

Årsga Elektronikhistoriska Förening
www.aef.se

1805

CVA kursgård

Asby

NR 8
1965
PRIS 4: 50
INKL. OMS.

Elektronik

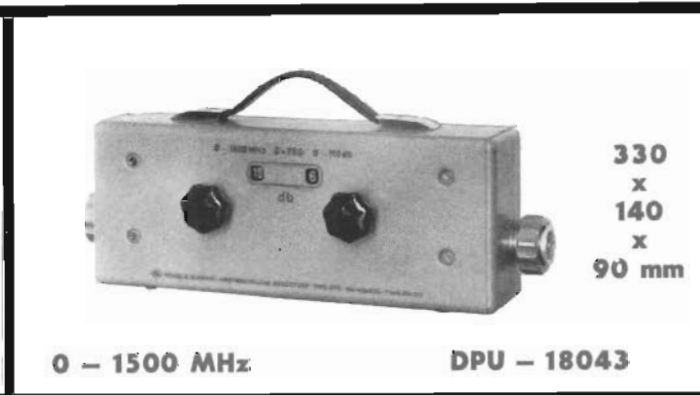
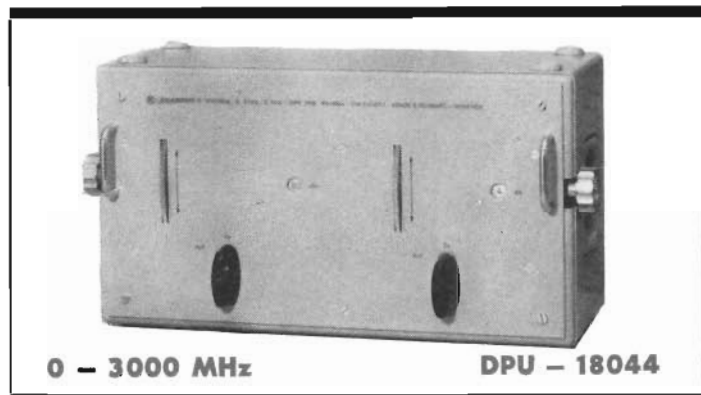
I TEORI OCH PRAKTIK



**Elektronik
i och kring
bilen**

DÄMPARE

0 – 12400 MHz



Vid noggranna känslighetsmätningar på förstärkare och mottagare samt då riktigt definierade utspänningsvariationer från signalgeneratorer önskas, är en högkvalitativ dämpare ett oundgängligt hjälpmedel.
I nedanstående tabell beskrivs 24 stycken variabla och fasta dämpare.

Samtliga kännetecknas av hög precision och låg reflektionsfaktor. DPR, DPU och DPF är försedda med enkelt utbytbara koaxialkontakter av valfri typ, t.ex. Dezifix, N, BNC, C m.fl., enligt vårt nya kontaktsystem. De flesta typerna kan även levereras med impedansen 50, 60 eller 75 ohm.

	Typ	Impedans	Frekv. område MHz	Dämpning	Minsta variation	SVF	Noggrannhet	Max. in- effekt	Best.nummer
Osym. Dämpare, variabel	DPR	60 Ω	0–30	0–130 db	0.1 db	—	$\pm 1\% \pm 0.05$ db	1.5 w	BN 18014/60
	DPR	75 Ω	0–30	0–130 db	0.1 db	—	$\pm 1\% \pm 0.05$ db	1.5 w	BN 18014/75
Osym. Dämpare, variabel	DPR	50 Ω	0–300	0–100 db	1 db	1.15	$\pm 0.1 \dots 0.8$ db	0.4 w ²	BN 18042/50
	DPR	60 Ω	0–300	0–100 db	1 db	1.15	$\pm 0.1 \dots 0.8$ db	0.4 w ²	BN 18042/60
	DPR	75 Ω	0–300	0–100 db	1 db	1.15	$\pm 0.1 \dots 0.8$ db	0.4 w ²	BN 18042/75
Osym. Dämpare, variabel	DPU	50 Ω	0–1500	0–110 db	1 db	< 1.10	± 0.2 db ⁵	0.4 w ²	BN 18043/50
	DPU	60 Ω	0–1500	0–110 db	1 db	< 1.10	± 0.2 db ⁵	0.4 w ²	BN 18043/60
	DPU	75 Ω	0–1500	0–110 db	1 db	< 1.10	± 0.2 db ⁵	0.4 w ²	BN 18043/75
Osym. Dämpare, variabel	DPU	50 Ω	0–3000	0–109 db	1 db	< 1.25 ⁴	± 0.3 db ⁴	0.4 w ²	BN 18044/50
	DPU	60 Ω	0–3000	0–109 db	1 db	< 1.25 ⁴	± 0.3 db ⁴	0.4 w ²	BN 18044/60
Dämpare, fast	DPF	50 Ω	0–4000	5 db	—	< 1.04 ¹	± 0.05 db ¹	0.5 w ³	BN 18060/50
	DPF	60 Ω	0–4000	5 db	—	< 1.04 ¹	± 0.05 db ¹	0.5 w ³	BN 18060/60
	DPF	50 Ω	0–4000	10 db	—	< 1.04 ¹	± 0.1 db ¹	0.5 w ³	BN 18061/50
	DPF	60 Ω	0–4000	10 db	—	< 1.04 ¹	± 0.1 db ¹	0.5 w ³	BN 18061/60
	DPF	50 Ω	0–4000	20 db	—	< 1.04 ¹	± 0.15 db ¹	0.5 w ³	BN 18062/50
	DPF	60 Ω	0–4000	20 db	—	< 1.04 ¹	± 0.15 db ¹	0.5 w ³	BN 18062/60
Vägledar- dämpare (WR 229)	DPCV	—	3300–4900	< 0.5–40 db	0.1 db	< 1.10	—	1 w	BN 180811/229
do. (WR 159)	DPCV	—	4600–7000	< 0.5–40 db	0.1 db	< 1.10	—	1 w	BN 180811/159
do. (WR 137)	DPCV	—	5400–8200	< 0.5–40 db	0.1 db	< 1.10	—	1 w	BN 180811/137
do. (WR 90)	DPCV	—	8200–12400	< 0.5–40 db	0.1 db	< 1.10	—	1 w	BN 180811/90
do. kalib. (WR 229)	DPCV	—	3300–4900	0.3–40 db	0.1 db	< 1.10	—	1 w	BN 180911/229
do. kalib. (WR 159)	DPCV	—	4600–7000	0.5–40 db	0.1 db	< 1.10	—	1 w	BN 180911/159
do. kalib. (WR 137)	DPCV	—	5400–8200	0.3–40 db	0.1 db	< 1.10	—	1 w	BN 180911/137
do. kalib. (WR 90)	DPCV	—	8200–12400	0.5–40 db	0.1 db	< 1.10	—	1 w	BN 180911/90

¹ Vid 2400 MHz.

² Resp. 300 v puls.

³ Resp. 500 v puls.

⁴ Med finstegen.

⁵ Till 1000 MHz och 60 dB.

⁶ 1,10 vid 1000 MHz.

Begär specialprospekt från

ROHDE & SCHWARZ



SVENSKA KONTOR

ERSTAGATAN 31 – STOCKHOLM SÖ – TELEFON 44 01 05

Chefredaktör
JOHN SCHRÖDER

Ekonomi- och marknadschef
GUNNAR LINDBERG

I redaktionen
JOHN EDIN
THORE RÖSNES
ANNA-LISA NORRSÄTER

Layout
KURT FINK

Annonsschef
HARRY LITHNER

Prenumeration och distribution
THURE BYLUND

Ansvarig utgivare
C A NYCOP

© Fackpressförlaget

Postadr. ELEKTRONIK, Box 21060, Sthlm
21. Tel. 08/28 90 60. Postgiro 65 11 10

Prenumerations- och lösnummerpriser
(inkl. oms):

helår 35: —, lösnr 4: 50

I Danmark Dkr 45: —, I Norge Nkr 46: —
(helår). Utlandet i övrigt (For readers
abroad): Sw.Cr. 38:50, £ 2.13.0, \$ 7.45, DM
30.— (annual subscription)

Prenumeration: 1) Ring 08/28 90 60 — pre-
numerationsavd.; 2) Betala på postgiro
65 11 10; 3) Tillskriv tidningen — första
numret sändes mot postförskott på pren-
avgiften

ELEKTRONIK utkommer med 8 nr/år

Adressändring: Meddela härvid även gamla
adressen

Äldre nummer, inbindningspärmar, bundna
årgångar. Tillskriv tidningen eller ring 08/
28 90 60 — prenumerationsavd. Sänd ej
förskottslikvid

Beställning av särtryck på artiklar i denna
tidskrift måste vara redaktionen tillhanda
senast 10 dagar efter tidskriftens publice-
ring.

Eftertryck av artiklar, helt eller delvis, för-
bjudet utan speciellt tillstånd

Innehåll

Ledare

Elektroniken och bilen	35
------------------------------	----

Bilelektronik

Nytt system för trafikvarning per radio på motorvägar	36
Bilelektronik i England	39
<i>Av J H Bonnett</i>	
Provnings av bilar med elektronik	44
Bilkonstruktörens »räknesticka»: analogmaskinen	48
Simulator för bilkörning	52

Kretsteori

Ny typ av bredbandig mellanfrekvensförstärkare	54
<i>Av Ragnar Arvidsson</i>	

Industriell elektronik

Elektronisk databehandling rationaliserar gruvdriften i Kii- runavaara	60
<i>Av Kjell Jeppsson</i>	

Elektronisk databehandling

Uppsala datacentral invigd	57
IBM 1130 — datamaskin för konstruktionskontoret	68
Nya Univac datamaskiner	70
Programminnesstyrda telefonstationer	70
LME System 70 — nytt datasystem med monolitkretsar	71

Diverse

Komponentkrönikan	72
<i>Av Ragnar Forshufvud</i>	
Problemhörnan	74
Mikroelektroniknytt	78
System för registrering av kärnexplosioner	80
Noggrann rysk »geodimeter»	80
Radiotornet i London invigt	82
Förslag till svensk standard för matematiska beteckningar ..	82
SEK-nytt	82
Nya produkter	84
Uställningar och konferenser	90
Branschnytt	92
Kataloger och broschyrer	94
Nya män på nya poster	94
Register för ELEKTRONIK 1965	97

BRUSH 2+2-KANALS SKRIVARE, MARK II

Inbyggda likspänningsförstärkare
Två analogkanaler
Två markeringskanaler
Bläck- eller elskrift
Bekväm pappersladdning
Portabel — även för rackmontage

Mätområde: 0,01—400 V
Känslighet: 10 mV/mm
Ingångsimpedans
obalans: 5 Mohm
balans: 10 Mohm
Skrivbredd: 40 mm/kanal
Pappersmatning: 1—125 mm/s i 4 steg

RACAL 8-SIFFRIG UNIVERSALRÄKNARE, SA.540, SA.550

Heltransistoriserad
Utgång för registrering
Låg erforderlig inspänning
Nät drift

Frekvensmätning:
SA.540: 0—11 MHz
SA.550: 0—100 MHz
Periodtidmätning: 0—300 kHz
Tidintervallmätning: 0,1 μ s—10⁵s
Oscillator: 5 MHz $\pm$ 2 $\cdot$ 10⁻³
Inkänslighet:
Direkt: 100 mV
Med mätkropp SA.544 ned till 5 mV

RACAL 4-SIFFRIG UNIVERSALRÄKNARE, SA.520

Nät- och batteridrift
Heltransistoriserad
Inga rörliga delar
Vertikal eller linjerepresentation
Ljusstark sifferpresentation

Frekvensmätning: 2 Hz—300 kHz
Periodtidmätning: 2 Hz—30 kHz
Inkänslighet: 70 mV_{eff}
Oscillator: 100 kHz $\pm$ 2 $\cdot$ 10⁻⁵
Automatisk repetition
Vikt: 3,2 kg

RACAL GIVARE FÖR RÄKNARE

För räkning, varvtalsmätning, vibrationsanalys m.m. finns ett antal givare av fotokonduktiv, induktiv och kapacitiv typ. Som tillbehör till universalräknare SA.540 och SA.550 levereras förstärkande mätkropp SA.544.

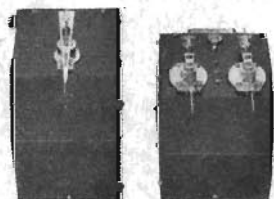
Fotocellgivare MA.549:
Frekvensområde 0—20 kHz
Varvtal: 0—20.000 V/min
Magnetgivare MA.95: För varvtalsmätning med kugghjul.
Kapacitansgivare MA.534:
Frekvensområde 0—6 kHz
Aktiv mätkropp SA.544: För frekvenser upp till 100 MHz och spänningar ned till 5 mV.

MOTOROLA FREKVENSTANDARD MODELL 1011

En frekvensstandard av högsta noggrannhet, helt transistoriserad med 2,5 MHz kristall, i dubbelugn, 30 timmars batterireserv vid nättavbrott, lätt trimbar med skaldelning 1 $\times$ 10⁻¹¹ och med 19 $\times$ 7 panel.

Utfrekvenser: 1 MHz och 100 kHz alt. 5 MHz, 1 MHz och 100 kHz.
Utspanning: 1 V_{eff}; sinus 50 ohm
Stabilitet: Nätspänningsändring $\pm$ 10 %: < 1 $\cdot$ 10⁻¹⁰
Belastningsändring $\pm$ 10 %: < 1 $\cdot$ 10⁻¹⁰
Stab. 24 timmar: 2 $\cdot$ 10⁻¹¹

BRUSH MARK 200 — HELT FLEXIBELT SYSTEM



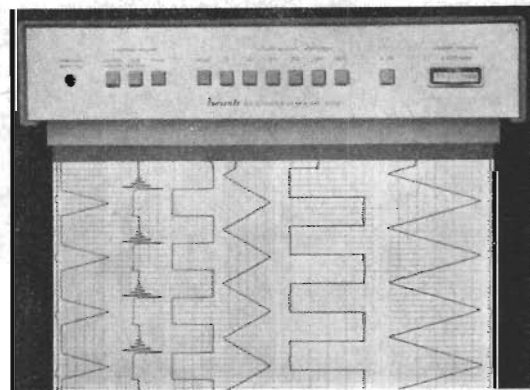
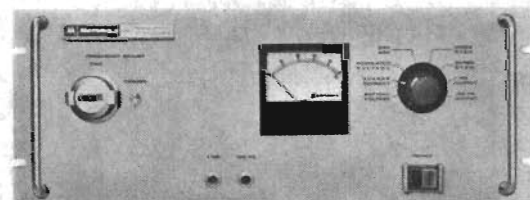
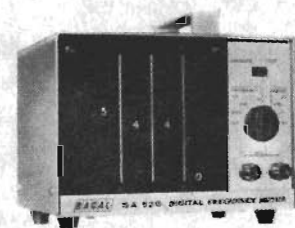
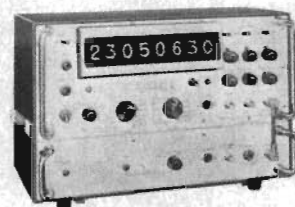
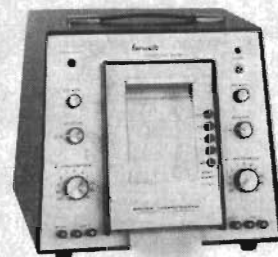
Valfri pennmotor i Brush skrivare Mark 200 serie 1707

Detta är två av de pennmotorer som kan väljas till Brush skrivare Mark 200 serie 1707. Kombinerat: 80 mm kanalbredd för extrem upplösning vid absolutmätning... 40 mm kanalbredd för ko-ordinering av dynamiska förlopp...

»ja-nej»-information från tidmarkering, reläer, binära system m.m.

En skrivare presenterar dem alla... i valfri kombination... på samma registreringspapper... med gemensam tidsbas. Skrivemetoden — pennor med tryckmatat bläck — ger knivskarp grafisk presentation. »Metrisite» lägesgivare övervakar pennan via servo, noggrannhet bättre än $\pm$ 0,5 % i frekvensområdet 0—200 Hz. Plug-in förstärkare och anpassningsenheter för varierande mätproblem. Skrivaren i vertikal, horisontell eller medicinsk version.

Begär upplysningar om Brush Mark 200 serie 1707 (modern oscillography will never be the same).



Ni bör se informationen de lämnar... i kombination

GENERALAGENT:

M. STENHARDT AB

BJÖRNSONGATAN 197, BROMMA

TEL STOCKHOLM (08) 87 02 40

DIALPOT *helical potentiometer*

– inställning på 100-dels varv



Colverns "Dialpot" är en tiovarvig helical-potentiometer hopbyggd med en ratt och försedd med räkneverk av klocktyp. Instrumentet är kapslat i svart plast och med svarta skaltecken på vit botten under okrossbart glas. Skalan är 100-delad och ger alltså en inställningsnoggrannhet av en tusendel av potentiometerens 10 varv. Instrumentet är lätt att montera med 4 skruvar — inga inställningar eller injusteringar; skalan är korrekt intrimmad från fabriken. Ändstoppet är helt oberoende av löpkontakten och överensstämmelsen mellan den effektiva utställningsvinkeln och lägesmarkeringen är mycket exakt.

Tekniska data:

Belastning 3 W vid +20° C, arbetsspänning 1 000 V likström.

Motståndsområde 100 Ω — 100 k Ω tolerans $\pm 5\%$ (standard).

Linearitetsavvikelse max $\pm 0,25\%$

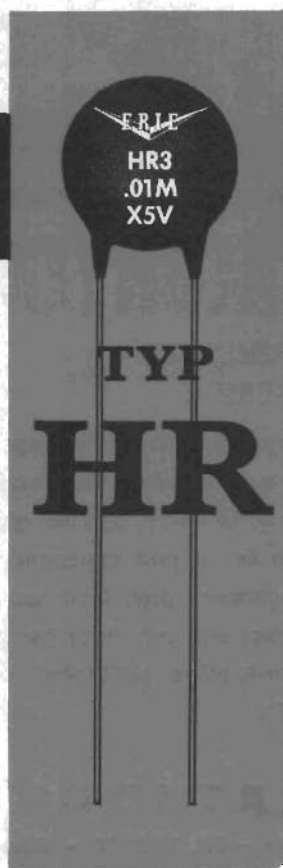
Mått: Total längd exkl anslutningar 61,2 mm, därav 22,2 mm utanför monteringsplanet; monteringshål diam 39,7 mm.

Pris 85:—.

KERAMISKA SKIV-KONDENSATORER

– testade för 100 års
perfekt tillförlitlighet

För extrema fordringar, för militärt bruk och avancerad forskning har välkända Erie framställt sin serie HR, godkänd för amerikanska specifikationerna MIL-C-20 och MIL-C-11015 samt av FTL. Provningarna av tillförlitligheten hos typ HR har varit mycket omfattande och svåra att genomföra — just på grund av den extremt låga felprocenten! Som exempel kan nämnas att en provserie om 860 000 timmar med två till fem gångers överspänning och temperaturer upp till 160°C genomfördes utan ett enda fel!



Vi lagerför för närvarande Erie HR-kondensatorer provade och godkända av FTL med kapacitansvärden 10—3.300 pF, 500 V, och kapacitansolerans $\pm 5\%$.

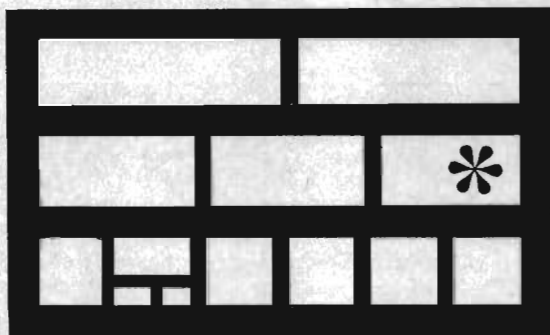
Utförliga data finns i Erie Bulletin nr 516.

AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

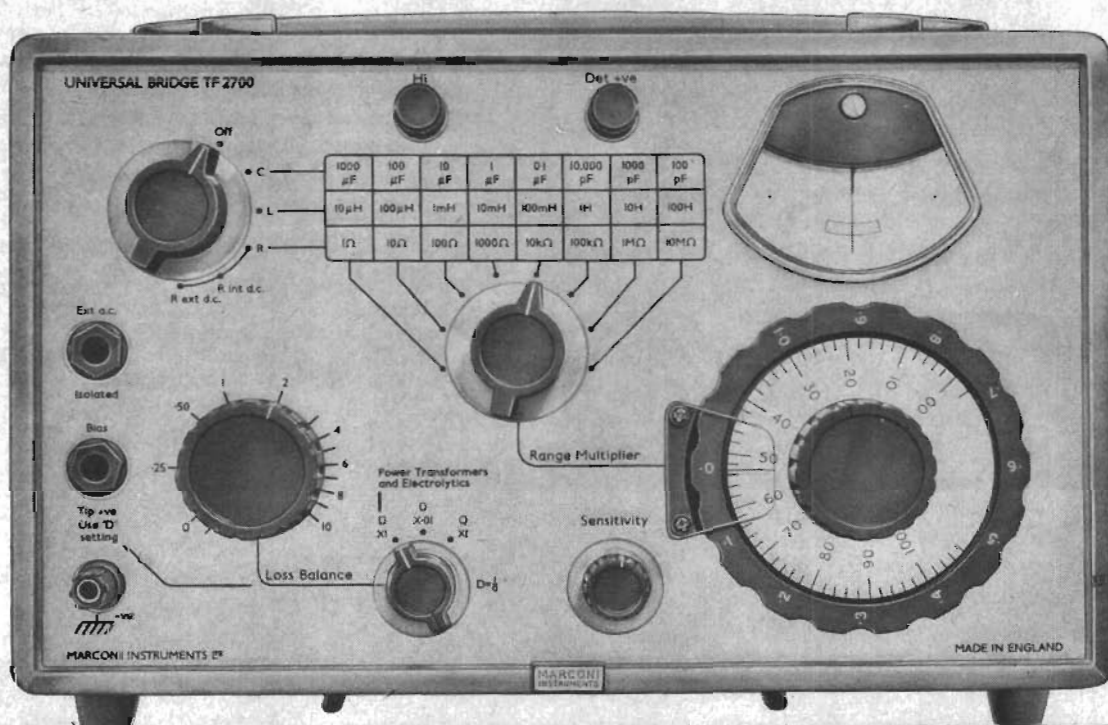
–ledande i elektronik



TELEFON 54 03 90
BOX 12 089
STOCKHOLM 12



"MARCONI-MODULEN ÄR MODELLEN"



UNIVERSALBRYGGA TF 2700 smidigare — lättare

DET FÖRSTA INSTRUMENTET
I DEN NYA 2000-SERIEN

Denna 1^o/o universalbrygga för mätning av kapacitans, induktans och resistans är heltransistoriserad, lätt att handha och väger ej fullt 4 kg. Den har givits en ny tilltalande stil och är en god exponent för modern formgivning. Noggranna prov inom auktoritativa svenska institutioner och industrier har bekräftat bryggans utomordentliga pålitlighet och goda elektriska prestanda.

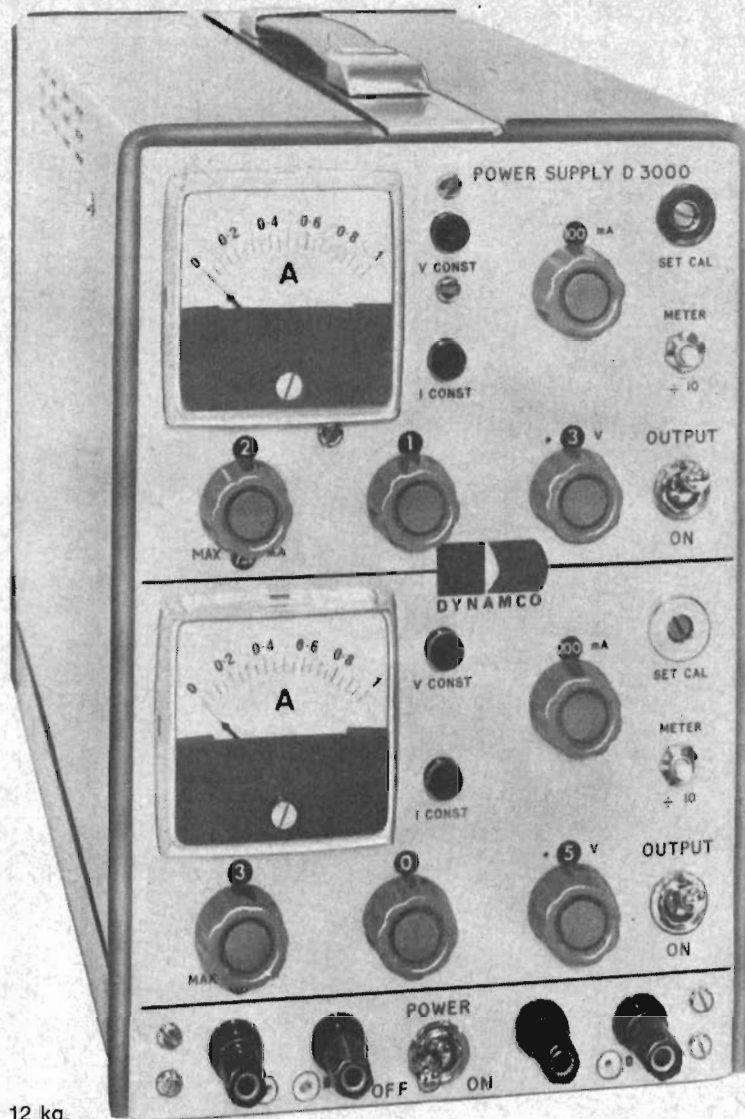
SPECIFIKATION:

KAPACITANS: 0,5 pF–1100 μ F inom 8 mätområden från 110 pF–1100 μ F fullt skalutslag.
INDUKTANS: 0,2 μ H–110 H inom 8 mätområden från 11 μ H–110 H fullt skalutslag.
RESISTANS: 0,01 ohm–11 Mohm inom 8 mätområden från 1,1 ohm till 11 Mohm fullt skalutslag.
Q-VÄRDE: 0–10 vid 1 kHz. D-VÄRDE: 0–0,1 eller 0–10 vid 1 kHz.
BRYGGMATNING: Inbyggt batteri 9 V eller yttre likspänning för resistansmätning. Inbyggd oscillator 1 kHz eller yttre oscillator 20 Hz–20 kHz för C-, L- och R-mätningar.
Pris Kr. 1.250:— exkl. allmän varuskatt.
Skriv eller ring och begär prospekt över TF 2700 och övriga MARCONI-instrument.

SVENSKA RADIOAKTIEBOLAGET

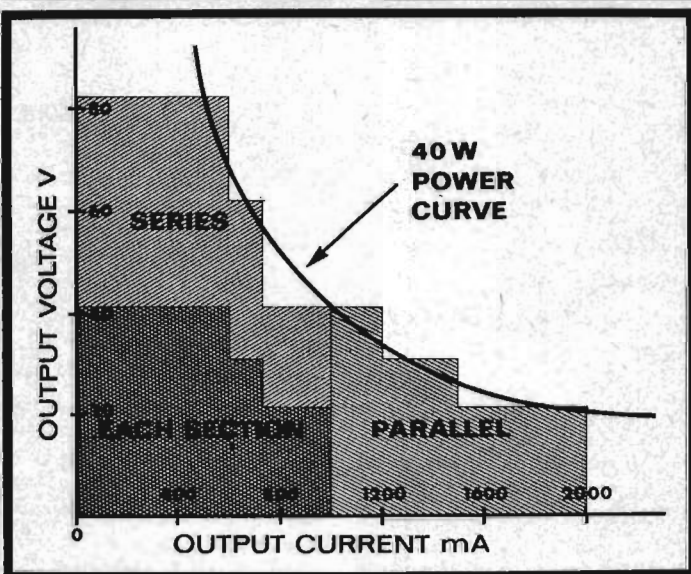
Fack, Stockholm 12 • Alströmergatan 14 – Tel. 22 31 40 • Filialer: Göteborg, Malmö, Sundsvall och Kumla

SRA



The D3000 dual supply gives up to 82V & up to 2A in one package! Measures approximately 25×20×37 cm. Vikt 12 kg.

NEW WIDE-RANGE POWER SUPPLY



made by the manufacturers of the DM range of precision Digital Voltmeters.

- NEW Constant Power Concept see graph
- NEW All Planar Design
- NEW Constant V and Constant I with FAST Response
- NEW From Dynamco

Price and performance of the D3000 Power Supply make it suitable for applications ranging from the Garage to the Development and Standards Laboratories.

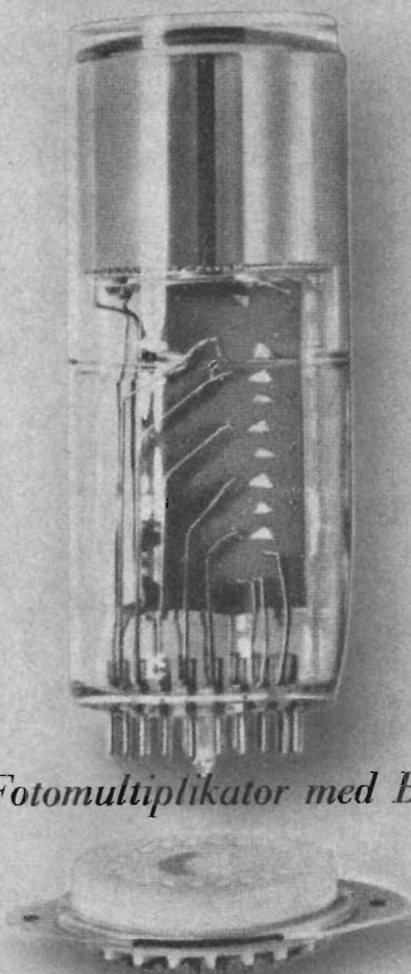


Dynamco Instruments Ltd
Salisbury Grove • Mytchett
Aldershot • Hants.

Begär fullständiga data från generalagenten

SCANTELE AB

Tengdahlsgatan 24 Stockholm Sö Tel. 24 58 25



RCA-8575 Fotomultiplikator med Bi-Alkali katod

Verkningsgrad 24% (typ) vid 3850Å stigtid 2ns

Termisk emission 10 $\frac{\text{elektroner}}{\text{cm}^2 \text{ sek}}$ vid 25°C

RCA har i denna fotomultiplikator lyckats kombinera flera väsentliga fördelar som snabbhet, lågt brus och hög verkningsgrad (QE).

RCA-8575 är en 2" »universal» fotomultiplikator för pulsapplikationer. Stigtiden är mindre än 2ns. Den termiska emissionen från katoden vid 25° C är så låg som 10 elektroner per cm^2 och sekund.

Detta rör ger en hittills oöverträffad

verkningsgrad. RCA-8575 med dess bi-alkali katod har ett QE på 24 % vid 3850 Å. Många S-11 typer med CS_3Sb katoder har endast ett QE av 16 % vid 4200 Å. En väsentlig fördel är också dess låga mörkerström, vilken är 10^3 ggr lägre jämfört med andra S-11 typer.

RCA-8575 har redan använts bland annat vid scintillationsräkning i vätskor, mätning av korta tider, i

medicinska utrustningar och vid koincidensräkning.

Bland dess många fördelar märks: Låg radioaktivitet i höljet · 50 ohms utgång för god pulsform · teflonsockel medföljer varje rör · jämn känslighet över hela ytan · CuBe substrat för god stabilitet · 8 % (max.) pulshöjdsupplösning · ingen efterpuls.



The most trusted name in electronics



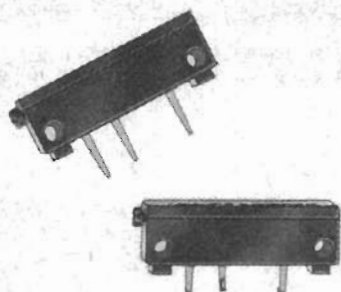
ERIK FERNER

Box 56 Bromma 08/25 28 70



BOURNS

... för prisvärd kvalitet och snabb leverans!



3067

3068

Trim

Motståndsområde: 50Ω — $1 M \Omega$
 Effekt: 0,2—0,5 W vid 20°
 Temp.område: -55 till $+85^\circ C$
 Antal trimvarv: 15
 Motståndselement: tråd och kolbana

Prisklass: kr. 7:— till 11:—

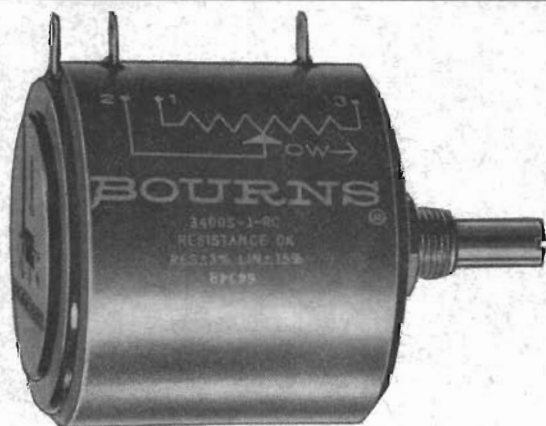


3307

Trim

Motståndsområde: 50Ω — $5 K \Omega$
 (10 K Ω , 20 K Ω)
 Effekt: 0,5 W vid $70^\circ C$
 Temp.område: -65 till $+150^\circ C$
 Antal trimvarv: 1
 Miljöegenskaper (fukt): MIL-STD-202B
 Metod 103

Prisklass: kr. 14:— till 23:—



3400

Precision

Motståndsområde: 100Ω — $250 K \Omega$
 (500 K Ω , 1 M Ω)
 Effekt: 5 W vid $40^\circ C$
 Temp.område: -65 till $+105^\circ C$
 Linearitet: $\pm 0,15 \%$
 Antal trimvarv: 10
 Miljöegenskaper (fukt): Std MIL-R-12934 C
 Humidity cycling
 Mekanisk livslängd: 100.000 cykler=2 milj. varv

Prisklass: kr. 42:— till 65:—



3507

Precision

Motståndsområde: 100Ω — $250 K \Omega$
 Effekt: 2 W vid $25^\circ C$
 Temp.område: -55 till $+105^\circ C$
 Linearitet: $\pm 0,5 \%$
 Antal trimvarv: 10

Prisklass: kr. 29:— till 47:—

Skala 1:1

AB Elektroutensilier

Stockholm — Åkers Runö Tel. 0764/20110

För mätning och registrering av elektriska och ickeelektriska storheter vid fysikalisk, kemisk, metallurgisk och medicinsk forskning

Äter har GOERZ dokumenterat sin ledarställning, denna gång genom potentiometerskrivaren **SERVOGOR** – ett instrument som förutom sin mångsidighet även innebär enkel betjäning, stor noggrannhet och smidig anpassning till olika slags mät- och registreringsuppgifter.

11 mätområden: 0–2, –5, –10, –20, –50, –100 mV.
0–0,2, –0,5, –1, –5, –20 V

Mätnoggrannhet: $\pm 0,5\%$

Känslighet: Från $100\mu\text{V}/\text{cm}$

Ingångsimpedans:

2–20 mV $>10\text{ M}\Omega$

50–200 mV $111\text{ k}\Omega$

0,5–1 V $1,11\text{ M}\Omega$

5–20 V $11,1\text{ M}\Omega$

Tillslagskänslighet: $\pm 0,2\%$
av ändvärdet eller $\pm 10\mu\text{V}$

Inställningsmöjligheter:

Förställning av nollpunkt,
mätområdesundertryckning.

Referensspänning: Zenerdiod.

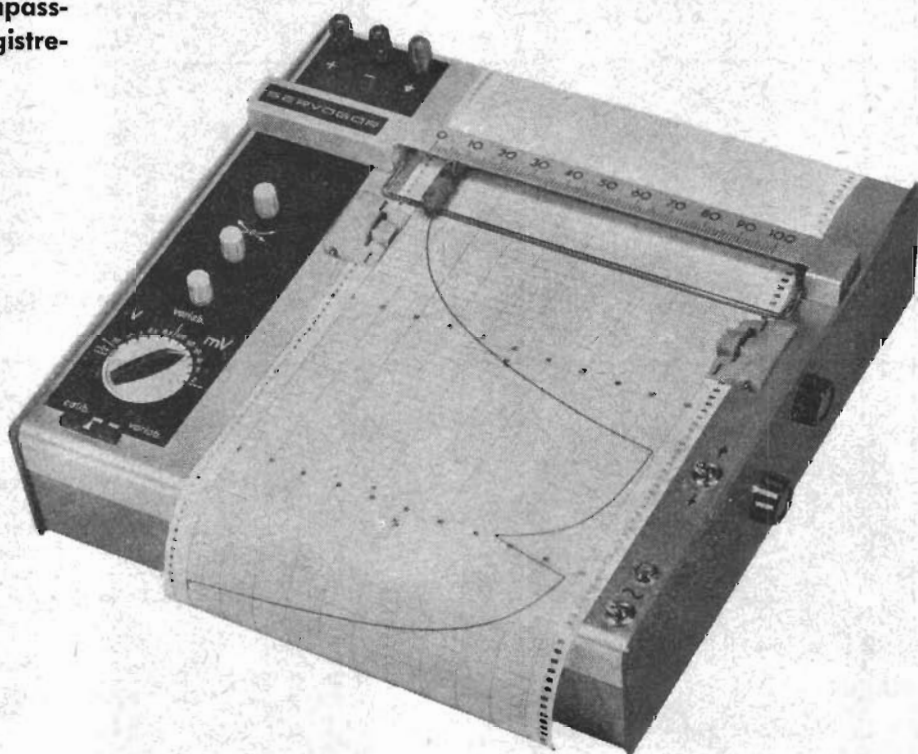
Nätanslutning: Omkopplingsbar, 115 resp. 220 V,
50 Hz

Mått: 360×350×100 mm

Vikt: Ca 8 kg

Koncentrerad och elegant formgivning i svart och al.grått. Bruksläge valfritt. Avläsning även direkt i procent. Kontinuerlig registrering endera på 200 mm bred remsa eller på A-4 millimeterpapper. Fram- och backgång på registreringspapperet.

SERVOGOR POTENTIOMETERSKRIVARE



Synkronmotordrift via växellåda, 6 hastigheter, 30 mm/h upp till 600 mm/min. Mät-systemet arbetar enl. kompensationsprincipen. Registreringssystemet servomotor-drivet.

GENERALAGENT:

A/B TRANSFER

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

STOCKHOLM

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

GÖTEBORG

St. Badhusgatan 20
Tel. 031/178360

MALMÖ

Södergatan 9
Tel. 040/29988, 30185

FALUN

Mäster Pers Gränd 3
Tel. 023/17585, 17584

SUNDSVALL

Solgatan 17
Tel. 060/114275



HAR EN ALUMINIUM ELEKTROLYT-KONDENSATOR FÖR VARJE APPLIKATION— över 40 typer att välja bland

TYP 40 D —40 — +85° C, 3—150 volt, 1—550 μ F
Goda lågtmp. egenskaper. Ultra-låg läckström. Livslängd i drift 10 år eller mera.

TYP 42 D —40 — +85° C, 3—150 volt, 1—250 μ F
Högtillförlitlig kondensator i små dimensioner. Svetsade anod- och katodanslutningar. Fel per 1000 timmar: 0,28 %.

TYP 34 D —40 — +85° C, 2,5—450 volt, 1—10000 μ F
Förbättrad etsningsteknik ger små dimensioner. Svetsade anslutningar. Täcker kapacitansområdet mellan 40 D och 32 D.

TYP 39 D —20 — +85° C, 3—450 volt, 1—18000 μ F
Svetsade anslutningar. Förbättrad ändtätning. Kompletterar typ 36 D med lägre kapacitanser och axiella uttag.

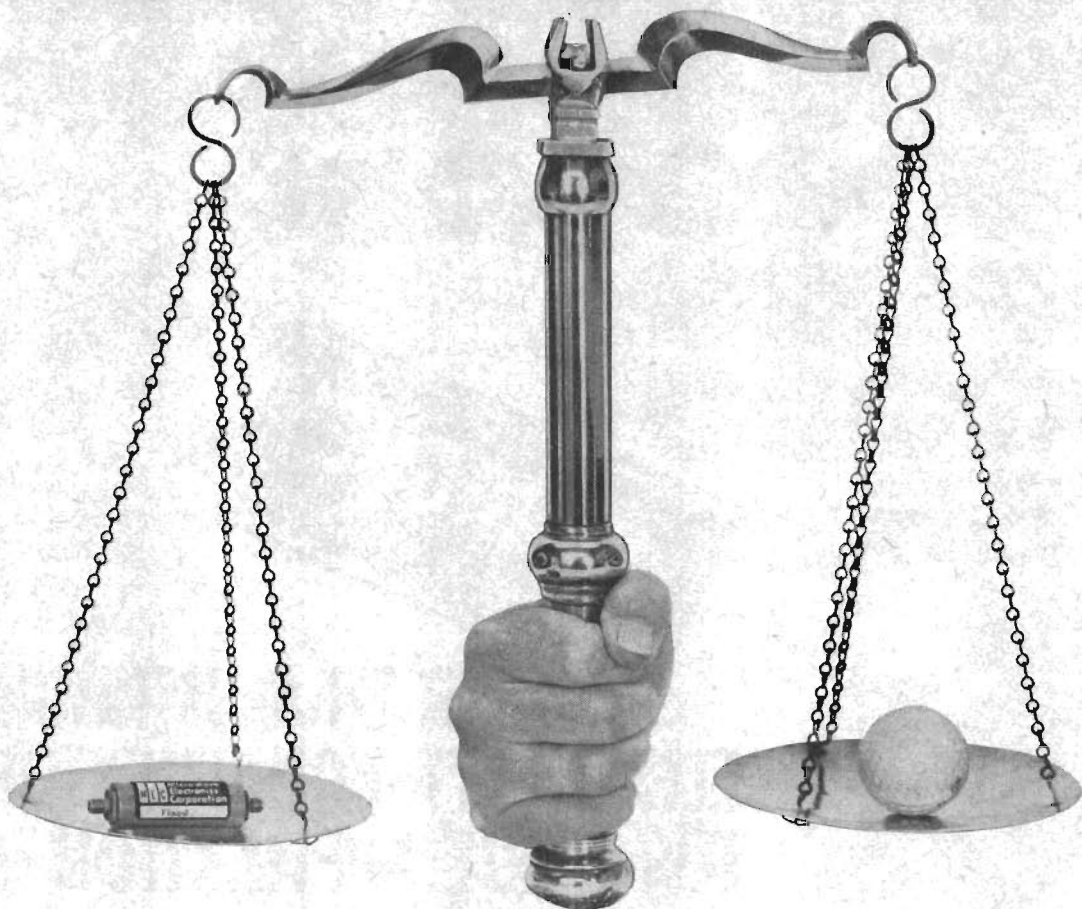
TYP 36 D —20 — +85° C, 3—450 volt, 50—270000 μ F
Lågt inre motstånd. Låg läckström. Lång lagringstid. Lämplig i nät-aggreat, industriella kontrollutrustningar, »high-gain»-förstärkare m.m. Sänkt pris!

TYP 32 D —40 — +85° C, 2,5—450 volt, 35—200000 μ F
»Kungen» bland Sprague's aluminium-elektrolyter. — För filterapplikationer. Har den mest pålitliga kannförslutning som Sprague någonsin utvecklat. Kan erhållas för möte av kraven enligt MIL-C-62 c. Sänkt pris!

Har Ni problem att hitta aluminium-elektrolyter där något extra krävs i dimensioner och data? Typerna ovan är endast 6 av Sprague's tillverkningsprogram. Dessutom finns ytterligare ett 40-tal elektrolyter att välja bland. Vi sänder Er gärna Sprague's utförliga datablad på kondensatorerna ovan.

AERO MATERIEL AB

AVDELNING ELEKTRONIKKOMPONENTER • GREV MAGNIGATAN 6 • STOCKHOLM Ö • TELEFON 23 49 30



Se vad som händer med vikt och dimensioner När mikrovågsfördröjningen sker i halvledare

Säg Ert användningsområde, höjdmätning, radar osv., kalibrering och test av sådana utrustningar. MEC fördröjningsledningar har normalt dimensionerna 12,7×25,4 mm och väger ca 55 g (bra att veta för konstruktörer av flygburen utrustning). MEC:s »mikrovågsakustik» ger fördröjare, som ersätter de tidigare använda voluminösa och tunga fördröjningsledningarna av vågledar- och koaxialtyp.

MEC:s fördröjningsledningar finns för frekvenser från 200 MHz till och med X-bandet.

Det finns tre typer:

FAST FÖRDRÖJNING: (2-portstyp) med fördröjning 0,5—10/μs.

FÖRDRÖJNING MED EKO: (enkelporstyp) ger utpulser med periodiska intervall (typiskt 5 μs) under längre tid (flera tiotals μs).

VARIABEL FÖRDRÖJNING: (2-portstyp) under utveckling.

MEC och dess representanter står gärna till tjänst med förslag till fördröjning för Ert användningsområde.

Begär data, prisuppgifter och leveranstider från generalrepresentanten

AMERIKANSKA TELEPRODUKTER AB

Nybohovsgränd 56. Tel. 18 29 30 — 18 29 39
Stockholm SV



Microwave Electronics Corporation

International Division, Frazar & Hansen Ltd.

