22	50 75	6—10	1
	C			3—5	1
	M			0,9—6	2—48
6	M	30	50	0,9—8	6—104
	CM			1,3—1,6	8—12
	C		75	1,3—1,6	2—8

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

NUMERISKT STYRSYSTEM

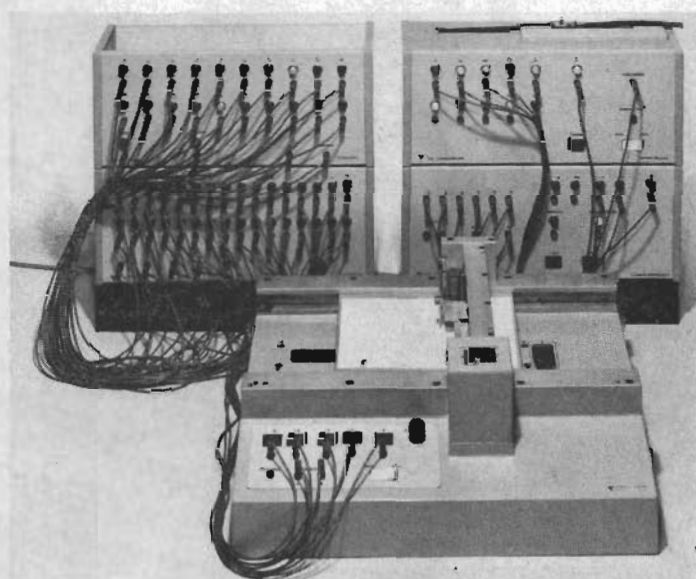
Sinumerik heter ett numeriskt styrsystem från Siemens, Väst-tyskland. Det är uppbyggt så att det kan användas i flera olika sammanhang.

Sinumerik 261 är speciellt lämpad för bormaskiner. En annan version, Sinumerik 320, är speciellt lämpad för svar-var. Fig visar en styrutrustning, typ 320. I serien ingår också universalutrustningen Fanuc 260.

Svensk representant: Svenska Siemens AB, Norra Stations-gatan 63-65, Stockholm Va.

MASKINMODELL

Intronic AB, Hudiksvallsgatan 4, Stockholm Va, har kommit ut med en funktionsmodell av en numeriskt styrd fräsmaskin. Den är en vidareutveckling av en utrustning som konstruerats vid KTH. Modellen är avsedd att användas vid utbildning av



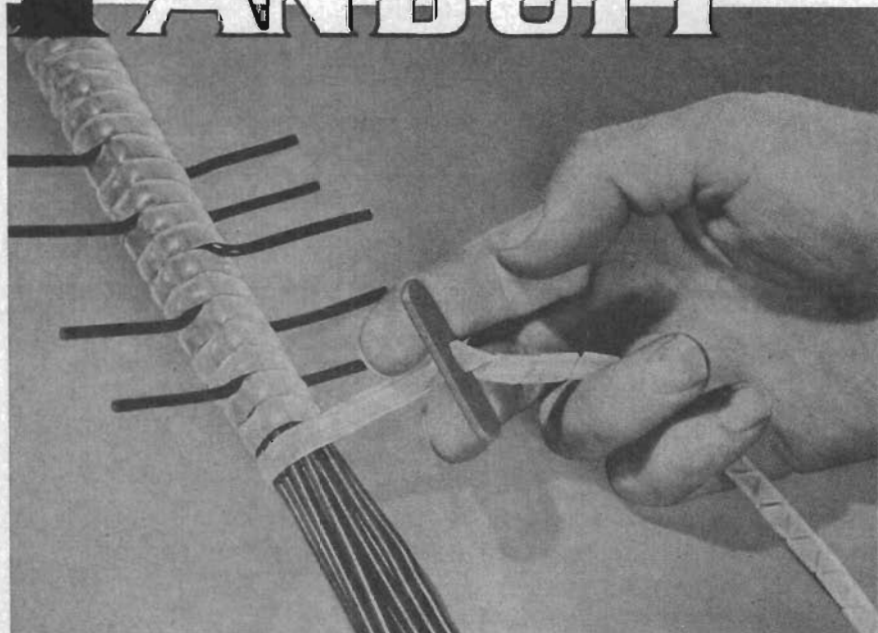
personal inom industrin.

Fig visar en komplett modell-utrustning. Denna består av räknare, remsläsare, avkodare, manöverenhet och maskinsimul-lator.

Tillbehör till utrustningen är nätaggregat, handstansar, hål-remsor och kopplingsladdar.

Försäljningen handhas av In-genjör AB T Lindström & Co, Götgatan 20, Sundbyberg.

PANDUIT



SJÄLVVLINDANDE SPIRAL för buntning av kabelstammar

Spiral Wrapping användes för flexibla kabelstammar med varierande diametrar och finns i tre utföranden:

- typ F — transparent polyeten
- typ R — vit flamresistent polyeten
- typ N — 66 nylon

Standarddimensionerna:

- 1/8" för kabelstammar 1/16"—1/2"
- 1/4" för kabelstammar 3/16"—2"
- 1/2" för kabelstammar 3/4"—4"

Lagerlängder: 100, 250- 500 resp. 1.000 fot, beroende på dimensionerna.

Spiral Wrapping har många fördelar:

Lätt att applicera till elektriska montage, kabel- och kopplingsstrådsstammar.

Lätt att demontera för ex.vis reparation eller nymontage.

Stark — ger säkra och fasta kabelstammar.

Robust — behåller sin spänst och styrka även efter åter-upprepade böjningar och dragningar.

Flexibel — följer lätt förläggningsskeden, ger estetiskt tilltalande kabelstammar, förläggningstråden kan separat dras ur stammen.

Olika förläggningsskeden — kan användas för långa kontinuerliga kabelstammar eller för matningskablage med flertalet avgre-ningar.

In- och uttag av kopplingsstråden vid valfria punkter.

Inget spill — Spiral Wrapping är ekonomisk därför att den kan användas flerdagiga gånger, ex.vis efter temporär användning i laboratorier, portabla konstruktioner, tillfälliga fältutrustningar.

Begär närmare informationer från avd. E.M.

ALLHABO

Alströmergatan 20

Box 49044

Stockholm 49

Tel. 08/22 46 00

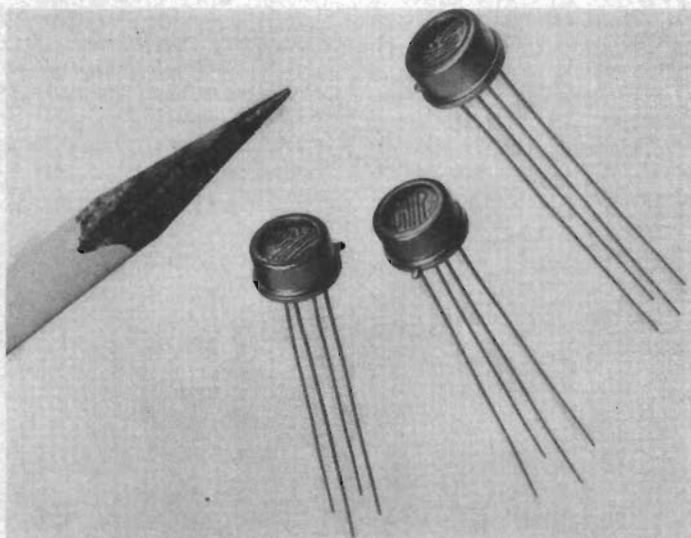


Fig 1. Fotomotstånd typ 4610 från Hewlett-Packard.

HALVLEDARE

En serie nya fotokomponenter har utvecklats av Hewlett-Packard i USA.

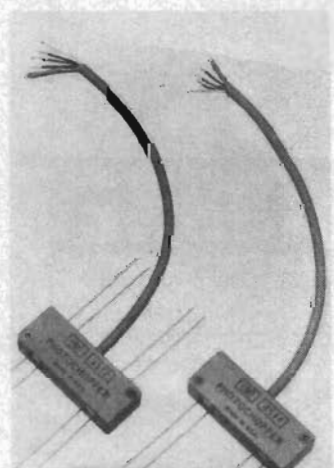
Fig 1 visar tre dubbla fotomotstånd, typ 4610. Varje komponent består av två från varandra elektriskt skilda fotomotstånd i en TO 5-kapsel.

Motståndens mörkerresistans är min 100 Mohm. Deras resistans i belyst tillstånd är olika för olika typer; vid en viss belysning (6 500 Å; 600 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$) är typseriens resistansområde 6,5 kohm till 19,5 kohm.

Fotomotståndens resistansändring är mindre än 50 % vid en ökning av temperaturen från 25° C till 65° C. Omslagstiden är mindre än 1,5 ms.

Hewlett-Packard har också utvecklat en serie fotokomponenter, typ 4511, 4512, 4513 och 4514, avsedda att användas som hackare. I fig 2 visas typerna 4512 och 4514. Komponenterna är avsedda att monteras på foliekort.

Fig 2. Fotomotstånden 4512 och 4514.



Typerna 4511 och 4512 innehåller fyra fotoceller. De kan användas för modulering eller demodulering av en »likspänningssignal» eller för samtidig modulering av två kanaler.

Typerna 4513 och 4514 innehåller två fotoceller.

Maximal hackarfrekvens är 1 kHz.

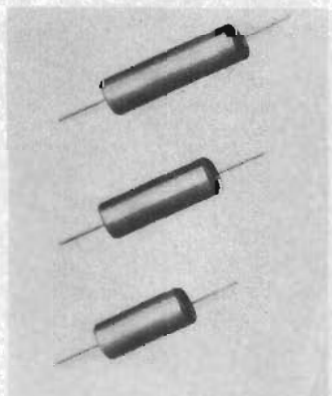


Fig 3. Mikrovågswitchar i 3600-serien

I fig 3 visas tre nya typer ur en ny serie om sex mikrovågswitchar i 3 600-serien. Samtliga switchar är av halvledartyp. De är avsedda att användas i koaxialledare.

De nya switcharna täcker frekvensområdet 0–18 GHz. Genomgångsdämpningen ligger inom området 0,5 dB till 2,2 dB. Ståendevägförhållandet är mellan 1,5: 1 och 2,3: 1.

> 94

HPA Mikro- vågsdioder för blandning och detektering

**Likformig RF-karakteristik
stort dynamiskt område
hög »pulse burnout resistance»
bevisad tillförlitlighet**

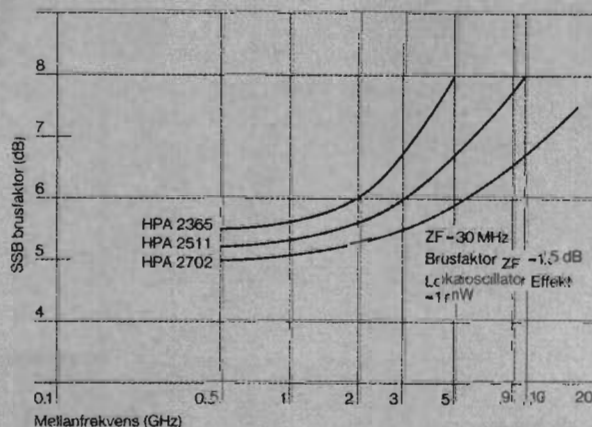
Det finns ett stort urval av HPA »hot carrier» dioder, som kan förbättra Era konstruktioner av mikrovågsblandare och detektorer. Varje diod är konstruerad för att arbeta vid 2, 3, 8 eller 9,375 GHz och utvald för ett sidbandsbrus på 6,0, 6,5, 7,0 eller 7,5 db. Hur bruset varierar med frekvensen illustreras i nedanstående diagram.

Dessa HPA-dioder finns i ett flertal subminiaturförpackningar bekväma att montera på kretskort, eller för inkoppling i koaxial, stripline eller vågledarkretsar. Tag kontakt med närmaste hp försäljningskontor för ytterligare information.

HEWLETT  PACKARD

Sverige H-P Instrument AB
Svetsarvägen 7, Box 1004, Solna,
Tel. 08 - 98 12 50
Filial Hagåkersgatan 7, Box 4028, Mölndal 4,
Tel. 031/27 68 00, 27 68 01
Norge Hewlett-Packard Norge A/S
Nesveien 13, Haslum, Baerum, Tel. 53 83 60
Danmark Hewlett-Packard A/S
Langebjerg 6, 2850 Naerum, Tel. 01 80 40 40
Finland Hewlett-Packard O/Y
Gyldenintie 3, Helsinki 20, Tel. 67 35 38

Typiskt brus/frekvens-diagram.



© 2003

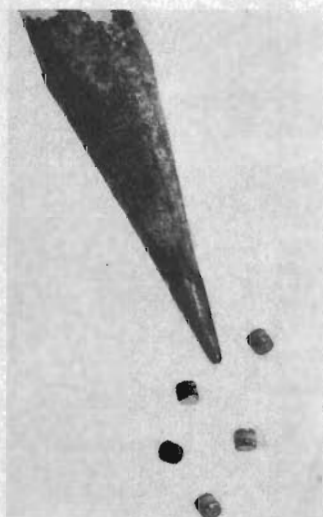


Fig 4. Dioder i 2700-serien.

Fig 4 visar några mikrovågsdioder ur den nya 2700-serien. Denna omfattar tre typer av dioder, som är avsedda för vågledarutrustningar och utrustningar med koaxialledare. De kan användas i bredbandiga blandare och i demodulatorer i sådana utrustningar som arbetar på frekvenser inom och omkring X-bandet.

Följande data gäller för dioden 2701: brusfaktor < 6 dB (signalfrekvens 9,375 GHz, effekt från lokaloscillatorn 1 mW), impedans hos MF-sidan 250–400 ohm, temperaturområde -60°C till $+125^{\circ}\text{C}$.

Svensk representant: H-P Instrument AB, Box 1004, Solna 1.

POTENTIOMETRAR

Beckman Helipot, USA, tillverkar en serie nya potentiometer-typer i miniatyruutförande.

Potentiometrarna finns i två utföranden. Potentiometrarna i

7460-serien är femvarvspotentiometrar och de i 7660-serien är trevarvspotentiometrar. De har för övrigt samma egenskaper.

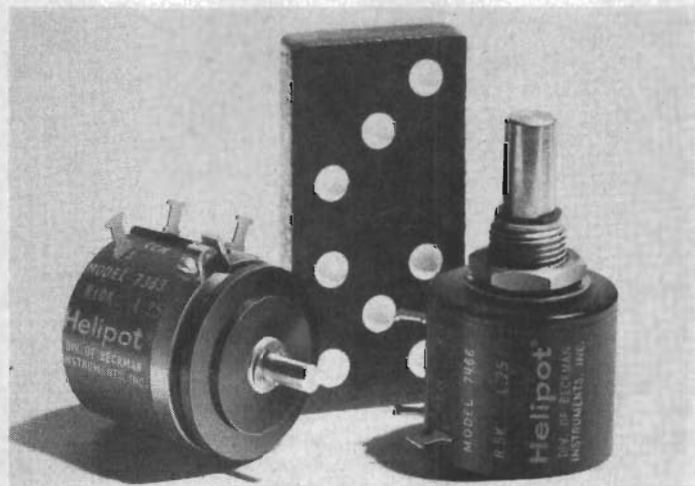
Potentiometrarna tillverkas för resistanser mellan 10 ohm och 50 kohm. Max tillåten effektutveckling är 1,5 W.

Den steglösa miniatyrs-potentiometern 77P, som är vattentätt inkapslad, är avsedd att användas i utrustningar på vilka det ställs mycket höga krav

på förmågan att tåla fukt.

Potentiometern tillverkas för resistanser från 10 ohm till 2 Mohm. Den maximala tillåtna effektutvecklingen är 0,75 W vid temperaturen 85°C .

Svensk representant: AB Nordqvist & Berg, Snoilskyvägen 8, Stockholm K.

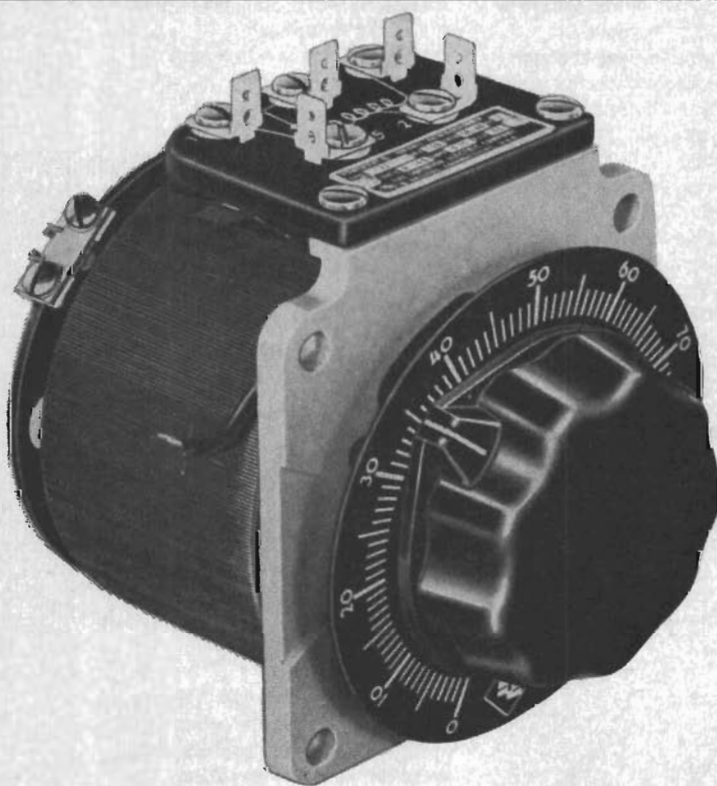


POWERSTAT med POWERKOTE

*Vridtransformatorn med
högre effekt och oförändrad
storlek och vikt till lågt pris.*

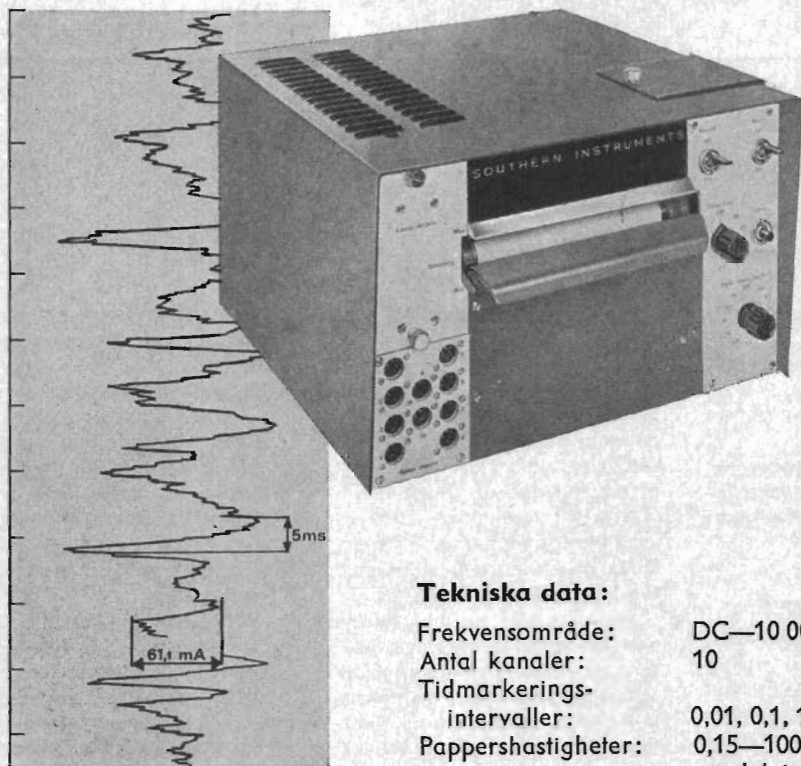
Ökad överbelastningsförmåga • Guldpläterad kommutator • Insticksaxel • Okapslade och kapslade typer • Från 0,7 A, 220 V enfas- och 380 V trefas-typer omgående från lager.