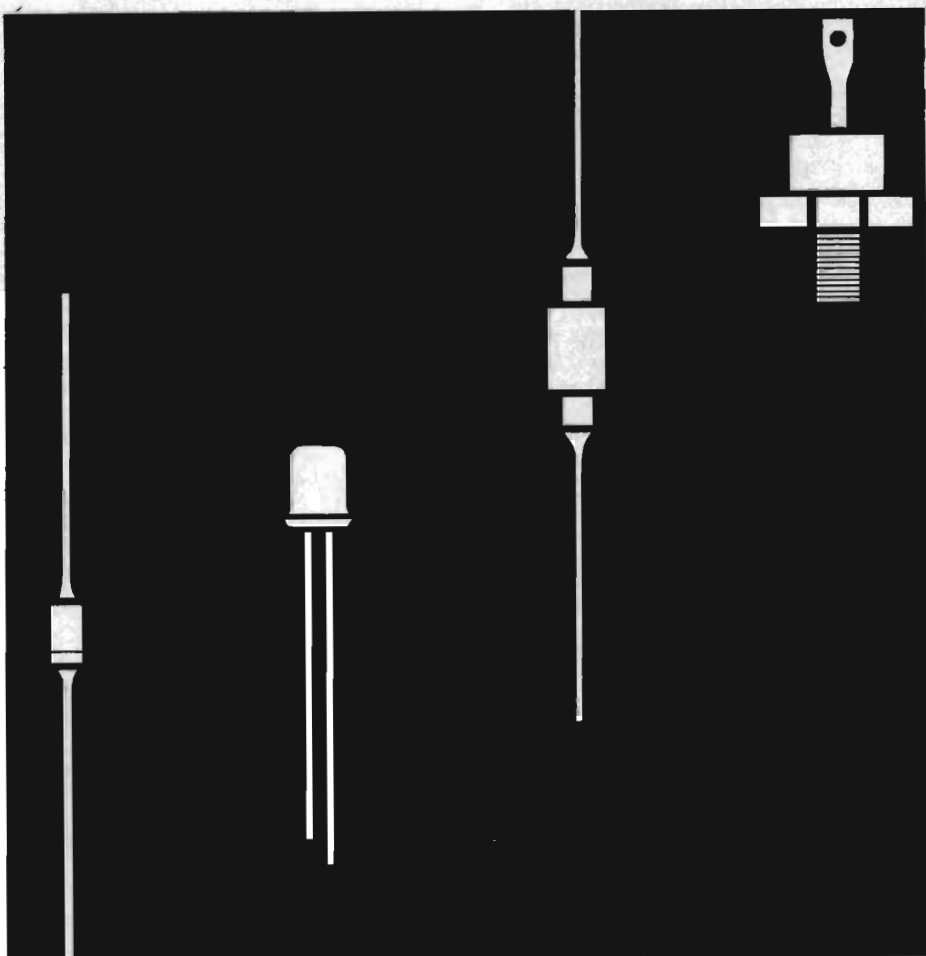
150 California Street, San Francisco 11, Calif., U. S. A.

Övriga representanter i Europa: Walmore Electronics, London; Technique et Produits, Boulogne-Sur-Seine; Electronics & Microwave Agency S.R.L., Rom; Telemeter Electronic AG, Zürich; Telemeter Electronic GmbH, Schleissheim-München.

EBERLE, KÖHLER & CO. ELEKTRONIK KG NÜRNBERG SPECIALFABRIK FÖR KISELHALVLEDARE



Eberle, Köhler & Co. Elektronik KG, Väst-Tyskland har till sin representant för Sverige utsett
AB E. WESTERBERG Stockholm



ECO:s program omfattar

ZENER DIODER

legerade

2,7 V till 47 V

250 mW till 15 W

diffunderade

400 mW till 100 W

10 V till 200 V

Kisellikriktare

125 mA 400 Volt till

10 A 500 Volt.

Brygglikriktare, en- och trefas
kiseltyp

0,25 A — 30 A, 400 V

Begränsningsdioder

Diodkombinationer, ingjutna.

Pulslikriktare

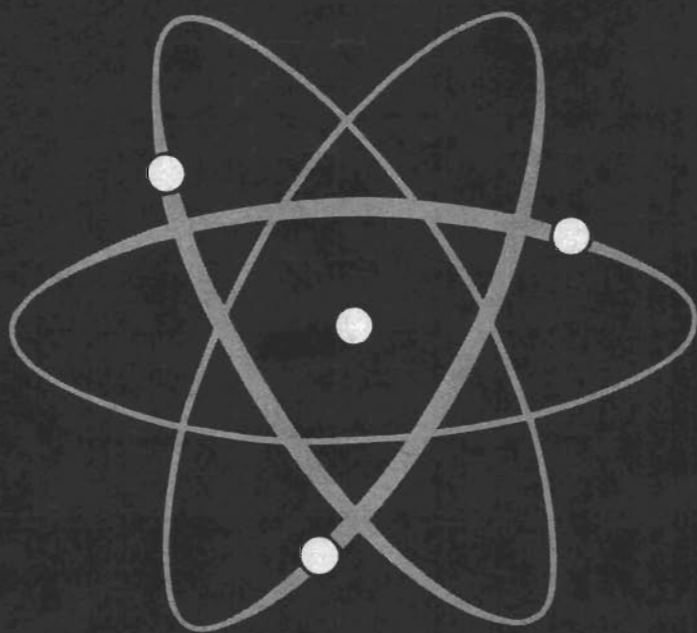
Kisellikriktare

för hög spänning

Kataloger, priser och övriga upplysningar från

AB E. WESTERBERG

Artillerigatan 99, Stockholm NO. Tel. 63 12 15 växel



INTERNATIONAL MESSE FOR ELEKTRONIK AUTOMATION MÅLEINSTRUMENTER

omfatter apparater og
komponenter til
servoteknik, måleudstyr og anden
industriel elektronik,
medicinsk elektronik,
teknisk TV og
radiokommunikation samt
elektronisk databehandling m.v.

FORUM · KØBENHAVN
25. FEBRUAR - 6. MARTS 1966

Sekretariatet: Julius Thomsens Plads 1 · København V · Telefon (01) 35 28 02



MICROWAVE ASSOCIATES, INC.

ORTHOTEE®

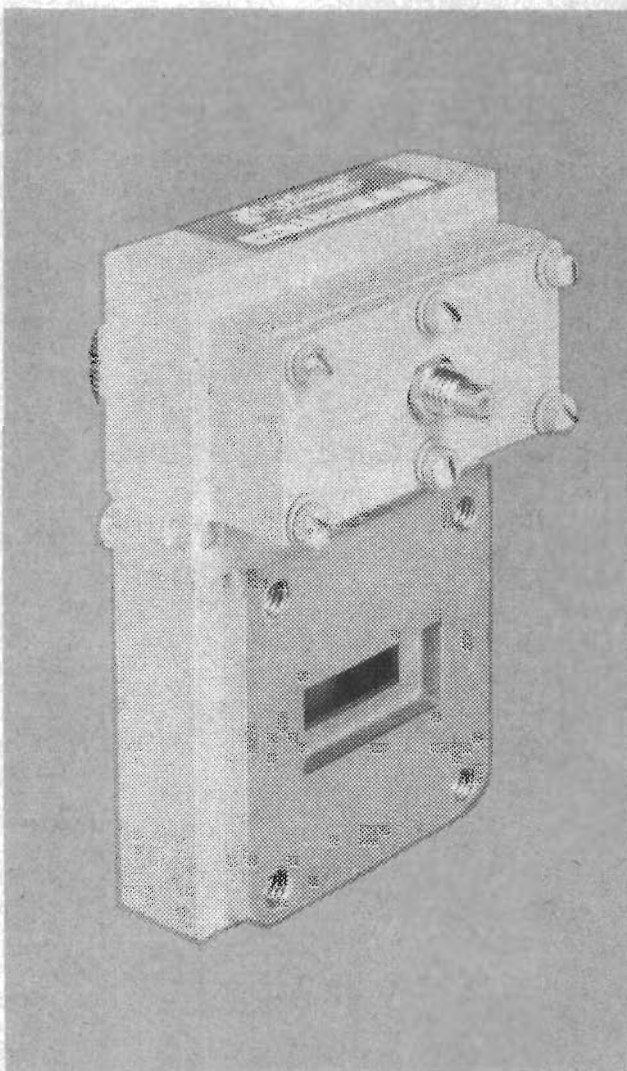
BALANSERAD BLANDARE ger bättre än 20 dB isolering mellan lokaloscillator och signal, ståendevågförhållandet är mindre än 2,00.

Microwave's balanserade blandare, Orthotee®, ger lågt brus och hög isolering, och den är uppbyggd som en mycket kompakt och lätt enhet. I drift kan den jämföras med den mera kända »magic tee»-typen av balanserade blandare. Orthotee®-blandaren uppvisar dock en del förbättringar tack vare sin s.k. »in-line»-konstruktion, som innebär att E- och H-armarna är placerade på samma axel. Blandaren fordrar inga speciella dioder, men MA:s nya lågbrusiga blandardioder ger mycket förbättrade brusegenskaper.

Användningsområde

MA:s kompakta och lätta blandare är idealiska för användning i mätutrustningar samt i mottagarutrustningar inom radar och telekommunikation. Orthotee® används även i olika typer av sidbandsgeneratorer.

Modell MA-	Vågledare typ (WR)	Frekvens- område (GHz)	Signal, LO kontakter UG- ()/U	Diod- typ
1104-1 BR	112	7,5— 8,5	51	1N23
1104-2 BE	112	7,5— 8,5	51	1N23
1114-1 BE	112	8,5— 9,6	51	1N23
1114-2 BE	112	8,5— 9,6	51	1N23
1103-1 BE	90	8,5— 9,6	39	1N23
1103-2 BE	90	8,5— 9,6	39	1N23
1107-1 BE	90	9,0—10,0	39	1N23
1107-2 BE	90	9,0—10,0	39	1N23
1109-1 BR	90	9,5—10,6	39	1N23
1109-2 BE	90	9,5—10,6	39	1N23
1113-1 BE	90	10,0—11,0	39	1N23
1113-2 BE	90	10,0—11,0	39	1N23
1124-1 BE	90	10,0—11,0	CMR	1N23
1124-2 BR	90	10,0—11,0	CMR	1N23
1123-1 BE	90	10,7—11,7	39	1N23
1123-2 BE	90	10,7—11,7	39	1N23
1102-1 BE	62	13,0—14,0	419	MA490
1102-2 BE	62	13,0—14,0	419	MA490
1112-1 BE	62	16,0—17,0	419	MA490
1112-2 BE	62	16,0—17,0	419	MA490



Begär ytterligare informationer från

Stora Nygatan 39

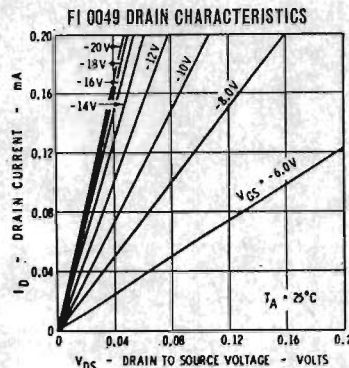
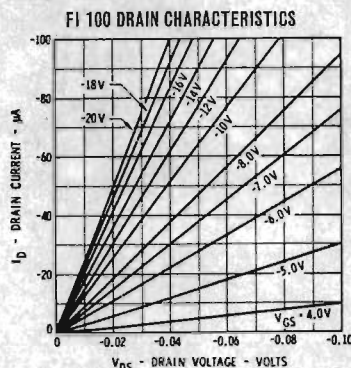
Tel. 08/11 45 95

Stockholm C

**SWEDISH
ELEKTROLINK AB**

Highlights from TOTAL PLANAR

TOTAL PLANAR	military
	professional
	industrial
	consumer



The input characteristics show the complete absence of offset voltage,

NEW MANUFACTURING TECHNIQUES MAKE POSSIBLE IMPROVED PERFORMANCE MOS FIELD-EFFECT TRANSISTORS

Two new metal oxide silicon field-effect transistors which offer several unique and important advantages to circuit and systems designers are now available from SGS-Fairchild.

Both devices, the FI 100 and FI 0049, achieve higher levels of performance over ordinary field-effect transistors due to their production by an improved planar process — Planar II.

In particular this process affords total control of ion movement in the silicon dioxide surface. Ion migration is prevented, thereby reducing leakage currents to fractional pico-ampere levels. This ensures improved stability of the transfer characteristic and of the high input impedance which is typical of this device.

The FI 100 is a single P-channel device with an input impedance greater than $10^{13}\Omega$. It operates in the "enhancement mode". That is, the device is "off" in the quiescent state and conduction between drain and source is achieved only when a biasing voltage is applied at the gate.

The high impedance of this device coupled with its superior drift characteristics make it ideal for use in electrometer applications. It is now possible to design semiconductor sensing circuits having all the advantages of electrometers without the attendant space and warm-up time problems.

The FI 100 can be successfully applied in chopper and multiplex switching applications, because of its very high ratio of "off to on" impedance, zero off-set voltage, small device capacitances and extremely low leakage currents. It can also handle very large

signals as it is limited only by the breakdown voltage characteristics which are in excess of 30 V. For low-level applications the zero offset voltage now permits microvolt chopping with a solid-state device. In addition this P-MOS-FET can also be directly coupled to all basic logic circuits to give much higher fan-out than conventional bi-polar transistors while dissipating only pico-watts of power.

When used in amplifier applications the FI 100 enables successive stages to be directly coupled thus eliminating the need for coupling capacitors and ensuring excellent d.c. to high frequency performance.

The FI 0049 consists of two MOS-FET transistors mounted on a single chip. Because of their extreme uniformity of characteristics these devices can be connected to form series, shunt, or series-shunt choppers with performance which is greatly improved over conventional transistor choppers regarding offset voltage "on/off" ratio and spikes. They can also be connected as dual input switches or paralleled to form one device. The advantage of paralleling is that the "on" resistance is halved to 250Ω maximum and the gm is doubled to $4000\mu\text{mhos}$ minimum.

LET US KNOW —

TOTAL PLANAR brings the benefits of Silicon Planar performance to all electronic equipment designs. Let us know the type of

equipment you are designing and we will send you a Planar Selector listing the devices most suitable for your requirements.



Production sample of P346 and V405 undergoing operating life-test.



One of the many electrical and optical tests which ensure the reliability of SGS-Fairchild devices.



Rigs such as these enable SGS-Fairchild to assess device performance quickly.

LOW-COST COMPLEMENTARY TRANSISTORS SIMPLIFY INDUSTRIAL CIRCUITS

Performing a large number of circuit functions without the need for other and more costly types of transistor, the P346 NPN transistor and its PNP complement, the V405, provide the industrial circuit designer with a pair of inexpensive though good performance devices.

Both transistors are specified at three values of collector current and exhibit low saturation voltage up to 100 mA. At the 30mA level the V405 has a $V_{CE(sat)}$ of only 0.15V — lower than most germanium types. Both devices have a minimum f_T of 400 Mc/s ensuring that all industrial circuits are not now frequency-limited.

In general purpose amplifiers successive stages can be directly coupled, biasing networks are much simpler and require far less power, and the inherent wide bandwidth enables negative feedback to be employed without instability.

In switching service the complementary monostable circuit consumes virtually zero power until triggered, and the complementary bistable circuit requires fewer components than the conventional circuit. The switching speeds of the P346 and V405 enable fast rise-time pulse circuitry to be economically produced with standard transistors that are also used in other parts of the equipment.

World's Widest Bandwidth Low-Level Differential Amplifier

With the introduction of the SGS-Fairchild silicon Planar BFY84 the useful frequency range of differential amplifiers is extended to well over 400 Mc/s. For the first time it now becomes practical to design circuits to compare fractional millivolt video signals. This six-terminal device contains two electrically isolated but thermally coupled kilomegacycle transistors similar to the SGS-Fairchild low-noise, high frequency BFY78. Competitive devices, which are generally limited to only 20 Mc/s f_T at microampere operating currents, are considerably out-performed by this 1.7 pF device, which has an f_T of over 100 Mc/s at operating currents as low as 100 microamps and well over 400 Mc/s at only 500 μ A. The typical 5 to 10 mV matching of this dual device is guaranteed to track thermally within 25 μ V per deg. C.

New 8 nsec Switching Transistor For Operation up to 500mA

To meet the demand for a fast switching transistor that will operate successfully up to 500mA as well as in the normal 10mA range, SGS-Fairchild has now introduced the BSX26.

With a 9 nsec turn-on time and 15 nsec turn-off time at 300mA with 0.5V max $V_{CE(sat)}$ at the same current it is exceptionally useful for fast memory applications. In the 10 to 50 mA region it is almost as fast as the 2N2369A and it has a typical charge storage time constant (T_s) of only 8 nsec.

The BSX26 is effective over an extremely wide range of collector currents. $V_{CE(sat)}$ rises from 0.14V at 10mA to 0.18V at 100mA and is typically only 0.39V at 300mA.

UNIQUE RANGE OF SILICON PLANAR ZENER DIODES

SGS-Fairchild announces the introduction of their BZX General Purpose range of silicon Planar Zener Diodes for use in a wide range of voltage regulator and voltage limiting circuits.

The eighteen types on the range offer a wide choice of Zener operating voltages between 6.2 and 33V.

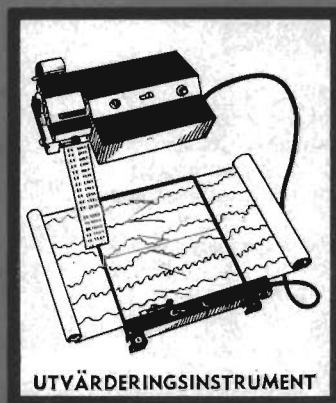
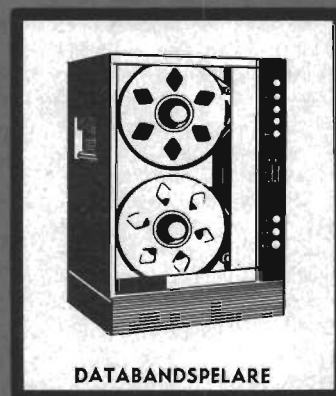
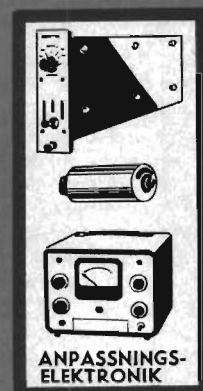
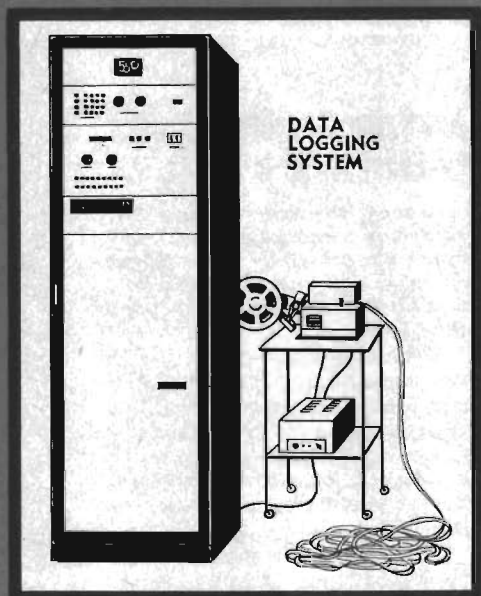
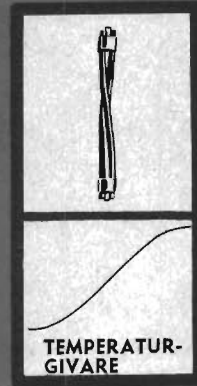
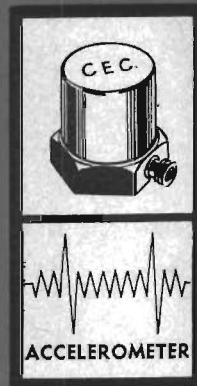
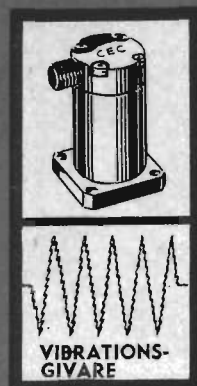
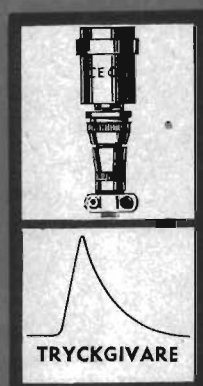
Outstanding among many features of these devices is the extremely low leakage current — as low as 100 nanoamps

at biases approaching the Zener voltage. This is as much as two orders of magnitude lower than typical specifications and represents not only an important electrical characteristic but also a strong reliability factor.

All diodes in the range are capable of dissipating 250mW and have voltage tolerances of $\pm 5\%$ at 25% over the full range of nominal Zener voltages from 6.2 to 33V.

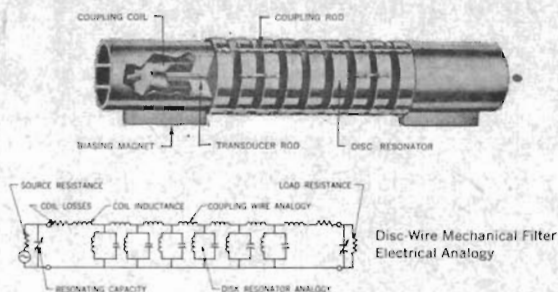
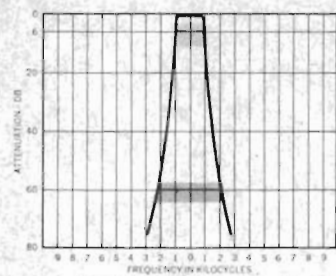


SGS-Fairchild AB
Sergels Torg 12 Stockholm Sweden Stockholm 24 86 75



SAAB ELECTRONIC

BALDERSGATAN 2 STOCKHOLM TELEFON 08/24 07 70 • GETEBERGSÅNG GÖTEBORG TELEFON 031/40 00 80



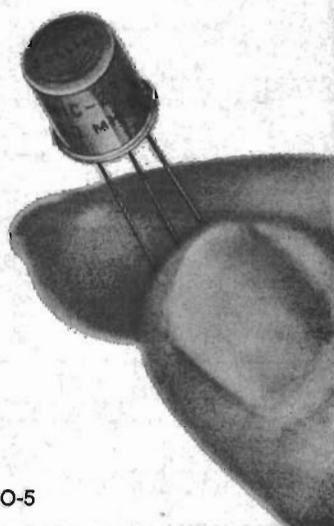
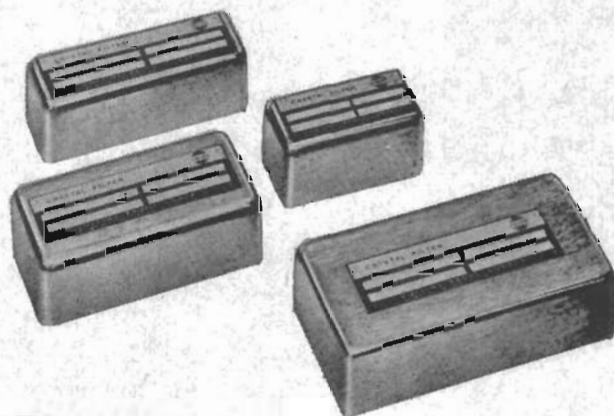
Mekaniska filter

F455FA-120 »Low-cost«-filter med samma höga selektivitet som övriga mekaniska filter från Collins.

12 kHz bandbredd vid 6 dB
23 kHz bandbredd vid 60 dB

Krystallfilter

Ni kan nu få Collins krystallfilter till Er specifikation på mindre än 4 veckor; detta tack vare »computer design». Men det finns också stora chanser att det filter Ni söker finns som standardfilter!



Micro inductor

Mikrominiatur-induktanser med förnämliga elektriska och mekaniska data. Kort leveranstid.

Godkända enligt MIL-T-27A
Induktans 1 μ H—mH
100 kHz—10 MHz



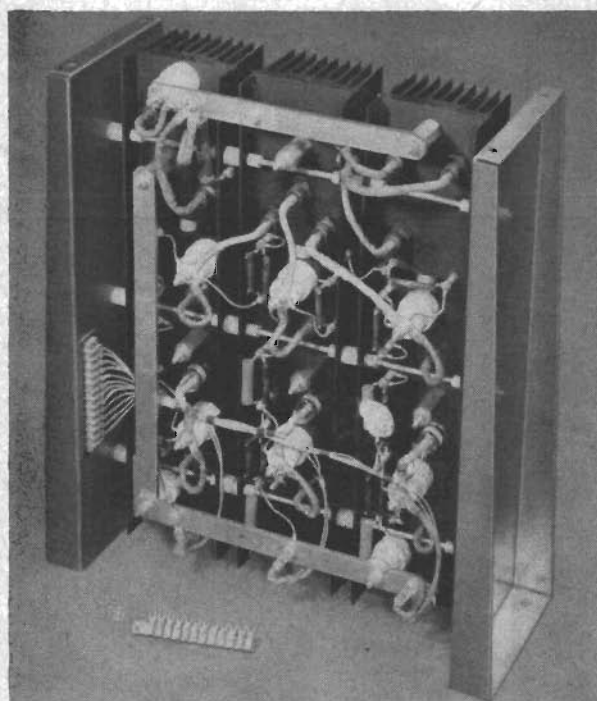
Ensamrepresentant:

JOHAN LAGERCRANTZ

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

Mullardnytt!

KOMPLETT PROGRAM FÖR EFFEKTKONTROLL OCH LIKRIKTNING.



60kW TYRISTORSTACK. BILDEN VISAR EN TRE-FASBRYGGA FÖR KONTROLLERAD LIKSPÄNNING TILL UGNAR, MOTORER OCH ELEKTROMAGNETER. AVSEDD FÖR UPP TILL 440 V.

Svenska Mullard AB kan erbjuda ett komplett program av komponenter för effektkontroll och likriktning: växelströmsenheter, färdiga stackar för styrd och icke-styrd likriktning, komponenter för kundtillverkade stackar (för effekter på upp till flera hundra kilowatt), tillbehör, detaljerad applikationslitteratur. Vi kan således erbjuda utrustningar och teknisk information för effektkontroll och likriktning i praktiskt taget alla dess former.

	SPÄNNING	STRÖM
DIODLIKRIKTARE:	75–800 V	1 –150 A
TYRISTORER:	100–800 V	4,7– 70 A
LIKRIKTARSTACKAR:	ALLA VANLIGA NÄTSPÄNNINGAR	2 –400 A
TYRISTORSTACKAR:	250, 440 V	7,5–150 A
STYRMODULER:	ENFAS MED FLERA UTGÅNGAR	
IGNITRONER:	NY KOMPAKT SERIE MED BL.A. LÄGRE TÄNDSPÄNNING	

Färdiga stackar för olika ändamål kan erhållas med korta leveranstider. För motorkontroll kan vi exempelvis erbjuda stackar med lång termisk tidskonstant, vilket medger stora tillfälliga överbelastningar utan risk för överhettning.



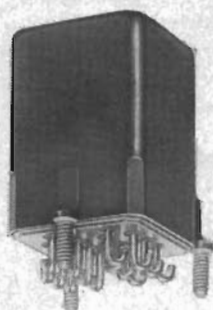
SVENSKA MULLARD AB STRINDBERGSGATAN 30 STOCKHOLM NO TELEFON 08/670120

Mullard

ACC-reläer
där
säkerheten
är
ett krav



Typ WMR
4-el. 6-pol. växling
6 till 115 V –
chock 100 g
ø 25 × 25 mm
MIL. spec. R 5757/7



Typ CH
4-pol. växling
6 till 115 V –
chock 50 g
30 × 30 × 40 mm
MIL. spec. R 5757 D

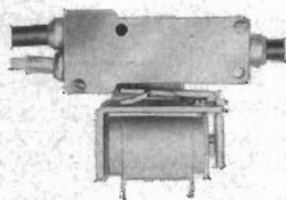


Typ MH och MHB
2-, 4- el. 6-pol. växling
6 till 115 V –
chock 50 g
ø 30 × 44 mm
MIL. spec. R 5757 D

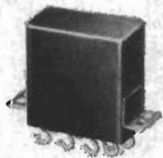


Allied Control

Typ RB, koaxialrelä
1-pol. växling
6 till 115 V –
chock 30 g
18 × 50 × 54 mm



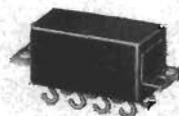
Typ WKY och WKJ
2-pol. växling
6 till 115 V –
chock 100 g
10 × 20 × 20 mm
MIL. spec. R 5757 D/10



Typ WJS
1-el. 2-pol. växling
6 till 115 V –
chock 50 g
10 × 20 × 33 mm
MIL. spec. R 5757/13



Typ S
2-pol. växling
6 till 48 V –
chock 50 g
10 × 10 × 20 mm
MIL. spec. R 5757/9



Allied Control Company, New York, har mångårig erfarenhet då det gäller tillverkning av hermetiskt slutna reläer för extrema driftförhållanden.

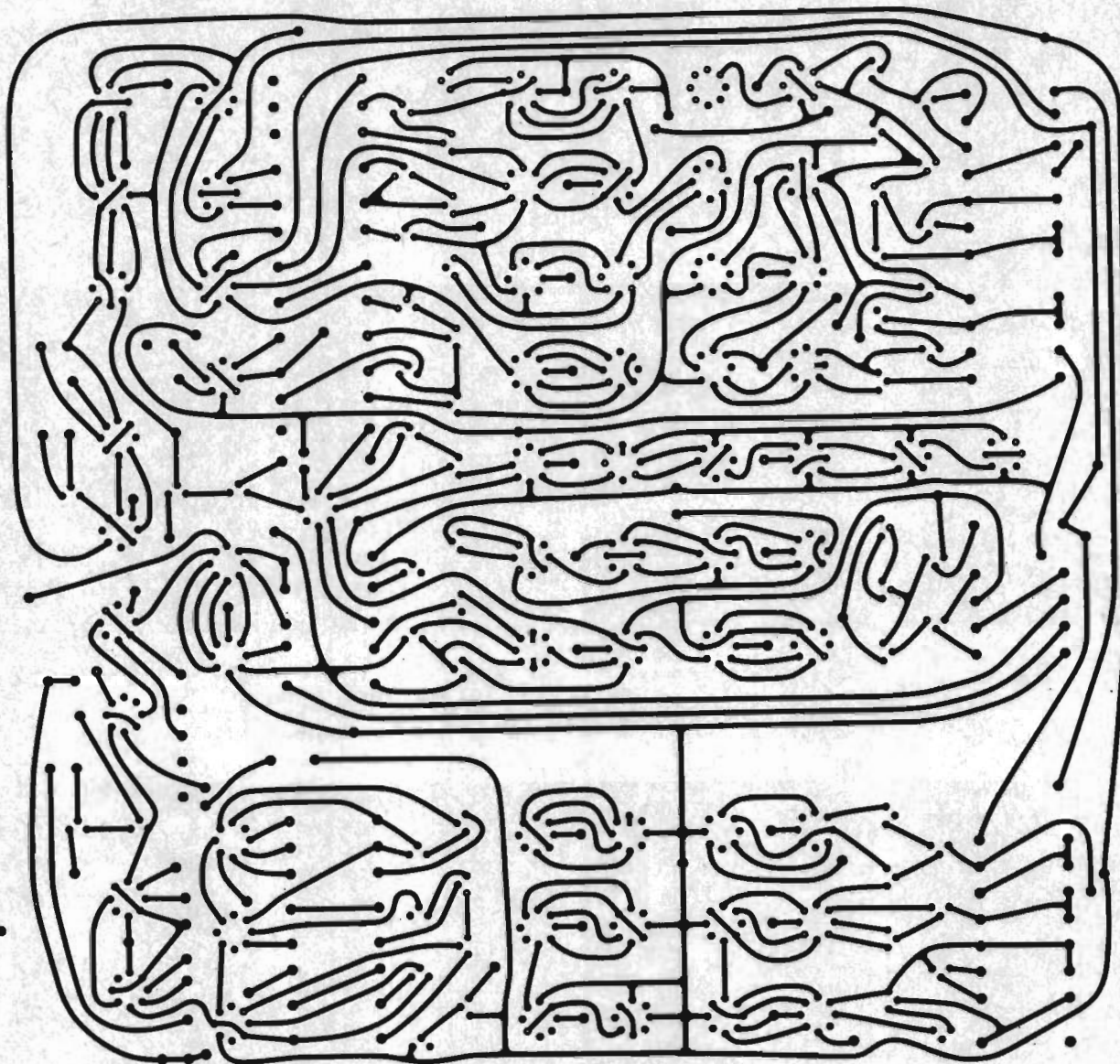
ACC-reläerna har små dimensioner och funktionen är säker även vid svåra chock- och vibrationspåkänningar liksom vid temperaturväxlingar. De uppfyller också fordring-

ar enligt olika MIL-specifikationer. Ovanstående typer är endast några exempel ur det stora leveransprogrammet. Ensamrepresentant i Sverige är Svenska Siemens AB.

Tag gärna kontakt med vår sektion TK, tel. Stockholm 22 96 40, 08/22 96 80 och begär katalog och närmare upplysningar.

Swd 2-165

SVENSKA SIEMENS AKTIEBOLAG



Bilden visar en tryckt krets i skala 1:1 enligt den nya tekniken för mikromoduler.

STRÖMTRYCK - tryckta kretsar för höga anspråk på kvalitet och service

Det lönar sig att konsultera Cromtryck på ett tidigt stadium när Ni planerar att arbeta med tryckta kretsar. Tag kontakt och låt oss först och främst undersöka om en tryckt krets enligt Era önskemål kan produceras till rimlig kostnad. Genom objektiv rådgivning och kvalificerad service vill vi redan från början underlätta Ert arbete och göra allt för att nå ett gott slutresultat. Ni får till självkostnadspris det material Ni behöver för utformningen av kretsmönstret samtidigt som vi lämnar erforderliga instruktioner. Vill Ni beställa en prototyp kan Ni få den mycket snabbt — i regel praktiskt taget omgående.

Cromtryck AB har nu en av Europas modernaste anläggningar för produktion av strömtryck — tryckta kretsar som uppfyl-

ler även exceptionella krav på driftsäkerhet. Vi samarbetar med den internationellt ledande företagsgruppen på detta område — bl.a. Photocircuits Corporation i New York och Technograph Printed Circuits Ltd, London. Genom licensavtal med dessa företag tillförsäkras Cromtryck AB full teknisk service och rätt att på svenska marknaden producera och erbjuda alla specialprodukter från dessa företag. För Er som beställare är detta garanti för att Era tryckta kretsar framställs enligt de modernaste metoderna och med utnyttjande av gruppens samlade erfarenheter och resurser.

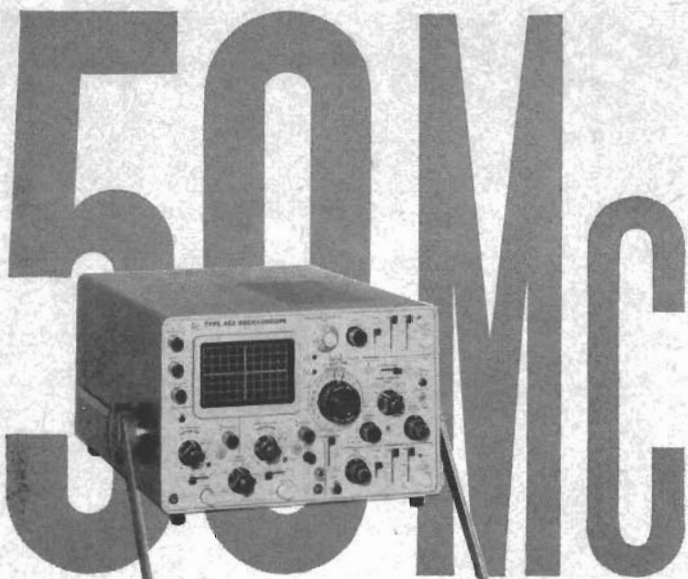
Kontakta Cromtryck när Ni vill ha tryckta kretsar i hög kvalitet till rimlig kostnad.

Vårt program omfattar bl.a.:

- enkel- eller dubbelsidigt tryckta kretsar
- kretsar med kontaktfingrar pläterade med nickel-rhodium eller hårguld
- kretsar med antilödlack
- kretsar med hela ledningsytan pläterad med silver-tenn-guld
- kretsar i flush, kretsar i multilayer
- tryckta motstånd
- kretsar med genompläterade hål
- miniaturkretsar
- flexibla tryckta kretsar
- motorer med tryckt ankare
- kretsar på keramik
- chemical milling
- strain gauges (töjningsmätare)
- bimetallelement

CROMTRYCK

AB Jämtlandsgatan 151, Vällingby. Telefon växel 37 26 40



te k t r o n i x 4 5 3

portabelt tvåkanals- oscilloskop med svep- fördröjning

Allt fler mätningar fordrar höga prestanda kombinerat med bärbarhet av mätinstrumentet. Ett typiskt exempel är underhåll och service av snabba datamaskiner där ett tillräckligt portabelt oscilloskop kan medföras till ett antal olika datamaskiner istället för att man permanent placerar ett oscilloskop vid varje maskin. Samma fördelar är tillämpliga vid många andra installationer exempelvis i flygplan, ombord på fartyg, vid vapensystem etc. där en permanent installation av ett oscilloskop av särskilda anledningar inte är absolut nödvändig. Typ 453 är konstruerat främst med tanke på dessa arbetsområden men kommer säkert tack vare utomordentliga data att användas inom många andra områden.

Bandbredd (med den nya Proben P 6010)

20 mV/skd — 10 V/skd	50 MHz
10 mV/skd	45 MHz
5 mV/skd	40 MHz
1 mV/skd (kanal 1 och 2 i serie)	25 MHz
Sveptider	10 ns/skd—5 s/skd
Svepfördröjning	1 μ s—50 s
Katodstrålerör	4"
x—y mätningar	0—5 MHz 5 mV/skd—10 V/skd
Dimensioner	18×32×52 cm
Vikt	ca 13 kg
Pris	12.755:—

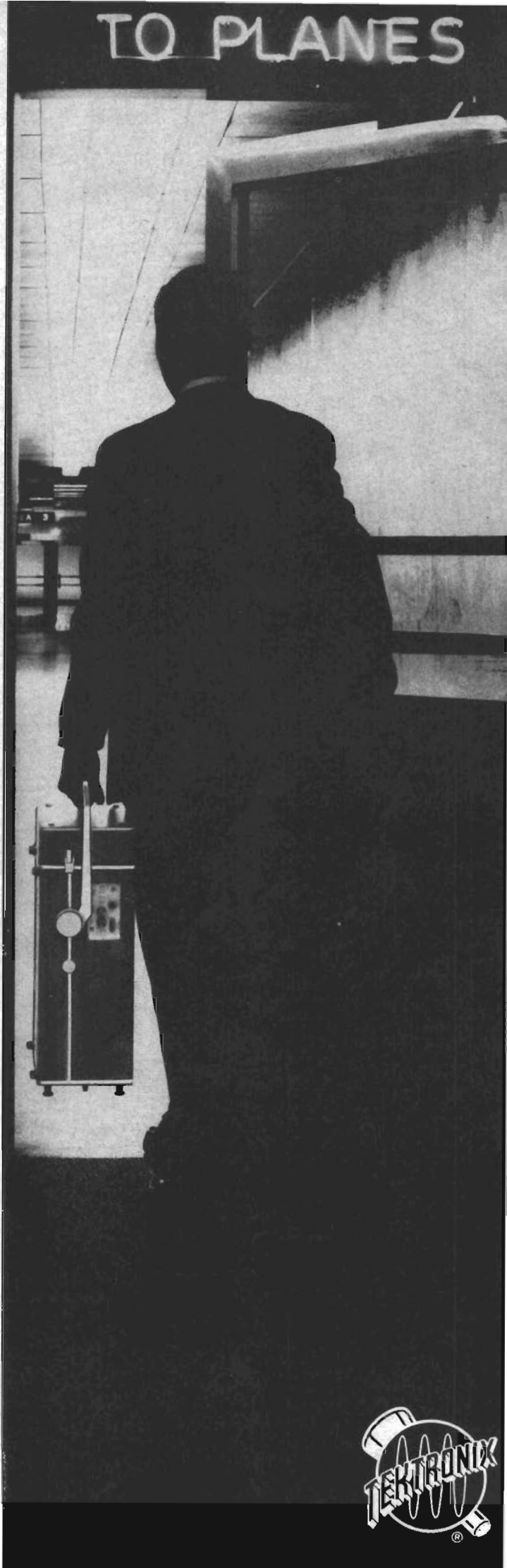


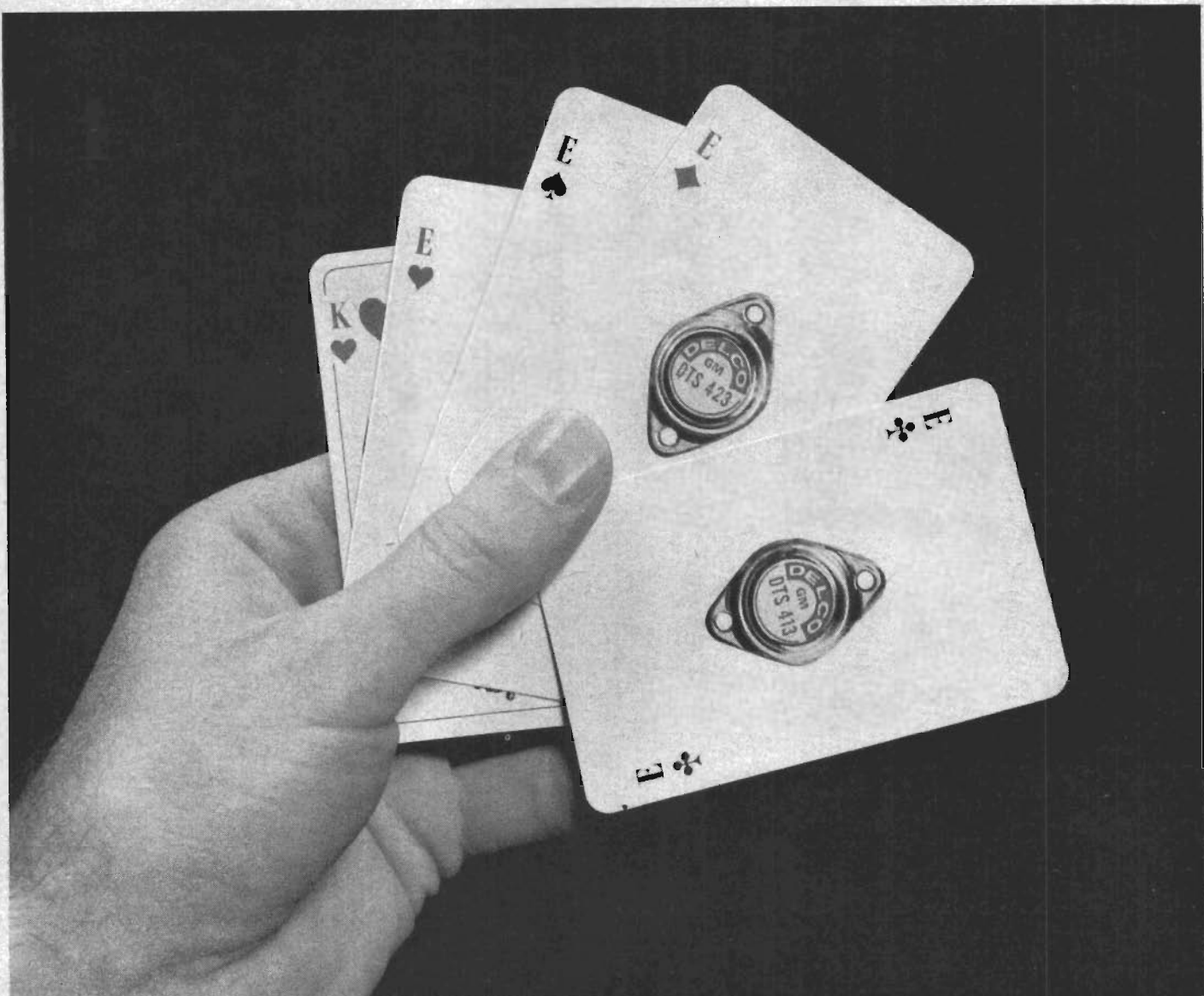
ERIK FERNER AB

Box 56

BROMMA

08/25 28 70





SÄKRA KORT

DATA

	DTS 413	DTS 423
Spänning		
V_{CEO}	400 V	400 V
$V_{CEO} (sus)$	325 V (Min)	325 V (Min)
$V_{CE} (sat)$	0,8 V (Max)	0,8 V (Max)
	0,3 V (typ)	0,3 (Typ)
Ström		
$I_C (kont)$	2,0 A (Max)	3,5 A (Max)
$I_C (topp)$	5,0 A (Max)	10,0 A (Max)
Effekt	75 W (Max)	100 W (Max)
Frekvens F_t	6 MHz (Typ)	5 MHz (Typ)
Termisk		
Resistans		
$R_{th} \text{ } ^\circ\text{C/W}$	1,0 (Max)	1,0 (Max)

Katalog och datablad på dessa och övriga typer på begäran.

Det finns endast en chans på 4165 att få så säkra kort. Men när det gäller transistorer är det ingen slump att DTS 413 och DTS 423 ger vinst i Era konstruktioner. Ni kan nämligen arbeta direkt från 220 V nätspänningsnivå. Spara effekt. Använda färre komponenter. Förbättra verkningsgraden. Massor av nya användningsområden, där effektransistorer tidigare varit otänkbara, är nu tillgängliga. Exempelvis avlänkningsstegen för normalstora TV-bildrutor. Högspänningsregulatorer och -omvandlare med hög verkningsgrad. Effektsteget i högtalaranläggningar o.s.v.