*Fråga oss —
vi kan vridtransformatorer.*



SANDBLOM & STOHNE

Stockholm 30, tel. 08/54 11 60 • Göteborg 031/40 04 65 • Malmö 040/751 00
Jönköping 036/11 87 95 • Sundsvall 060/12 31 20



Camberley England

UV-oscillograf SERIE M 1300

Ett registrerande instrument
som förenar hög kvalitet
och snabbhet
med ett mycket lågt pris

Tekniska data:

Frekvensområde: DC—10 000 p/s
Antal kanaler: 10
Tidmarkerings-
intervaller: 0,01, 0,1, 1,0, 10 sek.
Pappershastigheter: 0,15—100"/sek.
uppdelat på 12 områden
Matningsspänning: 220 V 50 p/s 600 VA
Vikt: 20 kg

Pris: Komplet basenhet med magnetbänk för 10 kanaler: 8.700:— kronor

ALLHABO

ALSTRÖMERGATAN 20 • BOX 490 44 • STOCKHOLM 49 • TEL. 22 46 00

Informationsjäms 49

SONELCO PRESENTERAR UNIVERSALINSTRUMENT TMK 500

Sensationellt erbjudande till er som önskar ett förstklassigt universalinstrument. **TMK-500** är ett instrument för laboratoriet såväl som för den kräsne yrkesmannen.

NOGGRANNHET: Likspänning $\pm 2\%$. Växelspänning $\pm 4\%$.
KÄNSLIGHET: Likspänning 30000 Ω/V . Växelspänning 15000 Ω/V .
Likspänning: 0—0,25—1—2,5—10—25—100—250—500—1000 Volt.
Växelspänning: 0—2,5—10—25—100—250—500—1000 Volt.
Likström: 0—0,5—5—50—500 mA, 0—12 Amp.
Resistans: 0—60 k, 0—6 M Ω , 0—60 M Ω .
Decibel: —20 dB till +56 dB lägen 0 dB = 1 mW, 600 Ω .

Kortslutningstest:

INBYGGD SUMMER

Levereras komplett med testsladdar och batterier.

Fullständig service med reservdelar garanteras.

Väska av läder pris 22 kr.

**1 ÅRS
GARANTI**

PRIS

98:—

HANDPENNING 35 KR. PROVA INSTRUMENTET 8 DAGAR GRATIS.

Större antal offereras på begäran. Återförsäljare antages.

Till SONELCO, Box 43008, Stockholm SV.

- ☐ Sänd omg. st. TMK-500. Jag betalar 35 kr. vid lev. och 15 kr. per mån. tills 110 kr. erlagts. Åganderättsförbehåll.
☐ Sänd omg. st. TMK-500 till kontantpris 98 kr.
☐ Sänd omg. st. Väska till kontantpris 22 kr.

Oms + porto tillkommer.

Full returrätt inom 8 dagar
varvid samtliga utlägg inkl.
returporto ersättes.

Namn

Adress

Postadress

Informationsjäms 50



Storlek 110×160×70 mm

Gå ej miste om tillfället att få detta förnäm-
liga precisionsinstrument till marknadens
lägsta pris. Prova instrumentet i 8 dagar och
övertyga Er själv utan kostnad för Er.

SONELCO

Box 43008 STOCKHOLM SV Ordertel. 08/18 96 79

LME

L M Ericsson har fått en order från Malaysia på en hel-automatisk telefonstation för 8 000 abonnentlinjer. Stationen skall installeras i huvudstaden Kuala Lumpur.

SCANTELE

Scantele AB representerar Micro Electronics, Hongkong, och Telonic Industries, USA.

Micro Electronics tillverkar epitaxiella planartransistorer med plast- eller metallkapsel.

Telonic Industries omfattar de båda företagen Telonic Instruments och Telonic Engineering. Det förra tillverkar bl a svepgeneratorer och det senare direktvisande stående-vågmetrar och mikrovågutrustningar.

ULTRA ELECTRONICS

Ultra Electronics Sweden AB är ett nytt företag, som från Aeromateriel AB har tagit över agenturerna för Ultra Electronics Ltd, England, och Continental Connectors Corp, USA. Båda företagen tillverkar kon-taktdon.

Det nya företagets adress är Sveavägen 35-37, Stockholm C.

POLYAMP

Det amerikanska företaget EG & G har ingått ett samarbetsavtal med det schweiziska SEN-Electronique. Bägge företagen tillverkar elektroniska instrument för kärnforskning.

Som en följd av detta samarbete har Polyamp AB, Toppvägen 20, Jakobsberg, som representerar SEN-Electronique, från Oltronix AB övertagit agenturen för EG & G.

DATAMASKIN SOM ARBETSFÖRMEDLARE

Arbetsförmedlingen i Stockholm skall under två månader på försök ta datamaskiner till hjälp.

Statskontoret har gjort upp förslaget till det nya systemet och skall också värdera resultaten.

SÄNDARE FÖR TV-P2

Telestyrelsen har hos det

franska företaget Compagnie Française Thomson Houston-Hotchkiss Brandt beställt TV-sändare för TV-program 2. Kontraktsumman uppgår till ca 1,1 Mkr.

Köpet har förmedlats av det franska företagets svenska representant Decca Navigator och Radar AB.

STANDARD TELEPHONES

Standard Telephones and Cables Ltd, England, har erhållit en order på en telekabellänk mellan Sverige och Tyskland. Kontraktsumman är ca 11 Mkr.

Den nya kabeln blir ca 25 mil lång. Den kommer att läggas på sjöbotten mellan den tyska ön Fehmarn och Kämpinge, som ligger strax söder om Malmö. Kabeln skall läggas ut under hösten 1969.

KONKURRENS OM MIKROKRETSAR

Den engelska tillverkningen av mikrokretsar ökar snabbt. Värdet av produktionen beräknas uppgå till 750 Mkr redan år 1975.

De engelska företagen har gjort och kommer även framtiden att göra stora investeringar i forskning och fabriker för tillverkning av mikrokretsar. Sälunda planerar tex Ferranti, som är Englands största tillverkare av mikrokretsar, att investera en summa motsvarande ca 50 Mkr under tiden fram till 1972.

Ferranti räknar för sin del med att producera dubbelt så många enheter under 1968 som under 1967. Det betyder att företaget kommer att tillverka ca 4 miljoner mikrokretsenheter under 1968.

I en översikt i Financial Times påpekas emellertid att de engelska tillverkarna kan få svårt att hävda sig mot de amerikanska. Trots den snabba produktionsökningen i England ökar importen av mikrokretsar från USA allt mer. De engelska företagen har också konkurrenter i de amerikanska dotterbolagen i England.

De amerikanska företagens marknadsandel i England ökar. Detta gäller speciellt Texas Instruments, SGS-Fairchild, RCA

och Motorola. Detta har givit den engelska regeringen bekymmer. Man vet inte om efterfrågan på mikrokretsar kommer att öka i takt med tillgången. Man är också bekymrad över att kretsarna blir allt mer komplicerade, vilket resulterar i att forsknings- och utvecklingskostnaderna ökar. Detta minskar i sin tur vinsten för de engelska tillverkarna.

Produktionen av integrerade kretsar vid Texas fabrik i Bedford har ökat. Den uppgick till 40 000 enheter under sista kvartalet 1966. Under tredje kvartalet 1967 producerades 230 000 enheter och för januari och februari 1968 beräknar man produktionen till 400 000 enheter!

Det rapporteras att Texas står för 40 % av hela den brittiska marknaden av integrerade kretsar. SGS-Fairchild står för 30 % och Motorola för 10 %. De engelska företagen Elliott och Ferranti svarar för vardera 5 %.

ENGELSK ORDER TILL TEXAS

Texas Instruments Ltd, England, uppges ha fått en mycket stor beställning på integrerade kretsar från ICT, ITT och Honeywell. Beställningssumman uppgår till närmare 100 Mkr.

IBM TILLVERKAR INTEGRERADE KRETSAR

IBM skall börja tillverka integrerade hybrid-DTL-kretsar av den typ som ingår i utrustningarna i datamaskinserien 360. Kretsarna sägs vara av »industriell kvalitet», eftersom de har 3 % större toleransområde än datamaskinkretsarna.

Man räknar med att saluföra 50 olika typer av kretsar. Priserna antas komma att ligga vid drygt 1 dollar.

LINJÄRA INTEGRERADE KRETSAR I USA

I julinumret av den amerikanska tidskriften Electronics redovisas fakta kring marknaden för linjära integrerade kretsar. Det sägs att fabrikanterna nu lyckats bemästra de problem som varit rådande vid tillverkningen av dessa kretsar och att dessa därför allt mer tränger

in på den marknad som hittills dominerats av diskreta halvledarkomponenter.

De senaste fem åren har varit »de logiska kretsarnas år». De närmast följande åren kommer sannolikt de linjära integrerade kretsarna att dominera. De största konsumenterna av sådana kretsar har i USA hittills varit försvaret och tillverkarna av utrustningar för rymdforskningsändamål. Nya konsumenter blir hemelektronik- samt bilindustrin. Man räknar med att dessa konsumenter skall börja använda linjära integrerade kretsar på allvar redan under 1970-talets början.

Den amerikanska produktionen av linjära integrerade kretsar ökade ganska långsamt mellan 1965 och 1967. Den började därefter att stiga. Ökningen år 1969 beräknas uppgå till lika mycket som hela produktionen 1968. Den kraftiga produktionsökningen har medfört att priserna på kretsarna sjunkit. En krets som år 1965 kostade 25 dollar kostar i dag ca 2 dollar.

De största tillverkarna av linjära integrerade kretsar är Fairchild Camera & Instrument Corp, Motorola Inc och Texas Instruments.