**GENERAL MOTORS
NORDISKA AB**

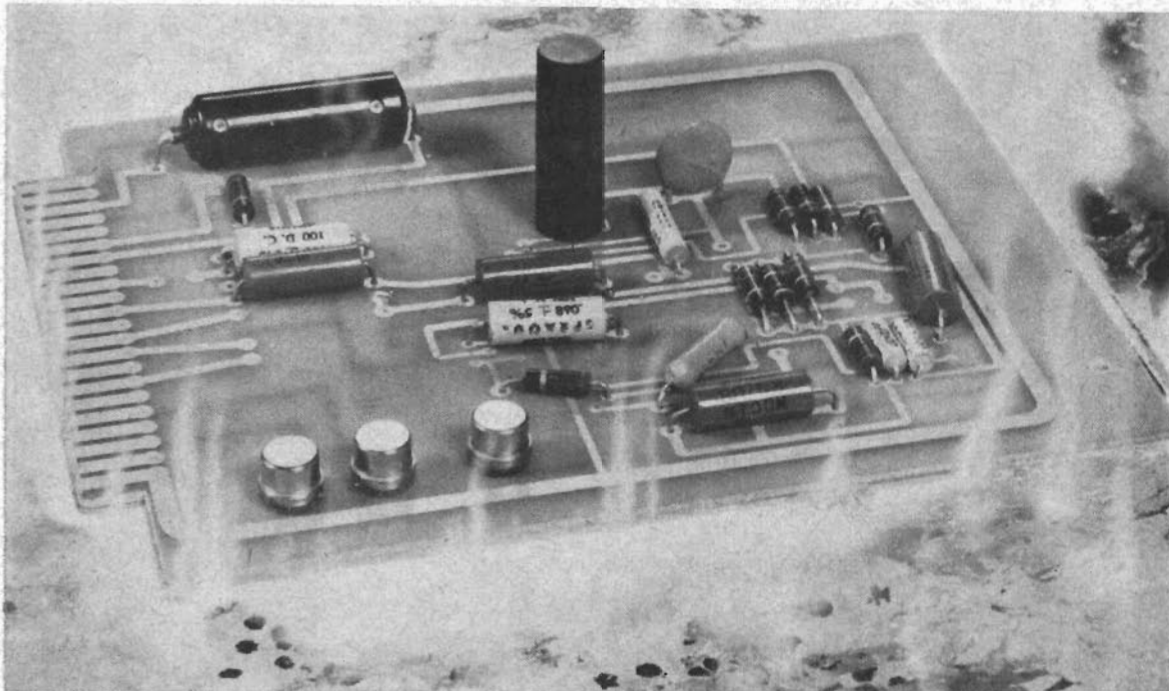
INDUSTRIAVDELNINGEN
STOCKHOLM 20 TEL. 44 01 80

GM

SPAULDING

EN FABRIK MED RESURSER

SPAULDING COPPER CLAD



Tillverkas i NEMA Standard

XXXP-790

XXXP-770

G-10-773

EXXP-845

G-10-900

Fenol/Papper

Fenol/Papper FR-2

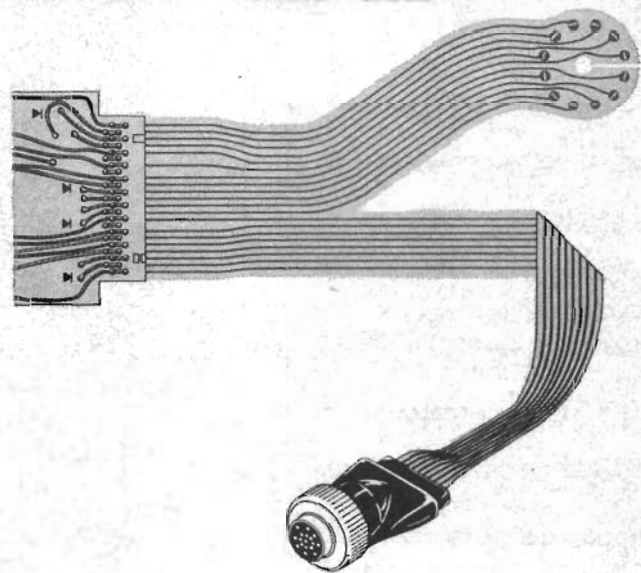
Epoxy/Papper FR-3

Epoxy/Glas

Epoxy/Glas FR-4

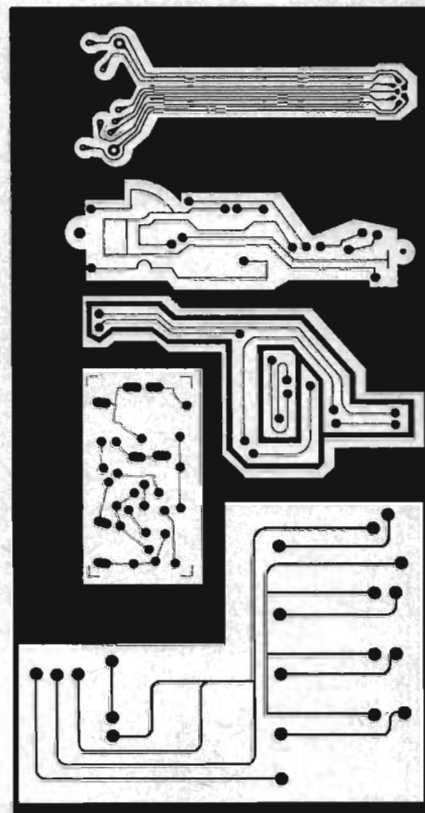
(FR=flame resistant)

SPAULDING MICRO CLAD



Flexibelt material för tryckta ledningar där låg vikt, små utrymmen, 3-dimensionell konstruktion är ett behov.

Finnes i kombination med koppar, nickel eller Kovar® laminerat med Mylar® eller Teflon.



För fullständiga informationer om fabriken tillverkningsprogram, kontakta

Avd. Em

Representant:

ALLHABO

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

ELEKTRONIK

EMITC

Electronics
Measurements
Instruments
Components



ingår i

**STOCKHOLMS
TEKNISKA MÄSSA
1966 28.9 – 4.10**

Utställningen kommer att omfatta
elektronik, mätteknik, instrument och komponenter för:

Industri, försvar, forskning och vetenskap
inkl medicinsk elektronik

Utställningen anordnas i samarbete med
FIA — Föreningen Instrumentutställningsarrangörer
samt med stöd av
SEIF — Svenska Elektronikimportörers Förening

Är Ni intresserad av denna utställning som utställare
eller besökare
ber vi Er snarast ta kontakt med arrangörerna:

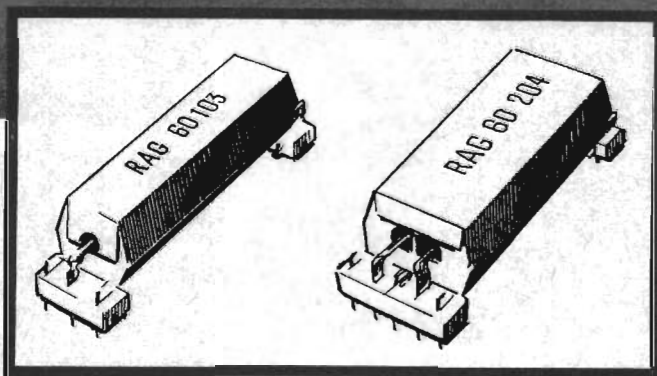
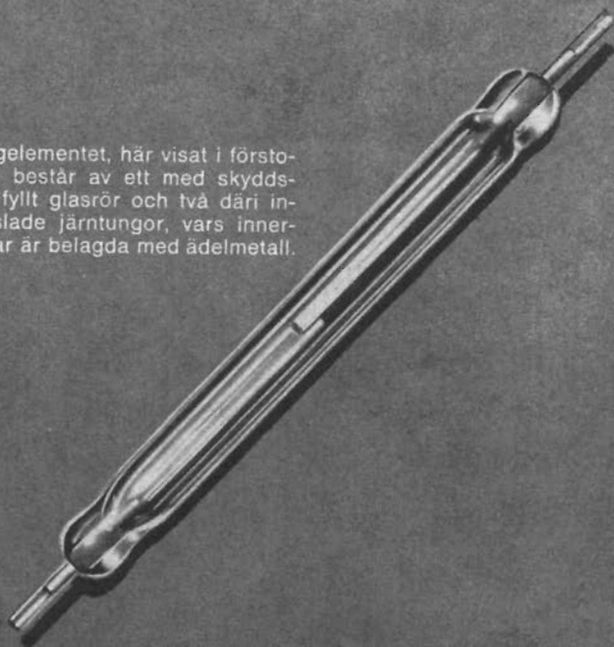


AB S:T ERIKS-MÄSSAN

Storängsvägen 18, Stockholm No

Tel: 08/63 09 45

Tungelementet, här visat i förstoring, består av ett med skyddsgas fyllt glaströr och två däri in-kapslade järntungor, vars inner-ändar är belagda med ädelmetall.



LM Ericssons TUNGRELÄ

för säkrare och tio gånger snabbare funktion

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

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

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

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



**LM ERICSSON
TELEMATERIEL AB**

STOCKHOLM: Kungsgatan 33, tel. 08/22 31 00
GÖTEBORG: Fröklöversg. 7, V. Frölunda, tel. 031/45 05 00
MALMÖ: Stora Nygatan 29, tel. 040/711 60
SUNDSVALL: Rådhusg. 1, tel. 060/15 59 90
ÖREBRO: Osmundsgatan 5, tel. 019/12 42 60

Om Ni inte visste det...

SANWA ELECTRIC

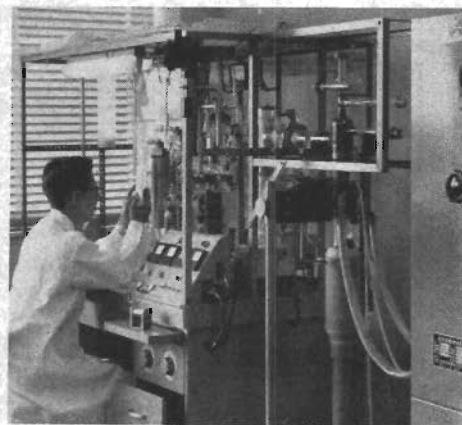
ÄR

JAPANS STÖRSTA TILLVERKARE AV UNIVERSALMÄTINSTRUMENT

Här är några fakta:

- Sanwa tillverkar 80 % av alla universalinstrument som används i Japan.
- Sanwa universalinstrument används i 83 olika länder.
- Sanwa har ännu aldrig fått några klagomål på prestationsförmågan hos sina universalinstrument. Sanwa's avancerade teknologi, kombinerat med 28 års erfarenhet och noggranna kvalitetskontroll är Er garanti för perfekt funktion.
- Det fordras ingen specialutbildning för att man skall kunna använda Sanwa's instrument. Resultat: låga användningskostnader.

Sanwa Electric tillverkar ett flertal olika instrument och karakteristiskt för var och en av dem är hög användbarhet, tillförlitlighet och lång livslängd. Att välja ett Sanwa instrument är därför god ekonomi. För ytterligare informationer skriv till:

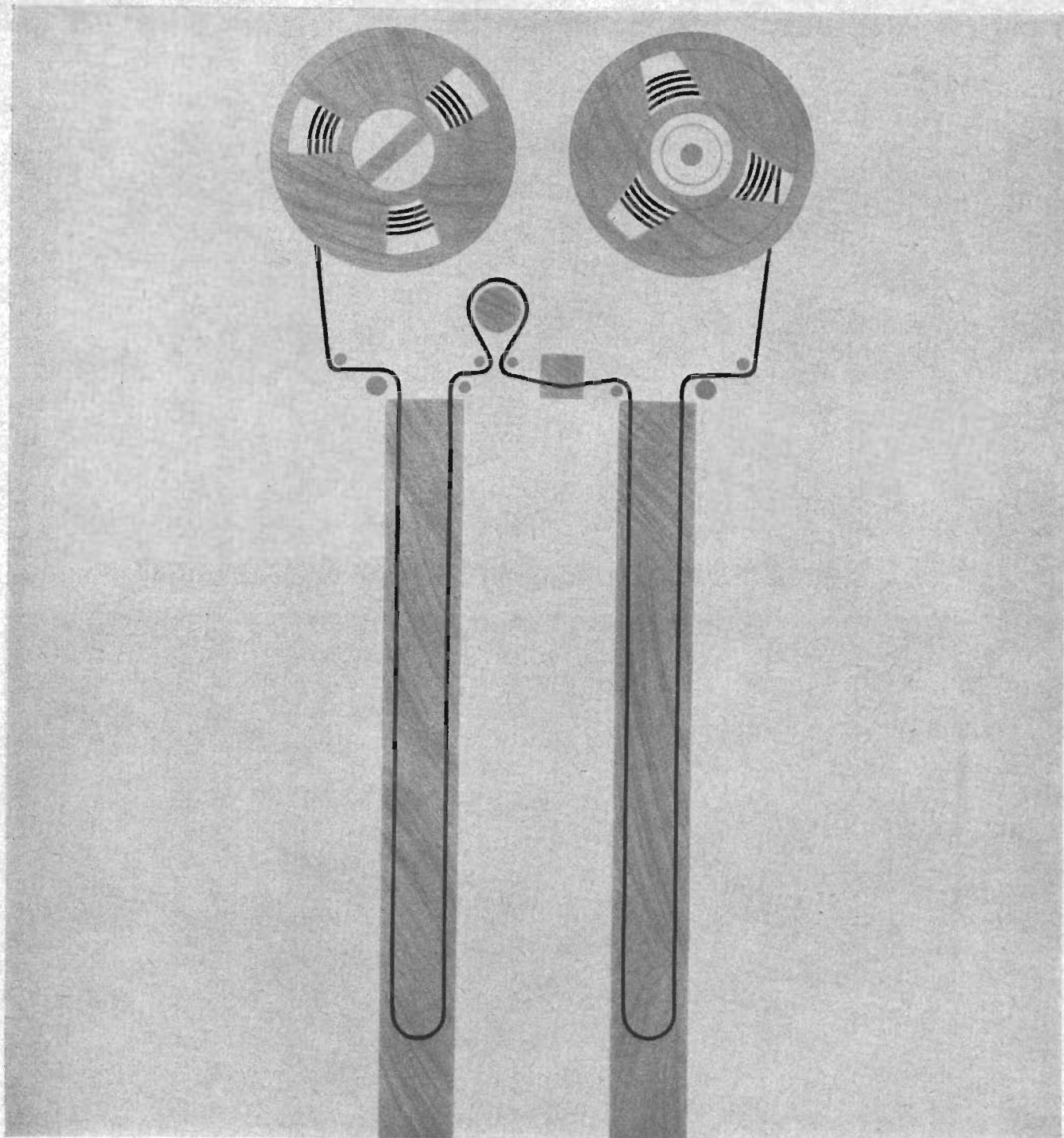


Även om Sanwa's instrument av idag har utmärkta data nöjer vi oss inte med det. Våra forskare arbetar kontinuerligt för att Sanwa's instrument skall bli ännu bättre.

SANWA

**SANWA ELECTRIC
INSTRUMENT CO., LTD.**

Dempa Bldg., 2-chome, Sotokanda, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan



På den nya bandstationen TM-11 kan en rulle magnetband behandlas 100.000 gånger utan ett enda datafel.

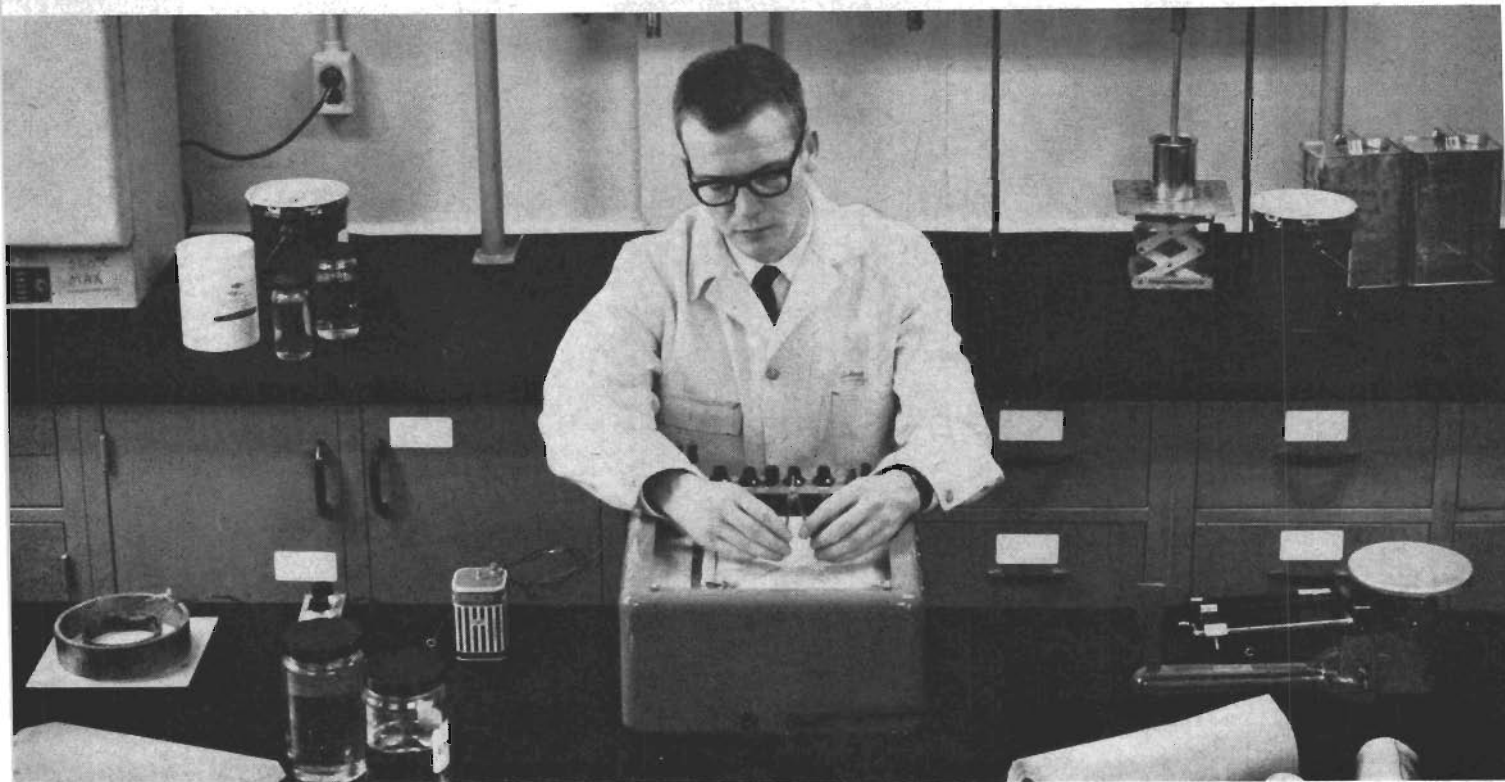
Ampex nya TM-11 har endast en drivrulle i bandmatningsmekanismen och saknar roterande styrningar och tryckrullar vilka trycker, skrapar, sträcker och därmed skadar bandet. I Ampex nya bandmatningssystem är alla styrningar "luftsmorda" d.v.s. bandet glider över ett jämt luftskikt. Oxidsidan berör endast huvudena och dammuppsamlaren. Resultat: TM-11 kan ge mer än 100.000 passager av en bandrulle utan bandfel eller datafel vid band-

AMPEX

hastigheter upp till 120 tum/sek och packningstätheter av 200/556/800 tecken/tum. Det ringa antalet rörliga delar medför en betydligt högre pålitlighet. Resultat: MTBF är avsevärt högre än på andra bandstationer i bruk i dag. TM-11 kan arbeta med alla dataformat. Plug-in huvuden för 7 eller 9 kanaler finnas (ASC 11 användbart med IBM 360). För närmare information skriv eller ring till: Ampex, Great Britain Limited, Acre Road, Reading, Berkshire, England



Vårt sortiment av epoxihartser är fullständigt.



Och det är även vår tekniska rådgivning.

Hos Dow kan Ni få den epoxiharts, som Ni söker. Det innefattar bl. a. flytande system för elektriska ändamål, vägbeläggningar, lacker, lamineringar och gummeringar; fasta system för färgbeläggningar; novolackbaserade hartser för bättre

värmebeständighet, kemikaliebeständighet och gel tid; flexibla hartser för förlängningar och leder; och flamsäkra hartser. Vi inte bara tillverkar många epoxihartser av högsta kvalitet. Våra specialister hjälper Er också att

lösa tekniska problem i samband med epoxihartsernas användning. Dow Chemical International AB, Gyllenstiernsgatan 6, Stockholm NO, tel.: 08/63 13 35.

*) Varumärke för Dow Chemical Company.



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

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

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

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

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

GENERALAGENT FÖR EUROPA
Bay & C. S.p.A.,
Via Fabio Filzi 22, Tel. 62 22
Milano (Italy)

ViP*

Voltage Impulse Protection Eliminerar problemet med backspänningstoppar.

Kisellikriktare med dubbeldiffunderad yta.

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

Hermetiskt slutet metallhölje.

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

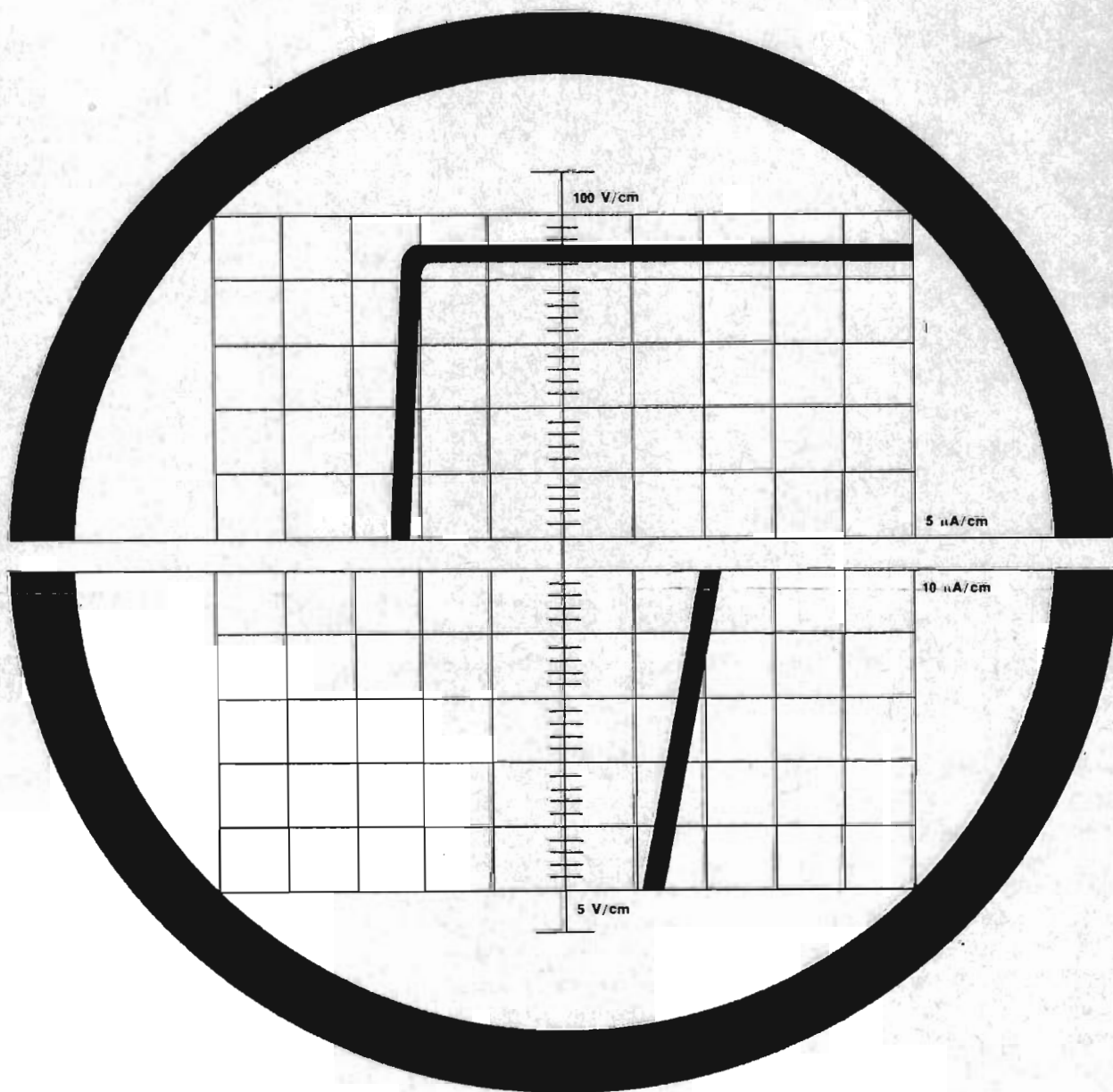
Behovet av skyddsanordningar bortfaller vid tillverkning av nätaggregat.

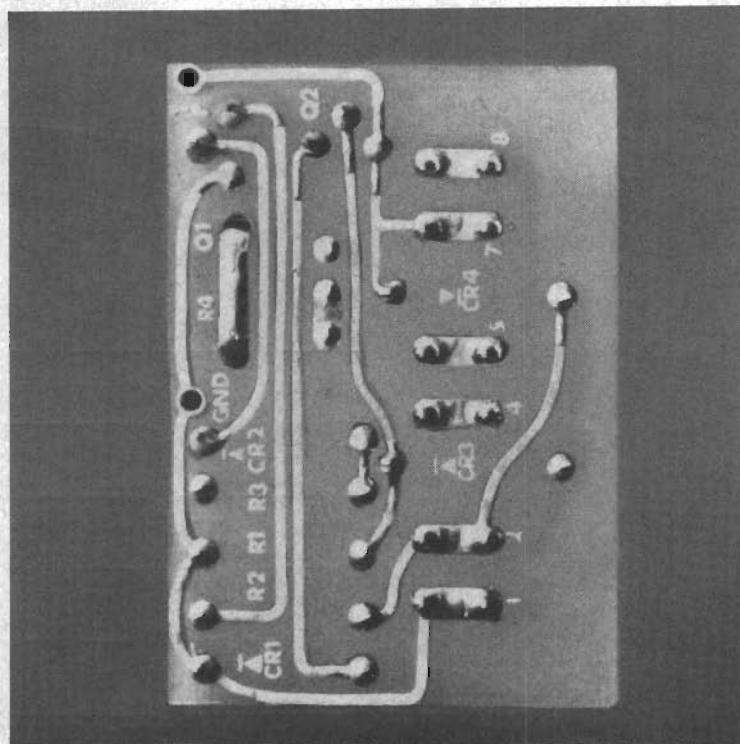
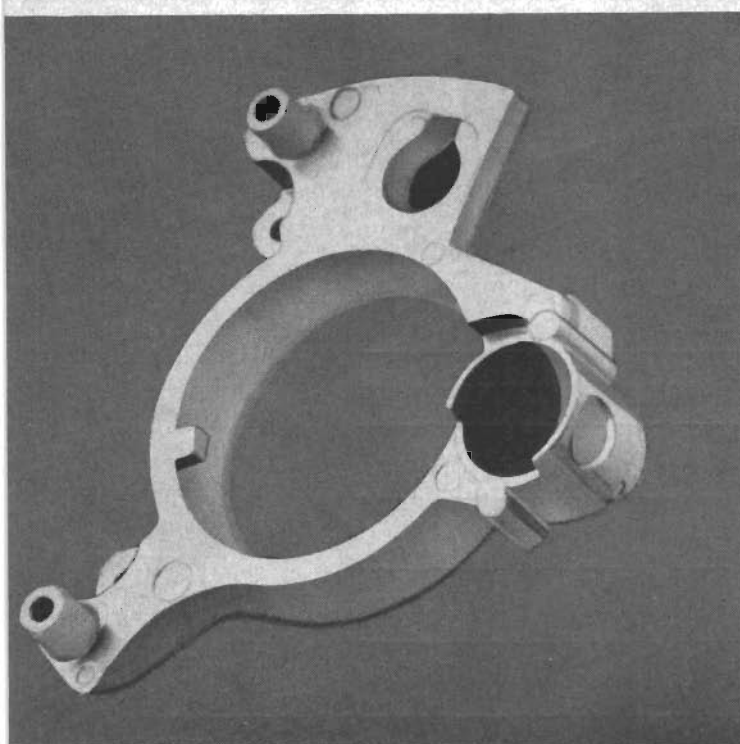
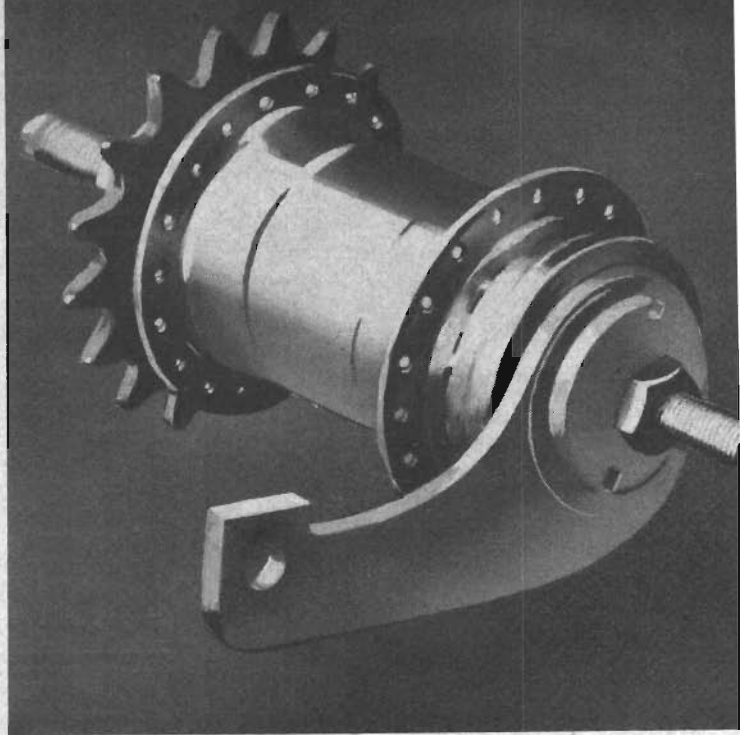
Stränga långtidsprovningar garanterar hög tillförlitlighetsgrad.

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



PIRELLI APPLICAZIONI ELETTRONICHE





Chlorothene NU är tillräckligt effektivt att avlägsna ett tjockt lager smuts, skärolja, vax, tjära, smörjmedel, kylmedel eller lödpasta

Man kan till och med rengöra inomhus under iakttagande av normala försiktighetsåtgärder. Det beror på att lösningsmedlet Chlorothene*) NU har en högsta tillåten koncentration av 500 ppm mot 25 ppm hos sådana mycket giftiga klorkolväten som koltetraklorid. Dessutom är Chlorothene NU skonsamt och passar därför till vitmetaller utan att fräta. Det har

ingen bränn- eller flampunkt, mätbar med standardmetoder. Det är mångsidigt: lika effektivt för sprayning, doppning, avtorkning som för rengöring i kärl. Det ger snabbt resultat: torkar fort och ger en beläggingsfri yta, möjliggör löpande-band-avfettning och fullständig efterkontroll av alla delar. Och det är ekonomiskt. Chlorothene NU kan lätt återvinnas genom destilla-

tion. Kort sagt, Chlorothene NU har alla fördelar. Både när det gäller mångsidighet och rengöring. Nöj Er inte med något annat. Er distributör av Dows lösningsmedel har alla upplysningar. Tag kontakt med AB Allan Svensson, Brännögatan 2, Malmö C, tel.: 040/73450. Dow Chemical International AB, Stockholm NO. Tel. 08/631335.

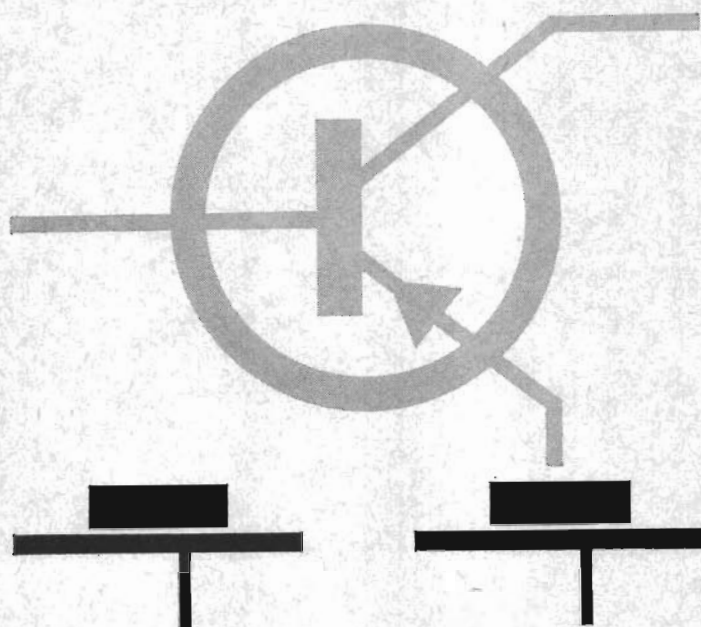
*) Varumärke för Dow Chemical Company.



Ändå är det så säkert att det kan användas överallt



TELEFUNKEN



AD 155

AD 152

	P_{tot} W	$-I_{CM}$	$-U_{CBO}$ V	$-U_{CEO}$ V
AD 155	6	2 A	25	16
AD 152	6	2 A	45	30

Dessa germanium-pnp-effekttransistorer i SOT-9-hölje är med sitt goda förlopp B/I_C och med sin höga förlusteffekt mycket lämpliga för bestyckning av slutsteg i klass B förstärkare för 10 watts utgångseffekt. Båda typerna levereras parvis, matchade för denna användning.

Begär utförliga data från

SATT **SVENSKA AKTIEBOLAGET TRÅDLÖS TELEGRAFI**

S 310.14

Röravdelningen • Fack • SOLNA 1 • Telefon: 08/29 00 80

In this issue:

P. 39 BONNETT, J H: *Electronics for automobiles in Britain.*

In 1962, some 1,250,000 cars, 626,000 tractors and commercial vehicles were built in Britain: virtually no electronics were used in these vehicles. It is estimated that in 1966 nearly 2,000,000 cars and 730,000 tractors and commercial vehicles will be built; and at the current rate of development it is certain that electronic techniques will be used at many points in the vehicles.

Electronics will be seen in electrical power generation plant, in the ignition system, and in the accessories; in addition, electronic test gear will be used in garages and workshops.

The article deals with some recent British developments in this field, battery-regulator systems, transistor ignition electronic tachometers, parking light system, ice detection apparatus and electronic control system for gear boxes.

P. 54 RAGNAR ARVIDSSON: *A new type of intermediate-frequency amplifier*

In this article a two stage broad-band shunt-series feedback amplifier, a voltage controlled broad-band attenuator, a bandpass filter and a detector, forming the building blocks of an if-amplifier, are described.

For the amplifier the two-port y-parameters are given as functions of the parameters of the active and passive components. The input and output impedances and the gain are calculated.

For the simple band-pass filter the transfer function and a useful approximation of it are given.

P. 60 JEPSSON, K: *Electronic computer to optimize iron-ore mining in Mt Kiirunavaara.*

This report from Sweden's largest mine, begins with a brief presentation of mining and ore-handling methods in this particular mine. The article also describes in some detail the new approach to mining as well as the practical solutions of some of the problems. A new transport system at 420 m level is now running through its test-period and it is said to make Mt Kiirunavaara one of the most modern iron-ore mines in the world. The new system is based mainly on the use of electronic computing and apart from a considerable increase in transport efficiency the system also contributes to a more homogenous quality of the produced ore. As a result of the mining company's effort to take advantage of modern electronic equipment the yearly ore production in the Kiirunavaara underground mine can be raised from 10 to 15 million tons within the next few years.



Omslagsbilden för detta nummer visar den mätutrustning som vid Vauxhall Motors används vid hastighets- och accelerationsprov på bilar. Mätningarna sker på en speciell mätbana; mätutrustningen erhåller mätpulser från magneter som är nedgrävda i banan. Se artikel på s. 44.

Subscription abroad, see page 3

Elektroniken och bilen

Bilen har blivit ett av vår tids viktigaste kommunikationsmedel. Nästan halva antalet svenska familjer har bil och många familjer har redan eller planerar att skaffa sig en andrabil.

Bilen har medfört en omvälvning av vårt sätt att leva och det kan gott sägas att våra samhällen numera är inrättade så att det är näst intill nödvändigt att ha tillgång till bil.

Bilen har också skapat problem. Bilarna har blivit så många att det blir allt svårare att ta sig fram på vägarna och i samhällen. Den stora biltätheten medför också alltmer ökade risker för olyckor på vägar och gator.

Man har

sökt att ta elektroniken till hjälp för dirigering av biltrafiken och för att öka säkerheten vid bilkörning. Elektronik har också i allt större omfattning börjat utnyttjas av bilkonstruktörer för dimensionering av olika konstruktionsmoment. Även i bilarna har elektroniken börjat tränga in, än så länge dock huvudsakligen i bilarnas elsystem.

Dessa saker belyses i en del artiklar i detta nummer.

Transistortändning är väl än så länge det mest intressanta på detta område även om det man hittills sett har varit halvmesyrer: det är först när de mekaniska brytarna ersätts med t.ex. induktiva pulsgivare som transistorerna kommer till sin fulla rätt i detta sammanhang.

Intressant är att växelspanningsgeneratorer börjar vinna terräng i bilarna i och med att det kommit fram billiga och robusta dioder för likriktningen av spänningen. På detta sätt har man kunnat lösa problemet att erhålla tillfredsställande laddning även vid stadskörning och vid mycken tomgångskörning.

Annars är

det ganska karakteristiskt för läget att de elektroniska hjälpmedel som tagits i anspråk i bilarna huvudsakligen varit att betrakta som »kringutrustningar» till elsystemet, t.ex. anordningar som automatiskt tippar backspegeln vid bländande helljus bakifrån och anordningar som bländar av helljuset vid möte. Andra exempel är de halvledarersättningar för laddningsreläer och blinkerreläer som prövats.

De elektroniska hjälpmedel som provats under verklighetstroga förhållanden för att öka säkerheten vid bilkörning har ännu inte varit så många, inte heller alltid så genomtänkta — t.ex. ett engelskt förslag att lägga in kablar i vägbanornas mitt för att via ett elektromagnetiskt fält, alstrat av ström genom kabeln, få fram ett elektroniskt system för styrning av bilar.

Ett mera realistiskt system behandlas i en artikel på annan plats i detta nummer: ett i Västtyskland provat system för överföring av trafikvarningar och andra anvisningar till trafikanterna via i vägbanorna inlagda induktiva slingor.

Vad man skulle önska sig vore kanske att elektroniken även utnyttjades för anspråkslösare uppgifter inom denna sektor, t.ex. för att åstadkomma att bilar som kör in med för hög fart i en fartbegränsad sektion av vägen utlöser någon form av larmsignal — akustisk eller optisk. Det vore i alla fall en mera sympatisk form av övervakning än de »radarpolis» som nu placeras ut i buskar vid vägkanterna.

(Sch)

Nytt system för trafikvarning



Ett nytt system för överföring av trafikvarningar till trafikanter på motorvägar har prövats på motorvägen mellan Hannover och Hamburg.

Bilbeståndet ökar snabbt i Europa; i exempelvis Västtyskland tillkommer varje år ca 1 miljon nya motorfordon, i Sverige ca 0,2 miljoner. Trängseln på vägarna blir allt svårare. På vissa motorvägar i Västtyskland trafikerar 60 000 bilar per dag vissa sträckor, i genomsnitt blir detta 60 bilar per minut!

Ett problem är de svåra stockningar som kan inträffa vid olyckor på hårt trafikerade motorvägssträckor, där båda vägbanorna blockeras mer eller mindre full-

Allvarliga stockningar uppträder alltid på motorvägarna vid svårare trafikolyckor. Med hjälp av ett trafikvarningssystem, baserat på i vägbanan inbyggda induktiva slingor, kan trafikanter på motorvägen informeras om att de kan åka ut på sidovägar för att slippa ifrån stockningarna.

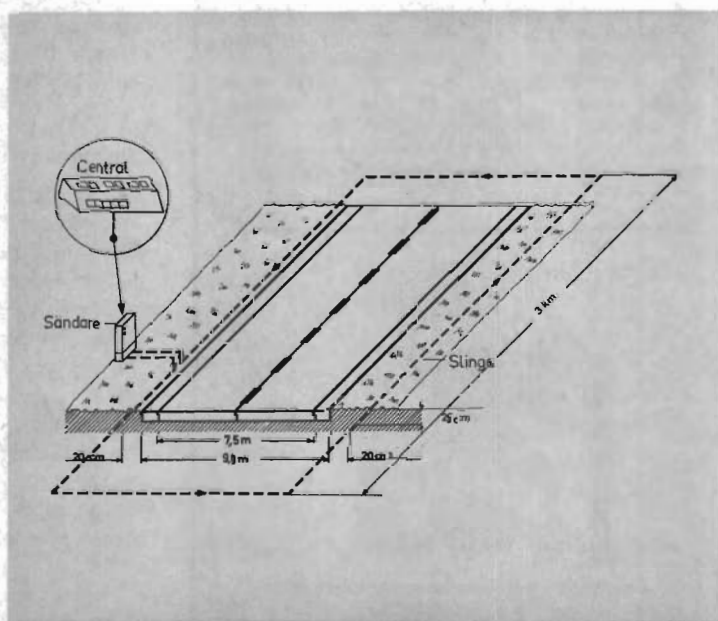


Fig. 1

Det nya trafikvarningssystemet enligt Telefunken baseras på överföring av information per radio via induktiva slingor, som omsluter 3 km långa sektioner i vägbanan. Slingan korsar vägen i betongbeläggningens stöt- eller skiljefogar. Sändarna som matar en slinga arbetar vid 70 kHz. Mottagningen sker med till frekvensen 70 kHz fast avstämda mottagare med ferritantenner. Mottagarna startas av kodsägnal från sändaren.

per radio på motorvägar

ständigt. Snabba åtgärder blir då nödvändiga om inte trafikchaos skall uppstå. Uppsättning av skyltar eller optiska anordningar för erforderlig omdirigering av trafiken är ofta en alltför tidsödande procedur. Möjligheterna att via radioprogrammet alarmera om stockningar p.g.a. olyckor är av naturliga skäl begränsade.

Samma sak gäller varningar för halka. Att få upp skyltar tar för lång tid, varningar via radioprogrammet kan endast ske i form av sporadiska meddelanden.

Det har f.ö. visat sig att vägskyltar och optiska signalanordningar inte alltid blir borttagna i tid. Det har hänt att varningsskyltar för t.ex. halka suttit kvar fast temperaturen hunnit upp i $+20^{\circ}\text{C}$. Och skyltar som varnar för »arbetare på vägen» brukar ju t.ex. sitta uppe även över veckohelger. Trafikanterna är därför inte alltid benägna att ta tillfälliga varningsskyltar av detta slag riktigt på allvar.

Därtill kommer att trafikanterna inte är så hågade att följa en order eller var-

ning utan att ha fått en motivering om anledningen. Optiska signaler kan inte förmedla sådana motiveringar men en per radio överförd anmaning att man p.g.a. inträffad olycka bör ta en omväg för att slippa en trafikstockning följer trafikanten i sitt eget intresse gärna.

Radio är det bästa och snabbaste medlet för att snabbt förmedla informationer till vägtrafikanter. Problemet är emellertid hur man genom radioöverföring skall kunna ge endast de trafikanter, som ome-

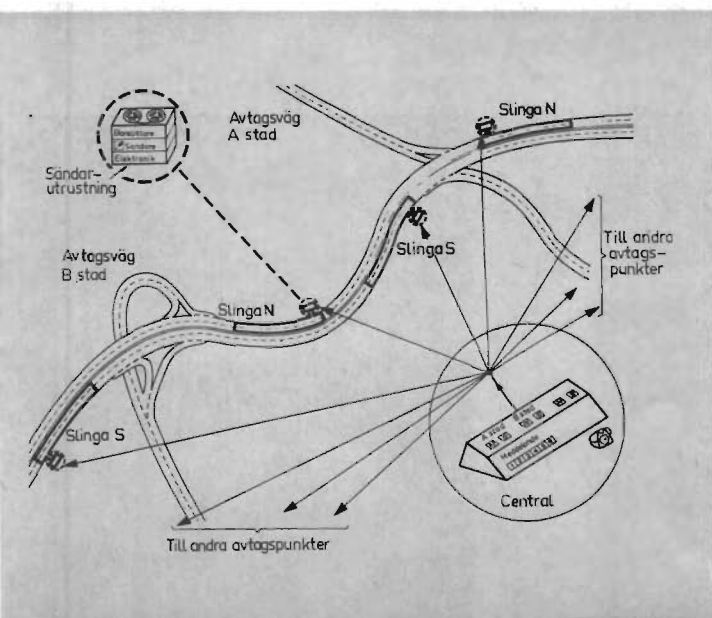


Fig. 2
Schematisk framställning av en motorvägs avgrening med anläggningar enligt fig. 1 för varning av trafikanter per radio. Från en central inspelas ett meddelande på de i anslutning till resp. slingsändare uppställda bandspelarna. Detta meddelande avspelas med bandspelaren och får modulera de slingsändare som avser trafikanter på det sträckavsnitt som berörs av meddelandet.

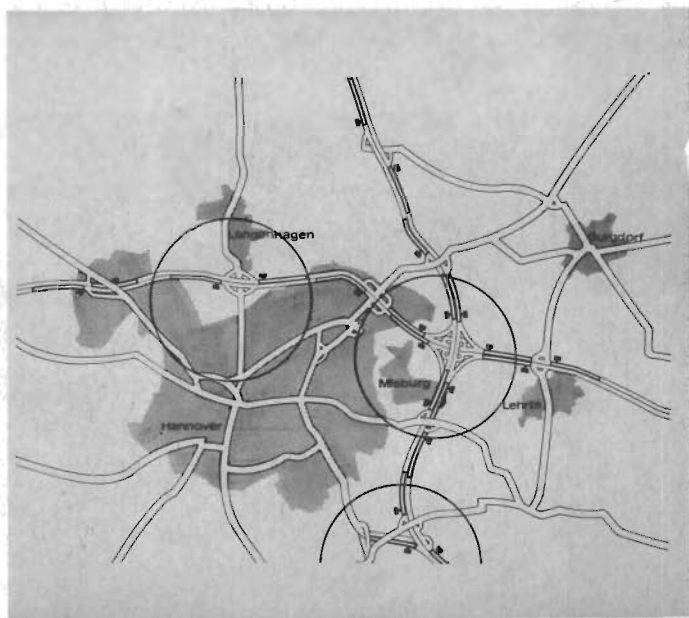


Fig. 3
Den sträcka av motorvägen mellan Hannover och Hamburg där prov utförts med det nya varningssystemet. De svarta strecken markerar de i båda vägbanorna inlagda slingorna. Cirkelarna anger räckvidden för de tre UKV-sändarna som samtidigt användes för att överföra meddelanden till trafikanterna via FM-UKV-bandet.

delbart berörs av en trafikomläggning, erforderliga informationer. Detta är t.ex. inte möjligt vid överföring av meddelanden eller varningar via rundradiosändare, som ju tas emot inom stora landområden.

Ny typ av radiovarningssystem

Telefunken har i Västtyskland föreslagit ett system för överföring av varningar och annan information till trafikanterna via inbyggda slingor i motorvägarnas vägbanor.

Systemet har under ett år provats på en sträcka av motorvägen Hamburg—Hannover. Slingorna byggs upp av kablar som läggs ut i ca 3 km längder på båda sidor om resp. vägbanor i motorvägen. Kablarna korsar vägbanan i stöt- och skiljefogar i betongblocken, se fig. 1. Några betongarbeten erfordras sålunda inte i samband med nedläggning av kablarna. Apparaturen är uppbyggd på följande sätt: Varje slinga i vägbanan matas från en amplitudmodulerad 40 W sändare som går på långvåg via ca 70 kHz frekvens. Sändarfältet begränsas till den av slingan omslutna ytan. Endast mottagare som befinner sig inom en sådan slinga kan därför avlyssna det utsända meddelandet. Därigenom kan många sändare arbeta i omedelbar närhet av varandra och vid samma frekvens utan att störa varandra inbördes.

Sändaren är uppställd i ett apparathus i anslutning till en 3-spårs bandspelare. Vidare finns i apparatuset en elektronisk utrustning som möjliggör kontroll och fjärrmanövrering av bandspelare och sändare från en trafikcentral. Från denna central kan varningsmeddelanden spelas in på band. Bandet avspelas sedan kontinuerligt så att samma meddelande ständigt upprepas. Samtidigt startas sändaren

och det avspelade meddelandet får moduleras sändarens bärvåg.

Mottagningsutrustning

Trafikanterna måste, för att kunna uppfånga meddelandet, vara utrustade med en enkel mottagare för 70 kHz, försedd med en ferritantenn som är så riktad att den uppfångar radiovågorna i slingan i vägen. Man kan också förse en befintlig bilradiomottagare med en konverter, med vilken man kan få in meddelanden via bilradiomottagaren.

Den speciella mottagaren för 70 kHz eller ev. 70 kHz-konvertern är så anordnad att den ständigt är inställd på rätt frekvens men att den startas endast vid en speciell kodsägnal som utgår vid sändning över slingan. När trafikanten färdas fram över slingan i vägbanan får han meddelandet i apparatens högtalare. Meddelandet upprepas ständigt och tack vare slingans längd, ca 3 km, får trafikanten vid t.ex. hastigheten 120 km/t meddelandet minst 3 gånger (om meddelandet tar 30 sekunder att läsa).

»Achtung Verkehrsfunk« är anropssignalen, som t.ex. kan följas av ett meddelande i denna stil:

»I er färdriktning är vägen spärriad p.g.a. trafikolycka ca 30 km från den punkt ni nu befinner er. Tag av från motorvägen vid nästa avtagsväg till A-stad och kör via B-stad så att ni åter kan köra upp på motorvägen vid C-stad.»

Eller det kan låta så här:

»Isbeläggning börjar uppträda på vägbanan de närmaste 20 km. Kör försiktigt!»

800 varningssändare

För att de 3400 km långa motorvägarna i Västtyskland skall kunna täckas med

ett radiovarningssystem av detta slag måste i båda färdriktningarna inläggas induktionsslingor för sammanlagt ca 800 sändare. Det betyder att man behöver ca 4 sändare per km motorväg. Fördelen med det induktiva varningssystemet är att det inte fordras några antennmaster utefter vägarna. Apparaturen installeras i relativt oansenliga apparathus av väderbeständig plast.

UHF-sändare kompletterar systemet

Det beskrivna radiovarningssystemet, som ju enbart kan användas för överföring av meddelanden till trafikanter som redan befinner sig på motorvägarna, kan ev. kompletteras med ett radiosystem som arbetar med större räckvidd, t.ex. en UKV-sändare med några kilometers räckvidd. Dessa UKV-sändare, vars signaler kan tas emot med vanliga FM-UKV-mottagare, skulle då placeras i närheten av uppfarter till motorvägarna och användas för att sända varningar för uppfart på spärrade motorvägar. I specialfall skulle man via sådana sändare kunna få direkt information från polisbilar eller helikoptrar som önskar en omdirigering av trafiken i största trafikstråk.

Systemet med induktiva slingor för radiovarning på motorvägar föreslogs av Telefunken redan 1960. Tillstånd att prova systemet i praktiken gavs av myndigheterna 1964. Först gjordes en provisorisk utbyggnad av systemet vid motorvägen i närheten av Ulm i Sydtykland. Myndigheterna gav sedan tillstånd till prov av den här beskrivna mera permanenta anläggningen vid motorvägen Hannover—Hamburg. Anläggningen togs i drift hösten 1964 och har sedan provats under alla klimatiska och trafikmässiga förhållanden.



Fig. 4

Bilden visar det plastskåp som användes för de långvågssändare som enligt det av Telefunken utvecklade trafikvarningssystemet utnyttjas för att via induktionsslingor i vägbanan per radio överföra meddelanden till trafikanterna.



Fig. 5

Exempel på en 75 kHz-mottagare, avsedd att monteras i motorfordon för att ta emot trafikvarningar. Man kan även tänka sig konverterar som transponerar 75 kHz-signalen till en signal som kan tas emot på en ordinär bilradiomottagare.

Bilelektronik i England

Elektroniska hjälpmedel börjar komma till alltmera vidsträckt användning i nya engelska bilar. Här en orientering.

År 1962 tillverkades i Storbritannien cirka 1 250 000 personbilar och 626 000 traktorer och lastbilar. Dessa fordon innehöll praktiskt taget ingen elektronisk utrustning. Man räknar emellertid med att det år 1966, då tillverkningen beräknas vara uppe i närmare 2 000 000 personbilar och 730 000 traktorer och lastbilar, kommer att ingå en hel del elektronik i de flesta slag av motorfordon.

Det är naturligt nog framförallt i bilarnas elektriska system som elektroniken börjar vinna insteg. Men också när det gäller testapparater för bilar förutses att elektronisk utrustning skall komma att bli mycket vanlig i framtiden — både i verkstäder och provningsanstanter.

Brittiska biltillverkare köper f.n. elektrisk utrustning huvudsakligen från två håll: *Joseph Lucas Ltd* och *S Smith and Sons Ltd*. Lucas levererar ungefär 80 % av alla generatorer och tändsystem och Smith ungefär 75 % av alla instrument för motorfordon. Elektroniken ger emellertid nya konkurrensmöjligheter åt mindre företag i branschen.

Tillförlitlighet är en utomordentligt viktig faktor när det gäller motorfordon, och kravet på ökad tillförlitlighet är också en av orsakerna till att bilfabrikanterna börjat syssla med elektronik. Brittisk statistik ger vid handen att under 1961 kunde ca 30 % av alla fel i bilar hänföras till det elektriska systemet.

De anförda siffrorna visar klart att en förbättring av motorfordonens elektriska system är synnerligen önskvärd. Det har

sagts att den höga grad av tillförlitlighet som karakteriserar moderna halvledarkomponenter skulle göra dessa komponenter lämpliga att användas i bilarnas elsystem som därmed inte endast skulle bli drift-

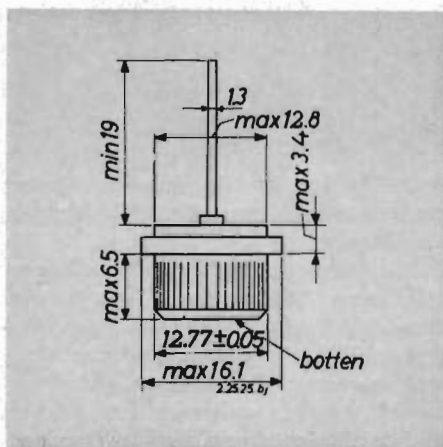


Fig. 1

»Bildioda» från Philips/Mullard. (Alla mått i mm.) Typbeteckningen är BYY20 eller BYY21 — den förra har anoden förbunden med kapseln, den senare har katoden förbunden med kapseln. Maximaldata: Toppspänning: grundvåg 75 V, periodisk topp och transient topp 200 V; ström: likström 18 A, toppström 75 A.

Diode from Philips/Mullard, BYY20 or BYY21, suitable for transistor ignition system. Back peak voltage 75 volts, short peak pulses 200 V. Forward current 18 A, short pulse peak forward current 75 A.

säkrare utan också mera effektiva. Men med hänsyn till konkurrensläget kan bilfabrikanterna naturligtvis inte ge sig på nykonstruktioner om detta inte samtidigt innebär förbättrad ekonomi.

Elektronik i bilarnas strömförsörjningssystem

Den alltmer ökade belastningen på det elektriska systemet i bilar och det faktum att modern stadstrafik medför långa perioder av kryp- eller tomgångskörning, har fört med sig att man inom bilindustrin börjat se sig om efter nya typer av generatorer i stället för de som under de senaste 50 åren använts i motorfordon. Denna generatortyp, den shuntlindade likströmsmaskinen, har visserligen successivt förbättrats i konstruktionen och i fråga om den tillhörande reglerutrustningen, men den arbetar inte effektivt vid låga varvtal. En bättre lösning är att i bilens elektriska system använda en växelströmgenerator i kombination med likriktare. Man vinner därvid också att reglerystemet förklaras och blir tillförlitligare.

Likströmgenerators viktigaste begränsning har legat i kommutatorn. När generatorn snurrar fort och det alltså finns förutsättningar för att hög uteffekt skulle kunna tas ut blir kommuteringen dålig. Konstruerar man generatorn så, att den får högre uteffekt vid låga varvtal, försämrats uteffekten vid höga varvtal på grund av ankarreaktionen. I praktiken är likströmgenerators användbarhet begränsad till ett varvtalsområde 3,5:1.

Om man använder en växelströmgenerator slipper man kommuteringsproblemet. En växelströmgenerator fungerar dessutom tillfredsställande vid varvtal mellan 500 och 5000 varv per minut, vilket är betydelsefullt med tanke på att högvarviga motorer blir allt vanligare i personbilar. I England har bl.a. *Lucas* och *Simms Motor Units Ltd.* konstruerat några olika trefasgeneratorer för användning i bilar. Simms' generatorer används vanligen i busar och tankbilar, där man kräver hög elektrisk uteffekt vid låga varv. Lucas' generatorer lämpar sig bättre för mindre fordon, ursprungligen användes de i polis-

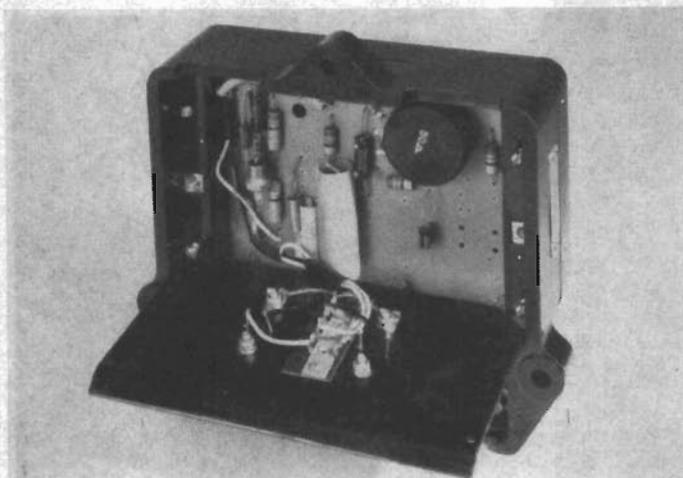


Fig 2 a

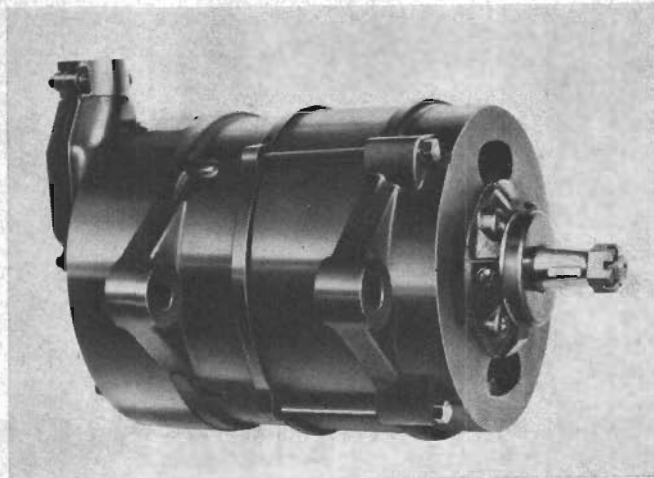


Fig 2 b

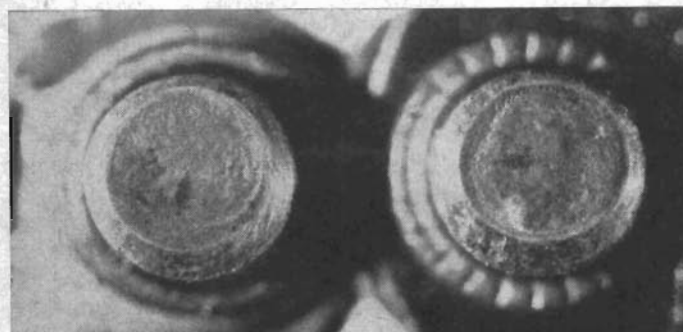


Fig 3 a



Fig 3 b

bilar och ambulanser, vars radiosändare förbrukar mycket elektrisk energi. Numera ingår de i allt större utsträckning som standardutrustning i dyrare personbilar, och inom kort kan man räkna med att de kommer att dyka upp även i bilar i mellanprisklass.

Simms var f.ö. en av de första fabrikanterna som försökte sig på växelströmshetogenerator och diodlikriktare i motorfordon. Till en början fick man hög felfrekvens hos dioderna och man kom snart underfund med att man måste använda en typ av »mjuka» dioder.

Flera stora halvledartillverkare har börjat tillverka sådana »bildioder». Dessa dioder, som lätt känns igen på sin cylindriska, räfflade metallkapsel, se fig. 1, beräknas komma att tillverkas i mycket stora serier och hör redan nu till marknadens prisbilligaste likriktardioder.

Till varje generator går det åt minst 6 effektdioder för likriktning. 8 dioder förekommer också.

Reglerdon för laddningsströmmen

Laddningsreläet i bilen är, som väl de flesta känner till, en gammal, tämligen pålitlig elektromekanisk konstruktion med två uppgifter: dels att förhindra att batteriet blir överladdat, dels att förhindra att bat-

teriet laddar ur sig bakvägen genom generatort när denna står stilla eller roterar långsamt.

I sin ursprungliga form är laddningsreläet redan föråldrat: det är flera år sedan man började sätta in kiseldioder som backströmsspärrar. När man använder växelströmshetogenerator behövs inget särskilt urladdningsskydd; strömmen kan ju bara gå i en riktning genom likriktardioderna.

En vidareutveckling består i att man gör en elektronisk spänningsregulator med zenerdiod som referens. Fig. 2 visar en regleringsenhet som utvecklats av Simms. I de senaste modellerna är regleringsenheten och generatort kombinerade till en enhet, och man behöver bara göra två anslutningar vid installationen — en till batteriet och en till den lampa på instrumentbrädan, som signalerar »ingen laddning».

Helst skulle man vilja gå ännu längre. Inom Rootes-koncernen säger en av de ledande teknikerna att »vi ser fram mot den dag då man kan bygga ihop generatort med själva bilmotort, generatort bör då ha permanentmagnetisk rotor, så att vi helt slipper ifrån kolborstarna».

Elektronik i tändsystemet

Varje bilist vet, att brytarspetsarna i ett konventionellt elsystem behöver justeras

ibland. Om man sätter in en effektt transistor som förstärkare mellan den mekaniska kontakten och tändspolen minskar man belastningen på brytarspetsarna, som nu inte behöver bryta strömmen genom den induktiva tändspolen, utan bara styrströmmen till transistort. Fördelen med ett sådant transistortändsystem är att brytarspetsarna håller längre; dessutom får man en mera distinkt gnista i det rätta ögonblicket, varför motorns verkningsgrad förbättras. Det är ju också så att tändningen i ett »mekaniskt tändsystem» inte fungerar särskilt bra vid mycket låga och mycket höga varvtal. Orsaken härtill är följande:

I mycket högvarviga motorer uppstår svårigheter att få kontakterna att sluta överhuvudtaget. Trögheten i systemet, kontaktstudsning och andra mekaniska ofullkomligheter, begränsar användningen av kontaktbrytare till ungefär 400 brytningsar/s. Denna siffra motsvarar en motorhastighet av 8000 r/m för en 6-cylindrig motor och 12 000 r/m för en 4-cylindrig motor. Båda dessa varvtal förekommer dock endast i samband med sportvagnar och tävlingsbilar. För sådana vagnar har Lucas utvecklat ett speciellt tändsystem.

För mera ordinära motorfordon är kraven något avvikande. Man kan där skilja

Fig. 2

T.v. en transistorbestyckad laddningsregulator från Simms Motor Units Ltd. Enheten är avsedd att användas tillsammans med en växelspanningsgenerator för 24 V, 1750 W, som visas t.h.

The transistorized control board with electronic regulation and rectification, — type ET13/2 — shown on the left is used with a 24-volt, 1,750 watt alternator (right) for motor vehicles. (Simms Motor Units Ltd., East Finchley, London, N.2.)

Fig. 3

Efter 5000 mils körning är brytarspetsarna avsevärt mindre slitna vid transistortändsystem (a), än vid konventionellt tändsystem (b).

Examples of comparative contact wear after 30,000 miles (48,280 kilometres) service. The left part of the picture (a) shows Lucas transistor-assisted contacts, and the right part (b) conventional contacts. (Photo: Joseph Lucas Ltd., Great King Street, Birmingham, Warwickshire, England).

Fig. 4

Både vid transistortändsystem och vid konventionellt tändsystem sjunker utspänningen vid ökande motorvarv. Kurva A och C = transistortändning, Kurva B och D = konventionell tändning. Heldragna kurvor = tomgångsspänning, streckade kurvor = spänning vid 1 Mohms belastning.

The high tension output voltage falls off when the motor speed increases. A and C = transistor ignition, B and D = conventional ignition. Solid curves: no load resistance. Dotted curves: load resistance 1 Mohm.

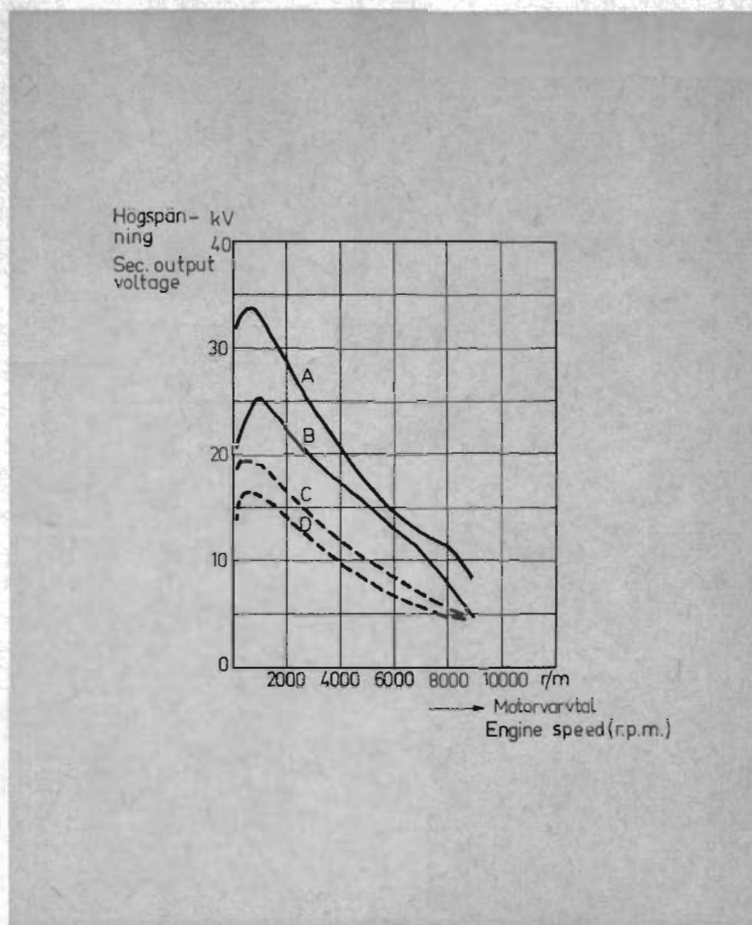


Fig 4

mellan de fordringar som ställs i de fall att motorn går med mycket låg hastighet och de fordringar som är knutna till högre varvtal hos motorn. Den högspänning som erhålles i ett konventionellt tändningssystem är bl.a. proportionell mot induktansen hos tändspolen och mot kvadraten på den ström som passerar genom primärlindningen i tändspolen. Brytarspetsarna i tändsystemet kan endast dimensioneras för en viss maximal ström och en höjning av högspänningen kan därför endast åstadkommas genom att tändspolens induktans ökas. Induktansen kan emellertid inte heller ökas hur mycket som helst, enär tidkonstanten för tändkretsen då blir för stor. Det intervall under vilket kontaktarna skall föra ström varierar ju direkt med motorns hastighet; vid högt motorvarvtal hinner inte strömmen upp till maximivärdet om tidkonstanten i kretsen är för hög. Av denna orsak minskar tändsystemets effektivitet vid högre varvtal.

Vid transistortändningen elimineras ju inte kontaktarna, men däremot minskar strömmen över kontaktarna genom att en eller flera transistorer inkopplas i spolen. Man har på detta sätt kunnat öka livslängden hos kontaktarna, som kunnat köras upp till 50 000 km utan att någon justering visat sig nödvändig.

Fig. 3 visar brytarspetsarnas utseende efter 5000 mils körning, dels vid transistortändning (a), dels vid konventionellt tändsystem (b).

Lucas är för övrigt inte den enda tillverkaren i England av transistortändsystem; *Performance Equipment Company* säljer sedan någon tid tillbaka ett system som är mycket likt Lucas'.

Effekttransistorn i ett transistortändsystem måste kunna tåla hög ström när den leder, och hög spänning i brytningsögonblicket. Lucas har utvecklat en särskild transistor för ändamålet. Transistorn, som har typbeteckningen DT 6105, tål en kollektor-basspänning på 500 volt, har extremt låg bottenresistans och klarar en effektförlust på 50 W.

Både det gamla systemet och transistortändsystemet har en nackdel: vid höga varv minskar gnistans energi-innehåll, vilket tydligt framgår av fig. 4. Orsaken är som redan antytts att det tar en viss tid att mata in energi i tändspolen. Tändspolen är ju induktiv, varför strömmen behöver en viss tid att uppnå sitt slutvärde (tidkonstanten är av storleksordningen 5 ms). Vid höga varvtal hinner strömmen inte uppnå sitt slutvärde mellan brytningarna.

Lucas har också utvecklat ett mer avan-

cerat tändsystem, avsett för racerbilar, där en enkel elektronisk anordning sørjer för att strömpulsernas längd blir oberoende av varvtalet. Som framgår av fig. 5 har man i det nya systemet helt eliminerat brytarspetsarna. Gnistspänningen är helt oberoende av varvtalet, fig. 6. Fig. 7 visar delarna i ett tändsystem avsett för en 8-cylindrig motor. Eftersom varje cylinder tänds vid vartannat varv, behöver svänghjulet bara ha fyra magnetiska poler.

Ett avancerat tändsystem behöver inte nödvändigtvis innehålla transistorer. Man har också experimenterat med piezoelektriska generatorer, som i huvudsak består av ett litet block av bly-zirkonat-titanat, vilket vid sammanpressning ger en elektrisk laddning med hög spänning. En annan idé är att i stället för tändspole använda en kondensator för upplagring av tändenergin. Wipac har utvecklat ett system, avsett för en mindre, encylindrig motor, där en högspänd växelspanningsgenerator får ladda upp en kondensator via en likriktare. Kondensatorn urladdas sedan genom en pulstransformator via ett par vanliga mekaniska kontakter. Från pulstransformatorns sekundärsida tar man ut tändspänningen till tändstiften. Ett sådant system fungerar även under mycket ogynnsamma förhållanden, men de mekaniska

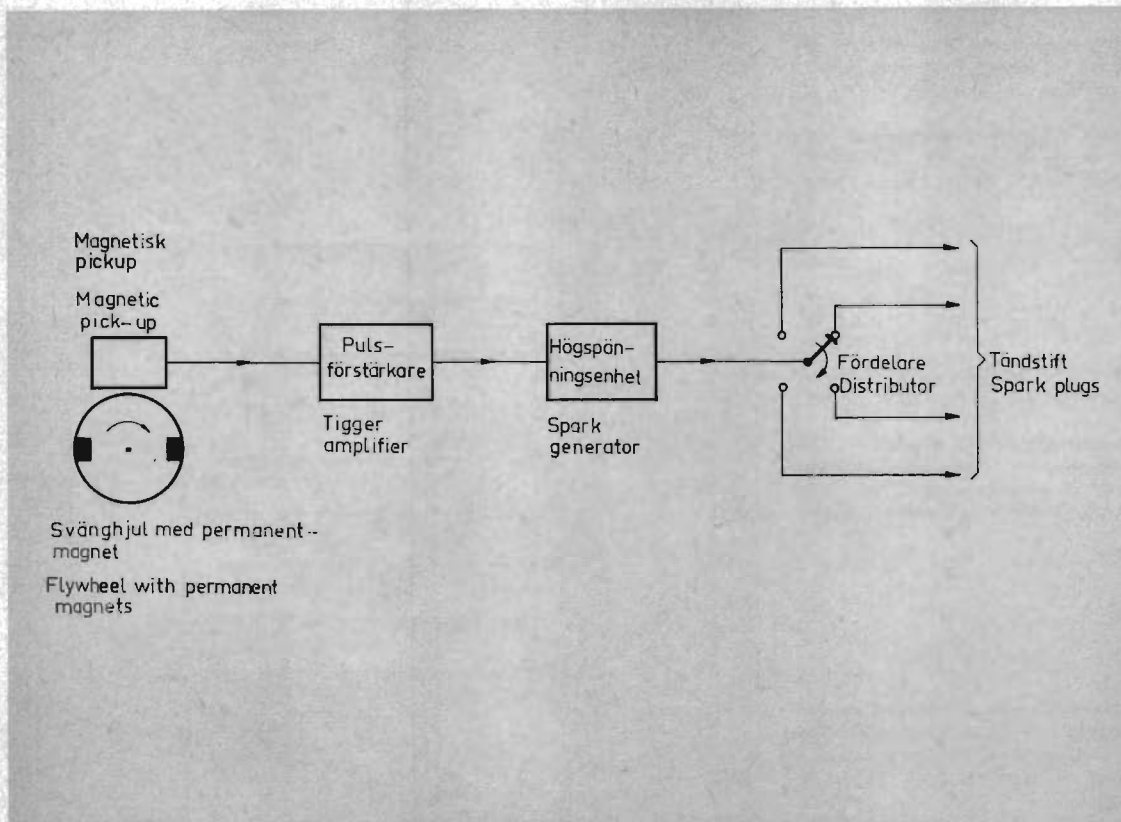


Fig 5

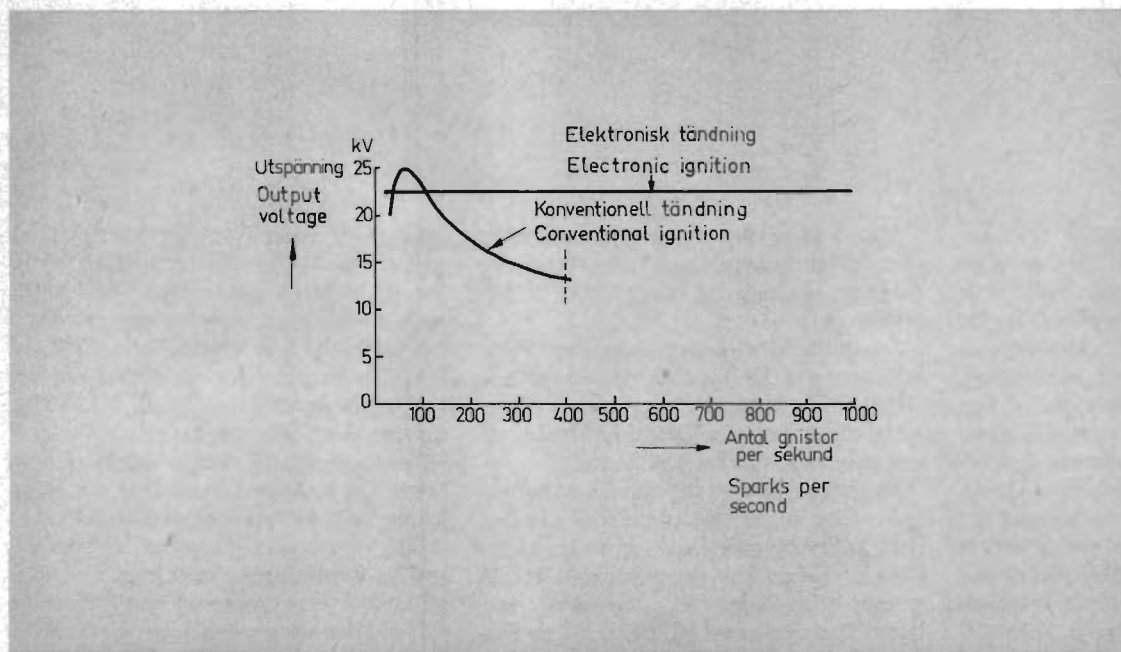


Fig 6

kontaktarna genomflytes av höga momentana strömmar och får givetvis begränsad livslängd.

Elektroniska varvräknare

Det finns nästan ingen gräns för elektronikens möjligheter när det gäller att göra livet i bilen bekvämare. Elektroniska tillbehör av alla slag finns på marknaden, från automatiska backspegeltippare till

apparater för automatisk växling. Rätt vanliga är elektroniska varvräknare. Med transistorer kan man tillverka sådana till överkomligt pris, och de förekommer numera både som standardutrustning och som specialtillbehör. Den största tillverkaren av varvräknare i England är Smith & Sons Ltd.

Det vanliga är att man tar impulserna till varvräknaren från tändsystemet.

Smith's varvräknare kopplas inte direkt till tändspolen, men tilledningen till primärspolen får passera genom en strömtransformator, vars sekundärlindning är kopplad till en monostabil vipa. Strömmen till den ena transistor i vippa får passera genom ett vridspoleinstrument, som genom sin mekaniska tröghet fungerar som integrator. Instrumentet, som har en 270-gradig skala, indikerar direkt motorns

Fig. 5

Blackschema för Lucas tändsystem med konstant pulstid.

Simplified diagrammatic layout of the Lucas electronic ignition system for a four-cylinder engine. (Joseph Lucas Ltd.)

Fig. 6

Tändsystemet enligt fig. 5 med konstant pulstid ger en högsänning som är oberoende av varvtalet.

Comparison of sparking performance between the new Lucas electronic ignition system and conventional coil ignition.

Fig. 7

Delarna i ett tändsystem, avsett för högvärviga 8-cylindriga motorer (Lucas). A=högsänningssänhet, B=pulsgenerator, C=magnetisk pickup, D=sväng-hjul med fyra magnetpoler.

The component parts of the Lucas electronic ignition system for an eight-cylinder motor vehicle engine with fixed ignition timing. (Joseph Lucas Ltd.) A=high tension unit, B=pulse generator, C=magnetic pickup, D=flywheel with four magnetic poles.

Fig. 8

Delarna i Wipac's »Magistortändsystem». A=sväng-hjulet, B=statorplattorna med ledningar från matarspoler och brytkontakter till »Magistorenheten» (C).

The principal components of the Wipac »Magistar» ignition unit, showing the flywheel and stator plate with leads from the feed coil and contact breaker. (Wipac Group Sales Ltd., London Road, Buckingham, England.) A=flywheel, B=stator plates with leads from the feed coil and contact breaker.

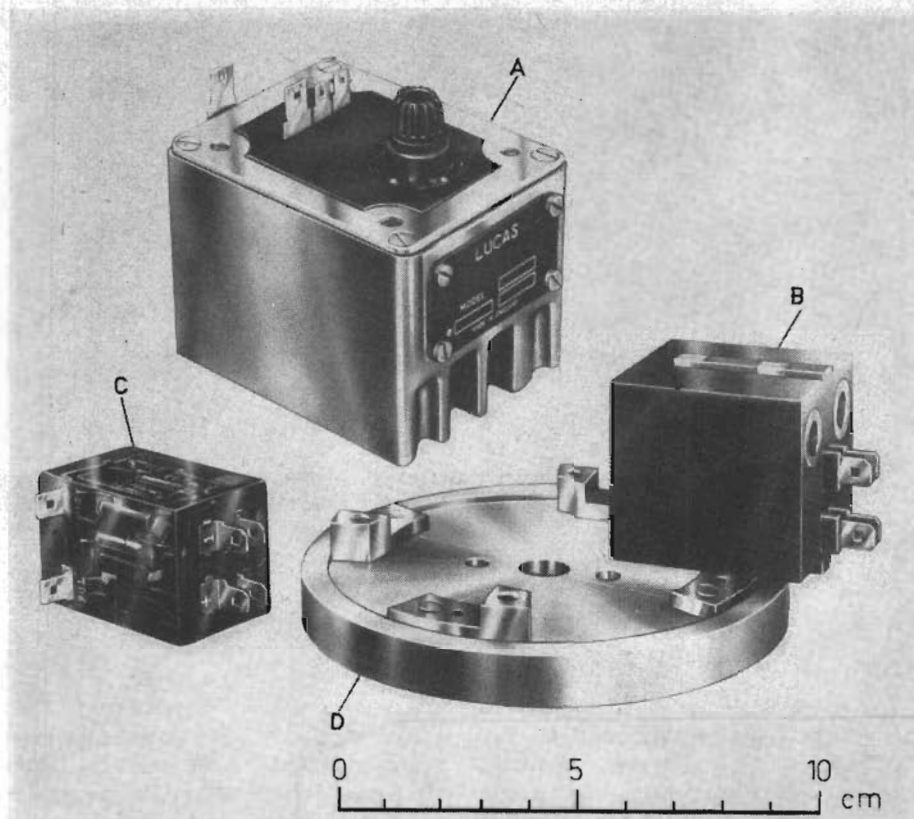


Fig 7

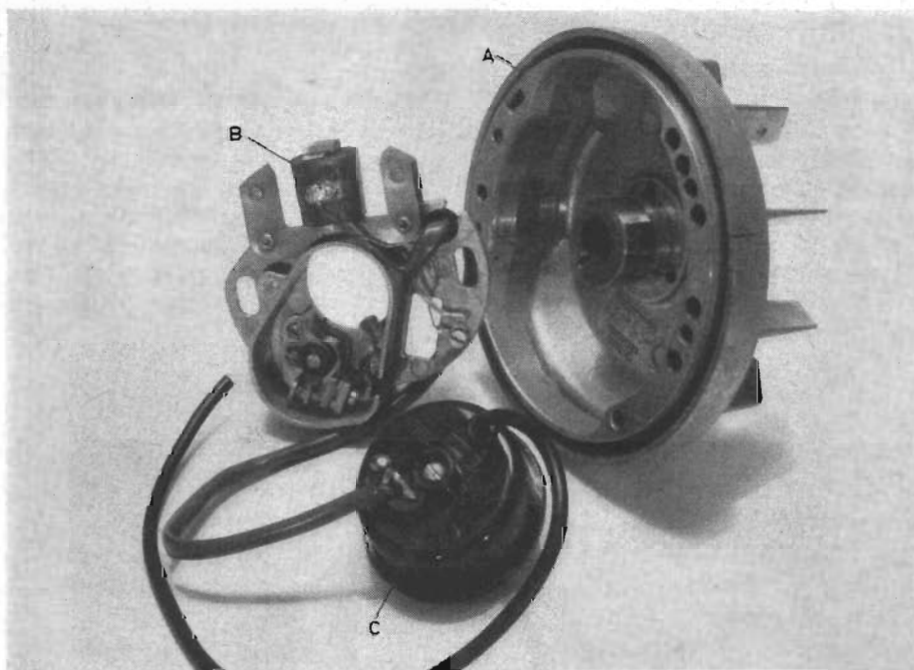


Fig 8

varvtal. Hela elektroniken består av två transistorer, en zenerdiod, några motstånd och ett par kondensatorer, allt monterat på en platta med tryckta ledningar. Instrumentets känslighet är 25 mA för fullt utslag.

Smith's varvtalsräknare fungerar inom temperaturområdet -30 till $+70^{\circ}\text{C}$, och håller en noggrannhet av 3 % inom det trängre området $+15$ till $+30^{\circ}\text{C}$. Instru-

mentet tillverkas i stora serier — för närvarande 2 500 ex. i veckan.

Elektronisk "backspegeltippare"

När man kör bil på landsvägen en kväll och blir upphunnen av en annan bil bakifrån, vars förare glömmar att gå över till halvljus, kan man bli bländad via backspegeln på ett mycket obehagligt sätt.

Några är lyckliga ägare till en särskild sorts backspegel, som med ett enkelt handgrepp kan fås att ge en starkt dämpad bild. Andra vrider beslutsamt sin spegel i en sådan vinkel att de inte ser bilen bakom sig. Detta kan synas riskabelt, men risken för att man skall glömma bort existensen av den andra bilen är inte stor, så länge dess strålkastare lyser upp det inre av ens egen bil. Den verkliga risken består i att man senare kan glömma att ställa tillbaka spegeln i dess rätta läge. Lucas har konstruerat en automatisk »backspegeltippare», där backspegelns inställning manövreras av en vridspole, som styrs av en fotocell.

En annan fotocelltillämpning som Lucas också försökt sig på, är det automatiska parkeringsljuset, som kopplas på vid mörkrets inbrott.

Elektronisk isvarnare m.m.

En anordning som visat sig mycket användbar i brittiskt klimat är isvarnaren »Icealert» (Findlay, Irvin Ltd.). En temperaturkänslig halvledarkomponent, monterad i en reflektor, som ser ut ungefär som en sökarljusstrålkastare, mäter den infraröda strålningen från vägen framför fordonet. Om temperaturen på vägbanan är 0°C eller lägre, får föraren en varningssignal.

Ett intressant alternativ till den vanliga typen av automatisk växellåda är den elektroniskt manövrerade växellådan. Differentialförstärkare jämför motorns hastighet med hjulens och tar även hänsyn till andra faktorer som påverkar fordonets uppförande. I det rätta ögonblicket sänds styrsignaler till manövreringsdon, som påverkar en konventionell växellåda. Smith, som säljer ett dylikt system under benämningen »Easidrive», förklarar att detta är det enda automatiska transmissionssystem som inte förbrukar effekt från motorn.

Mullard Ltd. har också fått fram ett liknande elektroniskt kontrollsystem för automatiserade växellådor. Mullard har också utvecklat en flat motor, avsedd för fjärrmanövrerade fönsteröppnare. Vidare en form av laddningskontroll som bygger på gaströcket.

Framtiden

Vi befinner oss endast i början av en ny era ifråga om bilarnas utrustning med elektronik. Robotkontroll och »antikollisionshjälpmedel» blir kanske nödvändiga för framtidens motorvägar om dessa inte skall bli totalt igenkorkade av det våldsamt ökande antalet bilar. Dylika hjälpmedel måste till stor del baseras på elektronisk utrustning.

Mera närliggande är en snabb elektronisering av bilarnas elektriska system i olika avseenden. Avsevärt effektiviserade strömförsörjningssystem är också att förutse under den närmaste framtiden. ●

Provning av bilar

Elektronisk apparatur är numera oundgängliga hjälpmedel inom bilindustrin, både vid utvecklings- och konstruktionsarbeten och provning av motorfordon. I denna artikel redogörs för den elektroniska utrustning som utnyttjas vid Vauxhall Motors i Chaul End i England.

Om man jämför de bilar som tillverkas nu med dem som tillverkades för 30 år sedan finner man att det knappast är nå-

gon principiell skillnad mellan dem. Motor, kraftöverföring, elsystem, fjädrings- och bromssystem har inte genomgått några revolutionerande förändringar. Däremot finner man att det är en enorm skillnad på bilarnas prestationsförmåga, utseende och komfort.

Effektivare konstruktionshjälpmedel

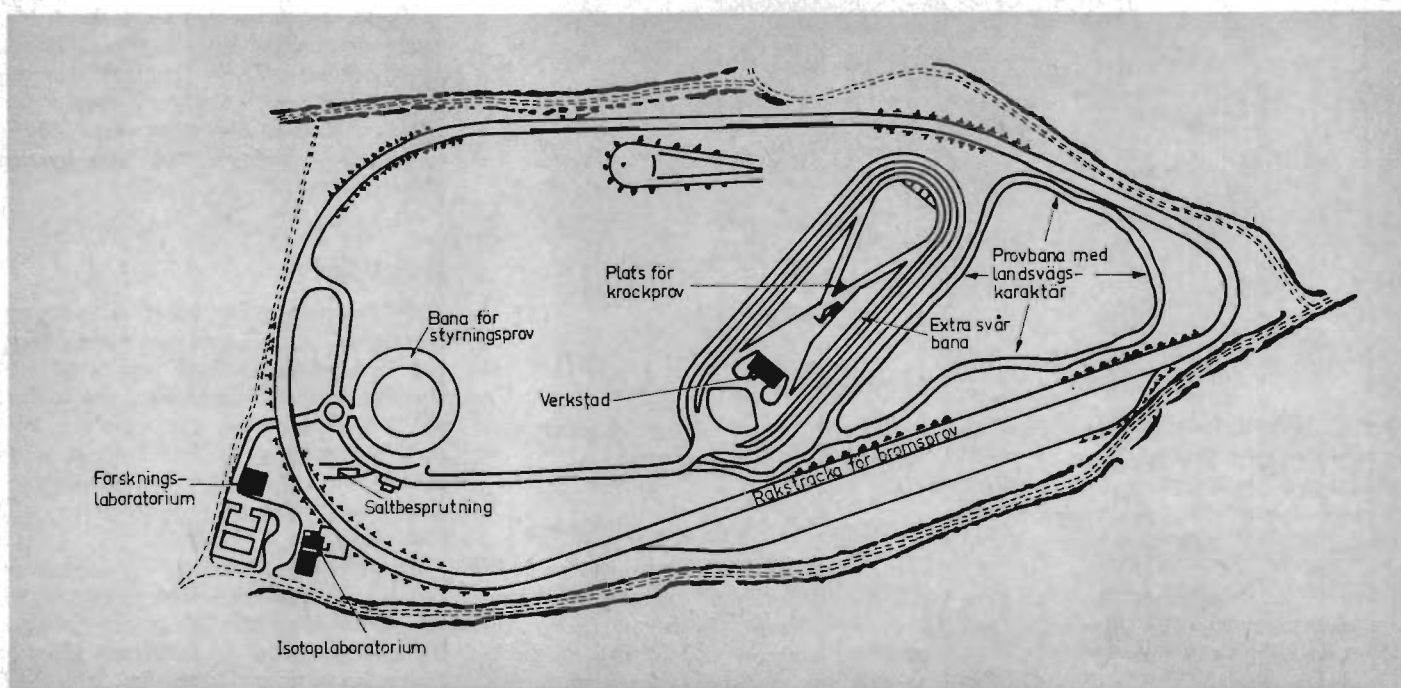
Det som i första hand gjort det möjligt för bilfabrikanterna att avsevärt förbättra bilens egenskaper och prestationsförmåga utan att göra några egentliga ändringar i bilarnas principiella uppbyggnad, är att bilkonstruktörerna fått nya och effektivare hjälpmedel i konstruktionsarbetet.

Konstruktion av bilar var tidigare i stor utsträckning baserad på tumregler. Då beräkningsarbetet vid mekaniska konstruktioner i regel är mycket omfattande avstod man i allmänhet från exakta beräkningar och gjorde i stället överslagsberäkningar. Man dimensionerade därvid så frikostigt att man kunde anse sig vara på »den säkra sidan».

Våra dagars bilkonstruktörer har andra resurser. De kan använda datamaskiner för sina beräkningsarbeten och har tillgång till omfattande provningsutrustningar för utprovning av konstruktionerna innan de sätts in i serieproduktionen.

För att i dagens läge klara sig i den hårda konkurrensen inom bilbranschen

Fig 1



med elektronik

måste bilfabrikanterna lägga ner stora summor på utvecklingsarbete och utprovning av sina produkter. Ett exempel på vilka resurser som bilindustrin har i detta avseende utgör den utvecklings- och provstation som den brittiska bilfabriken *Vauxhall Motors* har i Chaul End i närheten av Auton. 1700 personer är här sysselsatta med utvecklings- och provningsarbeten för Vauxhall personbilar och Bedford lastbilar.

Krävande provbanor

Vid Chaul End finns bl.a. speciella provbanor, så utförda att de utsätter de fordon som provas för extremt hårda påfrestningar. För att åstadkomma olika typer av på-

frestningar har man flera olika banor, se fig. 1.

I fig. 2 och 3 visas hur två av provbanorna är utformade. Banan i fig. 1 är belagd med 5 cm höga, oregelbundet placerade block. Den oregelbundna placeringen av blocken gör att man vid provkörning av fordonen kan vara säker på att få fram varje tänkbar resonansfrekvens i fordonet. På denna bana kör man fordonen med en hastighet av 20 km/h. Det har visat sig att 1 km körsträcka på banan motsvarar ungefär 10 miles normal körning.

Dessutom finns bl.a. en kullerstensbelagd bana som i »kullrighet» vida överträffar vad man kan åstadkomma i den vägen i småstäder. Se fig. 3.

Förutom provbanorna finns det vid anläggningen i Chaul End en platta för kontroll av bilarnas styrgeometri, anordningar för besprutning av bilarnas underrederna med saltlösning, anordningar för provning av karossernas hållfasthet vid kollision m.m.

Vid provning av bilarna kör man inte bara runt på de olika banorna tills något fel uppkommer utan man utför också en kontinuerlig uppmätning och registrering av vad som händer i bilarnas olika delar, detta för att få fram mesta möjliga information ur de olika körproven. Det är här elektroniken kommer in i bilden i form av t.ex. analogmaskiner, givare, skrivare och databehandlande apparatur.

Fig 2



Fig. 1
Karta över Vauxhall Motors utvecklings och provanläggning vid Chaul End i närheten av Auton i England. Se texten.

Fig. 2
En av provbanorna vid Vauxhalls utvecklings- och provanläggning är försedd med 5 cm höga block, som är placerade i ett oregelbundet mönster. Påfrestningen på bilarna vid körning på denna bana är mycket stor; 1 km körning på banan motsvarar ungefär 100 km normal körning.

Fig. 3
Exempel på annan körbana vid Chaul End.