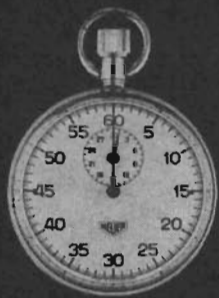
STORFÖRETAG INOM ELEKTRONIKBRANSCHEN

Den amerikanska tidskriften Electronic News publicerar följande förteckning över de största elektronikföretagen i USA år 1966, avseende den omsättning som hör till den elektroniska sektorn.

	Förs.-värde (Mkr)
IBM	3 300
RCA	2 000
General Electric	1 900
Western Electric	1 100
GT&E	977
ITT	859
Sperry Rand	818
Raytheon	694
Honeywell	688
Westinghouse	685

På 1965 års lista låg IBM först och General Electric kom som nummer två. Listan upptog inte Raytheon men däremot Motorola, som inte finns med på 1966 års lista.

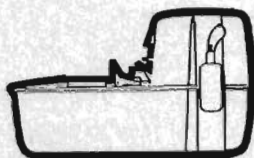
> 98



minutnytt från

BO PHILIP
INSTRUMENTATION

Vitatron NYA LIN-LOG Recorder Serie 400



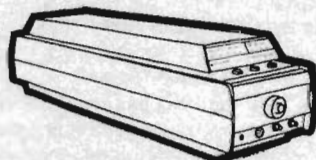
Servoskrivare 1 eller 10 mV
Nollinställning = skrivbredd
8 pappershastigheter
200 mm skrivbredd
UR 400 LIN kr 3150:—
UR 401 LIN/LOG kr 4500:—
UR 402 LIN/integr. kr 5450:—
UR 403 LIN/LOG integr. kr 6700:—

ORION pH- mV-meter 801



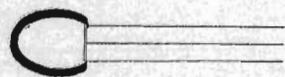
Mäter pH 0.000—13.999
mV—999.9 - +999.9
Ingångsimpedans 10^{14} Ohm
Spec. avsedd för ORION jonspe-
cifika elektroder:
Ca⁺⁺, Divalent kation, Cu⁺⁺,
NO₃⁻, Cl⁻, Br⁻, I⁻, F⁻, S⁻, Ag⁺,
ClO₄⁻ m.fl.

SPECTRA-PHYSICS Modell 140 ARGON-Laser



2 W Argonjonlaser för blågrönt
ljus
Spektrumväljare
1 års garanti
För ljusspridning, holografi, infor-
mationsteknik, blödningsfria
operationer, materialbearbetning.

YSI Thermilinear Components



Består av YSI precisionstermistor
och motstånd avpassade för
linjär temperatur.
Ger med DVM eller servoskrivare
linjär funktion av temperaturen
med intill 0,15°C abs. noggrann-
het.
Komponenter eller komplett in-
strument.

Är Ni intresserad av instrument för

- | | |
|--|--|
| ☐ Kemisk analys | ☐ Fysiologi |
| ☐ Fys.kemi | ☐ Temperatur |
| ☐ Med. elektronik | ☐ Laser |
| ☐ Skrivare | ☐ Masspektrometri |

Besök monter 516 IM 67 eller kontakta

BO PHILIP
INSTRUMENTATION
Box 138 Vällingby, tel. 08/37 28 80

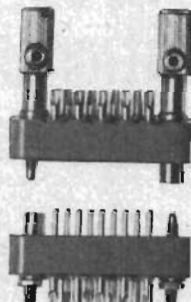
Begär vår katalog

REKTANGULÄRA KONTAKTDON

Enligt MIL-C-8384 B i miniatyr-, sub-
miniatyr- o. mikrominiaturutförande

VI HAR DEM I LAGER I STOCKHOLM

14-poligt kontaktdon
i subminiatyrutför-
ande med skruvlås
— naturlig storlek



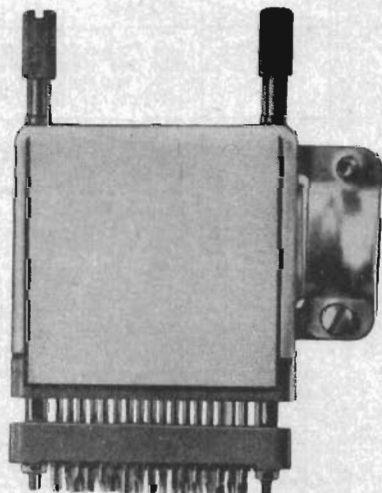
tillförlitligt lågt över-
gångsmotstånd
genom rätt utformade
guldplätterade stift
och hylsor

goda dielektriska
egenskaper, hög
styrka och låg vikt
genom isolations-
kropp av dial-
lylphthalate

korrosionsbeständiga
styrpinnar och skruv-
lås av rostfritt stål

finnes i 5, 7, 11, 14, 20,
26, 29, 34, 42, 50, 75
och 104-poliga
utföranden

26-poligt kontaktdon
i subminiatyrutför-
ande med skruvlås
— naturlig storlek



VIKTIGT!

Vi levererar CONTINENTAL CONNECTOR CORPORA-
TION hela tillverkningsprogram och står gärna till tjänst
med data och priser

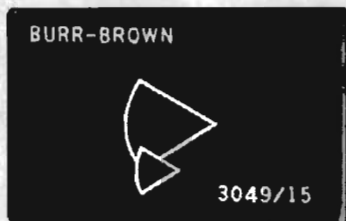
Har Ni fått vår lagerlista över rektangulära kontaktdon och
prislistan — om inte — tag kontakt och de kommer som
brev med posten

Sveavägen 35—37
Stockholm C
Tel. 08/11 82 66-67
Telex 171 54



ULTRA ELECTRONICS (SWEDEN) AB

NEW Burr-Brown Operational Amplifiers



MODEL NO.	KEY SPECIFICATIONS
3049/15	Smallest Chopper Stabilized Unit. Only 1.80" x 1.20" x .60". Voltage drift: 1 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ max. Current drift: .002 nA/ $^\circ\text{C}$ max. 500 kHz full power response. 150 dB gain.
3038/25	High Common Mode Voltage, High Supply Rejection Low Current Offset. Rated output: 100 V at 20 mA, min. 100 V common mode limit. Operates from any power supply voltage from ± 40 V to ± 120 V with output voltage 15 V less than supply. Input impedance 10 ¹¹ ohm. Input current offset: 0.1 nA. In a 2.40" x 1.80" x .60" package.
3071/25	Low Flicker Noise (6 μV peak to peak), Fast Overload Recovery (less than 1 μsec .) Voltage drift less than 0.5 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ max. Current drift 0.001 nA/ $^\circ\text{C}$ max. From -25°C to $+85^\circ\text{C}$.

NEW QUARTER SQUARE MULTIPLIER

Model 4012/25 — Fully encapsulated in 2.40" x 1.80" x .60" package. Accuracy: $\pm 0.15\%$, 3 db response is 1 Mc. Rated output: 10 Volts at 10 mA. Will operate in multiply, divide, square, and square-root modes. Requires no external amplifiers.

NEW SAMPLE AND HOLD MODULE

Model 4013/25 — Fully encapsulated in 2.40" x 1.80" x .60" package. Accuracy: $\pm 0.1\%$. Aperture time: 50 nsec. Acquisition time as low as 1 μsec . Frequency response: 500 kc.

NEW MONOLITHIC INTEGRATED CIRCUIT OPERATIONAL AMPLIFIER

Burr-Brown Research Corporation introduced a new series of monolithic integrated circuit operational amplifiers called the BBIC Op Amps.

Specifications for the eight models include selection of input voltage offset drifts of from $\pm 5 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ to $\pm 30 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ maximum, and maximum offset current drifts of ± 0.2 to ± 0.4 nA/ $^\circ\text{C}$. These specifications apply over the full -55°C to $+125^\circ\text{C}$ for the four military temperature range units and from -25°C to $+85^\circ\text{C}$ for the commercial amplifiers.

The CMRR is typically 100 dB for all units and the open loop gains range between 93 and 100 dB. Rated output voltage ± 10 V on all units. The output current is ± 10 mA for the wide temperature units and ± 5 mA for the commercial amplifiers. Two low-noise units are offered with 3 μV , peak, and 0.15 nA, peak, maximum equivalent input noise. All units are supplied in a standard TO-99 can (low profile TO-5). Supply voltages from ± 9 V to ± 18 V may be used.



Get complete information from the all-new, 20-page, Fall 1967 Catalog.



AMERIKANSKA
teleprodukter
AKTIEBOLAG

Box 43070

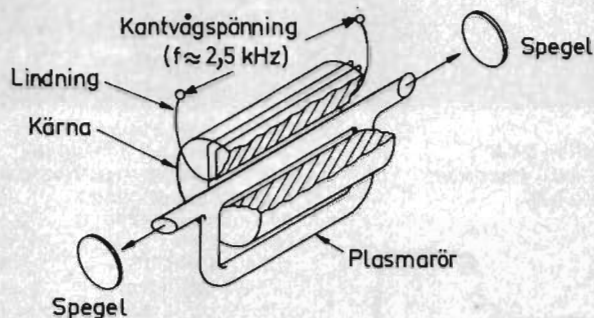
Stockholm 43

Tel. 18 29 30, 18 29 39

industrinytt

teknik

FORSKNINGSNYTT FRÅN IBM



Man har vid IBM i New York lyckats programmera en datamaskin så att den kan framställa hologram. Dessa har hittills varit tvådimensionella, men forskarna tror att man i framtiden skall kunna framställa även tredimensionella hologram.

Man antar att metoder med datamaskinframställda tredimensionella hologram skulle kunna få många användningar i framtiden. Så skulle tex en arkitekt kunna få en tredimensionell bild av det hus han ritat — innan huset är byggt.

Med den nya tekniken skulle man kunna framställa inte bara optiska hologram utan även akustiska, »radiofrekventa» och infraröda sådana. Akustiska hologram skulle kunna användas bl a av läkare. Om ett inre kroppsorgan bestrålas med ultraljudvågor och de data som erhålls matas till en datamaskin som framställer hologrammet, skulle läkaren kunna få en tredimensionell bild av organet ifråga.