Fig 3



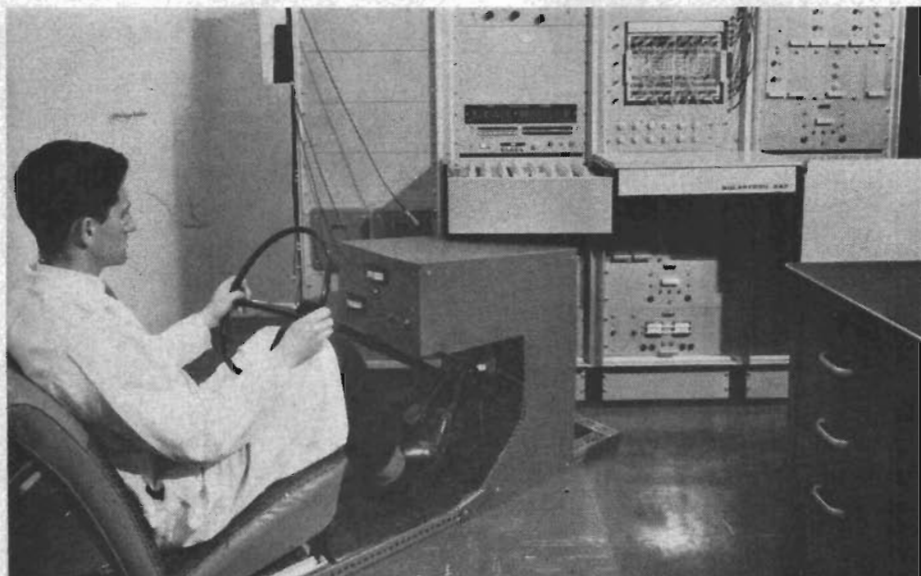


Fig 4

Fig 5

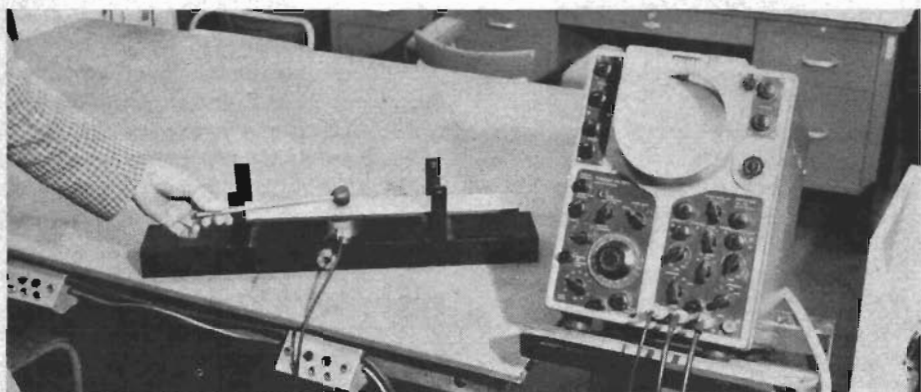


Fig 6

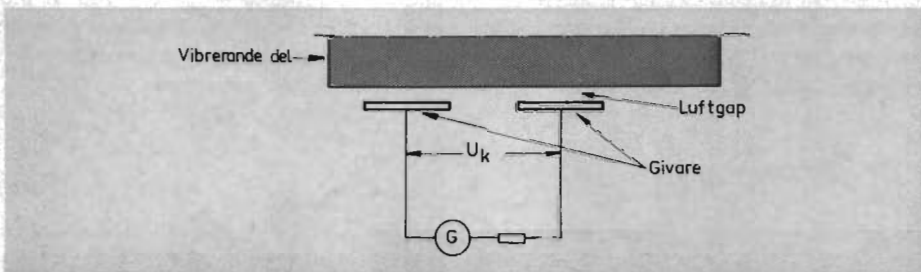


Fig 7



Fig. 4

Analogmaskin användes för simulering av bromssträckan för ett visst pedaltryck som funktion av utgångshastighet och friktionskoefficienten i bromsarna.

Fig. 5

Vid mätning av olika materials förmåga att dämpa vibrationer används ett sådant arrangemang som visas på bilden. Det material som skall provas appliceras på en rektangulär stålstav. Stålstaven sättes i vibration genom att man slår på den. Vibrationerna uppfångas av en spole som är placerad under stålstens mitt. Den spänning som uppstår till följd av stålstens vibrationer studeras på ett oscilloskop. Den tid det tar för vibrationerna att »dö ut» är ett mått på materialets dämpningsförmåga.

Fig. 6

Mätning av vibrationer medelst kapacitansgivare. Se texten.

Fig. 7

De påkänningar som vindrutetorkarna utsättes för under drift mäts med trådlösningsgivare, som fästes på vindrutetorkarna.

Fig. 8

Vid hastighets- och accelerationsprov vid Vauxhall Motors använder man i den bil som skall provas en mätutrustning, som erhåller mätpulser från magneter som är nedgrävda i den speciella mätbana där proven görs. Se texten.

Fig. 9

Vid mätning av ljudnivån i bilar under gång använder man vid Vauxhall Motors en fölgebil, i vilken mät- och registreringsutrustningen är placerad.

Fig. 10

Mätutrustningen i provbilen i fig 8.



Fig 8



Fig 9



Fig 10

Analogmaskiner används bl. a. för olika simuleringsuppgifter i samband med konstruktion av bilar. Ett sådant användningsområde illustreras i fig 4. På bilden visas hur man kan mäta utbromssträcken för ett visst pedaltryck som funktion av utgångshastighet och friktionskoefficienten i bromsarna. Den stora fördelen med att använda analogmaskiner ligger i att man redan på konstruktionsstadiet kan få ett grepp om en bils olika egenskaper utan att behöva utföra dyrbara experiment i »full skala».

Materialvibrationer och -utmattning

Ett fordon som rullar på vägarna tusentals mil utsätts för vibrationer som medför att vissa detaljer förr eller senare utmattas. Det gäller därför för en bilfabrikant att lokalisera och omkonstruera ev. svaga detaljer innan en bilmodell går i serieproduktion.

Mätning av vibrationsdämpning

Ett sätt att minska utmattande vibrationer är att klä över vissa detaljer med dämpande material. För att prova inverkan av sådana dämpande material använder man vid Vauxhall en mätanordning av den typ som visas i fig. 5. Mätanordningen består av en rektangulär stålstav, som är överklädd med det dämpande material som skall provas. Stålstaven är här upphängd i sina nodpunkter. Under stålstavens mitt har placerats en spole. Om staven sätts i vibration induceras i spolen en spänning, vars amplitud är beroende av stålstavens vibrationsamplitud. Spänningens frekvens bestäms av stavens vibrationsfrekvens. Spänningen från spolen återges på en oscilloskärms och genom att se hur snabbt vibrationsspänningens envelop avtar får man en uppfattning om det provade materialets dämpningsförmåga.

Vibrationsmätning med kapacitansgivare

Utmattningsprov görs för att man skall få fram jämförelser mellan olika material eller olika utföranden på en och samma detalj. Principen för utmattningsproven är att man utsätter detaljen ifråga för påkänningar med detaljens egenfrekvens. Härigenom kan man på några minuter få samma utmattning som det skulle fordras tusentals timmar i normal drift för att uppnå.

Vid mätning av vibrationer använder man vid Vauxhall en kapacitansgivare. Givaren placeras tätt intill den vibrerande detaljen. Det luftgap som erhålles mellan den detalj man skall mäta på och givaren, se fig. 6, varierar i takt med detaljens vibrationer. Därmed kommer även givarens kapacitans att variera, liksom också spänningen U_k . Genom att mäta och registrera spänningen U_k kan man bestämma vibrationernas amplitud och fre-

kvens. Denna mätmetod används t.ex. vid vibrationsmätningar på svänghjul.

Mätning med trådtöjningsgivare

Vid mätning av vibrationer och påkänningar kan även trådtöjningsgivare användas. Därvid klistras trådtöjningsgivaren på den del man önskar mäta och när delen ifråga utsätts för påkänningar eller kommer i vibration uppstår resistansändringar i trådtöjningsgivaren. Genom att mäta trådtöjningsgivarens resistansvariationer kan man bestämma den påkänning delen utsätts för. I fig. 7 visas hur man använder trådtöjningsgivaren för att mäta påkänningen i en vindrutetorkare.

Hastighets- och accelerationsmätning

För att mäta hastigheter och exakt använd tid över en viss given distans använder man vid Vauxhall Motors en speciell mätbana.

På en sträcka av 160 m har man placerat 400 magneter ca 5 cm under vägbanan med ett avstånd av 43,18 cm (17") mellan varje magnet. På undersidan av det fordon på vilket mätningar skall göras monteras en spole som används för att avkänna magneterna. Varje gång bilen passerar en magnet avger spolen pulser som matas till en bilen medföljande mätutrustning, se fig. 8. Med denna mätutrustning kan man dels mäta hastigheten mycket noggrant, dels mäta passagetiden för den 160 m långa mätbanan med en mätnoggrannhet av 0,001 sekund. Dessutom kan man erhålla en registrering av fordonshastigheten som en tidsfunktion, vilken används vid broms- och accelerationsprov.

Mätning av störningsljud

Ett av de mest besvärliga konstruktionsproblem som dagens bilfabrikanter har att brottas med är att vid körning hålla ljudnivån i bilarna så låg som möjligt. Att oljuden i en bil är så svåra att bemästras beror på att det i ett motorfordon förekommer ett otal egenfrekvenser. Varje detalj har sin speciella egenfrekvens och flera detaljer tillsammans kan bilda svängningssystem med ytterligare egenfrekvenser. De störningar som sätter igång egen-svängningarna alstras framförallt i däck. När en bil körs med varierande hastighet erhålles störningar inom ett mycket brett frekvensspektrum.

Mätningar på bilar i rörelse

För att mäta ljudnivåerna i bilar under gång använder Vauxhall Motors ett speciellt mätfordon med utrustning för ljudnivåmätning, se fig 9 och 10.

I den bil där ljudnivån skall mätas place-ras endast mätmikrofonerna. Mikrofonerna står i förbindelse med mätutrustningen via en kabel som är upphängd på en elastisk gummilina mellan fordonen, se fig.

Bilkonstruktörens "räknes"

Analogmaskiner används i stor utsträckning på bilindustrins konstruktionskontor.

Ett fordon's rörelse kan teoretiskt detaljstuderar med tillämpande av mekanikens lagar. Känner man fördelningen av en kropps massa och de krafter som påverkar kroppen, kan man med utgångspunkt i ett system av differentialekvationer beräkna kroppens rörelser.

Hur många differentialekvationer som fordras bestämmas av kroppens frihetsgrader, dvs. det antal oberoende rörelse- och vridningsriktningar som kroppen har.

I ekvationerna representerar tidsfunktionerna för kroppens »beteende» de störningar som kroppen utsätts för. Hos ett fordon motsvarar nyssnämnda tidsfunktioner de krafter som fordonet utsätts för t.ex. vid körning på en gropig väg.

Analogmaskinen kopplas upp av ett antal grundenheter, »block», med olika egenska-

per. De flesta grundenheterna, som i princip är uppbyggda enligt fig. 1, består av en förstärkare som motkopplats över impedansnätet $Z_1 + Z_2$.

Om förstärkarens inimpedans antages oändlig och utimpedansen antages försumbar gäller

$$U_2/U_1 = Z_2[(Z_1 + Z_2)/F - Z_1]$$

Om nu förstärkningen F är mycket stor kan uttrycket förenklas ytterligare

$$U_2/U_1 = (Z_2/Z_1)$$

Genom att variera impedanserna Z_1 och Z_2 kan man nu ge de olika blocken varierande egenskaper och få fram s.k. deriverande block, integrerande block, additionsblock m.m. Några av de vanligaste grundenheter-nas kopplingar är sammanställda i fig. 2.

Differentialekvationer av den typ som är aktuella i detta sammanhang löses i en analogmaskin genom att man låter de fysikaliska storheterna, t.ex. höjdläget hos ett for-

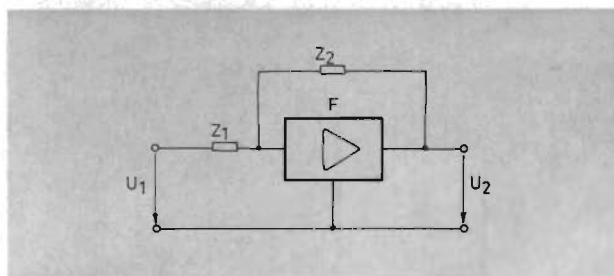


Fig. 1

En stor del av de grundenheter, »block», som ingår i en analogmaskin, utgöres av s.k. operatorförstärkare, som i princip har denna uppbyggnad.

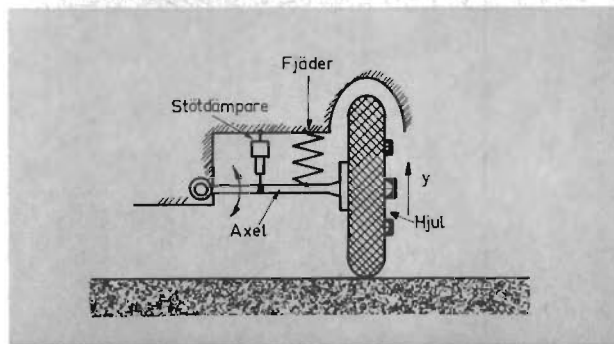
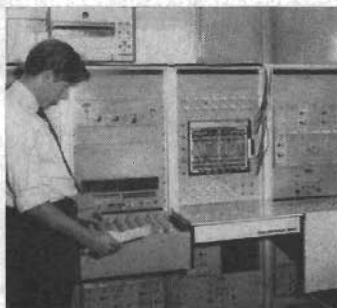


Fig. 3

Principskiss visande upphängningen av ett separat fjädrande hjul med stötdämpare. y motsvarar hjulets varierande höjd över marken. Se texten.

Benämning	
Teckenvärdare	
Summator	
Integrator	
Koefficient-potentiometer	

cka": analogimaskinen



Här ställer en bilkonstruktör vid Vauxhall Motors in koeficientpotentiometrarna för en analogimaskin »Solartron 247».

dons tyngdpunkt, representeras av spänningsnivåer.

För att visa hur beräkning av denna typ utförs skall här ges ett enkelt exempel:

Den vertikala rörelsen hos ett separat fjädrande hjul med stötdämpare, se fig. 3 kan beskrivas av differentialekvationen

$$y'' + 2\zeta\omega_0 y' + \omega_0^2 y = \omega_0^2 f(t)$$

där y är hjulets höjdläge, ζ är stötdämparens relativa dämpningskonstant och $f(t)$ är den yttre störning som systemet (hjulet) utsättes för.

Differentialekvationen kan skrivas om på följande sätt:

$$y''/\omega_0^2 = f(t) - y - (2\zeta/\omega_0) \cdot y'$$

För att lösa denna differentialekvation kan en analogimaskin uppkopplas enligt fig. 4;

¹Se RULLGÄRD, Å; SAMUELSSON, B: *Om elektroniska analogimaskiner*. ELEKTRONIK 1962, nr 2, s. 66.

den är här uppkopplad för begynnelsevillkoren

$$y(0) = y'(0) = 0$$

Om man nu stör systemets jämvikt genom att tillföra en tidsvariabel spänning $f(t)$, som motsvarar den störning som hjulet utsätts för när det t.ex. passerar en grop, får man, genom variationerna hos den spänning som levereras av analogimaskinen, en bild av systemets rörelse. Denna tidsfunktion registreras lämpligen med en skrivare.

I regel vill man bestämma dämpningskoeficientens ζ inverkan på systemets rörelser. Detta kan man göra genom att registrera tidsfunktionen för y för olika inställningar på den potentiometer som utnyttjas för att få fram koeficienten ζ .

Om $f(t)$ är en stegfunktion, vilket motsvarar att fordonet kör över t.ex. en trottoarkant, erhålles de typiska lösningar för y vid varierande värden på ζ som visas i fig. 5.

Kurva A i fig. 5 motsvarar förloppet vid en mycket liten relativ dämpning ($\approx 0,1$). Man erhåller då en långsamt dämpad svängnings-

rörelse. Kurva B visar förloppet vid en relativ dämpning $\approx 0,7$. Här erhålles en liten »översväng» ($\approx 5\%$) och sedan är svängningsrörelsen praktiskt taget helt dämpad. Om man har stötdämpare med sådan dämpning erhålles bästa »åtkomfort».

Kurva C visar förloppet vid en relativ dämpning > 1 . Här erhålles ingen »översväng» utan y närmar sig sitt slutvärde enligt en exponentiell kurva. Detta motsvarar alltför styva stötdämpare.

Det här relaterade exemplet är mycket enkelt därför att det närmast beskriver förhållandena vid åkdon med endast ett hjul. En bil måste emellertid principiellt betraktas som en kropp som är fjädrande upphängd i fyra punkter. För att man då skall kunna bestämma kroppens rörelse måste man ta hänsyn till förhållandena i samtliga fyra upphängningspunkter. Härigenom uppkommer ett helt system av kopplade differentialekvationer och det är vid lösning av sådana ekvationssystem som man har verklig nytta av analogimaskinen. ●

Koppling	Symbol	Operatorsamband
		$\frac{Y}{X} = -A$ $A = \frac{R_2}{R_1}$
		$Y = -A_1 X_1 - A_2 X_2 - A_3 X_3$ $A_1 = \frac{R_4}{R_1}$ $A_2 = \frac{R_4}{R_2}$ $A_3 = \frac{R_4}{R_3}$
		$\frac{Y}{X} = -\frac{A}{P}$ $A = \frac{1}{R_1 C_2}$
		$\frac{Y}{X} = K$ $K < 1$

Fig. 2

Benämningar, kopplingar, symboler samt operatorsamband för några vanliga grundenheter som används i analogimaskiner avsedda för lösning av differentialekvationer.

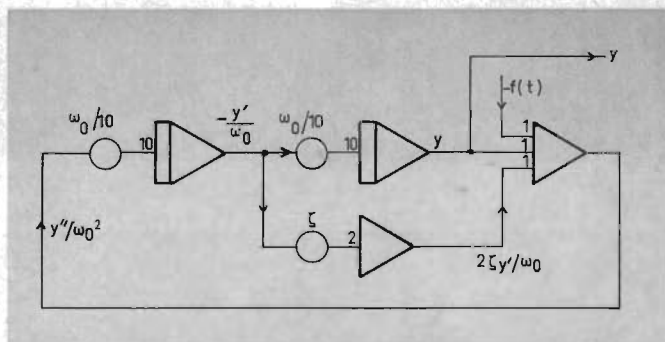


Fig. 4

Uppkoppling i en analogimaskin för bestämning av den vertikala rörelsen hos en hjulupphängning av den typ som visas i fig. 3.

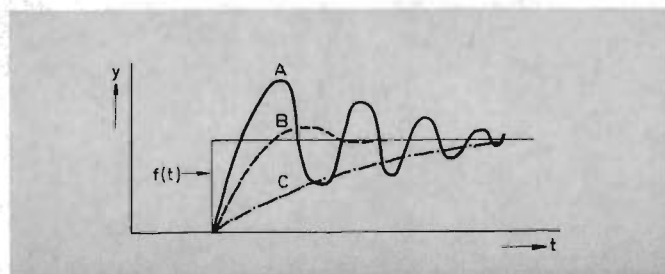


Fig. 5

y som funktion av tiden t vid en anordning enligt fig. 3 och vid varierande dämpning hos stötdämparen. Kurva A motsvarar en relativ dämpning av ca 0,1, kurva B en relativ dämpning av ca 0,7 och kurva C en relativ dämpning större än 1. Se texten.



Fig 11

Fig. 11

Mätning av ljudnivån i en liten Bedford skåpvagn. I bakgrunden ses följebilen med mätutrustning. Jfr fig. 9 och 10. Mätmikrofonerna i skåpbilen är förbundna med mätutrustningen i följebilen via en kabel som är upphängd på en elastisk gummilina mellan fordonen. Gummilinan tillåter en avståndsvariation mellan bilarna på ± 6 m.



Fig 12

Fig. 12

Vid utvärderingen av de störningsljud som uppstår inne i en bil gör man en frekvensanalys av ljudet varvid man erhåller information om av vilka frekvenser störning ljudet är sammansatt.

Fig. 13

För bedömning av störningsljuden i bilar vid olika hastigheter och på olika vägunderlag använder man vid Vauxhall en lyssnarpanel om sex personer. Lyssnarpanelen får därvid genom hemlig röstning avge sin åsikt om de olika ljudens störande verkan.

Fig. 14

Vid ljudnivåmätning med stillastående bil är bilen upphävd och hjulen sättes i rotation av en roterande rulle med en beläggning motsvarande ett visst vägunderlag.

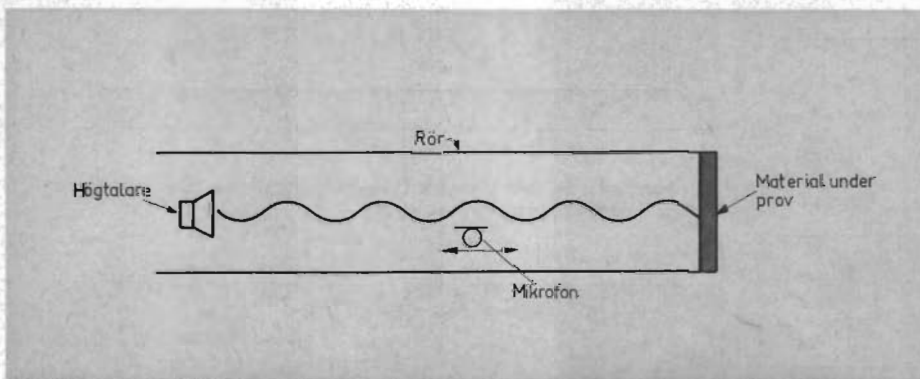


Fig 15

Fig. 15

Vid mätning av ett materials ljudabsorberande förmåga används ett absorptionsrör, vars princip visas på ritningen. Se texten.

11. Gummilinan tillåter en avståndsvariation mellan fordonen på ± 6 m.

Att man har mätutrustningen i en följebil beror på att de akustiska förhållandena i den bil i vilken ljudnivåmätningen skall göras skulle förändras om mätutrustningen vore placerad i denna.

Vid Vauxhall har man gjort ljudnivåmätningar enligt denna metod vid hastigheter på upp till 130 km/h.

Störningsljuden inspelas i regel stereofoniskt på bandspelare och man använder därvid två mikrofoner som placeras i jämn-

höjd med passagerarnas eller förarens öron.

Utvärderingen av ljudnivåerna sker enligt två skilda metoder: en objektiv mätteknisk och en subjektiv genom lyssning.

Vid utvärdering enligt den mättekniska metoden tar man en representativ del av



Fig 13



Fig 14

det inspelade ljudbandet och gör en slinga vilken sedan spelas av på en bandspelar. Man gör en frekvensanalys av de ljud som finns inspelade på bandslingan, se fig. 12, och ur det frekvensspektrum som erhålles vid frekvensanalysen kan man se av vilka frekvenser störningsljudet i bilen

är sammansatt. Med kännedom om olika axlars rotationsfrekvens och olika detaljers egenfrekvens kan man sedan fastställa vilka detaljer som orsakar ljudet och vidta lämplig omkonstruktion av dessa.

Vid den subjektiva bedömningen av störningsljuden använder man en lyssnar-

panel bestående av 6 personer, se fig. 13. Personerna i lyssnarpanelen får lyssna till olika inspelningar och genom hemlig röstning avge sin uppfattning om de olika ljudens nivå och karaktär. För att öka tillförlitligheten hos denna bedömningsmetod gör man om röstningarna ett flertal gånger och då med varierande ordning mellan de olika ljuden. Med denna metod kan man göra jämförelser mellan störningsljuden i samma fordon vid olika hastigheter och på olika vägunderlag.

Mätning på stillastående bilar

När man skall göra många jämförande mätningar på olika konstruktionsvarianter eller många olika vägunderlag föredrar man att göra ljudnivåmätningarna med stillastående fordon. Vid mätningar av denna typ låter man i stället »vägen» röra sig. Man ställer därvid bilens hjul mot en roterande rulle på det sätt som visas i fig. 14. Rullen har en beläggning som motsvarar ett visst vägunderlag. Rullen kommer då att tillsammans med däckens alstra de frekvenser som normalt alstras vid körning på väg med motsvarande beläggning.

En annan metod att göra mätningar på stillastående fordon är att först mäta de vibrationer som finns i hjul och däck i vertikal, longitudiell och transversell led. Denna mätning tillgår så att man på sidan av ett fordon monterar en testvagn med ett enda hjul och mäter upp vibrationerna i testvagnens hjul vid körning. Vibrationerna detekteras med en vibrationsgivare och spelas in på band. De inspelade vibrationssignalerna analyseras så att man får klart för sig vibrationernas frekvenser samt i vilka plan resonanser uppträder. Motsvarande vibrationer matas därefter in på den stillastående bilen över en stel axel. Bilen utsättes därigenom för samma vibration som vid körning.

När det gäller jämförande mätningar är det mest fördelaktigt att göra mätningarna på stillastående bilar, men för absolutbestämningar av ljudnivån bör mätningarna ske på bilar i rörelse för att mätresultatet skall bli tillförlitligt.

Provning av dämpningsmaterial

En viktig del av arbetet med att hålla störningsljudnivån så låg som möjligt är provning av olika materials ljudabsorberande förmåga. För detta ändamål användes ett s.k. absorptionsrör, se fig. 15. Det material som skall provas placeras i rörets ena ände och i den motsatta öppna änden av röret placeras en högtalare.

Högtalaren utsänder en ljudvåg som »vandrar» inne i röret och reflekteras mot det material som är under provning. I röret uppstår därvid stående vågor. Genom att med en längs röret flyttbar mikrofon mäta maximal och minimal ljudstyrka kan man beräkna ståendevågförhållandet och ur detta i sin tur beräkna materialets absorptionsförmåga.

Simulator för

För att utröna hur bilförare reagerar i olika trafiksituationer använder man bl.a. i Japan speciella bilkörningssimulatorer, vilka gör det möjligt att utföra sådana undersökningar under laboratorieförhållanden.

Säkerheten vid bilkörning påverkas dels av bilens utformning, dels av vägförhållandena och bilförarens beteende och sätt att »fungera» i olika situationer under olika betingelser. Människans beteende i dessa sammanhang är emellertid en funktion av komplicerade fysiska och psykiska faktorer. Föga har hittills gjorts för att undersöka hur människan reagerar i olika situationer vid bilkörning och hur bilens utformning påverkar människans förmåga att bemästra olika trafiksituationer.

För att göra det möjligt att under verklighetstroga förhållanden studera hur

människor reagerar i olika situationer vid bilkörning har det japanska trafikdepartementet, vilket i Japan bl.a. har ansvaret för studier av olika trafikproblem, t.ex. trafiksäkerheten, utvecklat en bilkörningssimulator som möjliggör sådana undersökningar under laboratorieförhållanden.

Stillastående bil

För att simulatorkörningen skall bli så realistisk som möjligt utnyttjas vanliga personbilar i den japanska bilkörningssimulatorn. Bilens bakhjul är placerade på ett arrangemang av rullar, se

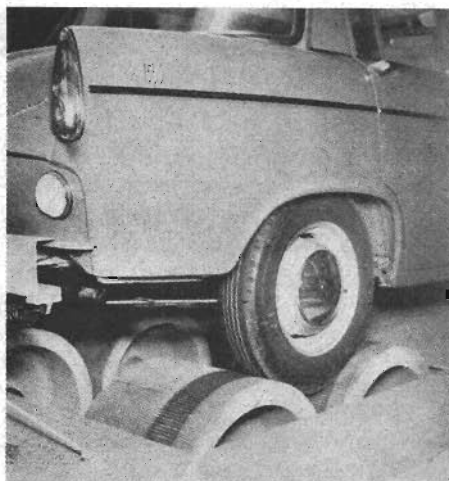


Fig. 1

Bakhjulen på den personbil som används i den japanska bilkörningssimulatorn är placerade på fritt löpande rullar. När bilen startas och körs i gång, sätter bakhjulen rullarna i rotation, medan bilen förblir stillastående.

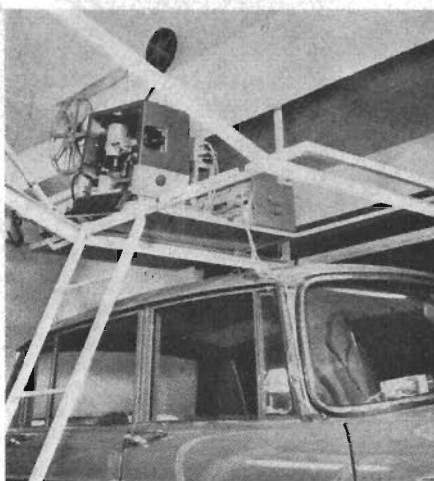


Fig. 2

I en simulator ovanför bilen finns en filmprojektor monterad. Denna projektor laddas med färgfilm i cinemaskapformat, som projiceras på en framför bilen placerad projektionsskärm, jfr fig. 3.



Fig. 3

Färgfilmen som projiceras på en skärm framför bilen ger en realistisk miljö för körningen i simulatorn. Denna realism poängteras ytterligare av att filmhastigheten ökar när man ökar bilens »fart» genom att ge bilen mera gas.

bilkörning

fig. 1, för att man skall kunna »köra stillastående». När man startar bilen sätter bakhjulen rullarna i rotation. Lagringen av rullarna är så utförd att det fordras ungefär samma motorkraft för att sätta rullarna i rotation som det fordras att sätta bilen själv i rullning. Dessutom är rullarna utformade så, att de ger samma vibrationer i bilen som när man kör den på vanligt sätt.

Miljö på film

För att man skall få en verklig trafikmiljö vid »körning» i simulatoren har man fram-

för bilen monterat en projektduk, på vilken färgfilm i cinemaskopformat projiceras från en projektor, som är kopplad till simulatoren och monterad ovanför bilen, se fig. 2 och 3. När man vid körning trampar in gaspedalen, ökar filmhastigheten och man får en känsla av att man verkligen ökar »körhastigheten».

Blockschemat

I fig. 4 visas blockschemat för den japanska bilkörningssimulatoren. En generator ligger kopplad till de rullar som drivs av bilens bakhjul. Utspänningen från denna

generator är direkt beroende av varvtalet hos rullarna. Generatorspänningen används, efter omvandling, för att styra en servomotor, som i sin tur används för att styra projektorns filmhastighet.

I simulatoren har även inverkan av broms och koppling inlagts.

Dessutom ingår en fläkt som ger en känsla av luftmotstånd när man »kör fort», se fig. 5, vilket bidrar till att göra körningen än mera realistisk.

Registrering av förarens reaktioner

Vid körning i simulatoren mätes och regi-

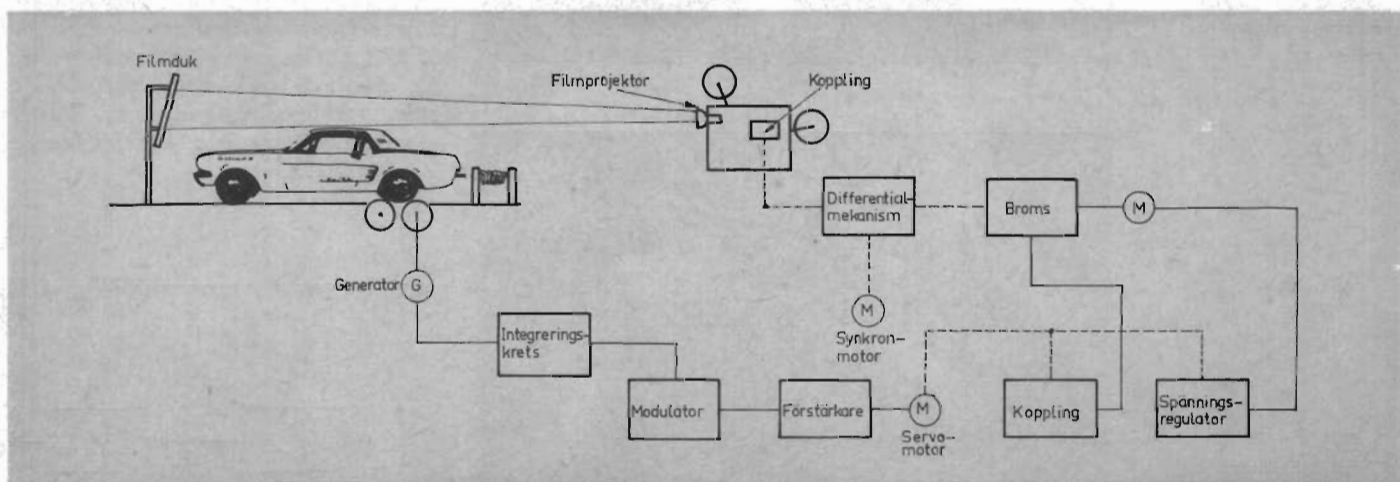


Fig. 4
Blockschemat för den japanska bilkörningssimulatoren. Se texten.

streras förarens hjärtverksamhet, blodtryck och andningstakt samt variationer i hudens resistans (på samma sätt som sker i en lögn-detektor), se fig. 6. Likaså registreras förarens användning av gaspedal, broms, koppling etc.

På detta sätt kan man erhålla upplysningar om förarens reaktioner i olika situationer och därmed få en uppfattning om vilka trafiksituationer som är speciellt farliga.

Vid det japanska trafikdepartementet

gör man undersökningar även vid verklig körning för att analysera olika bilförare körsätt. Man använder därvid en mät- och registreringsutrustning av den typ som visas i fig. 7. Med denna utrustning erhålles registrering av hastighet, styrningsvinkel, inkoppling av växel, pedaltryck mm. Alla data registreras på en flerkanalsskriver, vars pappershastighet varierar med bilens hastighet. 10 cm frammatning motsvarar t.ex. 100 m körning. Med ledning av dessa prov kan man skaffa sig en uppfattning om olika förare körsätt.

Fig. 5

Till axeln på en av de rullar som drivs av bilens bakhjul är en generator monterad. På bilden ses även den fläkt som ger en känsla av luftmotstånd när man »kör fort».

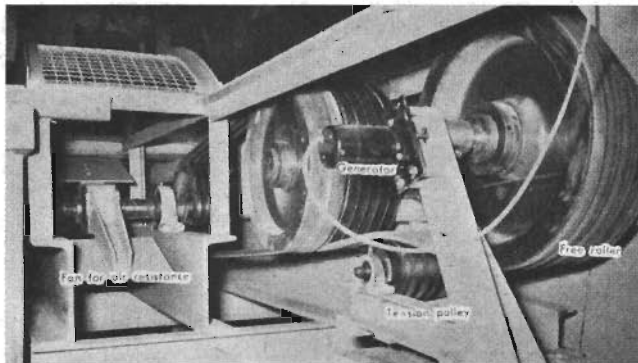


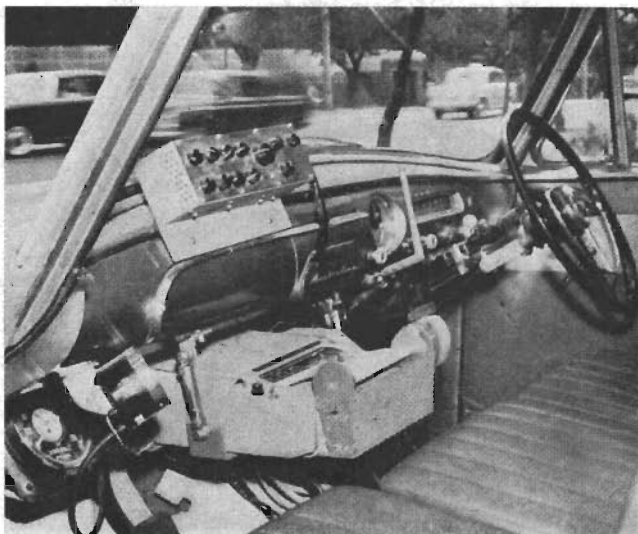
Fig. 6

Vid körning i simulatören registrerar man med den utrustning som visas på bilden förarens hjärtverksamhet, blodtryck, andningstakt, samt variationer i hudens resistans.



Fig. 7

Vid det japanska trafikdepartementet gör man även köranalyser vid verklig bilkörning. På bilden visas den mätapparatur som används för mätning och registrering av hastighet, styrning, växling etc.



CIVIL- INGENJÖR RAGNAR ARVIDSSON

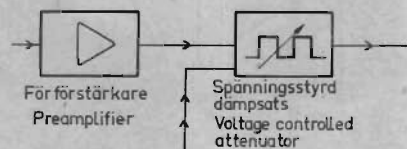
L. M. Ericsson, ovd.
för militär elektronik,
Mölnådal.



I denna artikel beskrives en för frekvensområdet 10—100 MHz avsedd mellanfrekvensförstärkare uppbyggd på nytt sätt. I förstärkaren ingår bl.a. ett antal shunt-seriemotkopplade dubbelsteg med ca 90 MHz bandbredd, ett par spänningsstyrda variabla dämpsatser och ett bandpassfilter.

I telekommunikationslänkar och pulsradarmottagare användes i regel en mellanfrekvens som ligger inom bandet 10—100 MHz. Mellanfrekvensförstärkarna för sådana utrustningar har vanligen bandbredder av storleksordningen 1—10 MHz.

När det gäller selektiva förstärkare av detta slag har efter hand vissa konstruktionsprinciper utkristalliserats, såsom avstämning av varje steg och stegen sinsemellan särstämda för erhållande av önskade egenskaper hos bandpasskurvan. Tidigare har elektronrör använts för sådana mellanfrekvensförstärkare.



Ny typ av bredbandig mellanfrekvensförstärkare

Tack vare framstegen inom halvledartekniken har emellertid en övergång till transistorer som aktiva komponenter möjliggjorts. Denna »transistorisering» har vanligen tillgått så, att de för rör lämpliga konstruktionsprinciperna anpassats till den nya aktiva komponenten. Den huvudsakliga svårigheten härvid är den i transistorerna förekommande interna återkopplingen mellan utgång och ingång. Denna måste antingen neutraliseras med en yttre återkoppling med motsatt fas, eller också måste stegets förstärkning med hjälp av resistiv belastning (=missanpassning) hållas så låg att förstärkningen i slingan ingång—utgång—ingång alltid är mindre än ett. I regel väljs den senare metoden eftersom den medför enklare trimningsförfarande och ger mindre känslighet för variationer i transistorens parametervärden. Missanpassningen ger dock en avsevärd förstärkningsförlust om god stabilitetsmarginal skall uppnås.

Ny princip

Med motsvarande uppoffring av förstärkning per transistor kan man, genom en lämpligt arrangerad motkoppling, åstadkomma en bredbandig förstärkare med en bandbredd som täcker hela det aktuella frekvensbandet 10–100 MHz. Med till-

lämpande av denna teknik kan en selektiv mellanfrekvensförstärkare för ifrågavarande frekvensområde byggas upp så som visas i blockschemat i fig. 1.

Som framgår av fig. 1 innehåller MF-förstärkaren förutom de bredbandiga förstärkarstegen ett passivt filter, som reducerar bandbredden till ett för signalbrusförhållandet lämpligt värde. Vidare ingår i förstärkaren spänningsstyrda dämpsatser för reglering av kanalens förstärkning samt en detektor.

Förstärkarsteget

Det bredbandiga förstärkarsteget innehåller två transistorer. Motkopplingen är av shunt-serietyp, vilket resulterar i en hög utgångsimpedans och en mycket låg ingångsimpedans. (1)¹

Steget fungerar som en strömförstärkare. Signalen måste vara en ström, och utsignalen till en lågohmig belastning blir också en ström. Steg av denna typ lämpar sig således väl för kaskadkoppling.

Fyrpolsparametrarna Y_{11} , Y_{12} , Y_{21} och Y_{22} för steget i sin helhet, kan uttryckas som funktion av motkopplingsnätets och de båda transistorernas resp. parametervärden. En bekväm metod för beräkning

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

av sambanden har angivits av K G Nichols (2).

Man får

$$Y_{11} = y_{i1} + Y_f + 1/n \{ Y_f [y_{f1}(y_{i2} + y_{f2} - y_{r1}) + y_{r1}(y_{r2} + y_{i2})] - Y_f^2 (y_{o1} + y_{i2}) - y_{f1}y_{r1}(\delta_2 + Y_e) \} \quad (1)$$

$$Y_{12} = 1/n \{ y_{r1}(\Delta y_2 - y_{r2}Y_e) - Y_f(\Delta y_2 + y_{r1}y_{r2} + y_{o1}y_{o2} + y_{o1}y_{r2}) \} \quad (2)$$

$$Y_{21} = 1/n \{ y_{f1}(\Delta y_2 - y_{f2}Y_e) - Y_f[\Delta y_2 + y_{f1}y_{f2} + y_{o1}(y_{f2} + y_{o2})] \} \quad (3)$$

$$Y_{22} = y_{o2} + 1/n \{ y_{o1}y_{o2}(y_{i2} - \delta_2) - y_{o2}\Delta y_2 - y_{r2}y_{f2}(Y_e + Y_f + Y_{o1}) \} \quad (4)$$

där Y_f och Y_e är motkopplingsnätets admitanser enligt fig. 2 och y är transistorernas parametrar i jordad emitterkoppling, index i , o , r och f anger »input», »output», »reverse» och »forward» resp. och index 1 och 2 betecknar att ifrågavarande parametervärde gäller transistor 1 resp. 2.

Vidare är

$$\begin{aligned} n &= (y_{o1} + y_{i2}) (Y_f + Y_e) + y_{o1}\delta_2 + \Delta y_2 \\ \delta &= y_i + y_o + y_r + y_f \\ \Delta y &= y_i y_o - y_r y_f \end{aligned}$$

Insättes typiska värden för transistoren 2N918 vid 30 MHz och väljes

$Y_f = 2,13 + j 0,6 \text{ mS}$ och $Y_e = 21,3 \text{ mS}$, får man för hela steget:

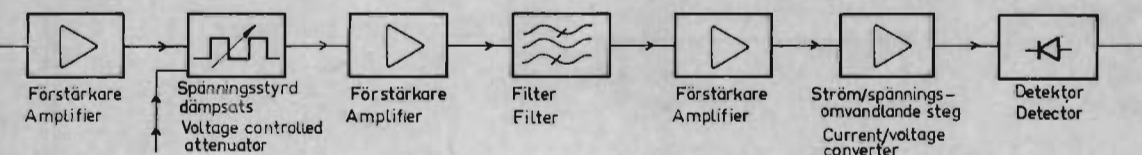


Fig. 1

Blockschema visande hur MF-förstärkaren delats upp i funktionsblock.

Block diagram showing how the if-amplifier is split up in functional blocks.

$$\begin{aligned} Y_{11} &= 32,7 - j160 \text{ mS} \\ Y_{12} &= 0,27 - j0,09 \text{ mS} \\ Y_{21} &= 440 + j1540 \text{ mS} \\ Y_{22} &= 3,2 + j0,4 \text{ mS} \end{aligned}$$

Om stegets utgång kortslutes blir inimpedansen

$$Z_{in} = 1/Y_{11} = 1,2 + j6,1 \text{ ohm} \quad (5)$$

Om steget matas från en strömgenerator med oändligt hög impedans blir utadmitansen

$$Y_{ut} = Y_{22} - (Y_{12}Y_{21}/Y_{11}) = 0,25 + j0,95 \text{ mS} \quad (6)$$

eller utimpedansen

$$Z_{ut} = 1/Y_{ut} = 225 - j1000 \text{ ohm}$$

Under samma förutsättningar får man stegets strömförstärkning

$$F = i_2/i_1 = Y_{21}/Y_{11} = 9,9 \text{ ggr } /152^\circ \quad (7)$$

Vid hög motkopplingsgrad blir förstärkningen F praktiskt taget oberoende av transistorparametrarna och ekv. (7) kan approximeras till

$$F \approx [1 + (Y_e/Y_f)] \quad (8)$$

vilket med värden enligt ovan ger

$$F = 10,8 \text{ ggr } /166^\circ (=20,7 \text{ dB})$$

Förstärkningen bestäms således huvudsakligen av resistansvärdet för två motstånd i steget.

Detektorn

Före detekteringen måste signalströmmen omvandlas till en signalspänning. Detta åstadkommes lätt i ett shuntmotkopplat steg, fig. 3, för vilket approximativt gäller:

$$u_2 \approx Z_{il}$$

Efter detta steg kan detektering ske på konventionellt sätt.

Filtret

MF-filtrets inimpedans måste vara lågohmig i förhållande till förstärkarstegets utimpedans och dess utimpedans hög i förhållande till förstärkarstegets inimpedans, varför filtret kommer att arbeta under kraftig missanpassning.

En mycket enkel filterkonstruktion enligt fig. 4 kan användas.

Filtret har en överföringsfunktion

$$A(s) = i_2(s)/i_1(s) = 1/[1 + \{sC + (1/R_1) + (1/sL_1)\} [sL_2 + R_2 + (1/sC_2)]] \quad (10)$$

Om $R_2 \gg R_L$ kan detta uttryck approximeras med

$$A(s) \approx s^2 / \{C_1 L_2 [s^2 + s(1/R_1 C_1) + (1/L_1 C_1)] [s^2 + s(R_2/L_2) + (1/L_2 C_2)]\} \quad (11)$$

Filtret har som synes ett dubbelt nollställe i origo och två komplext konjugerade polpar. Om approximationen enligt ekv. (11) gäller, bestäms det ena polparet enbart av

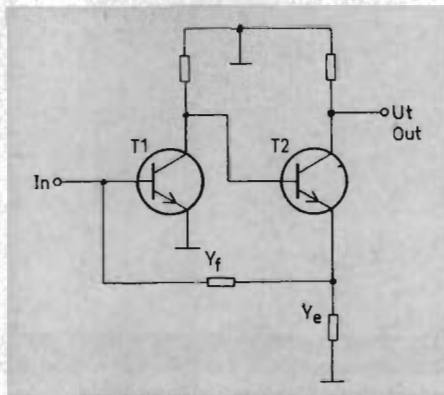


Fig. 2

Shunt-seriemotkopplat förstärkarsteg med två transistorer. Förstärkningen bestäms huvudsakligen av admittanserna Y_e och Y_f .

Shunt-series feedback amplifier stage. The amplification is mainly determined by the two admittances Y_e and Y_f .

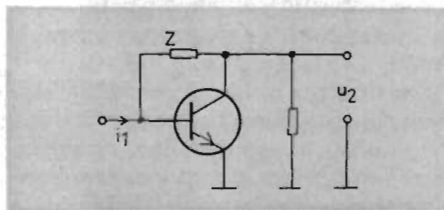


Fig. 3

Principen för det ström-spänningsomvandlande shuntmotkopplade steget, som föregår detektorn.

The current-voltage converting shunt-feedback stage.

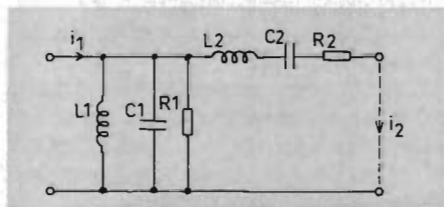


Fig. 4

Bandpassfilter använt i den i fig. 1 visade mellanfrekvensförstärkaren.

Band pass filter used in the if-amplifier shown in fig. 1.

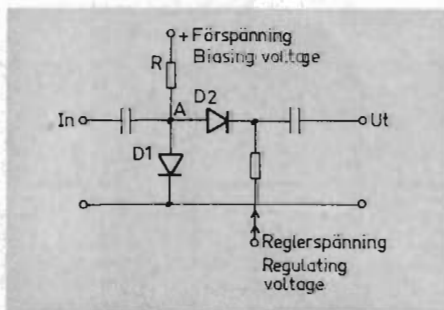


Fig. 5

Principen för den spänningsstyrda dämpsatsen.