En annan nyhet från IBM är att man kommit på ett nytt sätt att pumpa gaslaser induktivt. Med en utrustning enligt den nya metoden vinner man att laserhuvudet kan avge en laserstråle med stor diameter, att

praktiskt taget alla aktuella gaser kan pumpas induktivt, varför många olika strålfärger kan väljas, samt att försörjningsenheten tack vare sin enkla konstruktion blir billig att tillverka.

Fig visar hur den induktiva pumpningen utförs. »Urladdningsröret» omges av en lindning, som matas från en kantvågsgenerator. Lindningen är försedd med en järnkärna.

Urladdningsröret bildar en slinga. Gasen i denna verkar både som urladdningsmedium och som sekundärlindning i den transformator som den yttre lindningen, kärnan och gas-slingan bildar.

Man har gjort försök med en induktivt pumpad gaslaser. Med argonfylld rör har man erhållit uteffekten 250 mW. Man har också börjat försök med krypton- och xenon-lasrar.

IBM har också utvecklat en ny typ av lysdiod, i vilken man använder aluminiumarsenid och galliumarsenid. Kännetecknande för den nya dioden är dess höga verkningsgrad. Dioderna avger rött ljus vid en verkningsgrad av ca sex procent.

De bästa hittills använda dioderna består av galliumfosfid. Deras verkningsgrad är ca två procent.

PUBLIK DATACENTRAL

Datamaskinföretaget De la Rue Bull, London, som ingår i General Electric-koncernen, har i höst visat en ny, stor dataanläggning.

Den nya anläggningen är ansluten till telefonnätet. Datamaskinerna är utförda för »multiple access», vilket innebär att ett stort antal ADB-användare med hjälp av det allmänna telefonnätet samtidigt kan utföra sina databearbet-

ningar på ett och samma datamaskinsystem.

Datamaskinerna arbetar enligt principen tiduppdelning. Tidigare har denna princip huvudsakligen tillämpats på mindre anläggningar, till vilka ett litet antal användare är anslutna med privata ledningar.

Med hjälp av den nya anläggningen kan vem som helst ansluta en terminalmaskin »till sin telefon».

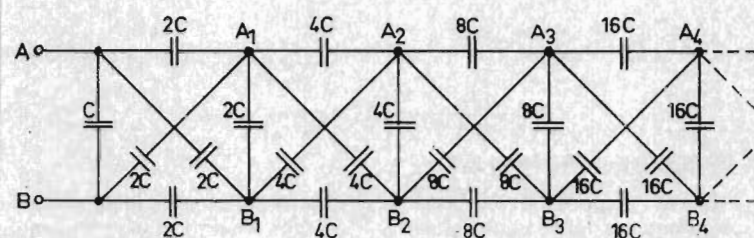


Fig 1

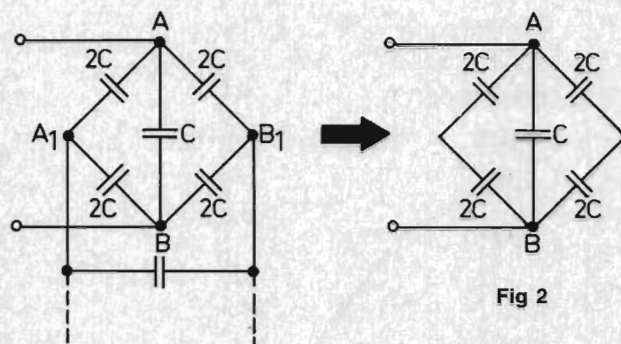


Fig 2

PROBLEM NR 7-8/67

handlade om en oändlig kondensatorkedja, fig 1. Det gällde att bestämma kapacitansen mellan punkterna A och B.

Problemet har inte berett läsarna några svårigheter. Alla som har skickat in lösningar har snabbt upptäckt att endast fem av kondensatorerna i schemat påverkar kapacitansen mellan A och B.

Hans Schiölde, Västerås, resonerar så här: »Man ser omedelbart att kondensatorkedjan innehåller en balanserad bryggkoppling. Betrakta fyrhörningen AA₁B₁B. Denna kan omritas enligt fig 2.

Om diagonalen AB påtrycks en spänning uppstår ingen spänning över diagonalen A₁B₁ (balanserad bryggkoppling).

Följaktligen kan den övriga kondensatorkedjan återlämnas till förrådet. Den totala kapacitansen mellan punkterna A och B blir således 3C.»

Vi kan inte klaga på kvaliteten på de insända lösningarna. Men vi skulle önska att de som skickar in förslag till nya problem kunde komma med litet mer originella idéer. Vi kan

ju inte veta om ett problem är taget ur någon exempelsamling i elektricitetslära, eftersom vi inte har studerat alla exempelsamlingar, men när samma problem skickas in av flera personer börjar man undra!

Följande problem har emellertid aldrig stått i någon exempelsamling — det kan vi garantera!

> 100

Beckman

Helipot

Ur HELIPOTS program av militärt godkända precisionspotentiometrar har utvecklats två nya industriella typer för modifierade miljökrav — men utan avsteg från kraven på noggrannhet och driftsäkerhet.

Nu kan Ni få precisionspotentiometrar för industriella applikationer — utan att betala för militärspecifikationer!



Trimspotentiometer typ 77P och 79P

15-varvs trimmer med militärtypernas cermet-ädelmetallbana. Steglös, fuktokänslig, korrosionsresistent och avbrottsäker. Motståndsområden 10 ohm — 2 Mohm. Vattentätt försluten — möter högsta militära fuktkrav.

Listpris 13: 25



10-varvs miniatyr-precisionspotentiometer 22 x 37 mm, typ 7246

Plastkåpa för omgivningstemperatur —40 till +85° C. Centerlesslipad axel. Förgyllda anslutningar. Linearitet ±0,25%. Motståndsområden 10 ohm — 50 kohm. Förmånlig rabatterning vid större antal.

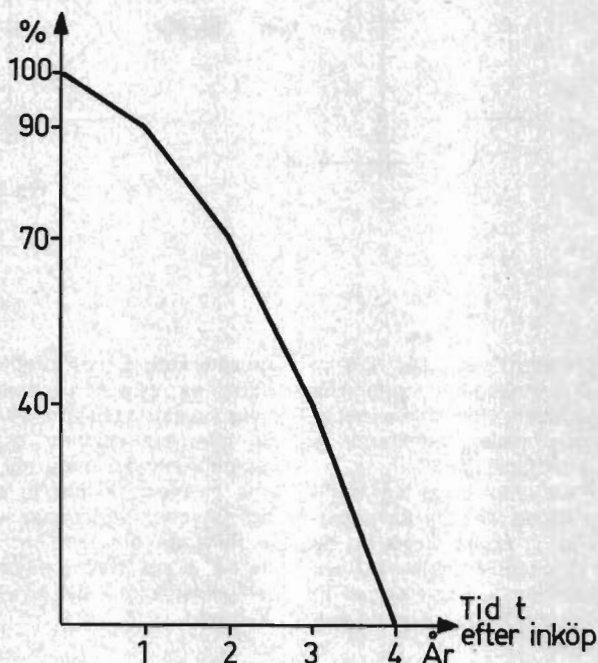
Listpris 42 kr

Vi sänder Er gärna tekniska datablad och kataloger över Helipots stora program av flervarvs- och servopotentiometrar, skalor, servomotorer, rörelsegivare m. m.

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

N+B

Fungerande apparater efter tiden t



PROBLEM NR E11/67

Antalet fungerande transistorapparater i den unga staten Kabongaland ökade enligt statistiken under en lång följd av år exponentiellt, med en fördubbling vart fjärde år. Den 1 januari 1966 var antalet uppe i 1 miljon. Apparaterna är emellertid av dålig kvalitet. Som framgår av kurvan, fig 3, går 10 % av apparaterna sönder redan under det första året, 20 % under det andra, 30 % under det tredje, och under det fjärde året går återstående 40 % sönder. Reparationer förekommer inte. På grund av en sk tillfällig konjunktursvacka höll sig antalet fungerande transistorapparater under 1966 konstant. Hur många apparater köpte invånarna i Kabongaland under år 1966?

Lösningen på problem nr 11/67 kommer i Elektronik nr 2/68. Förslag till lösningar måste vara redaktionen tillhanda senast den 30/11 1967 för att de skall bli bedömda. Skriv »Problem E11» på kuvertet, adress Elektronik, Box 3177, Stockholm 3. Särskilt intressanta eller tankeväckande lösningar belönas med 50:—.

Förslag till nya problem från läsarna är välkomna. De måste vara strikt formulerade och fullt entydiga. Problemförslagen bör åtföljas av åtminstone en fullständig lösning.

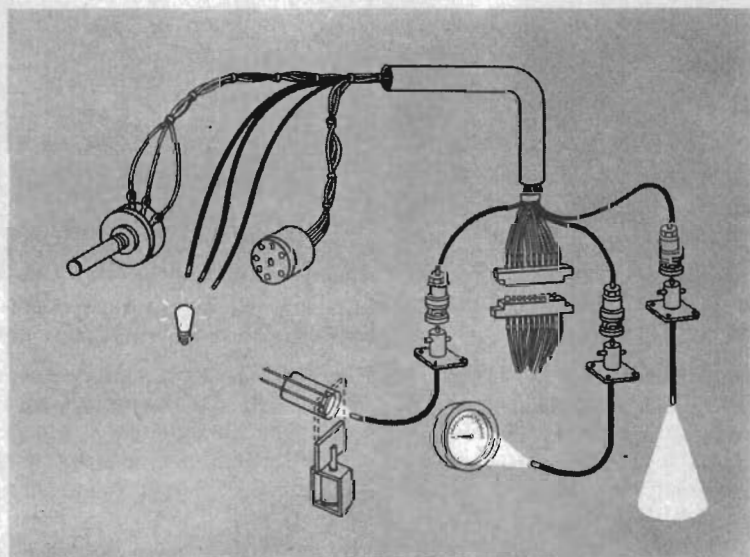
För problemförslag som kan användas i Problemhörnan utgår 50:— i honorar. ☐

Fig 3

FIBER OPTIK

LJUSLEDARE MED DIAMETER FRÅN $\frac{1}{16}$ " TILL $\frac{1}{4}$ "
LÄNGDER » 3" » 72"

FINNS OCKSÅ I KOHERENT UTF. MED POLIVINYLKOLORID ELLER MED ROBUST ALUM.RÖRS HÖLJE



BAUSCH & LOMB

OBS! FRÅN DEN 1 SEPT. 1967 HAR PRISERNA SÄNKTS MED CA 50%

Välkommen till vår monter 207 på IM-utställningen vi visar bl. a.

Fiberoptik

Skrivare

Partikelräknare (för övervakning av atmosfär i s. k. rena rum)

Spectrofotometrar

Spectropolarimeter

Stereozoommikroskop

Monokromatorer m. m.

Bilden visar en av många praktiska tillämpningar för fiberoptik



APPLIED RESEARCH LABORATORIES NORDISKA AB

Subsidiary of BAUSCH & LOMB

Tel. 82 56 30 - 82 40 65 Gårdsvägen 4 SOLNA

IM 67 43

IM 67 — the most comprehensive exhibition in Scandinavia covering instruments, measuring technique and automatic control for industry and research. Some of the instruments and components to be seen at the exhibition are presented.

Three dimensional presentation of measurement results .. 48

The number of variables to be measured and recorded is steadily increasing in all branches of science and research. There is also a demand for new methods for visual result reading. A number of the methods for three dimensional visual representation of measured values are described in the article.

Telecommunications now and in the future 62

This is the second article dealing with electronics in telecommunications. The first was published in issue 10. The transmission problems are discussed and some comments are given on digital technique, TV-telephones and laser technology communications.

Reliability in electronics .. 70

The series »Reliability in electronics» continues and this article deals with capacitors. Reliability figures are given for various types of fixed capacitors.

Pro Electron 76

Pro Electron is a new association of European manufacturers of tubes and semiconductor components. The primary task of the association is to work out a common system for identification and classification of electronic components.

VHF

**Alarmapparat
kombinerad med
Mottagare**

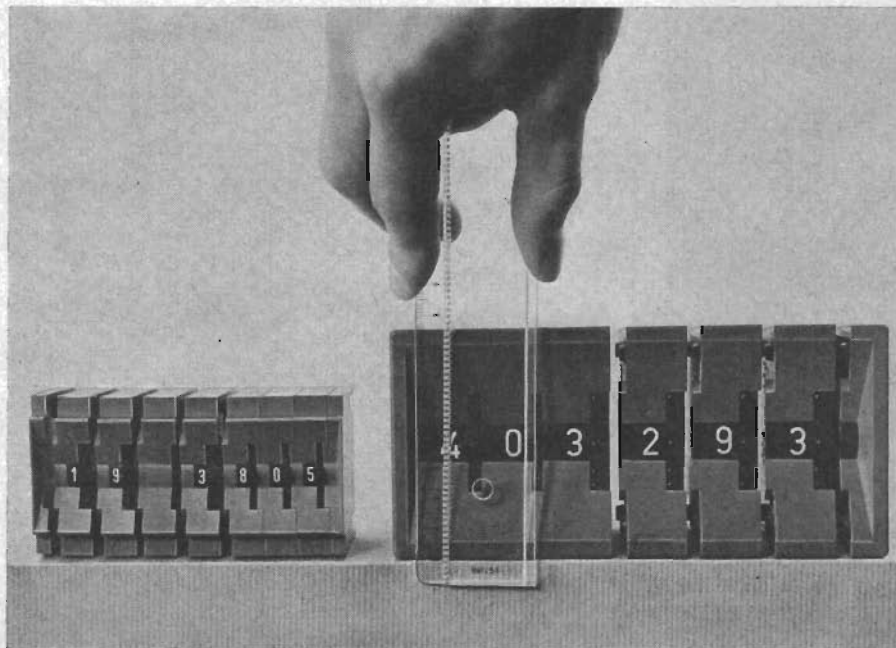
Avsedd att användas i samband med befintlig basstation.
Tillverkas för frekvenserna
36—41, 70—86, 150—174 MHz
Närmare upplysningar och
försäljning

ING. ÅKE NETZING
Skivarp
tel. 0411/702 44

Informationstjänst 56

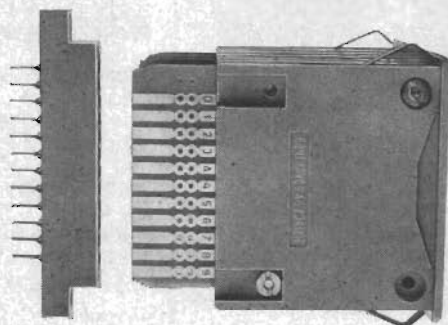
EDB-ålderns förvalsomkopplare heter MULTISWITCH

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



MULTISWITCH tumhjulskomponent

- är lättarbetad
- utgör ett komplett omkopplingsprogram där varje typ har idealiska inbyggnadsmått avpassat efter funktionen
- kan kombineras till block i obegränsat antal
- ger lätt avläsbar talbild med ingjutna siffror
- finns enpolig med 10 eller 11 kopplingslägen eller tvåpolig med 2 eller 5 kopplingslägen samt binärkoppling
- kan plug-in-anslutas
- har många andra tekniska finesser som Ni kan få veta mera om genom att begära närmare upplysningar och prospekt!



NORDISKA INSTRUMENT

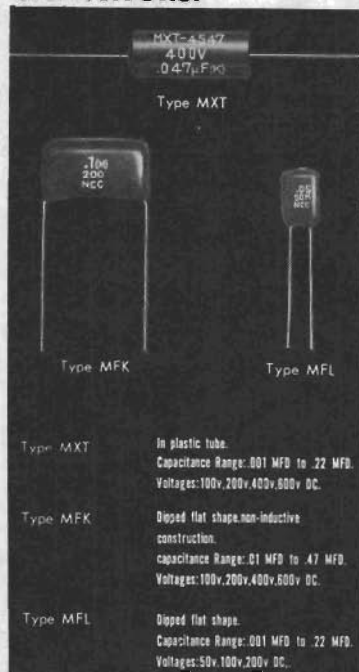
WIBOM & SON KB Riddargatan 16, Stockholm Ö. Tel. 08/24 92 90

Informationstjänst 57

NCC

to be Sure

POLYESTER FILM CAPACITORS.



MXT-45A7
400V
0.47µF±5%

Type MXT

MFK
100V
0.01µF±5%

Type MFK

MFL
100V
0.01µF±5%

Type MFL

In plastic tube.
Capacitance Range: 0.01 MFD to .22 MFD.
Voltages: 100v, 200v, 400v, 600v DC.

Doped flat shape, non-inductive construction.
capacitance Range: 0.1 MFD to .47 MFD.
Voltages: 100v, 200v, 400v, 600v DC.

Doped flat shape.
Capacitance Range: 0.01 MFD to .22 MFD.
Voltages: 50v, 100v, 200v DC.

METALLIZED POLYESTER FILM CAPACITORS.

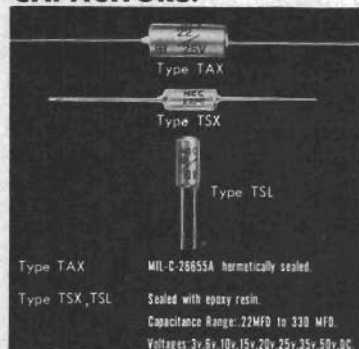


FNX-1WH
100V
0.01µF±5%

Type FNX-H

Mylar wrapped semi-disk with epoxy and seal.
Capacitance Range: 1 MFD to 10 MFD.
Voltages: 100v, 200v, 400v, 600v DC.

SOLID TANTALUM CAPACITORS.



TAX
100V
0.01µF±5%

Type TAX

TSX
100V
0.01µF±5%

Type TSX

TSL
100V
0.01µF±5%

Type TSL

MIL-C-2655A hermetically sealed.

Sealed with epoxy resin.
Capacitance Range: 22MFD to 330 MFD.
Voltages: 3v, 5v, 10v, 15v, 20v, 25v, 35v, 50v DC.

for full details, contact:

**KJELLBERG S
SUCCESSORS AB.**

Drottninggatan 14 Stockholm 16
Cable Address: KJELLBERG S Tel.: 19977
Telephone: 23 62 60

MATSUO ELECTRIC CO., LTD.

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

Informationstjänst 58



STABILISERADE LIKRIKTARE

0—15 V/0—10 A
0—15 V/0—20 A
0—30 V/0—5 A
0—30 V/0—15 A
0—60 V/0—2 A
0—60 V/0—5 A
0—60 V/0—10 A
0—60 V/0—30 A

SVENSK TILLVERKNING

Begär datablad för närmare specifikation

Ingenjörssfirma

GUNNAR BECKMAN AB

Kirunagatan 42, Vällingby
Tel. 08/38 66 50, 38 66 51

Informationstjänst 59

Nya LABPOT H10S



Välkända LABPOT H10 i ett ännu bättre utförande

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

lägre pris 140 kr!