The principle for the voltage controlled attenuator.

komponenterna R_1 , L_1 , C_1 och det andra av enbart R_2 , L_2 , C_2 . Detta förhållande är till stor fördel vid trimning. Filtrets dämpning vid centerfrekvensen A ($j\omega_0$) blir

$$A(j\omega_0) = k[R_1/(R_1 + R_2)] \quad (12)$$

där k = en konstant, som beror av filterkarakteristiken. k har storleksordningen 1. Om $R_2 \gg R_1$ blir således driftdämpningen stor.

Genom att en transformator införes mellan krets 1 och krets 2 kan emellertid de önskade impedansförhållandena uppnås utan att nämnvärd dämpning i passbandet introduceras.

Förstärkarstegets återverkan på filtret är så ringa att detta kan tillverkas och trimmas separat för att senare, som en komponent, monteras in på sin plats i förstärkaren.

Spänningsstyrda dämpsats

Fig. 5 visar principlösningen för den spänningsstyrda variabla dämpsatsen. Från förspänningskällan erhålles via motståndet R en konstant ström till greningspunkten A för dioderna $D1$ och $D2$. Om regler-spänningen är noll delas denna ström lika mellan dioderna $D1$ och $D2$. Dessas dynamiska resistanser blir då lika, varför signalen dämpas 6 dB.

Görs regler-spänningen negativ övertar dioden $D2$ en större del av strömmen och dämpningen sjunker. För positiv regler-spänning fås en ökad dämpning. Med en länk av denna typ kan en maximal dämpning på >40 dB med lätthet uppnås.

Signalen distorderas mycket obetydligt så länge signalströmmen är mycket mindre än förströmmen genom R .

Sammanfattning

Förstärkare av den i artikeln beskrivna typen ger många fördelar jämfört med konventionella förstärkare som har avstämde kretsar mellan varje steg. Så t.ex. kan i den nya typen av förstärkare förstärkningen hållas inom betydligt snävare toleranser över ett givet temperaturintervall. Vidare är volymbehovet per dB förstärkning mindre än i konventionella förstärkare och flexibiliteten är stor. Genom att byta det passiva filtret kan bandbredd och centerfrekvens ändras inom ett stort intervall utan att övriga kretsar berörs. Det använda förstärkarsteget lämpar sig väl för mikrominiaturisering. Åtminstone en halvledartillverkare har redan släppt ut på marknaden ett integrerat steg, som har likartade prestanda som det ovan beskrivna förstärkarsteget.

Litteraturförteckning

- (1) GHAUSL, M S: *Optimum Design of the Shunt-series Feedback Pair with a Maximally Flat Magnitude Response*. IRE transactions on circuit Theory CT-8, 1961, december, nr 4, s. 448.
- (2) NICHOLS, K G: *The Determination of the Admittance Matrix of a Linear Three-pole*, Electronic Engineering, 1962, juli, vol. 34, nr 413, s. 476.

Uppsala datacentral invigd

Den 4 oktober i år invigdes Uppsala datacentral, den första av fem datamaskinanläggningar som inom kort kommer att installeras i anslutning till landets universitet.

Enligt ett riksdagsbeslut i våras skall landets universitet och högskolor fram till budgetåret 1968/69 få datamaskinanläggningar för ett värde av 50 milj. kronor. I samråd med dataexperter har Statskontoret utarbetat ett utbyggnadsprogram för anskaffning av dessa datamaskinanläggningar.

De planerade datacentralerna kommer att placeras i Göteborg, Stockholm, Uppsala, Lund och Umeå. Avsikten är att datacentralerna på de olika universitetsor-

terna skall fungera såsom serviceorgan för forskning och undervisning samt som administrativa och konsulterande organ. De kommer också att ansvara för att bibliotek för standardprogram upprättas.

En viss hjälp med igångsättning av programmering kommer också att ges personer som inte tidigare arbetat med elektronisk databehandling. Personalstyrkan vid datacentralerna kommer dock att vara så dimensionerad att programmeringshjälp inte kan påräknas annat än i undantagsfall.

På varje universitetsort kommer att finnas en databehandlingsdelegation vars uppgift skall vara att handlägga och samordna frågor som sammanhänger med den högre utbildningens och forskningens behov av datamaskinservice. Databehandlingsdelegationerna i Uppsala, Lund, Göteborg och Umeå skall även fungera som styrelse för resp. orters datacentraler.

Affärsmässig drift

Meningen är att datacentralerna i de olika universitetsstäderna skall »hyra» anläggningarna av *Statens datamaskinfond*. Kostnaderna för hyror, löner, materiel etc. skall täckas av de intäkter som datacentralerna erhåller för de produktionskörningar, kortstansningar etc. som utförs åt användarna. Detta innebär att centralerna i princip skall drivas på rent affärsmässiga grunder. Taxorna beräknas enligt självkostnadsprincipen och är som regel lägre än inom enskilda företag. Detta är möjligt bl.a. därför att datamaskiner, avsedda för forskning och undervisning, kan köpas med särskilda rabatter.

Uppsala datacentral

Den 4 oktober i år invigdes den första till universiteten knutna dataanläggningen, nämligen *Uppsala datacentral*, som är



Fig. 1

Manöverpulpeten vid Uppsala datacentral. T.h. ses hålkortslösaren, som har en arbetshastighet av 1200 kort/minut. T.v. ses fem av de sex magnetbandstationerna som ingår i anläggningen.

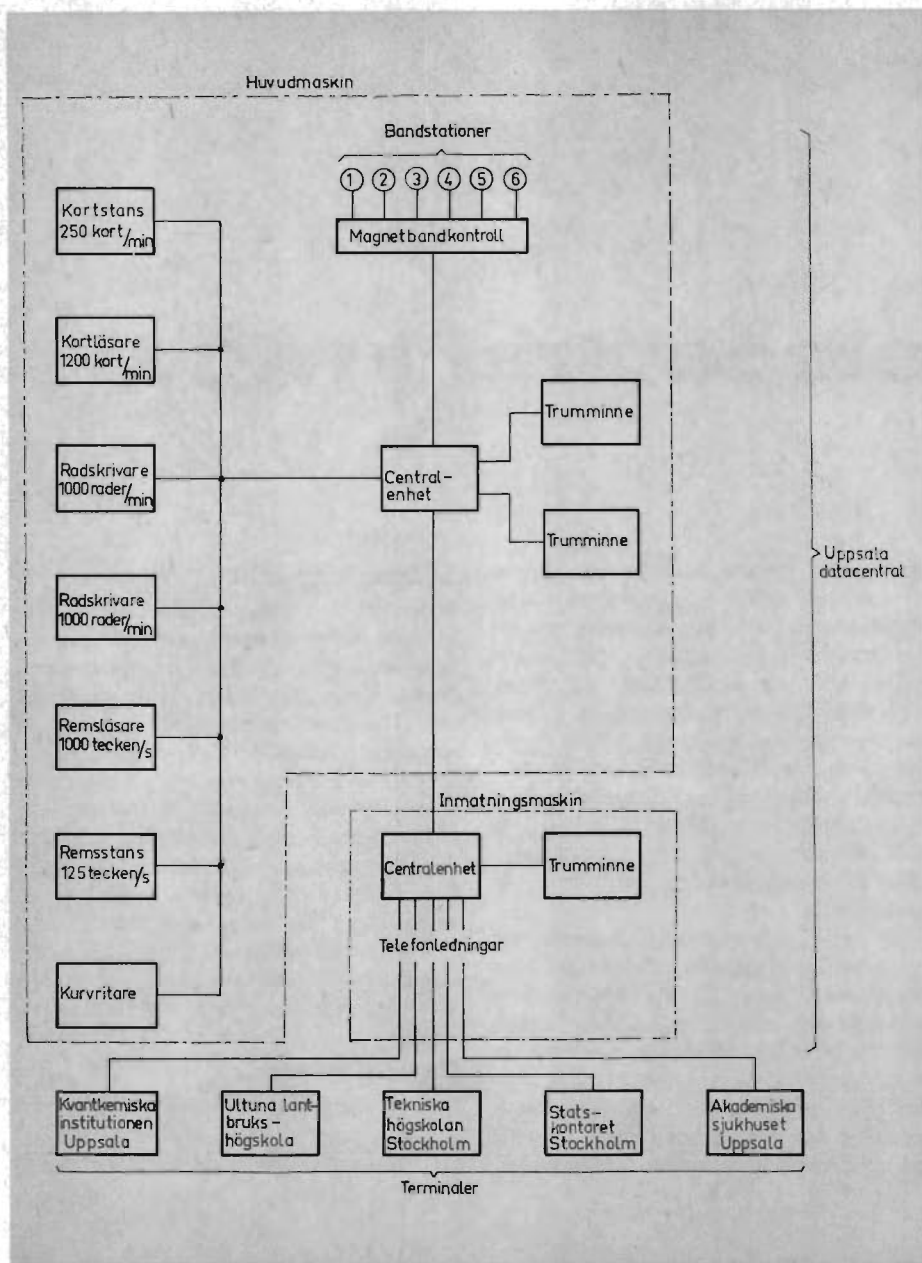


Fig 2

en av de största universitets-datanläggningarna i Europa. Uppsala datacentral fungerar som central för fem »terminaler», som är anslutna till den centrala datamaskinen via det allmänna telefonnätet. Fyra av dessa terminaler är redan installerade, nämligen de vid Kvantkemiska institutionen vid Uppsala universitet, Lantbrukshögskolan i Ultuna, Tekniska högskolan i Stockholm samt Statskontoret i Stockholm. Den femte terminalen kommer inom kort att installeras vid Akademiska sjukhuset i Uppsala.

På de olika terminalerna, som f.ö. också innefattar mindre datamaskiner med in- och utmatningsorgan, överförs data dels via fasta linjer (Kvantkemiska institutionen — Uppsala datacentral och Lantbrukshögskolan i Ultuna — Uppsala datacentral) dels via vanliga telefonledningar mellan övriga terminaler och Uppsala-centralen.

Huvudmaskinen

Huvudmaskinen vid Uppsala datacentral, »Control Data 3600», är utrustad med ett kärnminne som har en lagringskapacitet av 32 768 ord. Den använda ordlängden är 48 bit+3 s.k. paritetsbit. Cykeltiden för minnet är 1,5 μ s, vilket bl.a. innebär att maskinen på en sekund kan addera 500 000 14-siffriga tal.

Minnets lagringskapacitet kan utökas till 262 174 ord. Centralenheten har inbyggd s.k. flytande räkning i enkel och dubbel precision med 36 resp. 84 bit mantissa. Vidare finns inbyggda operationer för behandling av godtyckliga delar av enskilda ord liksom mikrooperationer för räkning inom och mellan registren.

Additionstiden vid fix räkning är 2 μ s och vid flytande räkning 4 μ s. Motsvarande tider för multiplikation är 7 resp. 6 μ s och för division 15 resp. 13 μ s.

Fig. 2

Blockschemat för Uppsala datacentral med tillhörande fem terminaler. Datacentralens inmatningsmaskin plus fyra av terminalmaskinerna är av typ Control Data 8090, medan den femte terminalmaskinen, den vid Akademiska sjukhuset i Uppsala, är av typ IBM 1440.

Fig. 3

Chefen för Uppsala datacentral, docent Werner Schneider, vid en av huvudmaskinens kärnminnesenheter. En präktig »rishög», som synes.

Fig. 4

För servicen på datamaskinanläggningen vid Uppsala datacentral svarar den svenske representanten för Control Data. På bilden ses ingenjör Lauritz Westdahl från Control Data AB, Stockholm, vid provning av en av anläggningens magnetbandstationer.

Fig. 5

Terminalutrustningen vid Ultuna lantbrukshögskola. I förgrunden ses terminalens radskrivare och i bakgrunden de båda magnetbandstationerna.

Datamaskinen har sex magnetbandstationer, som arbetar med en överföringshastighet av 60 000 tecken per sekund samt ett skivminne. Senare kommer anläggningen att utökas med två trumminnen, vilka vardera får en kapacitet av 524 288 ord och en medelaccessstid av 17 μ s. Överföringshastigheten trumminne—kärnminne är 2 milj. tecken per sekund. Ett tecken motsvarar här 6 bit=1/8 ord.

Kringutrustningen omfattar bl.a. en kortstans med en arbetshastighet av 250 kort per minut, en kortläsare med arbetshastigheten 1200 kort per minut vid 80 kolumner, vidare finns två radskrivare som arbetar med hastigheten 1000 rader per minut, en remsläsare vars hastighet är 1000 tecken per sekund och en remsstans som arbetar med hastigheten 150 tecken per sekund. Vidare finns en kurvskrivare vars arbetshastighet är 300 pennrörelser per sekund.

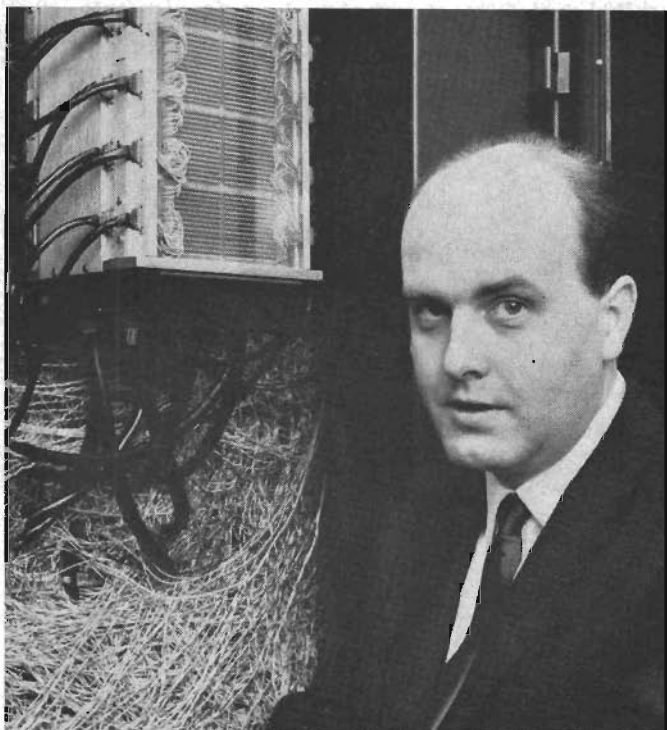


Fig 3

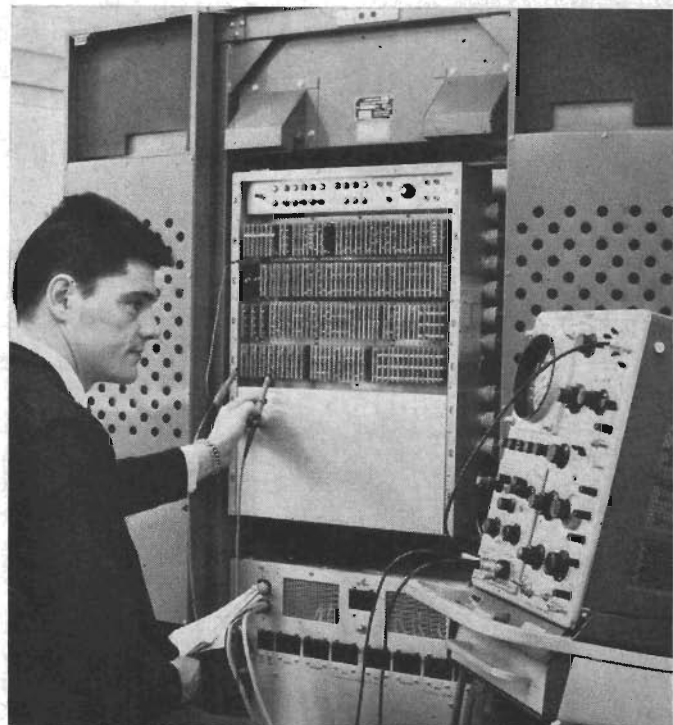


Fig 4



Fig 5

Terminalerna

Som framgår av blockschemat i fig. 2 är de fem terminalerna anslutna till en liten datamaskin, typ »Control Data 8090», vilken sålunda tjänstgör som inmatningsmaskin för den stora huvudmaskinen. Denna maskintyp finns vid samtliga terminaler utom vid Akademiska sjukhuset, där man har en IBM 1440.

Kärnminnet i Control Data 8090 har en lagringskapacitet av 8192 ord med en längd av 12 bit. Minnet kan f.ö. byggas ut till en kapacitet av 32 768 ord. Cykeltiden för denna maskin är 6,4 μ s. Maskinerna vid Ultuna och Kvantkemiska institutionen i Uppsala har dessutom vardera två magnetbandstationer med en hastighet av 20 000 tecken per sekund. På terminalerna finns dessutom kortläsare, radskrivare och håltremsutrustning.

När man vid en terminal vill köra ett program på den stora anläggningen kopp-

las terminalen till datacentralen via telefonnätet. Programmet läses in i den egna maskinen och sänds därefter till huvudanläggningen. När alla data överförts behandlas de i den stora anläggningen och resultatet sänds sedan tillbaka till terminalen, där det skrivs ut direkt på en radskrivare.

Uppsala-anläggningen är så utformad att samtliga terminaler kan sända eller ta emot samtidigt, oberoende av varandra. Överföringen sker med en hastighet av 200–300 siffror eller bokstäver/s.

Övervakande program

Alla program behandlas och all in- och utmatning till huvuddatamaskinen sker under överinseende av ett styrprogram. Huvudmaskinen är trumorienterad, vilket innebär att programmen lagras i kö på trumminnet och att all in- och utmatning sker via trumminnet. Även datacentralens

programbibliotek med standardprogrammen ligger lagrade i trumminnet.

De program som lagras i trumminnet kan ges en viss prioritetsgrad och de överföres till datamaskinens kärnminne i enlighet med denna prioritetsgrad. På så sätt kan ett program med högsta prioritet »gå förbi» kön. Resultaten från ett visst program lagras på skilda områden i trumminnet, beroende på om de skall matas ut på radskrivare, kortstans, remstans eller kurvritare. Särskilda s.k. bakgrundsprogram tar därefter hand om själva utmatningen. Denna utmatning kan pågå samtidigt som nästföljande program i kön bearbetas i centralenheten.

Förutom avancerade monitorprogram och kompilatorer för programmeringsspråken Fortran, Algol och Cobol finns det för Control data 3600 programsystem för linjär programmering, sortering, PERT m.m.

KJELL JEPSSON

Elektronisk databehandling i gruvdriften i Kiiruna

I LKAB-gruvan i Kiirunavaara har man nu ett datamaskinstyrt transportsystem under inkörning. De tekniska lösningar man där kommit fram till för optimering av transporteffektivitet och kvalitetsjämnhet hos malmen, är även ur internationell synvinkel helt unika och bygger till stor del på användning av EDB¹ direkt i produktionen.

Malmkroppen i Kiirunavaara har formen av en i medeltal ca 100 m tjock skiva, som står på kant med ca 60° lutning. Bredden är ca 4 km och djupet med säkerhet 1000 m — sannolikt närmare 2000 m. Malmskivan begränsas på båda sidorna av gråberg, som på malmens undersida kallas liggväggen och på malmens översida hängväggen. Brytningsmetoden och uppbyggnaden av underjordsgruvan är till stor del anpassade efter malmkroppens utformning.

Brytningsmetoden kallas *skivrasbrytning*, som innebär att man från liggväggen borrar in tunnlar i malmen i riktning mot hängväggen. Med början från hängväggen spränger man ut »skivor» av lämplig tjocklek ur malmkroppen, varvid gråberg från hängväggen rasar ner och fyller tomrummet efter den brutna malmen allteftersom sprängningarna fortsätter mot liggväggen.

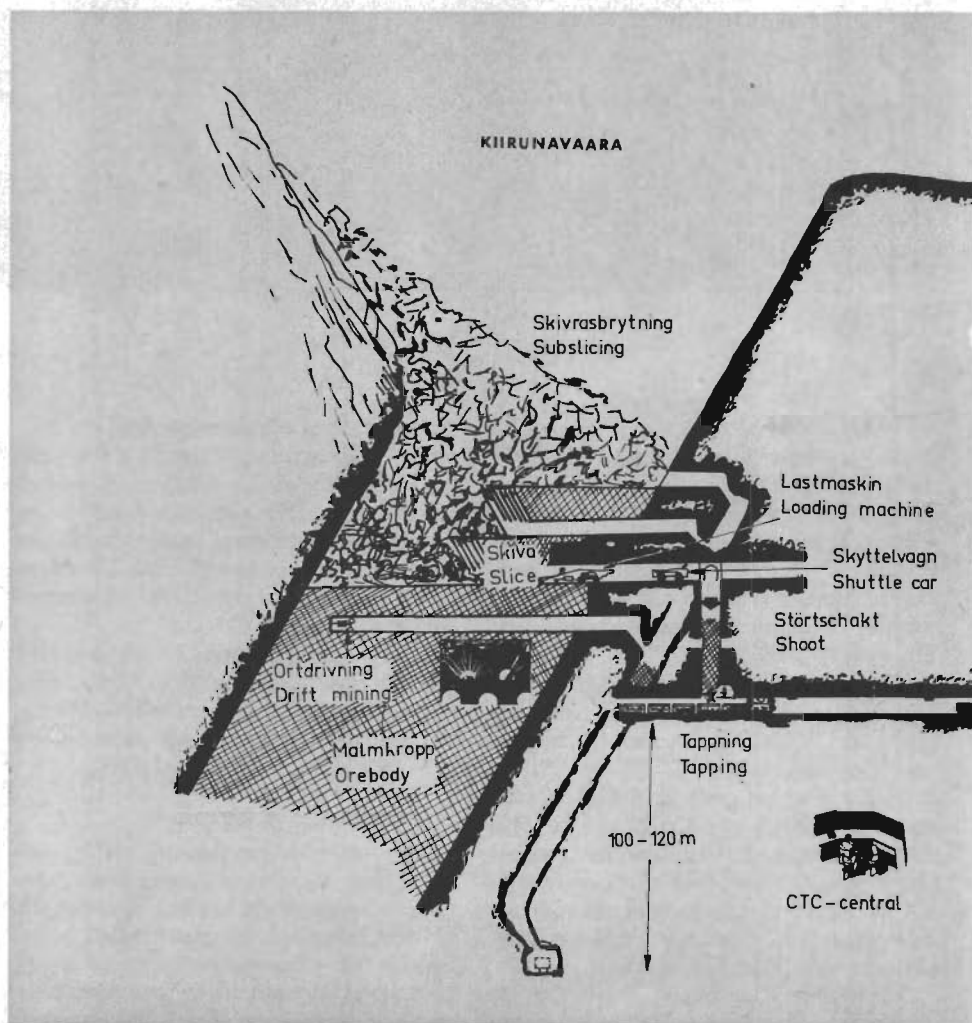
Malmens väg

I fig. 1 visas i stora drag malmens väg från brytningen till lastningen på malm-

tåg, destinerade till Narvik. Malmen lastas med lastmaskin på en skyttelvagn, som för fram malmen till *störtschakt*, vilka är 50—150 m djupa och mynnar ut på en *huvudtransportnivå*, exempelvis 320- eller 420-metersnivån. Av dessa är

det 420-metersnivån som nu tagits i bruk. Man har också börjat projektera en ny huvudtransportnivå på 540 m.

På huvudtransportnivån tappas malmen från störtschakten, se fig. 2, i malmvagnar, som dras av ellok. Malmen förs där-



¹ EDB=elektronisk databehandling

Handling rationaliserar Kvaara

efter till något av de två *krossområdena*, där den lossas i ett antal *buffertfickor*, en ovanför varje kross. Efter krossning till önskad kornstorlek sorteras malmen med ledning av fosforhalten och fördelas på olika *krossfickor*.

Från *krossfickorna* lyfts all malm i malmhissar, *skipar*, till centralanläggningen CA ovan jord, där malmen tappas i en av tio tillgängliga *lavfickor*. I *sovringsverket* avskiljs de ca 15 % gråberg som följt med malmen, varefter den sov-

rade malmen störtas i någon av *järnvägsfickorna* för att sedan lastas på malm-tågen.

Under förberedelserna för skivrasbrytningen måste man driva tunnlar — *orter* — in i malmkroppen, och i den malm som därvid brytes kan man helt undvika inblandning av gråberg. Av rationaliserings-skäl behandlas denna »direktmalm» separat, så att den kan passera direkt fram till en järnvägsficka utan att belasta sovringsverket.

Kvalitet ger pengar

Malmkroppen är inte alldeles homogen till sin sammansättning; såväl järnhalten som fosforhalten är olika i olika delar av malmkroppen. Malmens kvalitet bestämmes huvudsakligen av fosforhalten, som kan variera mellan 0 och ca 7 %. Vid försäljningen tillhandahåller man tre olika kvaliteter med beteckningarna B-, C1- och D-malm, av vilka D-malmen har den högsta fosforhalten. För att man skall få jämn fosforhalt i D-malmen blandas den av tre skilda kvalitetsgrupper D1, D3 och D5. Järn- och fosforhalterna för de olika kvalitetsgrupperna visas i tab.1, s. 66.

Försäljningspriset för B- och C1-malmen är betydligt högre än för D-malmen, vilket motiverar en så selektiv brytning som överhuvud taget är möjlig. Redan innan brytning sker på en viss nivå kvalitetskarteras malmen genom horisontell diamantborrning på var femtionde meter och vid varje sprängning under arbetet med att driva *orter* genom själva malmkroppen tas prov för analys. Varje malmkvalitet körs till separata stötschakt och för att »nedsmutsning» skall undvikas måste transportsystemet utformas så att ett tågsätt inte oavsiktligt kan lossa exempelvis D-malm i en *krossficka* som in-

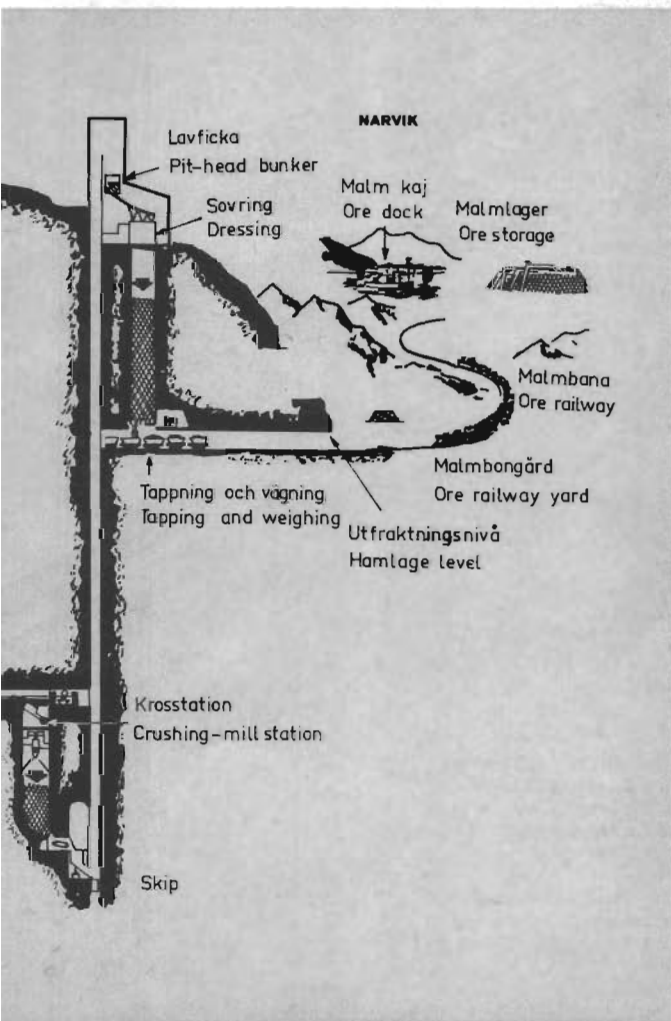


Fig. 1

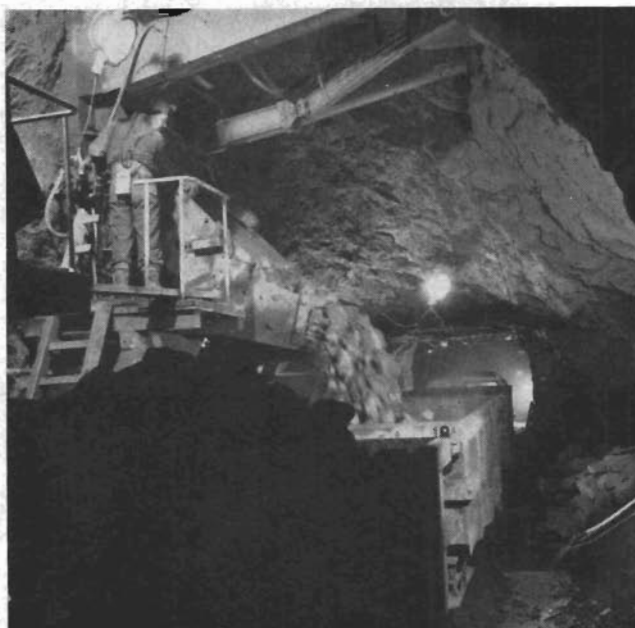
Malmens väg från skivrasbrytningen till utlastning i järnvägsvagn f.v.b. till malmhamnen i Narvik. Det framgår klart att ett av huvudproblemen för arbetena i Kiirunavaara är transporterna inom gruvan. Medelavståndet i vertikal led mellan två huvudtransportnivåer är 100—120 m. (Teckning: Gösta Olsson, LKAB)

Simplified drawing showing production flow from the iron-ore body (left) until refined ore is shipped in Narvik, Norway. As can be seen from this drawing the main problem is that of rational transport within the mine. Vertical mean distance between two transport levels is 100—120 m (equal to 350 feet).

Fig. 2

Tappning av malm ur en tappficka, som kan mynna 20—120 m ovanför transportnivån. Mannen på plattformen kommer i framtiden att även fjärrmanövrera tåget samtidigt som han ombesörjer tappningen. (Foto: LKAB)

Train loading at transport level. The worker on the platform will in the near future handle both loading and train control, the latter being performed by distance-control of the train's machine and brakes.



nehåller B-malm. Ett sådant misstag kan förorsaka bolaget stora förluster.

Transportsystemet på 320-metersnivån

Den huvudtransportnivå som under de senaste åren bokstavligen talat burit tyngsta bördan i malmhanteringen är 320-metersnivån. Denna projekterades och uthyggs med en apparatur för central tågledning CTC (=Centralized Traffic Control). Anläggningen påminner i viss mån om SJ:s system för fjärrblockering och den gör det möjligt för en tågledare att från en tågledarcentral dirigera trafiken på nivån.

Vid hög trafikintensitet — i högtrafik har man på denna nivå att räkna med ett tåg till någon kross var fjärde minut — är trafikledarens arbete mycket pressande. Utöver de rent trafikbetingade besluten har tågledaren nämligen även att ta

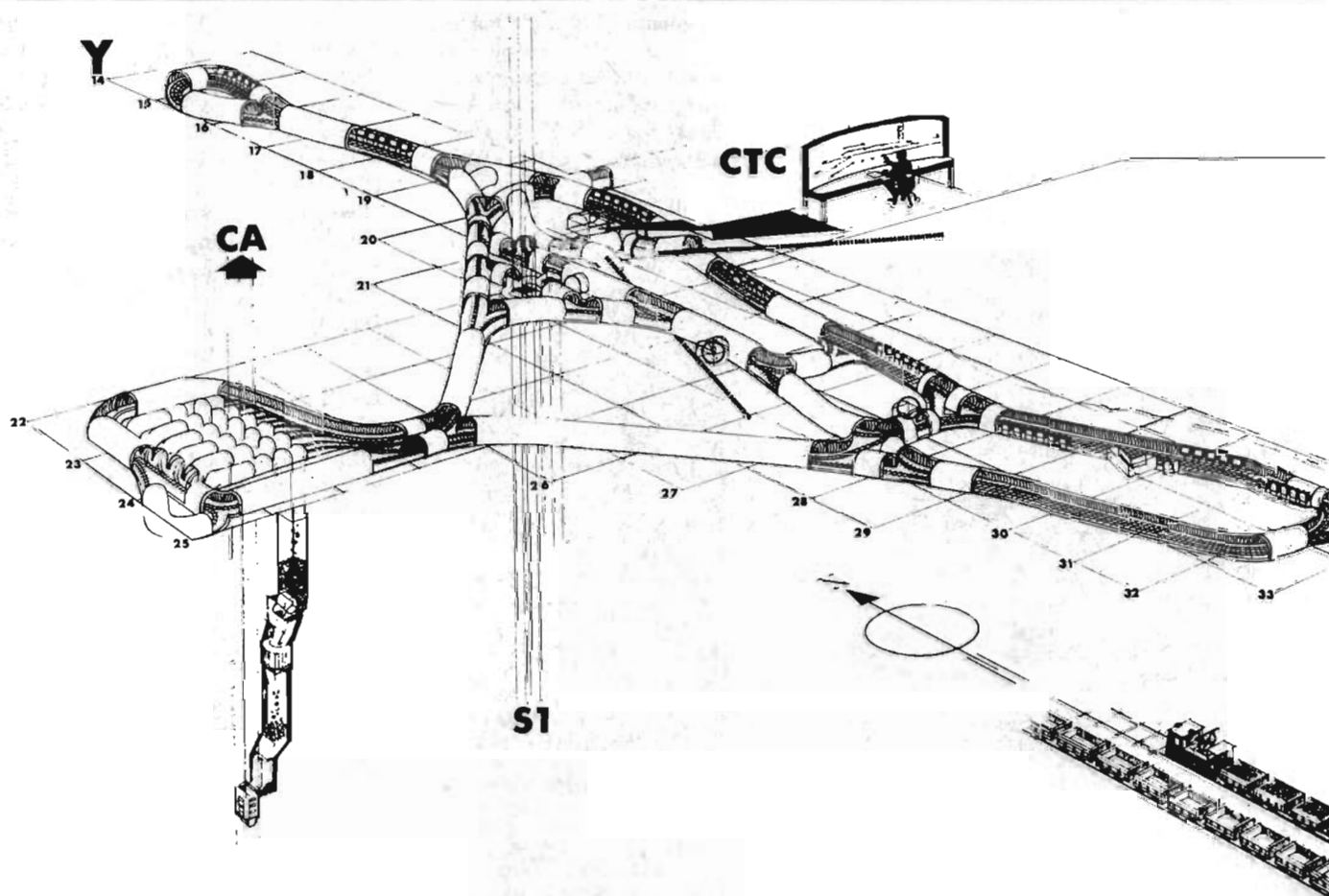


Fig. 3

Röntgenskiss över hela 420-metersnivån. Tömning av den brutna malmen i störtshakt visas t.h. med en detaljbild från tappning i tågsätt omedelbart därunder. Vid cirkeln A med tillhörande detaljbild visas ett av de tre analyslaboratorierna. CTC betecknar datacentralen med tågledarens utrustning, CA och S1 betecknar krossområden. Vid CA visas i detalj en kross med buffert- och krossficka. De lodräta linjerna antyder skip-schaktet, genom vilket malmen uppföras. (Teckning: Gösta Olsson, LKAB)

Plan of new transport level 420 meters below the top of Mt Kiirunavaara. Ore is rushed from the mining area at the right, downwards to a transport train and then carried to one of the two groups of crushing-mills at CA or S1. From CA the ore is lifted some 150 meters to the purging plant. At marking »CTC» the total installation of computer and auxiliary units is housed.

ställning till sådana frågor som: till vilken kross skall ett tåg från ett visst störschakt, som innehåller malmkvalitet D5, destineras, för att D-malmens kvalitet skall bli så jämn som möjligt? I vilken ordningsföljd skall tågen dirigeras för att spårbeläggningen skall bli jämn och köbildning undvikas?

Att det under så pressande förhållanden kan förekomma feladresseringar av tåg framstår som helt naturligt, särskilt som en stor del av tågledarens tid måste användas till att via ett lokaltelefonnät utbyta informationer med lokförarna.

En ny filosofi

Inför projekteringen av trafikkontrollen på den nya nivån ansåg man det värt att undersöka, om inte en datamaskin skulle kunna avlasta tågledaren en del av de rena rutinåtgärderna och därmed göra tågledararbetet mindre stressande. Inte

minst med tanke på att man vid övergång till den nya nivån önskade öka produktionen från ca 10 till ca 15 milj. ton slutprodukt per år, var detta en viktig rationaliseringsåtgärd. Den planerade produktionsökningen innebär nämligen att man med oförändrad gråbergsinblandning måste kunna transportera ca 18 milj. ton råvara på den nya nivån, vilket i sin tur medför att man måste hålla ett större antal tåg i trafik med en avsevärt hårdare belastning på spårnätet som följd.

Så småningom visade det sig att man med hjälp av en datamaskins stora kapacitet kunde nå betydande fördelar utöver den rena trafikdirigeringen och därmed sköt planeringsarbetet fart.

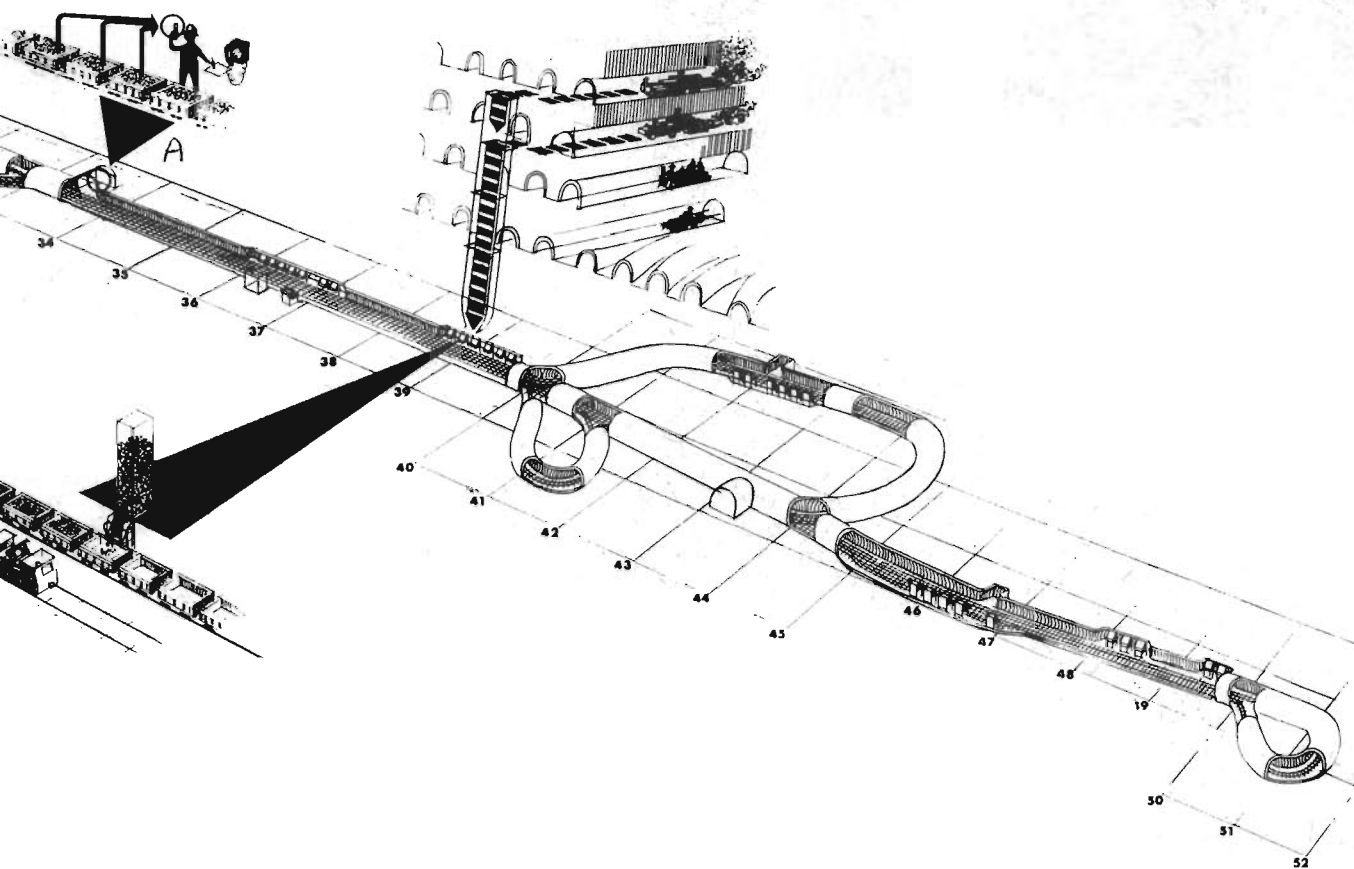
Utformningen hos LKAB av den nya transportanläggningen som datamaskinen möjliggjorde planerades av en arbetsgrupp i vilken civilingenjör *Jörgen Eldbrund*, civilingenjör *Göte Stenebo*, ingen-

jör *Lennart Rönnquist*, ingenjör *Börje Svensson* samt bergsingenjör *Håkan Karlberg* ingick, den senare ansvarig för strategierna bakom datamaskinens programmering. I arbetsgruppen ingick dessutom representanter för huvudleverantören av signalanläggningen, *SATT (Svenska AB Trådlös Telegrafi)* och datamaskinleverantören *IBM Svenska AB*. Bergsingenjör Karlbergs erfarenheter av detta arbete kan vara till stor hjälp för andra företag och vi skall senare återkomma till några av hans slutsatser. Först några ord om planeringsarbetet:

— Först och främst måste man göra klart för sig att varje form av produktion — oavsett produkten — är ett dynamiskt skeende med fler eller färre variabler som man måste ta hänsyn till, konstaterar ing. Karlberg.

— För LKAB gäller det inte bara att bryta och transportera största möjliga

NIVÅ 420 M



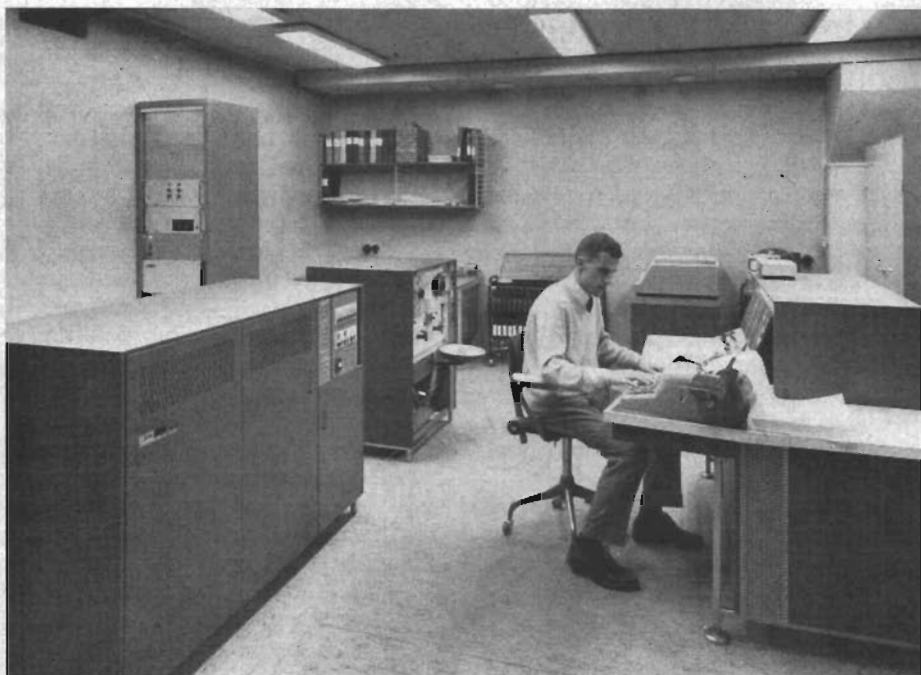


Fig 4

Fig. 4

Datamaskinrummet med den utrustning som ingår i IBM 1710. Längst bort t.h. ses skrivminnet, som erfordras för att den stora informationsmängden skall kunna behandlas. (Foto: LKAB)

Computing center with IBM 1710. The disc memory can be seen to the right in the background.

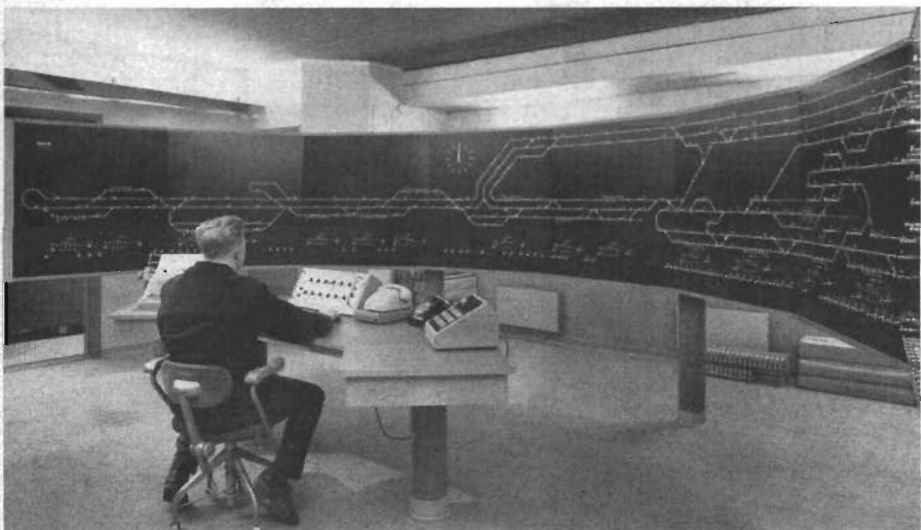


Fig 5

Fig. 5

Tågledarrummet med spårplan och manöverbord. Enheten t.h. innehåller vridväljare för manuell inmatning av kodade order och informationer till datacentralen. Loggen skrivs ut på skrivmaskinen längst till vänster. Meddelanden som fordrar ingripande från tågledarens sida skrivs ut med rött. (Foto: LKAB)

All major train movements are indicated on the CTC-display in the operator's room. Equipment for manual entrance to the computer as well as a typewriter for logging purposes can be seen on the table in front of the operator.

Fig. 6

Förenklat blockschema för LKAB:s styrsystem på 420-metersnivån med angivande av ingående information t.v. och utgående information och/eller order t.h.

Simplified block-diagram of LKAB's method of optimizing transport efficiency and final ore-quality. Sources of input information are indicated to the left of the computer station, output orders and information are shown to the right. Optimum transport efficiency is obtained by combining all train-movements with suitable train-speeds. The diagram also indicates some final purposes of ordering.

mängd malm på kortaste möjliga tid, vilket skulle vara ett relativt enkelt problem. Med hänsyn till de enorma investeringar som görs — de flesta mycket långsiktiga — måste vi ta största hänsyn till den internationella utvecklingen. Världen har just nu överproduktion på järnmalm och för att få fortsätta att sälja svensk malm *måste* kvalitetskraven från kunderna tillfredsställas. Tidigare har man blandat D1-, D3- och D5-malm vid inlastningen i fartyg vid malmkajen i Narvik, men det borde vara möjligt att blanda D-malmen till rätt kvalitet redan här i Kiruna genom att utforma produktionsprocessen ändamålsenligt. Eftersom fosforhalten inte är densamma i hela malmkroppen kommer önskan att homogenisera D-malmen att återverka på transportapparaten. Alla dessa produktions-

variabler kan omöjligt behandlas av en människohjärna och under stressförhållanden resultera i verkligt rationella beslut. Inte heller en signalanläggning styrd av konventionella reläer är tillräckligt flexibel. Datamaskinen däremot är utomordentligt väl lämpad för sådana uppgifter. För modern företagsledning är det också ytterst viktigt att man ständigt har möjlighet att kontrollera resultatet av sin planering och vid behov omedelbart ändra produktionsprocessen. Datamaskinen fordrar bara en omprogrammering i enlighet med de ändrade förutsättningarna. Slutligen har man möjlighet att välja en sådan minneskapacitet att man med hjälp av datamaskinen snabbt kan få fram produktionsrapporter för statistik- och andra ändamål.

Med den anläggning som nu tas i bruk

på 420-metersnivån vill vi söka utnyttja transportapparaten optimalt samtidigt med att vi förbättrar produktens kvalitet och skapar förutsättningar för en fortsatt rationalisering.

Det räcker emellertid inte med att man anpassar datamaskinen till produktionsprocessen; lika viktigt kan det vara att man på lämpliga punkter anpassar processen till de möjligheter datamaskinen erbjuder. När det gäller homogeniseringen av den brutna malmen är det inte uteslutet att man skulle kunna använda en andra datamaskin för att dirigera själva brytningen av malmen. Tar man tillräckligt täta analyser i malmkroppen och har tillräckligt många alternativa skivor för rasbrytning, så skulle man kunna låta denna datamaskin avgöra var och när brytningen skall ske för att den slutliga

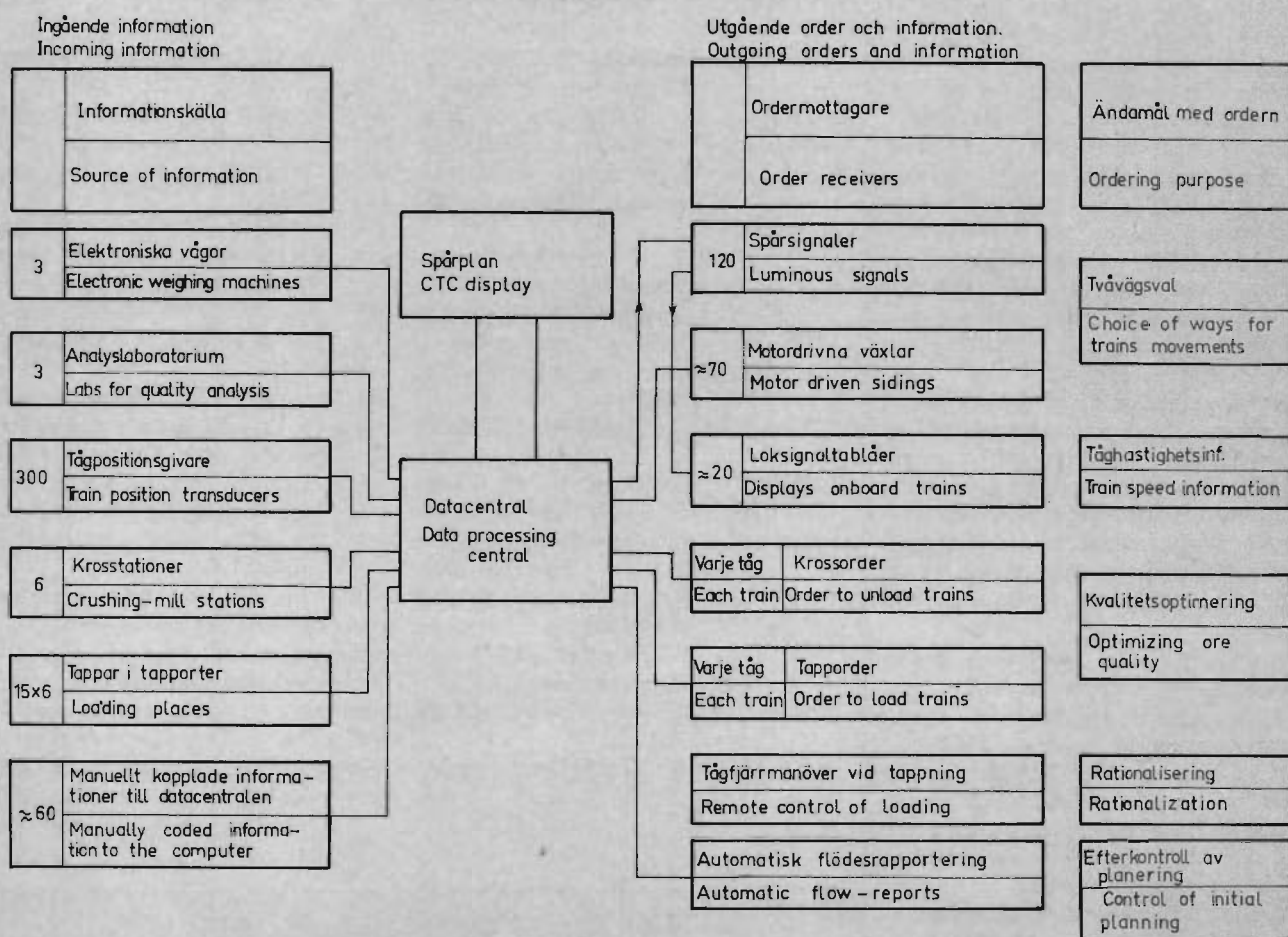


Fig 6

malmkvaliten skall bli så jämn som möjligt. Detta skulle då få återverkningar genom hela processen ända ut i malm-lagret i Narvik.

Så långt ingenjör Karlberg.

Datacentralens uppbyggnad

Hela trafikdirigeringsanläggningen är insprängd i berget i anslutning till huvud-transportnivån och representeras i fig. 3 av spårplanen vid CTC. Miljöförhållandena i gruvan är de sämsta tänkbara för elektronikutrustningar, varför man byggt centralen — stor som en ordinär enplansvillan — med egen uppvärmnings- och luftkonditioneringsanläggning. Ett särskilt rum, se fig. 4, innehåller datamaskinen — en IBM 1710 — och ett annat rum hela reläutrustningen för tågframflyttning, signalering och växling m.m.

Mitt emellan dessa båda rum ligger tågledarens rum, där det finns en plan över hela transportnivåns spårnät, se fig. 5.

I anläggningen ingår även ett antal manöverskåp ute i gruvan, vilka har kabelförbindelse med reläcentralen och således ingår i CTC-utrustningen.

Anläggningen är utförd så, att man vid eventuella fel på datamaskinen kan styra hela trafiken manuellt. Av denna anledning går all information till och från datamaskinen via reläutrustningen, och spårplanen har försetts med manöverorgan för manuell omställning av växlar och spårsignaler.

I det följande behandlas datamaskinen och reläutrustningen som en funktionell enhet, kallad datacentralen. Se även blockschemat, fig. 6.

In-informationen kommer från ca 300

tågpositionsgivare längs banan, samt från 3 elektroniska banvågar, 3 analyslaboratorier, 6 krosstationer samt 15 tapporter med vardera 6 tappar, vilka utgör »boten» av var sitt störtshakt. Vidare finns möjlighet att via en manuell ordergivare mata in ett 60-tal kodade order direkt i datamaskinen.

Ut-informationen lämnas i form av ställorder till ca 120 spårsignaler längs banan, till ett 70-tal växlar och en loksignaltablå i vart och ett av de ca 20 loken. Vidare lämnas vid tapporterna tapporder till lokföraren och vid krossarna krossorder och slutligen erhåller man via en skrivmaskin en logg som visar varje utförd deloperation på hela nivån samt vid skiftets slut en produktionsrapport. Tågframflyttningen indikeras kontinuerligt på tågledarens spårplan.

Från pressduktor till radar

De givare som används för att förse data-centralen med information är av de mest skiftande slag. Vagnvågarna består av korta räl-sträckor som vilar på pressduktor (fabr. Asea). En pressduktor utgöres enkelt förklarat av en primär- och en sekundärlindning samt en järnkärna. Det mekaniska tryck som järnkärnan utsätts för när en järnvägsvagn passerar pressduktorn påverkar magnetfältet och därmed även utsignalen från sekundärlindningen i proportion till tryckets storlek. Pressduktorerna matas med en 400 Hz växelspanning från en halvlederbestyckad omformare från Asea. Vägningen kan göras vid en maximal hastighet hos tåget av 25 km/h och med ca 1 % noggrannhet vid ett axeltryck av upp till ca 12 ton. För att lokets vikt inte skall komma med i totalsumman blockeras automatiskt signalerna från de två första axlarna som passerar vägen. När totalvikten på vagnar och malm samt uppgift om antalet vagnar i tågsättet matas in i datacentralen drar denna automatiskt av vagnarnas tomvikt och registrerar endast malmnettovikten.

I tre analyslaboratorier ombesörjes malmanalyser försåvitt datacentralen begär sådan analys. Denna begäran — som f.n. omfattar varje tågsätt — indikeras på en tablå, som visar dels tågnumret, dels den *förväntade* fosforhalten. Så snart analysen är klar matar laboratorn med hjälp av en tryckknappssats in tågnumret och den *verkliga* fosforhalten till datacentralen. Dessa uppgifter ligger sedan till grund för den slutliga destinationen av tågsättet till en viss kross och krossficka.

Tågpositionsgivarna ger information till datacentralen om ett tåg befinner sig inom en viss sträcka av spårsystemet. Givaren består helt enkelt av en bit räl med isolerskarvar i båda ändar. Mellan denna räl och den motsatta matar man in ca 3 V växelspanning, se fig. 7. Om ett tåg kommer in på sträckan kortsluter första hjulparet mellan skenorna, varvid ett relä faller. Eftersom datamaskinen hela tiden »följer» varje tåg längs spårområdet kan den identifiera det tåg som i ett visst givet ögonblick passerar en viss bansträcka. Med ledning av den rådande trafiksituationen ges på en signaltablå invid banan order till lokföraren om fortsatt färd eller stopp. Har tåget stoppats, frisläpps det så snart den framförvarande trafiken medger vidare framflyttning.

Vid tapporterna, där störtshakten mynnar ut i grupper om sex, använder man kapacitiva givare för att indikera om det finns malm för minst ett tågsätt — ca 300 ton — i varje störtshakt. Så länge ett av dessa störtshakt innehåller tillräckligt med malm för ett tågsätt får datacentralen destinera tåg till denna tapport. När tåget kommer fram till tapporten ser lokföraren på en ljustablå vid

Sju minuter med LKAB:s elektronikstyrda gruvtag

Detta hände mellan kl. 07.43 och 07.50 en morgon i Kiirunavaaras innandöme, när tågledaren (T) hjälpte (!) datacentralen (D) att dirigera trafiken (vid helt automatisk drift blir skrivmaskinens utskrift en enda lång datamaskinmonolog!):

- 07.43 D till T: Tåg nr 10 med malm-last kommer från tapp 262 och står vid signal 353 på väg till krossområde CA med malmkvalitet 5. Analysen är inte klar än. Välj ficka!
- 07.43 D till T: Tåg 04 står vid signal 330.
- 07.44 T till D: Fånga tåg 10 i flykten och sänd det till kross 5, ficka 9.
- 07.44 D till T: Jag tar tåg 10 vid signal 353 och skickar det till kross 5, ficka 9. Analysen ännu inte klar.
- 07.44 D till T: Tåg 02 har lastat vid tapp 282 för att gå till krossområde CA med malmkvalitet 5.
- 07.46 D till T: Tåg 35 står tomt vid signal 253 ...
- 07.46 T till D: Tåg 35 är ett service-tåg!

- 07.46 D till T: Tåg 04 står fortfarande vid signal 330. Adressera!
- 07.46 T till D: Tag tåg 35 i flykten och sänd det till signal 178!
- 07.48 T till D: Sänd tåg 04 till signal 215.
- 07.48 D till T: Tåg 02 står vid signal 245 på väg till CA med kvalitet 5. Analysen inte klar. Välj ficka!
- 07.48 D till T: Tåg 03 har vid tapp 362 lastat kvalitet 1 för krossområde CA.
- 07.49 D till T: Tåg 10 från tapp 262 har tömt 188 ton malm av kvaliteten 5 i kross 5, ficka 9 vid CA. Analysen var 1,6 % fosfor och tågsättet skall vid löneberäkningen tillgodoräknas gruvfogdeområde 21 ...

Hur den på datamaskinens skrivmaskin utskrivna rapporten ser ut för det ovan relaterade exemplet visas i fig. I runt tal skrivs det ut 2 rapporter i minuten i 2 skift om 8 timmar vardera varje dag, fem dagar i veckan. En veckorapport omfattar sålunda ca 20 000 rapporttrader.

Klockslag	Tågnummer	Tågslag	Är vid denna signal	Destinerat till signal	Driftinfor-mationer	Tapp nr	Krossområde	Kross nr	Krossficka nr	Malmkvalitet	Fosforanalys	Malmvikt nto	Gruvfogde - område	Tömnings - rapport
07.43	10	1	353			262	CA			5	000		VALJ FICKA	
07.43	04	0	330	POS DEF										
07.44	10	1	000	305			CA	5	9	MANUELLT				
07.44	10	1	353			262	CA	5	9	5	000			
07.44	02	1				282	CA			5				
07.46	35	0	253	POS DEF										
07.46	35	2	TÅGSLAG DEF											
07.46	04	0	330	ADRESSERA										
07.46	35	2	000	178	MANUELLT									
07.48	04	0	000	215	282	MANUELLT								
07.48	02	1	245			282	CA			5	000		VALJ FICKA	
07.48	03	1				362	CA			1				
07.49	10	1				262	CA	5	9	5	160	188	21	TÖMT

Inramad text=information som motiverar ingripande från tågledarens sida.

Tab. 1. Fosfor- och järnhalter i Kiirunavaara-malmen.
Content of iron and phosphorous in the Kiirunavaara iron-ore.

Malmkvalitet Ore quality		Fosforhalt Phosphorous content %		Järnhalt Iron content %
Säljes For sale	Blandkvalitet For mixing	Intervall Grouping	Medelvärde Mean value	Medelvärde Mean value
B	—	≤ 0,10	0,07	67
C1	—	0,11—0,45	0,25	65
—	D1	0,46—0,80	0,6	63
D	D3	0,81—2,20	1,5	59
—	D5	≥ 2,21	2,5	55

vilken tappficka han skall lasta. Samtliga bottenluckor är låsta med magnetlås, och datacentralen frigör endast låsmekanismen och manöverutrustningen för den tapp, till vilken tåget beordrats.

Vid krossarna är miljöpåfrestningarna ytterligt svåra, och det är viktigt att tömning av ett tågsätt sker endast om det finns plats såväl i buffertfickan ovanför krossen som i den underliggande krossfickan. För buffertfickan använder man kapacitiv nivågivare under det att man för krossfickan numera kommit till slutsatsen att nivåmätning med radar är bästa lösningen. Lämpliga radarutrustningar kommer därför i ett senare skede sannolikt att installeras i krossfickorna.

Rätt kvalitet i rätt mängd till rätt kross

För transportoptimeringens del är det inte nog med att datacentralen är informerad om att det i en viss ficka i en tapp-ort finns minst ett tågsätt malm. Ville det sig illa skulle datacentralen kunna destinnera ett antal på varandra följande tågsätt till tappar som innehåller malm med för hög eller för låg fosforhalt, vilket skulle resultera i att slutprodukten fick ojämn kvalitet. För att undvika detta använder man, som redan nämnts, olika störschakt för olika malmkvaliteter, vilket nödvändiggör kontinuerliga snabbanalyser redan omedelbart efter sprängningen. Datacentralens minne innehåller information om malmens fosforhalt i vart och ett av de ca 90 störschakten och kan därför för varje tågsätt kontrollera resultatet av analysen i något av de tre fältlaboratorierna samt därefter, om så erfordras, medan tåget är i gång utföra en omdestination av tågsättet till en annan kross än den som ursprungligen valdes på basis av den förmodade kvaliteten.

När datacentralen beställer tömning av ett tågsätt i en viss krossficka med ledning av tågsättets malmkvalitet, så frigörs ingen »krossorder» förrän krossen kvitterat med vissa informationer: Den måste vara i drift, vilket indikeras med en relä-givare, som faller om krossen av någon anledning plötsligt skulle få driftstopp. Det måste dessutom finnas plats för ett tågsätt malm både i krossens buffertficka och i själva krossfickan. För att man skall kunna optimera D-malmens kvalitet och utnyttja krossarna maximalt kan ett flertal av krossarna tömma malm i mer än en krossficka. Krossen måste i praktiken informera datacentralen om att den är beredd ta emot den föreslagna malmkvaliteten, dvs. krossens fördelningsutrustning måste vara rätt inställd. Först om alla dessa förutsättningar samtidigt föreligger beordras tåget tömma lasten. För datacentralen inte kvittering försöker den hitta en annan kross som kan ta emot tågsättet, och väljer då företrädesvis en grannkross, som kan tömma i den krossficka som ursprungligen avsågs.

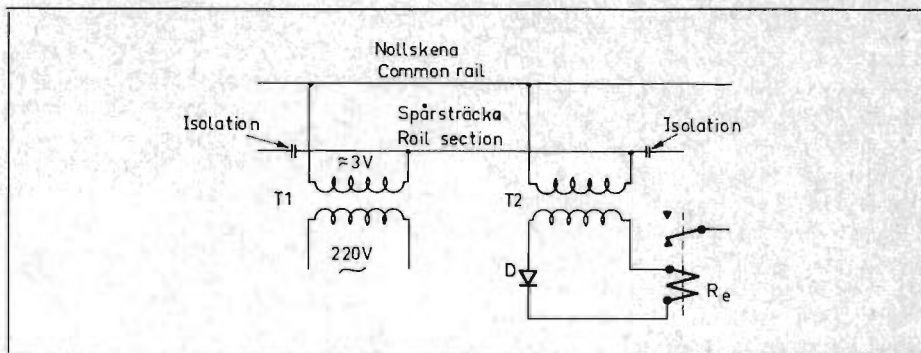


Fig. 7

Principschema för en av de 300 tågpositionsgivarna i spårsystemet. På spårsträckan är en del av rälen isolerad och matas med ca 3 V växelström från ett lokalt placerat manöverskåp. Reläet Re får likspänning via dioden D och ligger draget ända tills första hjulparet på ett tåg passerar isolerskarven. Datacentralen reagerar på reläfaller efter ca 10 μ s.

Simplified diagram showing function of a train position gauge. One rail-section is insulated and connected to feeding-transformer T1 which gives about 3 V AC. When the wheels pass the insulated point they cause a short-circuit between the rails, and the normally energized relay Re is deenergized. The computer reads within 10 μ s.



Fig. 8

De nya lok som används för att dra gruvtågen har bl.a. tyristorstyrd hastighetsreglering. Dessa lok tillverkas av Esab (Elektriska Svetsnings AB).

The new locomotives manufactured by Esab (Elektriska Svetsnings AB) are supplied with thyristor regulated speed control systems.

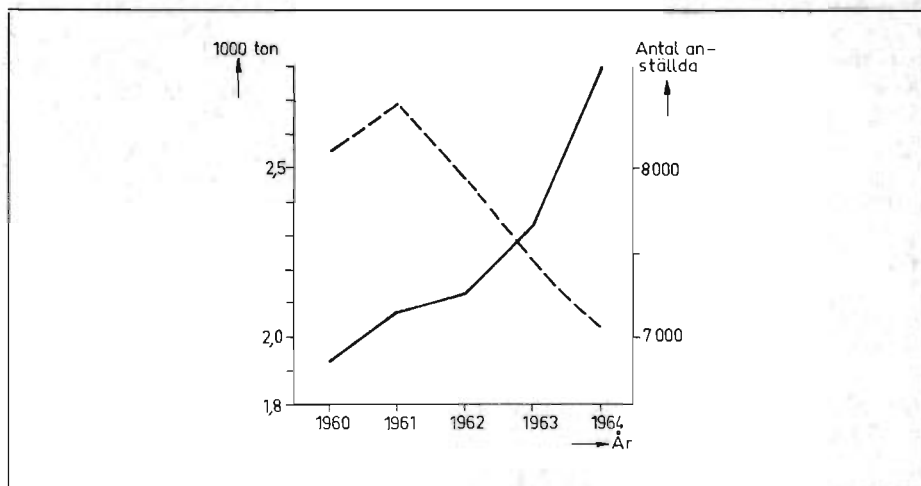


Fig. 9

Produktion per anställd vid LKAB under åren 1960—1964 (håldragen kurva) samt totala antalet anställda under samma tid (streckad kurva). Kurvorna vittnar om en högt driven rationaliseringstakt vid företaget

Diagram showing the LKAB production per employee (solid curve) and total number of employees (broken curve) during the years 1960—1964. The curves testify a high degree of rationalization during the last few years.

Möjlighet till ytterligare rationalisering

Genom att utnyttja datacentralens kapacitet har man byggt in ett elektroniskt säkerhetssystem för lokföraren. Med jämna intervall får denne, sedan tågsättet dirigerats in i en tapport, signaler från datacentralen. Kvitterar han inte dessa inom en minut utlöser datacentralen larm till tågledaren som kan sända folk till platsen. Vid överhängande fara för lokföraren kan denne själv utlösa larm.

En av anledningarna till att man infört detta säkerhetssystem är att lokföraren i framtiden även får tjänstgöra som tappare i tapporten. För detta ändamål är loken försedda med en mottagare, som via fjärrkontrollenheter i tapporterna kan påverkas så att lokföraren matar fram tågsättet allteftersom tappningen fortskrider. Samma mottagaranläggning kan då användas för överföring av loks signaler. Via manöverskåp utmed tågvägen matas pulsmodulerad 75 Hz växelspanning ut på spårledningarna. Modulationsfrekvenserna varierar mellan 1 och 7 Hz. Denna information avkodas ombord på loket och ger på en lamptabla besked till föraren om lämplig hastighet.

Den automatiska rapporteringen sker med skrivmaskin, som minut för minut skriver ut en logg över verksamheten vid transportnivån, vilket gör det möjligt att i detalj följa hela malmflödet. Rena registreringar av fakta sker med svart färg under det att speciell information, som motiverar ingripande från tågledarens sida, skrivs ut med rött. Ett utdrag ur en sådan logg, omfattande 7 minuters drift, återges på s. 66.

Vid slutet av varje skift erhålles en total produktionsrapport. Mellan dag- och kvällsskiftet har man ett uppehåll på 10 minuter, vilket är fullt tillräckligt för att datacentralen skall hinna summera begärda uppgifter och skriva ut dem på skrivmaskinen.

Med hjälp av den manuella ordergivaren kan tågledaren ge information till datacentralen eller vid behov överrida dennas beslut. Vissa överridningar, som är uppenbart orimliga, resulterar ofelbart i en skriftlig protest från datamaskinen — till yttermera visso utskrivet i rött.

Servicetåg som inte ombesörjer malmtransport måste adresseras av tågledaren via den manuella ordergivaren, varefter datacentralen tar hand även om dessa tåg och dirigerar dem till rätt destination.

Femton man-månaders programmeringstid!

Det står klart att de uppgifter, som datacentralen på 420-metersnivån fullgör, skulle vara praktiskt taget omöjliga att utföra för aldrig så intelligenta och flytänkta människor. Men hur når man fram till en riktig strategi och ett på denna baserat rationellt program för en datastyrd anläggning?

— En sak är alldeles klar, säger ing. Karlberg. Man måste räkna med mycket längre programmeringstid än man i förstone anar. Ett program av den storleksordning det här är fråga om, inrymmer så oändligt många detaljer att man inte från början kan förutse dem alla. Det har tagit IBM:s personal ca 15 man-månader att i samarbete med oss och SATT utarbeta program, som verkligen täcker den produktionsstrategi vi nu tror är ändamålsenlig. Men datacentralen ställer också krav — och den gör inga avkall på sina krav! Det fordras sannolikt en hel del av arbetsdisciplin för att de olika produktionsenheterna skall passa *datacentralen*. Om exempelvis en lokförare kör litet för långt fram när han får stoppsignal vid infarten till en kross och där efter backar tillbaka, så *kan* det hända att datacentralen helt enkelt tappar bort hela tågsättet. Det är fullt möjligt att malmlasten är lossad i buffertfickan och att tåget kört ut ur krossen när datacentralen ger krossordern. Införandet av EDB återverkar alltså direkt på bl.a. lokförarens *utbildning*!

En annan ytterst viktig sak är att man på tidigaste möjliga stadium väljer ut en duktig tekniker som får delta i projekteringsarbetet, ges specialutbildning hos datamaskinleverantören och därefter får delta i hela inkörningsförloppet. Den dag leverantörens folk reser hem, *måste* företaget ha någon att sätta i stället. I motsatt fall kommer en aldrig så enkel ändring av ett program att fordra återbesök av en specialist från leverantören.

En tröst är det dock att veta, att ett program *kan* ändras med ganska enkla medel. Och om man väl har tillgång till en datamaskin öppnas många nya vägar, av vilka den mest intressanta kanske är att man i modell kan studera hur en ändring av en driftsparameter inverkar redan *innan* man vidtar ändringen. Ett exempel från vårt arbete: I den stora krossanläggningen CA har två krossfickor dubbelt så stor kapacitet som de övriga. De skall alltså erhålla fler tågdestinationer än de övriga, men hur många? Eftersom vi ganska väl känner de aktuella driftförhållandena kunde vi göra en modell, som bearbetades i datamaskin. Förutsättningen var att styrningsprogrammet skulle innehålla en konstant k , vars storlek skulle bestämma det antal extra tågsätt som skulle tömmas i de båda stora krossarna. Det visade sig förbluffande nog att redan $k=1,1$ skulle ge de båda stora krossarna många gånger mer malm än alla de andra fick tillsammans.

Förarbetena för 540-metersnivån har nyligen startat. Det skulle förvåna om man inte med hjälp av databehandling skulle kunna projektera och utforma denna nivå så, att en kommande datacentral ger en ännu bättre produktionsoptimering än den vi hoppas uppnå på 420-metersnivån, slutar ing. Karlberg. ●

ELEKTRO

IBM 1130 —

Den 29 oktober lämnade det första serietillverkade exemplaret av IBM:s senaste datamaskin, typ IBM 1130, tillverkningsbandet vid IBM:s fabrik i Greenock i Skottland. IBM 1130 är en datamaskin av litet format, som huvudsakligen är avsedd att vara ett konstruktions- och beräkningshjälpmedel för tekniker och forskare i deras dagliga arbete. Den har utformats så att den skall kunna användas direkt, dvs. den kräver inte att användaren har någon ingående utbildning i databehandling.

Skrivbordsformat

Centralenheten och manöverpulpeten till IBM 1130 är sammanbyggda till en skrivbordsliknande enhet, se fig. 1. I denna enhet finns även plats för ett skivminne med utbytbar skiva.

IBM 1130 arbetar med en ordlängd av 16 bit och centralenhetens kärnminne kan erhållas med en lagringskapacitet av 4096 eller 8192 ord. Orden kan även kopplas två och två så att man erhåller en ordlängd av 32 bit. Kärnminnet har en cykeltid av 3,6 μ s.

Tack vare att IBM 1130 arbetar med s.k. avbrottsystem kan in- och utmatning ske samtidigt med att centralenheten räknar.

Skivminnet till IBM 1130 innehåller en utbytbar skiva, som har en lagringskapacitet av 512 000 ord om vardera 16 bit. Överföringshastigheten för skivminnet är 700 000 bit/s.

Liksom i IBM System/360 används i IBM 1130 integrerade tjockfilmskretsar av IBM:s egen tillverkning.¹

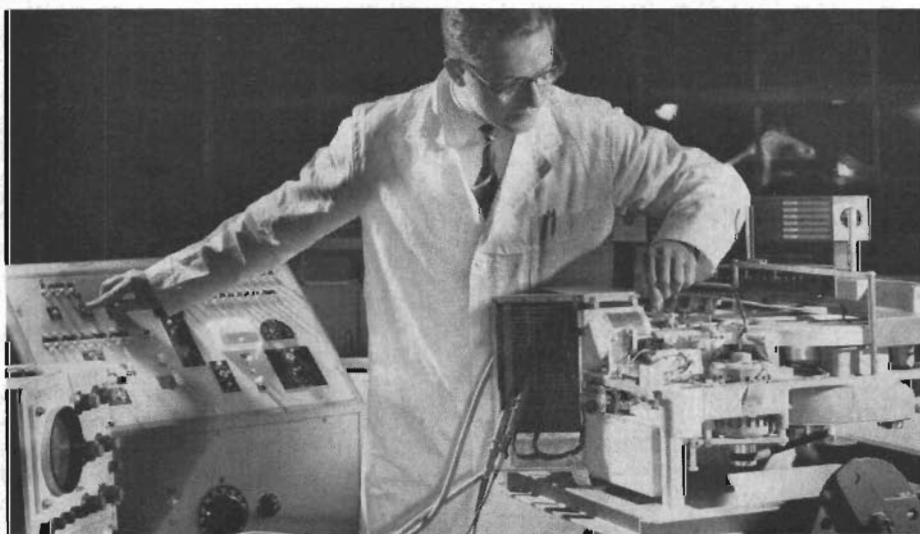
¹ Se »System/360» — nytt system för databehandlingsapparatur från IBM. ELEKTRO-NIK 1964, nr 3, s. 52.

datamaskin för konstruktionskontoret



Fig. 1
Interiör från IBM:s fabrik i Greenock i Skottland, där man bl.a. tillverkar den nya datamaskinen IBM 1130. I förgrunden ses centralenheten och manöverpulpeten till IBM 1130. I den skrivbordsliknande enheten finns även plats för ett skivminne med utbytbar skiva.

Fig. 2
Provning av skivminnet med utbytbar skiva, tillhörande IBM:s nya datamaskin IBM 1130. Skivminnet är monterat i datamaskinens centralenhet och manöverpulp, jfr fig. 1.



In- och utmatningsutrustning

Som inmatningsmedia till IBM 1130 kan användas hålremsa eller -kort. Den maximala hastigheten för stansning och läsning av hålremsa är 888 tecken per minut. Läsastigheten för hålkort är 400 kort per minut och stansningshastigheten är 160 hålkortskolumner per sekund.

Till IBM 1130 hör även en radskrivare som har en arbetsastighet av 80 rader alfanumeriska tecken per minut eller 110 rader med enbart siffror per minut.

Med tanke på att det i teknisk-vetenskapliga sammanhang ofta är önskvärt att data presenteras i kurv- eller diagramform levereras IBM 1130 med två olika kurvskrivare.

Standardprogram

Till IBM 1130 kan ett antal olika standardprogram erhållas för snabb och enkel lösning av ofta återkommande problem. Bl.a. tillhandahåller IBM en uppsättning standardprogram för lösning av en rad matematiska problem, t.ex. matrisinversioner, och för lösning av simultaneekvationer. Det finns även en uppsättning standardprogram för problem av statistisk karaktär.

För plangeometriska beräkningar, t.ex. kurvstakning, utsättningsberäkningar, utformning av tillfartsramper etc. finns ett programsystem, Cogo (Coordinate Geometry) som är lämpat för IBM 1130. Detta programsystem är även tillämpligt på en rad olika konstruktionstekniska problem, eftersom det är baserat på generella geometriska begrepp.

Tack vare ovannämnda standardprogram och programsystem, som baserar sig på sådana begrepp som teknikerna använder i sitt dagliga arbete, fordras det vid dataarbetet ingen medverkan av systemuppläggare, programmerare e.d.

Nya Univac datamaskiner

Datamaskinavdelningen *Univac* vid det amerikanska företaget *Sperry Rand Corp.* har introducerat tre nya datamaskiner.

De nya maskinerna har typbeteckningarna Univac 491, Univac 492 och Univac 494. Av dessa är typerna 491 och 492 ganska lika varandra; skillnaden ligger i att 491 normalt är utrustad med 8 in- och utmatningskanaler, medan 492 har 14 in- och utmatningskanaler.

Centralenheterna hos 491 och 492 har en lagringskapacitet av 16 384 ord, vilken kan utökas till 536 ord. Cykeltiden för minnet är 4,8 μ s per ord om 30 bit.

Även centralenheten som ingår i typ 494 har som standard en lagringskapacitet av 16 384 ord, vilken kan utbyggas till 131 072 ord. Cykeltiden för minnet är 750 ns resp. 375 ns vid s.k. överlappad funktion. Centralenheten är vidare försedd med 12 in- och utmatningskanaler, som kan utökas till 24. Vidare finns 14 indexregister och externt specificerat index, vilket bl.a. avsevärt underlättar adressering av inkommande data.

Till Univac 494 kan erhållas ett trumminne med tre trummor, vilka tillsammans har en lagringskapacitet av 786 432 ord och en medelaccessstid av 4,25 ms.

Därutöver finns det ett flertal olika externa minnen som kan användas tillsammans med samtliga tre maskintyper. Av

dess kan nämnas två s.k. Fastrand Massminnen, varav den ena typen har en lagringskapacitet av 10 813 440 alfanumeriska tecken per enhet. 16 sådana enheter kan anslutas till en och samma in- och utmatningskanal till centralenheten. Medelaccessstiden för detta minne är 67,5 ms. Det andra Fastrand Massminnet har en lag-

ringskapacitet av 64 880 640 tecken och en medelaccessstid om 92 ms. 8 enheter av denna typ kan anslutas till en och samma in- och utmatningskanal.

Till de nya Univac datamaskinerna finns även ett stort antal olika perifera utrustningar, t.ex. radskrivare, kortstansar och -läsare, remsläsare och -stansar.



Manöverpulpit till en av de nya datamaskinerna från Univac, Univac 494.

Programminnesstyrda telefonstationer

Den 31 maj 1965 öppnade *New Jersey Bell Telephone* i Succasunna, USA, den första telefonstationen av det nya system som benämnes ESS 1 (Electronic Switching System 1). Denna invigning har emotsetts med ett mycket stort intresse av telefontekniker världen över, eftersom den kan innebära inledningen till en ny era inom telefonstationstekniken.

Det nya i detta telefonsystem är att de väljare i en telefonstation, som förbinder två abonnenter under ett samtal, styrs av en elektronisk datamaskin, vars program lagras i ett lätt föränderligt minne. Även signalsändande och signalmottagande reläer styrs respektive avkännes av denna datamaskin. Eftersom det funktionsmässigt nya i systemet är styrningen med en datamaskin med ett programminne, har man övergått till att kalla system av denna typ för programminnesstyrda system i stället för elektronisksystem.

Den fråga som teleteknikerna nu ställer, är om detta system verkligen kommer att ge abonnenter och förvaltningar de fördelar i form av nya tjänster och lättare admi-

nistration som förutspåts under utvecklingsstadiet. Ifråga om ekonomin vet man att systemet för närvarande inte kan konkurrera med nuvarande elektromekaniska system för de utbyggnadsstorlekar som är aktuella utanför de tätbebyggda områdena i USA. Det är emellertid sannolikt att detta förhållande kommer att ändras under den närmaste femårsperioden, beroende på mer ekonomiska system- och programuppläggningar samt billigare komponenter. En annan mycket väsentlig fråga är om dessa system blir lika driftsäkra som de nuvarande systemen av 500-väljar- eller koordinatväljartyp. Troligen kommer telefonstationstekniken att berika datamaskintekniken, eftersom telefonstationer är och måste vara driftsäkrare än datamaskiner. Det företag som behärskar 90 % av telefondriften i USA, *Bell System* eller *American Telephone and Telegraph Co.*, som det officiellt heter, satsar mycket kraftigt på det nya systemet ESS 1, och man räknar med att all nytillverkning av de äldre systemen skall ha upphört före 1975.

Även i Sverige pågår en intensiv ut-

veckling av programminnesstyrda telefonstationssystem i samarbete mellan *Teletyrelsen* och *L M Ericsson*. Teletyrelsen räknar med att sätta lokalstationer av denna typ i drift inom de närmaste åren.

Telefonaktiebolaget *L M Ericsson* utvecklar också ett system som är avsett för medelstora och mycket stora interurbanstationer. Detta system passar mycket väl in i bolagets tillverkningsprogram, eftersom det har visat sig att de nuvarande koordinatväljarsystemen inte har tillräcklig kapacitet för en del tillämpningar som i framtiden blir aktuella på olika utländska marknader. I dessa system använder *L M Ericsson* sin nya väljare, kodväljaren, som redan ingår bl.a. i två högt belastade stationer i centrala Köpenhamn och i Drevviksstrand utanför Stockholm.

I början av april 1966 kommer det att hållas en konferens i Paris rörande elektroniska telefonstationer. Därvid kommer troligen mycket att avslöjas om olika förvaltnings och tillverkarens planer.

Kurt Katzeff

LME System 70 – nytt datasystem med monolitkretsar

Som en följd av ett samarbetsavtal mellan det amerikanska företaget *RCA* och det engelska *ICT* har *ICT*:s svenska representant *LM Ericssons Driftkontroll AB* tagit upp *RCA*:s datamaskinsystem »Spectra 70» på sitt försäljningsprogram. Systemet, som i Sverige kommer att marknadsföras under beteckningen »LME System 70», kan användas för såväl administrativ som teknisk-vetenskaplig databehandling.

Fem centralenheter

Det nya datasystemet omfattar fem kompatibla centralenheter med typbeteckningarna LME 70/15, -25, -35, -45 och -55. Var och en av de fem centralenheterna kan erhållas med olika stora interna minnen. Lagringen i minnet sker i form av s.k. byte, som vardera omfattar 8 bit. Varje byte kan representera antingen ett alfanumeriskt tecken eller två siffror. Data för de olika centralenheterna framgår av tab. 1.

De tre största centralenheterna är uppbyggda med monolitkretsar, se fig. 2. Multiprogrammeringsmöjlighet finns för fyra av centralenheterna. Till LME 70/35 och -45 finns dessutom s.k. emulatorer, dvs. kompatibilitetsutrustning. Kompatibiliteten innebär att program som uppgjorts för någon av de datamaskintyper med vilka LME System 70 är kompatibelt, direkt kan användas för LME System 70. För kompatibilitet med IBM System/360 fordras emellertid inga speciella emulatorer.

Förutom de tekniska data som finns upptagna i tab. 1 kan nämnas att centralenheterna -45 och -55 är utrustade med s.k. scratch-pad-minne, som innehåller bl.a. register för det automatiska avbrottsystemet (512 byte med en åtkomsttid av 300 ns).

Den minsta av centralenheterna, LME 70/15, som inte är utrustad för multiprogrammering, är så utformad att läsning av hålkort och magnetband kan ske samtidigt med bearbetning i centralenheten. Den kan dessutom utrustas med s.k. buffrad radskrivare och hålkortsstans.

Perifera minnen

Till LME System 70 hör ett omfattande urval av perifera minnen. Sålunda finns det magnetbandstationer med en överföringshastighet av upp till 120 000 byte/s, trumminnen med en lagringskapacitet av 1 miljon byte och en överföringshastighet av 117 000 byte/s. Vidare finns skivminnen med utbytbara skivpackar och med en lagringskapacitet av 7,25 milj. byte, en överföringshastighet av 156 000 byte/s och en medelåtkomsttid av 85 ms, samt magnetiska kortminnen med utbytbara magasin som kan byggas ut till en lagringskapacitet av flera miljarder byte.

Övrig perifer utrustning

Av den övriga perifera utrustningen kan nämnas en optisk läsare med en läshastighet av 1800 dokument per minut samt olika sorters kommunikationsutrustning för

kommunikation med datamaskinen via telefonnätet. Därutöver finns olika typer av kortläsare och -stansar, hållremsutrustningar och radskrivare.



Fig. 1
Exempel på en datamaskinläggning av typ LME System 70.



Fig. 2
De tre största centralenheterna som ingår i LME System 70 är uppbyggda med monolitkretsar. Med tre kretsar av den typ som flickan håller med pincetten erhålles samma funktion som med kretskortet t.v., som bl.a. innehåller 12 transistorer.

Tab. 1. Tekniska data för centralenheterna i datamaskinsystemet LME System 70.

Typ	Minneskapacitet (byte)	Minnescykeltid	Möjlighet för multiprogrammering	Kompatibelt	
				med emulatorer	utan emulatorer
LME 70/15	4096 e. 8192	2 µs/byte	—	—	—
LME 70/25	16 384, 32 768 e. 65 536	1,5 µs/4 byte	upp till tre program	—	—
LME 70/35	16 384, 32 768 e. 65 536	1,44 µs/2 byte	upp till tre program	RCA 301(=ICT 1500 och Gamma 30) och IBM 1401	IBM System/360
LME 70/45	16 384, 32 768, 65 536, 131 072 e. 262 144	1,44 µs/2 byte	upp till tre program	RCA 301, RCA 501, IBM 1401 och IBM 1410	IBM System/360
LME 70/55	65 536, 131 072, 262 144 e. 524 288	840 ns/4 byte	upp till tre program	—	IBM System/360

Lågnivåtransistor

Ibland vill man att ett förstärkarsteg skall arbeta med extremt låg kollektorström (10–50 μA). Anledningen kan vara att man önskar hög inimpedans eller att man vill ha lågt brus. En transistor särskilt avsedd för ändamålet är 2N930 från SGS-Fairchild.¹

Bandbredden brukar bli ganska liten när kollektorströmmen är låg, vilket kan ställa till bekymmer, t.ex. när man vill använda kraftig motkoppling. Det finns två orsaker till att bandbredden krymper: dels sjunker enhetsgränsfrekvensen f_T vid låg ström, dels får kollektorkapacitansen stor betydelse när man har en stor resistans i serie med kollektorn (och det måste man ha när kollektorströmmen är låg). Transistorn 2N930 har en kollektorkapacitans på 8 pF.

Nu har emellertid SGS-Fairchild introducerat en ny transistor, BFY77, som har en kollektorkapacitans på endast 3,5 pF och en garanterad gränsfrekvens på minst 15 MHz vid 50 μA kollektorström. Med BFY77 uppnår man en brusfaktor på endast 1,8 dB vid 1 kHz och endast 0,6 dB vid 10 kHz. Kapseln är av typ TO-18.

Sprague

fortsätter att bygga ut sitt transistorprogram.² Bl.a. har man börjat tillverka typerna 2N2368, 2N2369, 2N2369A och 2N914. För dem som sysslar med pulsteknik är dessa typer välkända. I digitala kretsar är 2N914 en av de flitigast använda typerna. När denna transistors snabbhet inte räcker till, är det vanligt att man väljer 2N2368 eller någon av de andra typerna i samma familj.

Ingenting är angenämare än att böra välbekanta typnummer nämnas. Man får genast en hoppfull känsla av att ord som »standardisering» och »typminskning» kanske en gång skall komma att betyda något mer än bara vackra tankar. Tran-

¹ Svensk representant: Scantele AB, Tengdahlsgatan 24, Stockholm Ö.

² Svensk representant: Aero-Materiel AB, Grev Magnigatan 6, Stockholm Ö.

sistorn 2N914 är en sådan där typ som man ofta träffar på, även i militära utrustningar, något som för övrigt är anmärkningsvärt, eftersom typen aldrig har fått någon amerikansk MIL-specifikation. 2N914 står tillsammans med 2N2369 på listan över rekommenderade typer för »System 37». (Någon rekommendation av fabrikat finns ännu inte.) Samtliga typer har TO-18-kapsel.

Vad den inre uppbyggnaden beträffar, så har 2N2368-familjen ett elektrodsystem av den mindre sorten, där man förbinder de inre tilledningarna med »öar» av aluminiumfilm ovanpå oxiden. Öarna står i sin tur i förbindelse med bas- och emitterfönstren. Transistorn 2N914 däremot har ett elektrodsystem av något större dimensioner, och där görs förbindningarna direkt på bas- och emitterfönstren.

Snilleblixt från Philips

»Kontakteringsplättar» av aluminium ger

ofta ett väsentligt tillskott till kapacitansen mellan en transistors elektroder. Gäller det en transistor för högfrekvensförstärkning, är kapacitansen mellan kollektor och bas av särskilt stor betydelse. Det är den kapacitansen som orsakar den där förargliga självsvängningen som uppstår när man försöker ta ut för hög förstärkning ur ett MF-steg. Det förekommer att kontakteringsplätten bidrar med en kapacitans som är 3–4 gånger större än den egentliga kapacitansen mellan kollektor och bas.

Den som konstruerar en högfrekvens-transistor måste alltså göra en avvägning mellan två önskemål: å ena sidan skall kontakteringsytan vara tillräckligt stor för att man skall få en tillförlitlig övergång från film till tråd, å andra sidan skall kapacitansen vara så liten som möjligt.

Nu har Philips emellertid funnit en helt ny lösning på problemet. Man lägger helt

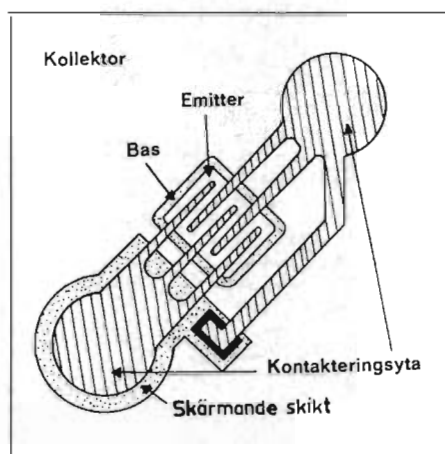


Fig. 1

Elektrodsystemet hos Philips transistor BF167. Vita ytor markerar material av N-typ, prickade ytor material av P-typ. Streckade ytor = aluminiumfilm. Den lilla svarta ytan i det skärmande skiktet markerar ett fönster i oxiden, där aluminiumfilmen gör kontakt med det skärmande skiktet.