10-varvs Helipot precisionspotentiometer 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

Informationstjänst 60

NY TRIMPOT FRÅN ALLEN-BRADLEY

$\frac{1}{2}$ W 50 Ω —1 M Ω
10 alt. 20%

Cermetbana TO-5 hölje

Temperaturområde
—65°C till +150°C

THURE F FORSBERG AB

Tel. 93 01 35 (vx), Forshagagatan 58, Postbox 79, FARSTA 1

Informationstjänst 61



IM-utställningen — 67
Handelshuset med



kontor i TOKYO visar komponenter från

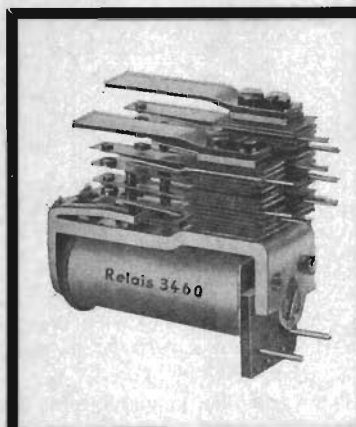
JAPAN

Ni träffar oss i monter 520

AUG. EKLÖW
AKTIEBOLAG

Ynglingagatan 18, Stockholm 23, Telefon: 08/23 06 20 (växel)
Takaya Bldg., No. 7, I-chome, Kyobashi, Chuo-ku, Tokyo

Informationstjänst 62



ERAB

Reläer för tryckta kretsar.
Hög brytförmåga,
små dimensioner.
Begär katalog

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

Informationstjänst 63



KOPPARFOLIERAT MATERIAL:

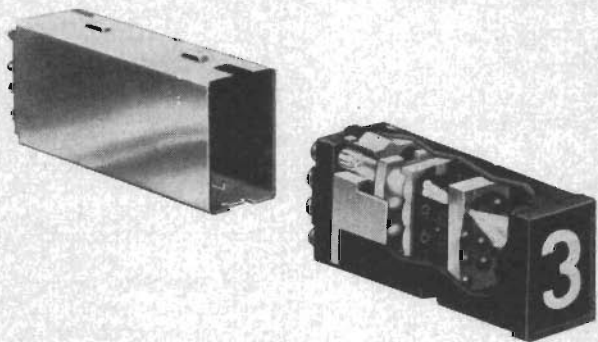
Laminat:	Multilayer material:
Fenol	Papper
Epoxy	Papper
Teflon	Glasväv
	Glasväv
	Epoxyglas
	Prepreg

AB GALCO

Gävlegatan 12 B — STOCKHOLM — Tel. 23 76 20

Informationstjänst 64

Micro-Miniature In-Line Sifferindikator



Sifferhöjd: 9,6 mm.
Lampspänning: 5 volt.
Mått: $12,7 \times 19,5 \times 58,4$ mm.

INGENJÖRSFIRMA

BIRGER KOCK AB

COUNTING
INSTRUMENTS
LIMITED

Regeringsgatan 28 A — Stockholm C
Tel. 11 49 97, 20 98 44

Informationstjänst 65

Ingenjörer Elmän Medicinare Forskare



Välkommen till vår monter 302/401 på IM 67
6—12 november!

Ni får en samlad bild av dagens instrumentteknik.

Några nyheter:

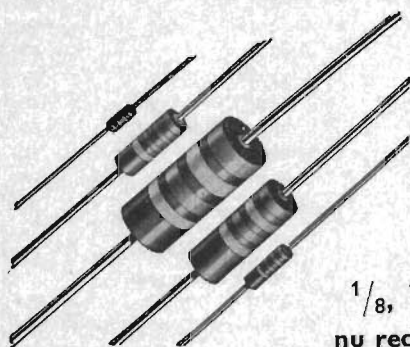
stereogenerator, våganalysator, elektroniska modulreläer, tryckande räkneverk, mätvärdeskodare med remsstans, fjärrkontrollsystem, mikroskop och metallografisk provberedningsutrustning, zonsmältapparat, kolorimetrisk titrator, blodkroppsräknare, blodtrycksskrivare m. m.

Ring gärna om entrékort! Telefon 08/24 60 40



BERGMAN & BEVING AB
STOCKHOLM MALMÖ GÖTEBORG

Informationstjänst 68



ALLEN-BRADLEY
FTL-godkända
massamotstånd
 $1/8$, $1/4$, $1/2$, 1 och 2 W
nu reducerade Lagerpriser!

THURE F FORSBERG AB

Tel. 93 01 35 (vx), Forshagatan 58, Postbox 79, FARSTA 1

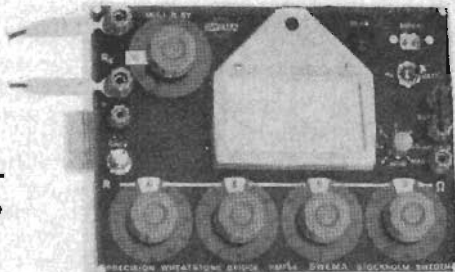
Informationstjänst 66



**RESISTANSMÄT-
BRYGGA RMP 66**

TEKNISKA DATA:

Mätområde: $0,001 \Omega$ — $12,221 M\Omega$
Noggrannhet: 0,05 %
Resistansdekad: 0 — $12,221 k\Omega$
Galvanometer: $0,22 \mu A/mm$



För närmare uppgifter besök vår monter nr 121 på IM-utställningen

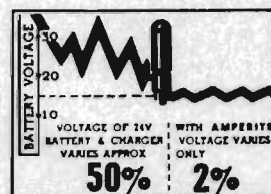
SWEMA SVENSKA MÄTAPPARATER F.A.B.

Pepparvägen 27 · Stockholm · Farsta 5 · Telefon 08/94 00 90

Informationstjänst 67

AMPERITE

STRÖMREGULATORER



**TERMISKA
FÖRDRÖJNINGS-
RELÄER**



ELFA
RADIO & TELEVISION AB

SYSSLÖMANSGATAN 18, BOX 12086
STOCKHOLM 12, TELEFON 08/240 280

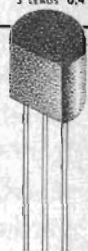
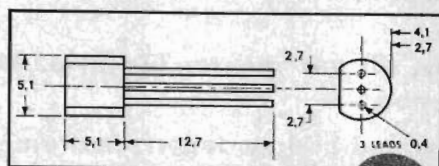
Informationstjänst 69

TEXAS INSTRUMENTS



Silecttransistorer

för alla användningsområden



Möter **Mil STD-202 C** metod 106 B
ifråga om okänslighet för fukt.
Varför? Jo, därför att de är till-
verkade med hölje av **kiselplast**.

Finns i olika typer, t ex:

- transistorer med lågt brus
- transistorer för höga frekvenser
- transistorer i komplementärt par (NPN, PNP)
- transistorer med synnerligen låg bottenpotential
- fälteffekttransistorer
- effektttransistorer, samt nu även
- SCR i samma förpackning.

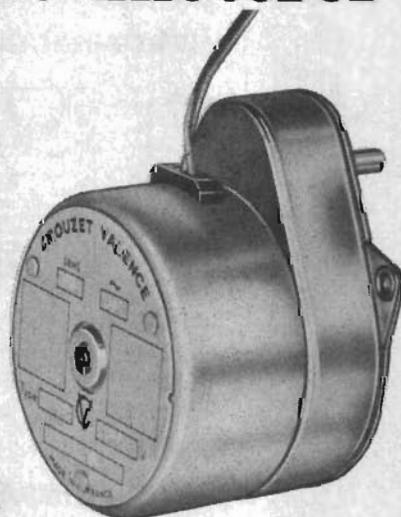
AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

TELEFON 54 03 90 BOX 12 089
STOCKHOLM 12



Informationstext 70

synkronmotorer



...tag
kontakt
med

STIG WAHLSTRÖM AB
BOX 52 • FARSTA 1 • 08/94 00 00
GÖTEBORGS

BOX 52 • FARSTA 1 • 08/94 03 00
GOTEBORG • 031/49 46 03
MALMO • 040/93 90 59



Informationstjänst 71

ELEKTRONIKS PRENUMERATIONS-
AVDELNING

postaddress: box 3263

Stockholm 3

telefon: 08/34 07 90

postgirokonto: 65 60 02

prenumerationspris: helår 10

utgåvor (12 nr) 40: —

Prenumeration kan beställas

direkt från prenumerations-
avdelningen, box 3263,
Stockholm 3, i Sverige på
postanstalt med postens tid-
ningsinbetalningskort, post-
girokonto 65 60 02.

Adressändring

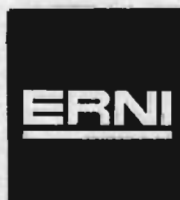
som måste vara oss tillhanda senast 3 veckor innan den skall träda i kraft, görs skriftligt till förlaget eller med postens ändringsblankett 870 eller 20 50 03. Avgift 1: — erläggs i frimärken. Nuvarande adress anges genom att adresslappen på senast mottagna tidning bifogas eller klistras på adressändringsblanketten.

Observera att ovanstående gäller även vid tillfällig adressändring.

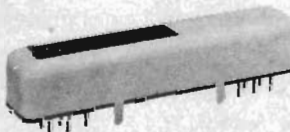
ANNONSÖRSREGISTER

Aeromaterial AB	32
Allhabo	92, 95
Amerikanska Teleprodukter	95
Applied Research Laboratories	100
ASEA	19
Beckman, Gunnar AB	102
Bergman & Beving AB	103
Bofors AB	26
Brüel & Kjaer Sv. AB	16
Bäckström, Gösta AB	104
Craelius	82, 83
Cromtryck AB	4
Danish Printel Electronics AS	88
Digital Equipment Corp.	33
Dow Chemical AB	90
Du Pont de Nemours Int. SA	85
Eklöw, August AB	102
Elcoma AB	29
Elektriska Instrument AB ELIT	30
Elektronom AB	10
Elektro-Relä AB	102
Elfa Radio & Television AB	103
Ernitron AB	104
Facit	11
Flygtekniska Försöksanstalten	40
Forsberg, Thure AB	102, 103
Galco AB	101
General Electric Comp.	20
Habia	17
Hewlett Packard Instrument	14, 15, 93
Interelco AB	34, 35
Installationsmaterial AB	2
ITT Standard Corp.	18
Kistner, Axel	26
Klevestav, Olof AB	106
Kock, Birger	103
Lagercrantz, Johan	105
Larsson, Carl Eric	28
Lindberg, Bengt	86
Lineara AB	12
Matsuo Electric Co Ltd	102
Midland Silicones Ltd	39
Netzing, Åke	102
Nordiska Elektronik AB	81
Nordiska Instrument	
Wibom & Son KB	101
Nordqvist & Berg, AB	4, 99, 102
Philip, Bo Instrumentation AB	97
Processor AB	38
Sandblom & Stohne	94
Scandia Metric AB	9
Scantele AB	5, 6, 7, 8
Schlumberger Sv. AB	41
Seltron Teleindustri	1
SGS Fairchild Ltd	22, 23
Solenco	95
Sorensen-Ard AG	87
Sprague World Trade Corp.	31
Stenhardt, M AB	4
Stork, DJ AB	91
Sv. Mätapparater Fabriks AB	103
Sv. Oltronix AB	48
Sv. Radio AB	13
Teledata AB	21
Texas Instruments	27
Ultra Electronics Sweden AB	97
Universal-Import	89
Wahlström, Stig AB	104
Westinghouse Electric Int.	
AB	24, 25, 36, 37

Annonsinformation Nr 4



ERNITRON AB
"ARID" "ERID" "ORID"



TUNGELEMENTRELÄER

- **Kontakmaterial:** guld, tungsten, kvicksilver, rhodium, silver
- Upp till 6 växlingar
- Hermetiskt kapslade
- Magnetiskt skärmade
- 6—12—24—48 V DC-spole
- Upp till 5 A likströmsbrytning

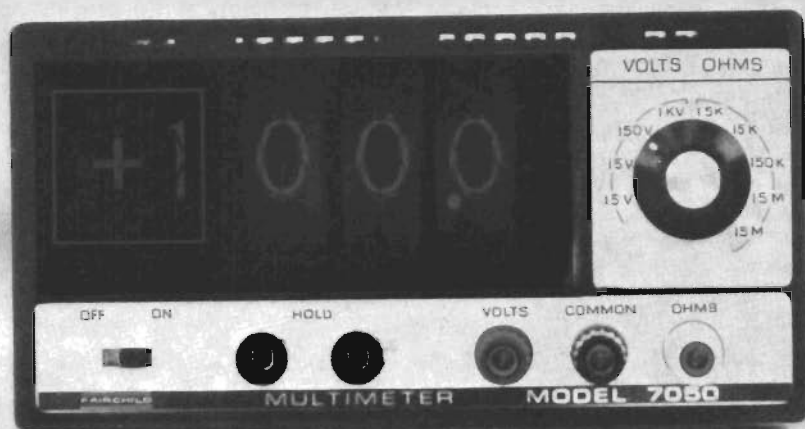
Ur det övriga reläprogrammet:

TRANSISTORFÖRSTÄRKARE
BLINKRELÄER
TIDRELÄER m. m.

ERNITRON AB

Frestavägen 69 · Sollentuna 1
Tel. 08/96 18 00, 96 18 20

Informationstjänst 72



Visserligen stora asken, men i alla fall ...

FAIRCHILD
INSTRUMENTATION

NYTT

**MULTIMETER TYP 7050
DIGITAL
VOLT—OHM—METER
INTEGRERADE KRETSAR
DUBBELINTEGRERAD
MÄTPRINCIP
PRIS: 1975:—**

DENNA OCH ANDRA NYHETER VISAR VI PÅ

in
67

Vi kommer att ställa ut produkter från följande företag:

EICKE-PAULUS VÄSTTYSKLAND
(Signalgenerator för AM/FM)

ESTERLINE ANGUS USA
(Registrerande instrument)

FAIRCHILD INSTRUMENTATION USA
(Digitalinstrument och
operationsförstärkare)

FEEDBACK LTD. ENGLAND
(Digital Computer Trainer)

GENERAL RADIO USA
(Teletekniska mätinstrument)

HICKOK USA
(Digitalinstrument)

KNOTT ELEKTRONIK VÄSTTYSKLAND
(Storbildsoscilloskop — POLYSKANNER)

TEXSCAN USA
(Svepgenerator och koaxialkomponenter)

NYHETER

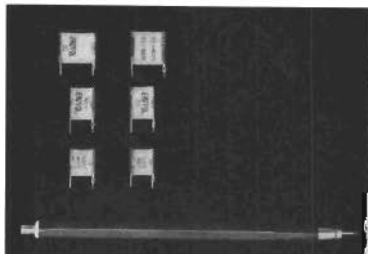
från

FIRMENGRUPPE ROEDERSTEIN

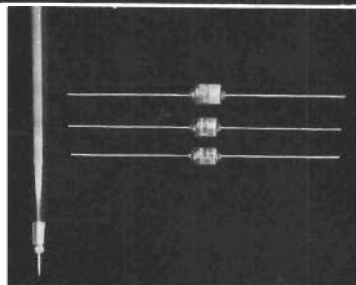
8300 Landshut TYSKLAND

Ledande specialtillverkare av kondensatorer och motstånd

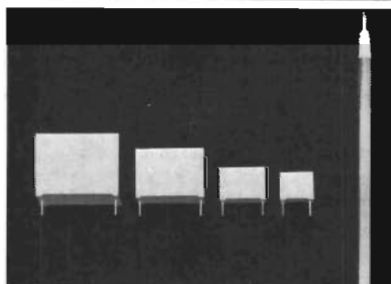
Ht



HG



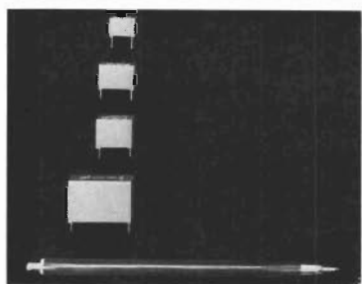
HQ



Hp



HI



MK-2



EROFOL 3 och EROFOL 30

2 serier polyesterfoliekondensatorer för stående montage på TL-kort. 160 och 400 V arbetsspänning. Standardtolerans $\pm 10\%$.

Värden från 1 000 pF till 0,47 μ F.

Temperaturområde -40 till $+100^\circ\text{C}$.

Exklusiv, arbetstidsbesparande fasthållningsögla på kondensatorns ena anslutningstråd, kondensatorn sitter fast på TL-kortet efter isättning, före lödning.

EROMAK HG polycarbonatfoliekondensatorer

med axiella anslutningstrådar. Dimensioner ung. som Erofol 2 polyesterfoliekondensatorer, d. v. s. värden upp till 2 200 pF max. 4×10 mm. Kap.-område totalt 33 pF till 0,1 μ F.

En temperatur- och frekvensstabil kondensator till måttligt pris.

EROMAK HQ — polycarbonatfoliekondensatorer

i rekt. hölje med ensidiga anslutningar för TL-kort. Exklusiva konstruktionsdetaljer liksom hos övriga rekt. Ero-kondensatorer: Hörnnabbar som omöjliggör kapillärflytning av lödtenn under kondensatorhöljet, t. ex. på dubbelsidiga TL-kort. Märkning på kondensatorns ovansida, vilket medger lätt avläsning och kontroll även på kompakt monterade TL-kort.

Värden från 1 000 pF till 1 μ F. 63, 160 och 400 V arbetsspänning. Temperaturområde -55 till $+100^\circ\text{C}$.

EROMAK 4 Hp — polycarbonatfoliekondensatorer i flat-ovalt

miniaturutförande med radiella trådanslutningar för TL-montage.

470 pF till 0,1 μ F, 160 V och 400 V. Ex. 0,015 μ F 160 V $5,5 \times 11 \times 14$ mm.

Temperaturområde -40 till $+100^\circ\text{C}$. Temperaturstabila.

EROMAK M HI

metalliserade polycarbonatfoliekondensatorer med små dimensioner, hög stabilitet och låga förluster. Rekt. hölje med ensidiga anslutningar för TL-kort, lika Eromak Hq. 63, 160, 400 och 630 V. 0,01 μ F till 2,2 μ F -55 till $+100^\circ\text{C}$.

EROMET 100 HY och HM

metalliserade polyesterfoliekondensatorer i hermetiskt täta cylindriska metallhöljen med glasgenomföring (nu även upptagna i FTT-listan, gult blad).

Temperaturområde -55 till $+125^\circ\text{C}$. 63, 100, 160 och 400 V. 0,01 μ F till 10 μ F.

I första hand avsedd för militära och andra konstruktioner med krav på extremt god driftsäkerhet i ogynnsamma miljöer.

RESISTA MK-2 metallfilmmotstånd

miniaturtyp med axiella anslutningstrådar och ändkappor.

Max. belastning 0,25 W vid 70°C . Max.-dimensioner längd 6,5 mm $\varnothing$ 2,5 mm.

Motståndsvärden i E-24-serien mellan 100 ohm och 100 K.

Temperaturområde -55 till $+155^\circ\text{C}$. Värmemotstånd 255°W enl. DIN 44050.

Temp.-koeff. ± 100 ppm eller ± 50 ppm. Standardtoleranser $\pm 2\%$ och $\pm 1\%$.

Motståndsändring efter 1 000 tim vid 70°C mindre än 1% vid 0,25 W, mindre än $0,3\%$ vid 0,1 W belastning. Max.-spänning 200 V_{eff}, klirrdämpning över 120 dB.

Uppfyller eller överträffar kraven betr. 56 dygns fuktprov enl. IEC publ. 68.

stränghetsgrad 4. Prisexempel för tol. $\pm 2\%$, 100 ppm, vid 100 st/värde kr. 0: 39 netto.

Övriga data, priser m. m. meddelas på förfrågan. Flertalet ovannämnda typserier liksom flertalet övriga standardserier i Roedersteingroupens program lagerföres hos generalagenten:

OLOF KLEVSTAV AB

Tel. 08/88 88 30-31, Box 601, Hägersten 6.

Omkr. 1 dec. flyttar vi till rymligare lokaler, Fruängsgången 2 (Fruängens centrum). Postadressen oförändrad.

Informationstjänst 74

OKAB

ESSELTE AB, STHLM 67