Fig. 2

Kapsel av TO-3-typ.

krönikan

enkelt in en skärm under basens kontakt-
teringsplätt. Skärmen förbindes med emit-
tern. På det sättet eliminerar man större
delen av kapacitansen mellan kollektor
och bas. I utbyte får man visserligen ökad
kapacitans mellan kollektor och emitter
och mellan emitter och bas, men den sor-
tens kapacitanser är inte på långt när så
besvärliga som just kapacitansen mellan
kollektor och bas.

Det här med att lägga in skärmar för
att få bort icke önskvärda kapacitanser
för tanken till rörtekniken. Det var inte
länge sedan jag själv skrev så här:
»Medan transistortillverkarna med möda
åstadkommer transistorer med fyra skikt,
lindar rörkonstruktörerna obesvärat det
ena gallret utanpå det andra och hämmas
i stort sett bara av antalet tillgängliga
stift i rörsockeln.» Men utvecklingen går
snabbt, och nu är väl frågan den om inte
halvledartillverkarna är värst i alla fall.
Genom flitiga övningar med monolitkret-

sar har de lärt sig att med hjälp av pla-
nar- och epitaxialteknik placera in stör-
ämnen i halvledarkrystaller på ett nästan
helt godtyckligt sätt. Har man hört talas
om elektronrör med 156 katoder? Nej,
men transistorn 2N3375 från RCA har
156 parallellkopplade emitterar.

Låt oss titta på fig. 1 och se hur Philips
bär sig åt. Bilden visar uppbyggnaden av
transistorn BF167, som är av NPN-typ.
Vita ytor markerar material av N-typ,
prickade ytor material av P-typ. Strecka-
de ytor utgör metallfilm. Den nyss nämnda
skärmen består av ett P-område under
basens kontaktteringsplätt. Man får på
detta sätt en diod parallellkopplad med
transistorn, men denna diod ligger i spärr-
riktningen och skall inte förorsaka några
problem. En lång arm av aluminiumfilm
förbinder emittern med skärmen. Det är
förmodligen inte särskilt dyrt att åstad-
komma det skärmande skiktet, eftersom

det förmodligen dopas samtidigt med
basen.

De första transistorerna med denna nya
teknik är BF167 och BF168. De är av-
sedda för TV-videoförstärkare. BF167 är
avsedd för styrning av förstärkningen me-
dan BF168, som är epitaxiell, är speciellt
avsedd för drivning av videodetektorn.
Typiska värden på den kapacitiva åter-
kopplingen är 0,165 pF för BF167 och
0,230 pF för BF168.

Kapsel TO-3

Effekttransistorer av germanium kapslas
oftast i kapslar av typ TO-3, fig. 2. Det
är egentligen en egendomlig kapsel. Bas-
och emitteranslutningarna består av ett
par raka stift, som från början inte alls
var avsedda för lödning utan för att stic-
kas ner i en sorts honkontakt, som monte-
rades under kylplåten. Anslutningen av
kollektorn är ett kapitel för sig. Varje
transistor brukar åtföljas av en liten påse
med diverse utensilier som man behöver
för att ansluta kollektorn: en skruv, en
plastbussning, en taggig fjäderbricka, ett
lödöra och en mutter. Men TO-3-kapseln
är billig, och nu när priserna på effekt-
transistorer av kisel pressas neråt, så blir
tillverkarna i allt större utsträckning
tvungna att även för kiseltransistorer väl-
ja TO-3-kapseln eller någon liknande
kapseltyp (det finns åtskilliga varianter
med smärre avvikelser i måtten).

Texas Instruments annonserar nu att
man säljer kiseltransistorn 2N1487 till
ett pris av 4,40 dollar vid köp av 100 sty-
cken. (Detta motsvarar ungefär 26 kronor
per styck, när tull och frakt är betalda.)
Kapseln liknar den vanliga TO-3-kapseln,
men är försedd med lödöron på bas- och
emitteranslutningarna. Man säljer även
typerna 2N1488, 2N1489 och 2N1490, som
alla tillhör samma familj (ursprungligen
lanserad av RCA).

Det finns många andra exempel på ki-
seltransistorer i TO-3-kapsel. Motorola^a

^a Svensk representant: Interelko AB, Grev
Magnigatan 6, Stockholm Ö.

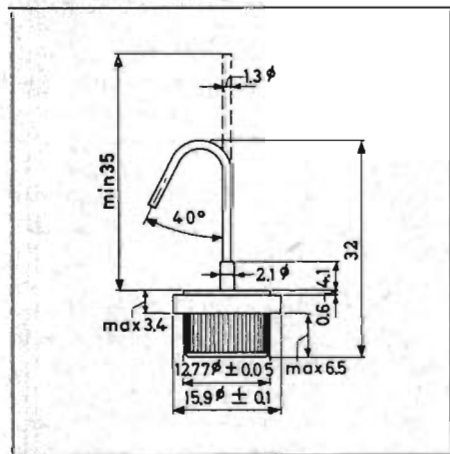


Fig. 3
Måttskiss för Philips bildiod BYX20-200. Samtliga
mått i mm.

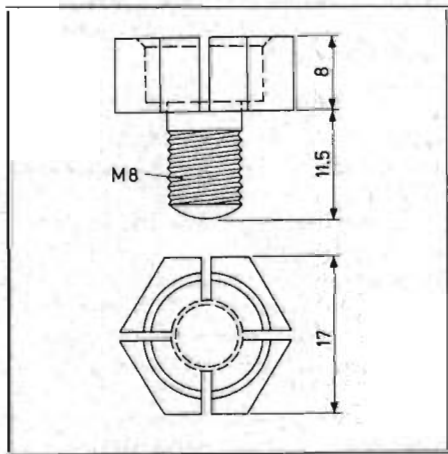


Fig. 4
Philips »mounting adaptor» nr 56232 för montering
av bildioder. Till monteringsatsen hör också en
mutter, som gör det möjligt att använda en tunn
kylplåt. Mått i mm.

tillverkar en serie PNP-transistorer med typnumren 2N3789 t.o.m. 2N3792. De kan direkt ersätta germaniumtransistorer, som t.ex. 2N457, med reservation för spänningsfallet bas-emitter, som alltid är större hos en kiseltransistor. Delco⁴ har utvecklat två högspänningstransistorer DTS413 och DTS423, som båda klarar 400 V med öppen bas. DTS413 tål 2 A kontinuerligt, DTS423 tål 3,5 A.

Problemhörnan

Problem nr 5/65

hade följande lydelse:

En kondensator på 1 μF laddas upp till spänningen 100 V. Fig. 1. Spänningskällan kopplas sedan bort från kondensatorn, och kondensatorn parallellkopplas med en kondensator på 0,1 μF , som från början är oladdad. Hur stor blir den sammanlagda laddningen i de båda kondensatorerna, och hur stor blir den totala upplagrade energin?

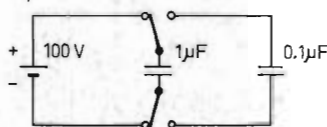


Fig 1

Rätta svaret är att den sammanlagda laddningen blir 100 μC (mikrocoulomb = mikroampereseckunder) och att energin i de två kondensatorerna blir sammanlagt 4,55 mWs. Flera av problemlösarna har upptäckt den implicita frågan i det till synes anspråkslösa problemet, nämligen: Energin i den större kondensatorn var från början 5,0 mWs. Vart har de felande 0,45 milliwattsekunderna tagit vägen? Rolf Davidsson, Göteborg, har undersökt vad som händer om man antar att det finns en resistans i ledningen mellan de två kapacitanserna. Det visar sig då, att den energi som utvecklas i resistansen, oberoende av resistansens storlek uppgår just till samma belopp som den försvunna energin, nämligen

$$\frac{1}{2}U_0^2 C_1 C_2 / (C_1 + C_2)$$

där C_1 och C_2 är de två kapacitanserna och U_0 är den ursprungliga spänningen över C_1 .

Vad händer egentligen om kondensatorerna har *mycket* liten förlustfaktor och ledningen mellan dem *mycket* liten resistans? Rolf Davidssons beräkning tycks visa, att överskottsenergin försvinner i resistansen, hur liten resistansen än är. I själva verket finns det ytterligare en möjlighet för energin att försvinna (fast vi medger att vi nu går utanför ramen för problemet, så som det var formulerat). Om resistanser och förlustfaktorer är tillräckligt små, kommer en del av laddningen att svänga mellan de två kondensatorerna p.g.a. den oundvikliga induktansen i ledningen. Spänningen över

den mindre kondensatorn kommer till en början att svänga mellan 0 och 200 V. Därvid kommer en del av energin att försvinna som utstrålad HF-energi (radiovågor).

Problem nr 8/65

Fig. 2 föreställer en monolitkrets. De ljusa fälten består av aluminiumfilm. Hur ser kretsens schema ut, och vad kan man tänka sig att kretsen är avsedd att användas till?

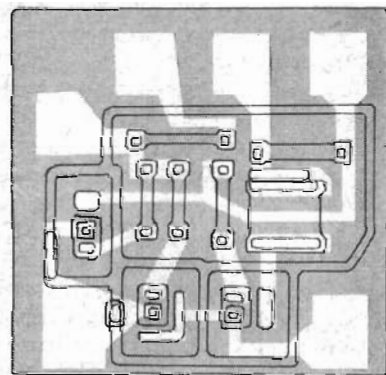


Fig 2

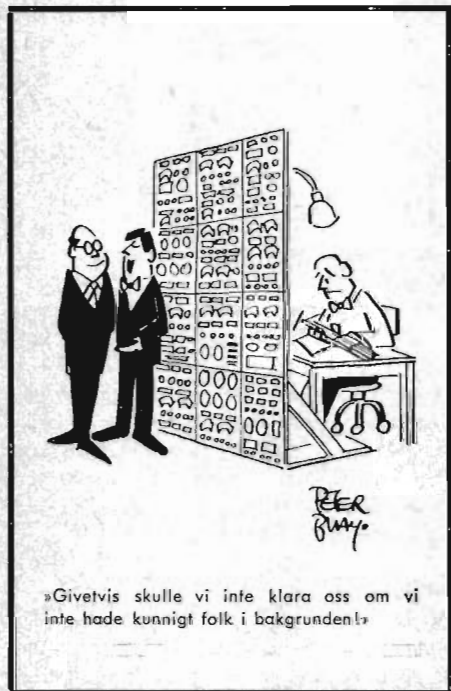
Förslag till lösningar på detta problem kan insändas för bedömning under adress ELEKTRONIK, postbox 21060, Stockholm 21. Skriv »Problemhörnan» på kuvertet. Särskilt intressanta eller tankeväckande lösningar belönas med ett omnämnande i denna spalt i ELEKTRONIK nr 3/66 och dessutom med en pekuniär uppmuntran, kronor 25:—. I samma nummer kommer också den rätta lösningen på problemet.

Lösningar på problem 8/65 måste vara redaktionen tillhanda senast den 10 februari 1966 för att de skall bli föremål för bedömning.

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

Problemförslag bör åtföljas av åtminstone en fullständig lösning.

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

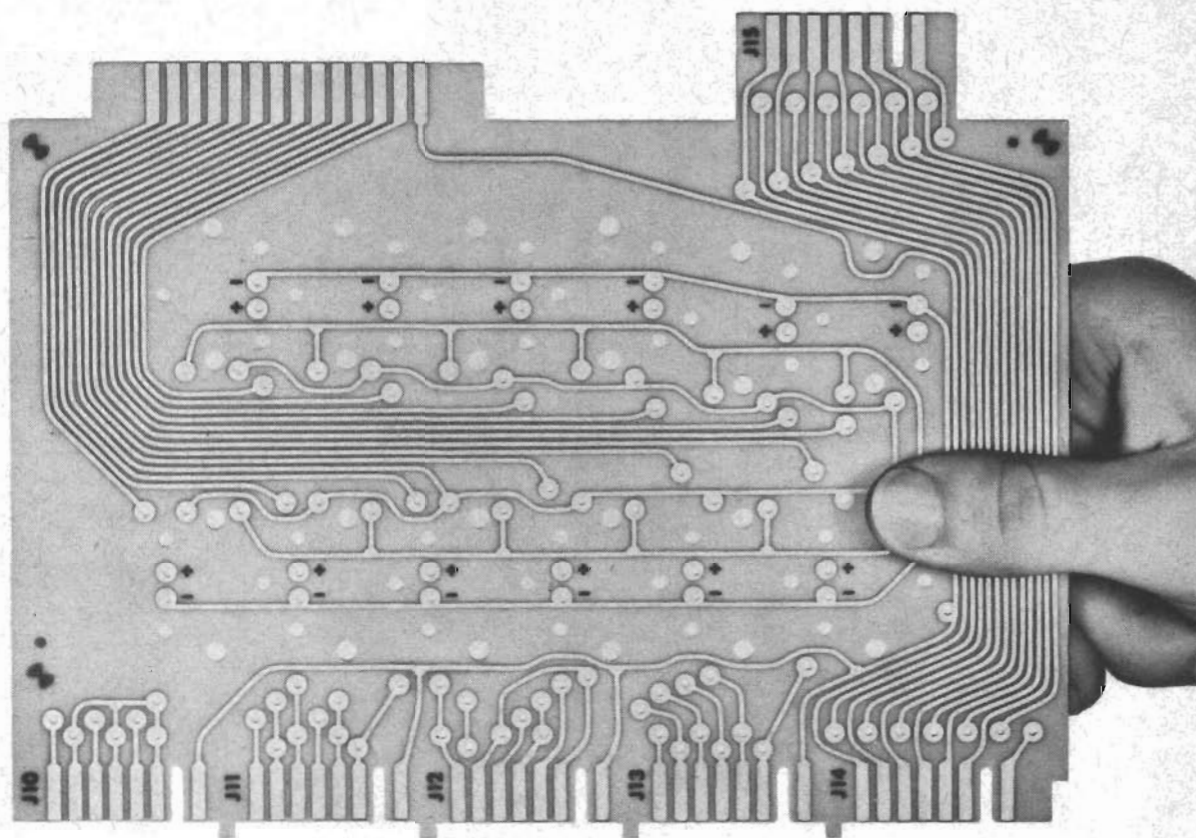


På tal om

billiga kapslar: bland de billigaste likriktardioder man kan få tag i är de s.k. bildioderna, fig. 3. De är avsedda att arbeta som likriktare i bilar med växelströmsgeneratorer och klarar i allmänhet en likriktad ström av cirka 20 A. Exempel på bildioder: BYX-20—200 (Philips), DD5120 (Lucas), SFR190 (COSEM), TR322 (Transitron), 1N3491 (Delco, Motorola m.fl.), 2AF05 (International Rectifier) och 703A (Westinghouse). Bildiodernas kåpa har en cylindrisk, räfflad mantelyta och är avsedd att nedtryckas i ett hål med snäva toleranser: hålets diameter måste ligga mellan 12,61 och 12,66 mm. Godstjockleken skall vara minst 3,5 mm. Dioden skall sedan tryckas ner i hålet med en kraft av flera hundra kilo. Men det finns även andra monteringsätt. Philips levererar sålunda en särskild skruv, som har fyrdelad skalle med ett cylindriskt hål i mitten. Dioden stoppas ner i det cylindriska hålet och kläms sedan fast när skruven dras åt. Denna specialskruv från Philips säljs under beteckningen »mounting adaptor» 56232, fig. 4.

⁴Svensk representant: General Motors Nordiska AB, Motorvägen 1, Stockholm 20.

För kretskort med höga anspråk, specificera Westinghouse kopparfolierade Micarta



Westinghouse Micarta kretskort är tillverkade för att ge överlägsna elektriska och mekaniska egenskaper. De tål stora böjpåkänningar och bli ej skeva. Kopparfoliets bindning till basplattan tål de största påkänningar vid lödning och böjning. Kretskorten är även helt okänsliga mot fukt.

Vid höga anspråk på kretskort för datamaskiner och annan elektrisk materiel, sänd oss Eder specifikation och vi lämnar Eder komplett information om hur Westinghouse Micarta uppfyller Edra anspråk. Om Ni önskar en broschyr med ytterligare information, sänd in vidstående kupong.

Elec. Research & Specialty. Prods Dept.
Westinghouse Electric International Co
200 Park Avenue, New York 10017, USA

- ☐ Bifogat översändes vår specifikation på kretskort. Sänd full information om kopparfolierade Micarta.
- ☐ Sänd allmän information om Westinghouse Micarta för industriellt bruk.

Namn

Titel

Firma

Adress

Stad Land

Ni kan vara trygg om det är en Westinghouse



tid att

PRENUMERERA

på tidskriften

8nr för 35 kr

elektronik

I TEORI OCH PRAKTIK



Svetsbara kretskort för integrerade kretsar SE SID 84

ELEKTRONIK/66

Det lönar sig att prenumerera

Det är *billigare* — Ni sparar på att prenumerera på tidskriften Elektronik.

Det är *bekvämare* — Ni får varje nummer bekvämt direkt hem i Er egen brevlåda.

Det är *säkrare* — Ni missar inte något nummer. Ni får årgången komplett.

Elektronik påbörjar 1966 sin sjätte årgång. På kort tid har tidskriften blivit en oundgänglig informationskälla för varje elektroniker av facket och för industrifolk överhuvud taget som vill och måste hålla sig a jour med den snabba utvecklingen på det elektroniska området. 1966 blir en laddad årgång — i 8 stora innehållsrika nummer kommer redaktionen att bevaka allt som

händer på området. Lita på att 1966 blir en givande årgång fylld av teknisk information, överskådliga marknadsöversikter, industri-reportage och mycket annat. Följ Elektronik — den svenska elektroniktidskriften med internationellt renommé.

Är Ni redan prenumerant

— avvakta vänligen det portofria inbetalningskort vi i god tid före årsskiftet tillställer Er.

Vill Ni gå över från lösnummerköp till prenumeration

— använd det gula girokort som finns inbladat i detta nummer. Om Ni så föredrar eller om kortet kommit undan använd gärna kupongen här nedan.

Samprenumeration Elektronik/Radio & Television

Samprenumerera på Elektronik och Radio & Television — specialtidskriften för alla svagströmstekniker. Utkommer 1966 med 11 stora nummer. Samprenumerationen kostar bara 56:—.

ELEKTRONIK/66/ 8nr för 35kr

Till Nordisk Rotogravyr AB, Tidskriftsexp., Stockholm 21
Notera mig som ny prenumerant
enl. nedan förkryssat alternativ

- ☐ ELEKTRONIK helår 35:—
☐ ELEKTRONIK + RADIO & TELEVISION helår 56:—
☐ RADIO & TELEVISION helår 35:— (halvår 18:—)

NAMN _____

BOSTAD _____

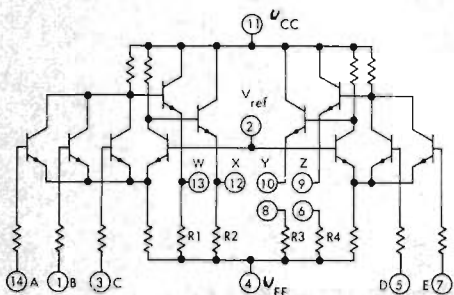
POSTADRESS _____

(Insändes i öppet kuvert, porto 25 öre. Pren.-avgiften uttages mot postförskott.)

Integrerade ECL-kretsar

Texas Instruments, USA, har utvecklat en serie integrerade ECL-kretsar som består av två OR/NOR-grindar SN7000 och SN7001.

SN7001 är en dubbel OR/NOR-grind med två motstånd, R3 och R4, se fig.,



vilka kan kopplas godtyckligt till de fyra emitterutgångarna 9, 10, 12 och 13. SN7000 skiljer sig genom att ha ett extra par

motstånd internt kopplade till emitterutgångarna. Båda enheterna har en 2- och en 3-ingångsgrind i samma dubbelepitaxiella kiselplatta. De integrerade ECL-grindarna har 5 ns fördröjningstid. Utgångarna är inverterade och icke-inverterande. Effektförlusten är 40 mW per grind plus 25 mW per grind om de interna motstånden är inkopplade. Arbetstemperaturen är 0°–70° C. Kretsarna är konstruerade för att kunna driva en 100 ohms belastning. Störningskänslighet 250 mV. Matningsspänningar +1,25 och –3,5 V med jord som referens. Symmetriska logiska nivåer +400 och –400 mV.

För kretsarna utnyttjas flatkåpor av standardtyp.

Engelska mikrokretsar

Vid utställningen RECMF i London i slutet av maj introducerade Fairchild Semiconductor en ny JK-vippa, Micrologic 926, som skall vara en direkt ersättning för JK-vipporna 916 och 923.

Vippans arbete styrs genom laddningsupplagring i transistorer. Den skiljer sig från sina föregångare genom att utgångarna försetts med drivsteg. Genom att spridningen i stegfördröjning kunnat minskas erhålles ett säkrare funktionssätt då vippan användes i räknare och register.

Tack vare buffertstegen på utgångarna har också störningsmarginalerna förbättrats och belastbarheten ökat. Fan out = 5, maximal räknefrekvens för vippan = 20 MHz. Den finns i såväl militär som industriell version.

Vid samma tillfälle visade Fairchild även en integrerad bredbandig likspänningsförstärkare μ A702C med temperaturområdet 0 till +55°C.

Genom att yttre återkopplingsnät utnyttjas kan μ A702C användas som förstärkare för exempelvis bryggor, Hall-element och fotodioder samt för integrering, differentiering, summering och subtrahering. Vidare kan förstärkaren användas som lågnivådektektor, spänningsjämförare och som bandpassförstärkare

EA

Mätförstärkare AMPLITRON DA20

Åter en NY intressant utveckling från NORDQVIST & BERG.

AMPLITRON DA20

är en stabil mätförstärkare som fyller ett stort behov inom industriprocess- och laboratorietechniken.

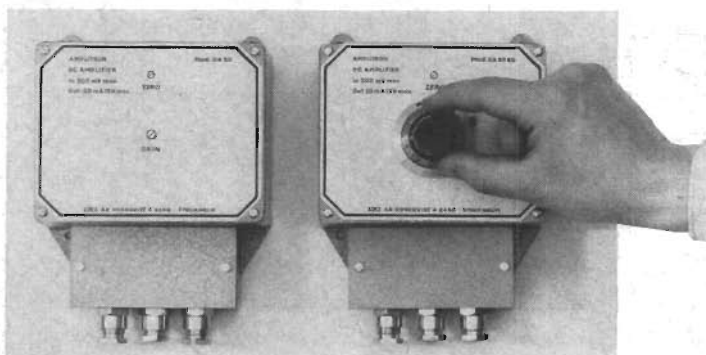
AMPLITRON DA20

är bestyckad med enbart kiseltransistorer och högvärdiga komponenter. Som inställningspotentiometrar används en militärtestad HELIPOT trimpotentiometer med ädelmetallbana — steglös, fuktökänslig, korrosionsresistent — eller 10-varvs HELIPOT precisionspotentiometer med 1000-delad skala.

AMPLITRON DA20

möjliggör anslutning av töningsbryggor, termoelement m.m. till vanliga vridspoleindikatorer, ringskaleinstrument, linjeskri- varen, snabbskrivare samt användning i reglerprocesser. Variationer i ledningsmotstånd påverkar ej noggrannheten. Dyr- bar kompensationsledning kan ersättas av kopparledning. Långa överföringssträckor kan tillåtas.

FINLAND: OY Chester AB, Helsingfors. Tel. 616 44
NORGE: J.M. Feiring A/S, Oslo. Tel. 41 43 45
DANMARK: V.H. Prins, Köpenhamn. Tel. 96 88 44



DA20

DA20SD

TEKNISK DATA:

Ingång	max. 200 mV
Utgång	max. 20 mA över oändlig utimpedans. Både utgång och ingång är kontinuerligt inställ- bara över hela områdena.
Nollställning	variabel ± 10 mV
Belastning	20 mA—max. 600 ohm. 15 mA—max. 1000 ohm. 2 mA—max. 5000 ohm.
PRIS	
DA20	med 25-varvs trimpotentiometer 360 kr
DA20SD	med 10-varvs prec.-potentiometer och skala 440 kr
DA20M	modulenheter för rack (mått 133×34×200 mm) 475 kr

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



Hur, var och till
vilken kostnad kan
man inom Ert verksam-
hetsområde utnyttja
datatekniken?

Varje nummer av den
nya tidningen
Modern Datateknik
kommer att ge Er
konkret information.

Därför behöver Ni

MODERN DATATEKNIK

Abonnera redan från
början, helår 40 kronor,
eller köp den hos de
större tidningsförsäljarna.
Lösnummerpris 4:25.
Ring eller skriv och vi
ordnar omedelbart Ert
abonnemang.



Fackpressförlaget, Sveavägen 53, Stockholm VA, tel. 08/ 34 00 80

System för registrering av kärnexplosioner

Ett seismiskt mätsystem för registrering av jordstötter har utvecklats i USA. Systemet, som fått beteckningen LASA (Large Aperture Seismic Array) har främst till syfte att fastställa om en jordstöt härrör från en kärnvapenexplosion eller från ett naturligt jordskalv.

Systemet består av sammanlagt 525 seismometrar, utplacerade på en rektangulär yta av 150×200 km och arrangerade i 21 olika mönsterenheter med 25 seismometrar i varje enhet. Alla seismometrar ligger på ett djup av 60 m med undantag av en i varje enhet, som ligger på ca 150 m djup. Seismometrarna bildar sålunda ett slags »seismisk antenn», som har så hög känslighet att den kan uppfatta kärnexplosioner och jordskalv på tusentals kilometers avstånd.

Hela systemet är via en radiolänk anslutet till en databehandlingscentral, belägen på ca 240 km avstånd från närmaste seismometer.

Seismometrarna mäter vibrationerna i marken och omvandlar dem till elektrisk spänning som matas in på en datamaskin i databehandlingscentralen. Alla informationer från datacentralen spelas in på band och sändes till Lincoln-laboratoriet vid *Massachusetts Institute of Technology* där de tolkas och analyseras.

Noggrann rysk "geodimeter"

Det centrala forskningsinstitutet för geodesi, flygfotografering och kartografi i Sovjet har konstruerat en avståndsmätare, se fig. 1, i vilken en ljusstråle användes vid mätningen. Apparaten, som har typbeteckningen EOD-1, sänder en ljusstråle mot en speciell reflektor, se fig. 2, som placeras i ena änden av den sträcka som skall mätas.

Ljuset reflekteras av reflektorn tillbaka till utrustningen, som automatiskt räknar ut avståndet till reflektorn med ledning av den tid det tar för det utsända ljuset att tillryggelägga sträckan till och från reflektorn. Precisionen hos denna utrustning är så hög att man kan mäta avstånd på 1,5 km med en noggrannhet av 1 mm.



Fig. 1
Instrumentdelen i den ryska »geodimetern», typ EOD-1.

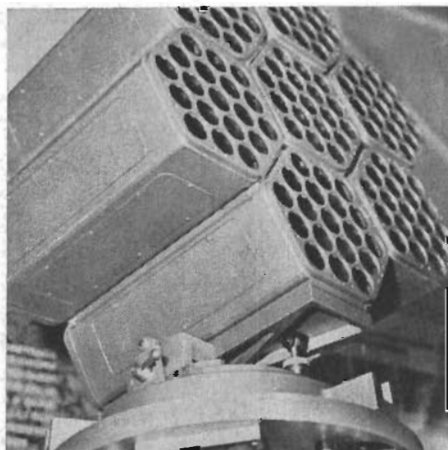
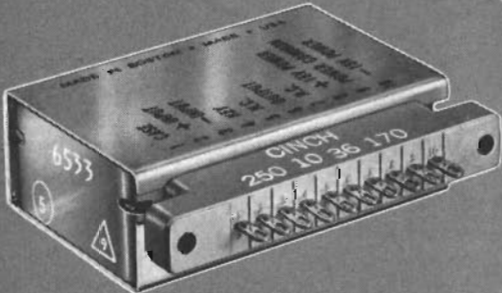


Fig. 2
Den reflektor som reflekterar den från »geodimetern» utsända ljusstrålen.






Typ	Först DC ggr	Max. ing.ström	Utsignal Volt	mA
P 2 A	30.000	3 pA	±11	2,2
P 35 A	100.000	20 nA	±10	2,2
PP 35 A	100.000	20 nA	±10	2,2
P 45	40.000	100 nA	±10	20
PP 45	40.000	100 nA	±10	20
P 55 A	20.000	200 nA	±11	2,2
PP 45 A	20.000	200 nA	±11	2,2
P 65 A	20.000	100 nA	±11	2,2
PP 65 A	20.000	100 nA	±11	2,2
P 65 AU	20.000	100 nA	±11	2,2
PP 65 AU	20.000	100 nA	±11	2,2
P 75 A	20.000	1 nA	±11	2,0
PP 75 A	20.000	1 nA	±11	2,0
SP656M	10 ⁵	10 pA	±11	2,2
SP656P	10 ⁵	10 pA	±11	20
SP456M	10 ⁵	10 pA	±11	20
SP456P	10 ⁵	10 pA	±11	20

I tabellen finns några av de övriga typerna i programmet.

PHILBRICK

PP 65 AU P 65 AU
Operationsförstärkare

240:-/st

för omgående leverans.

OPERATIONSFÖRSTÄRKARNA kännetecknas av hög råförstärkning, låg ingångsström och sådan frekvenskarakteristik att stabilitet erhålles även för mycket hård eller komplex motkoppling.

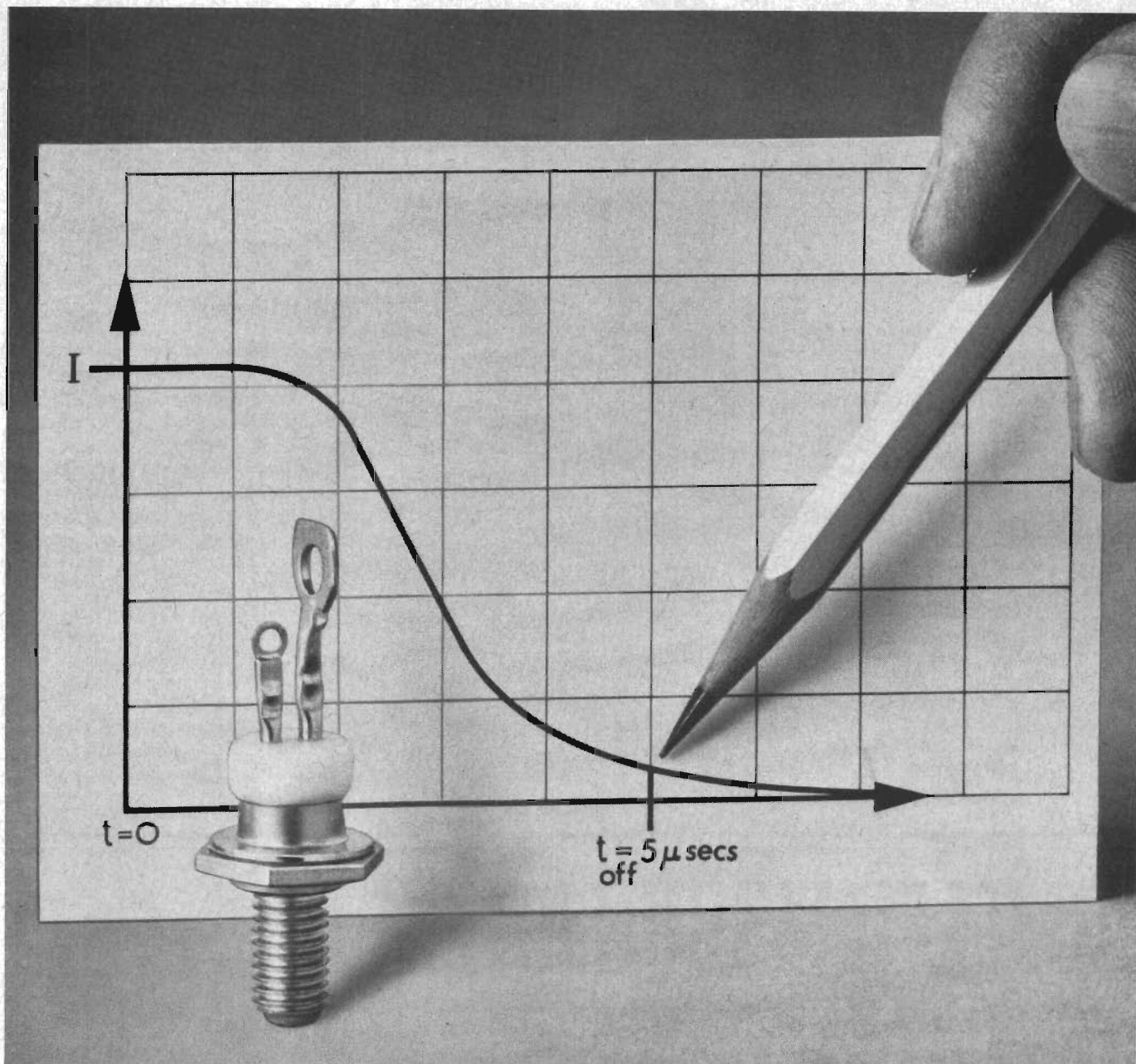
Förstärkarna är grundelement som i en mängd variationer kan kompletteras med motstånd, kondensatorer eller halvledare för olika funktioner.

- MATFÖRSTÄRKARE
- KOMPARATORER
- SUMMERING
- LOGARITMERING
- INTEGRERING
- KVADRERING
- DERIVERING
- MED MERA

GENERALAGENT:

OLTRONIX

Jämtlandsgatan 125 ● VÄLLINGBY ● Tel. 87 03 30



Nu finns det en strömstyrd halvledarswitch som switchar 8 ampère på endast 5 mikrosekunder

Westinghouse 242 är den hittills mest avancerade strömstyrda halvledarswitchen. Den är bultmonterad och kan switcha ända upp till 8 ampère på endast 5 mikrosekunder.

Snabbt fränslag är inte dess enda anmärkningsvärda egenskap. Den tål också mycket höga spänningar — ända upp till 800 volt. RMS-framströmningen är 10 ampère.

242:an kontrollerar både fränslag och tillslag och styrs med korta styripulser. Den kan användas för switchning av höga likspänningar och likströmseffekter. Den kan i många fall ersätta två konventionella, styrda likriktare.

Westinghouse 242 är idealisk i radar- och sonarapplikationer samt för småmotorsapparater. Begär närmare upplysningar från

AB Nordiska Elektronik	A/S Nordisk Elektronik
John Ericssonsgatan 12-14	Danasvej 2
Stockholm K. 08/24 83 40	Köpenhamn V. EVA 8285

eller skriv till Westinghouse Electric International Company, 200 Park Ave., New York, 10017, USA.

**Ni kan vara trygga
om det är en Westinghouse**



Radiotornet i London invigt

Den 8 oktober invigdes brittiska postverkets nya radiotorn i London. Till detta torn, som är ungefär 180 m högt, kommer *Standard Telephones and Cables* (STC) att leverera elektronisk telekommunikationsmateriel för mer än 15 Mkr. Tornet är en vital punkt i det radiolänknät som skall komplettera Londons kabelförbindelser med resten av Storbritannien och kontinenten.

Utrustningen i tornet utgörs av radiolänkutrustning för 4 och 6 GHz-bandet samt multiplexutrustning för anslutning av lågfrekvensförbindelserna till och från Londons olika telefonstationer till radiolänkarna. Antalet lågfrekvensförbindelser har inte offentliggjorts men torde ligga mellan 500 och 1000.

Multiplexutrustningarna, som kallas Mark 6, är utförda enligt CCITT:s (Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique) rekommendationer för bärfrekvenssystem. Lågfrekvenskanaler med bandbredden 300—3400 Hz moduleras till grupper om 12 kanaler med frekvensbandet 60—108 kHz. Dessa grupper bildar sedan 60-grupper med frekvensbandet 312—552 kHz.

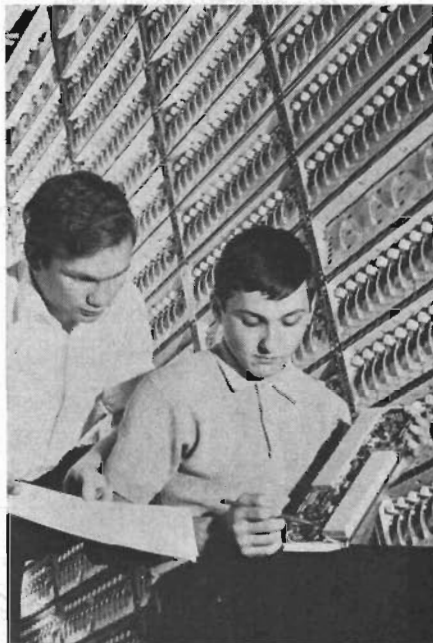
Till multiplexutrustningen hör såväl förstärkare för den enskilda kanalens tal och signalering som högstabila kvartskrystall-

generatorer för alstring av bärfrekvenser samt modulerings- och demoduleringsutrustning.

Multiplexutrustningen för radiotornet har tillverkats vid STC:s nya fabrik i Basildon i Essex. STC skall också leverera övrig

radiolänkutrustning för sträckorna London—Bristol, London—Tolstord Hill, Bristol—Goonhilly och Bristol—Exeter. Över Tolstord Hill passerar länkförbindelserna till Frankrike och över Goonhilly satellitförbindelserna till Amerika.

Kurt Katzeff



Den av Standard Telephones and Cables Ltd. levererade multiplexutrustningen i Londons nya radiotorn.

Förslag till svensk standard för matematiska beteckningar

Standardkommittén för måttenheter inom Sveriges Standardiseringskommission (SIS) har utarbetat förslag till svensk standard för matematiska beteckningar, SIS 01 41 11.

Urvalet av matematiska beteckningar har gjorts med hänsyn till det allmänna behovet inom fysik och teknik. Sålunda behandlas allmänna operationer, samband, funktioner, koordinater, komplexa storheter och vektorer.

SEK-nytt

Svenska Elektriska Kommissionen (SEK) har utsänt följande förslag på remiss:

SEN 01 03 03 *Kraftekonomisk ordlista. Terminologi i samband med produktion,*

► 84

SMALFILMSBIBLIOTEKET

per volym 9.50

hjälp Er göra riktig film av sommarens rullar!

George Wain:

Så smalfilmar man

Den idealiska nybörjarboken. Klart och lagom kortfattat benär den upp alla frågor den nyblivne amatörfilmaren kan ställa sig.

C L Thomson:

Så filmar man i färg

Bokens levande förklaringar och praktiska tips gör snabbt läsaren förtrogen med färgfilmens stora möjligheter.

H Baddeley:

Så klipper man smalfilm

Klippningen är nyckeln till ett bländande filmiskt artisteri! Läs här hur man tar vara på och förstärker en films inneboende egenskaper.

L F Minter:

Så gör man filmtexter

Ger i ett nötskal svaren på hur en filmtext utformas och planeras, hur den textas eller målas, hur man filmar den och klipper in den i handlingen.

J Rose:

Så regisserar man smalfilm

Hur amatören kan klara av att själv samtidigt fungera som regissör, kameraman, belysningstekniker etc.

L F Minter och E J Chard:

Så filmar man inomhus

Denna bok visar Er varför det är så lätt att filma inomhus och hur man går tillväga. Läs boken — och Ni är klar att börja.

J Caunter:

Så trickfilmar man

Fint illustrerad handbok om spökeffekter, tricktexter, övertoningar, dubbelexponeringar, tecknad film, mystiska rörelser m.m.

P Erichsen:

Så sätter man ljud till smalfilm

Boken redogör för alla de möjligheter som smalfilmsamatören har att ljudsätta sina filmer. Tips om hembyggen. Ny i serien.

Köp dem hos Er bok- eller fotobandlare!

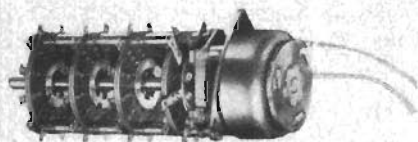
NORDISK ROTOGRAVYR

FEME



PULLIN

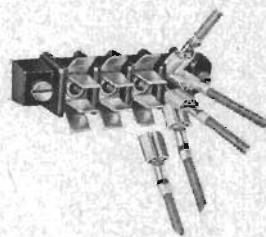
Hellermann



PRECISIONSOMKOPPLARE:
motordrivna och manuella.
TRYCKKNAPPSOMKOPPLARE.
RELÄER:
även av Pug-In-typ
och **HERMETISKA.**
GREPPSÄKRINGAR och
HÅLLARE.
GLASRÖRSSÄKRINGAR
och **HÅLLARE.**



AC-SERVOMOTORER
AC-SYNKRONMOTORER
STEGMOTORER
TRANSISTORISERADE
SERVO-FÖRSTÄRKARE



LÖDFRIA
KABELANSLUTNINGAR
och **KOPPLINGSLIST**

Kontakta oss för fullständiga upplysningar och prisuppgifter. Ring, skriv eller besök oss på vårt kontor i Vällingby!

Ni har väl Teltronics nya katalog över racksystem, instrumentlådor och elektromekaniska komponenter m.m.? Om inte beställ den idag.

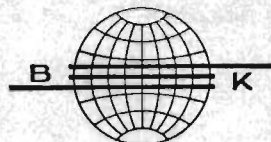


ELEKTRO-KOMPONENT AB

HÄRJEDALSGATAN 56 • BOX 28 • VÄLLINGBY 1 • TEL. 08/87 53 00, 87 49 00



Fyra Avvikelsebryggor
typ 1503, 1504, 1505, 1506
för



KONTROLL AV KOMPONENTER

Snabba, direktvisande instrument för noggrann bestämning av den procentuella avvikelsen av impedans och fasvinkel hos motstånd, spolar och kondensatorer från en standard.

Mätområden	Typ 1503 mätfrekvens 100 Hz	Typ 1504 mätfrekvens 1000 Hz	Typ 1505 mätfrekvens 10000 Hz	Typ 1506 mätfrekvens 1000000 Hz
Resistans Kapacitans Induktans	1 Ω —30 M Ω 500 pF—5000 μ F 2 mH—2000 H	10 Ω —10 M Ω 50 pF—10 μ F 2 mH—100 H	10 Ω —1 M Ω 30 pF—1 μ F 0,2 mH—2 H	10 Ω —50 k Ω 20 pF—0,1 μ F 20 μ H—20 mH

Pris kr. 1.225 1.125 1.175 1.225

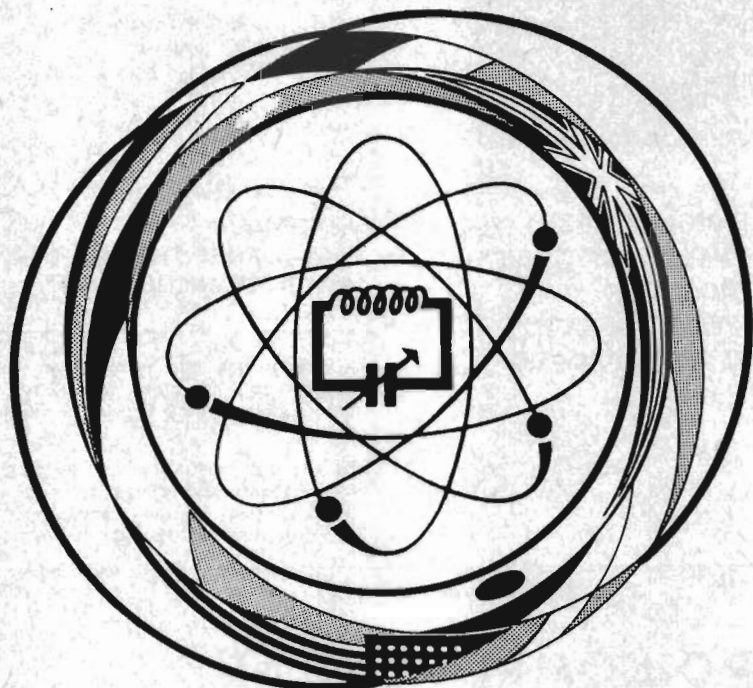
Begär prospekt och upplysningar från



Svenska A.B. BRÜEL & KJÆR

KVARNBERGSVÄG: 31 • HUDDINGE 1 • TEL. 57 27 30 • TELEX 102 50 • DECIBEL

**Porte de Versailles är elektronikbranschens
mötesplats under dagarna
3 – 8 februari 1966.**



Där pågår nämligen
den Internationella salongen för

ELEKTRONISKA KOMPONENTER

och Internationella salongen för
ELEKTROAKUSTIK

Den största utställningen i världen när det gäller
komponenter, elektronrör, halvledare, mätinst-
rument, kontrollapparatur, och elektroakustik.

För alla upplysningar: S.D.S.A. 16, rue de Presles, PARIS 15, Tel. 273.24.70.

PUBLISERVICE
PARIS



Begär inbjudningskort och vidare
upplysningar från:
S. D. S. A Relations Extérieures
16, rue de Presles – Paris 15e

Namn

Firma

Adress

SALON INTERNATIONALE DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES

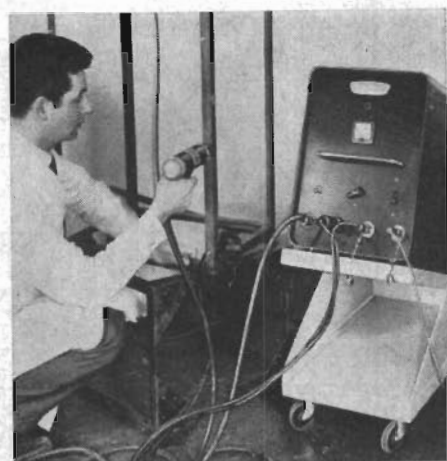
distribution och leverans av elkraft.
SEN 24 06 01 Stödisolatorer av pinnstyp
för friledningar.

Remisstid: 15/10—15/12 1965.

Förslagen kan rekvireras från Svenska
Elektriska Kommissionen, Box 16035, Stock-
holm 16, tel. 23 31 95.

Nya produkter

Bultsvetsningsaggregat



Omark Industries Inc., USA, har konstru-
erat ett bultsvetsningsaggregat, som byg-
ger på principen kondensatorurladdning.
Aggregatet, som har typbeteckningen
CD550, svetsar alla metaller inklusive alu-
minium utan tillsats av flussmedel eller
ädelgaser. Bultar och stift upp till 1/4"
kan svetsas på plåt med ner till 0,5 mm
tjocklek. Då svetsarna inte lämnar några
märken på plåtens baksida kan svetsning
utföras även på ytbehandlad plåt.

Svetsaggregatet har en effekt av 1 kVA
och drivs med enfas växelspanning från
nätet. Arbetskapaciteten är 10—20 svetsar
per minut. Pris: 8675:—.

Svensk representant: Svenska Omark AB,
Varberg. (E256)

Induktiv fjärrmanövrerings- utrustning

Arenco Electronics AB, Vällingby, tillver-
kar en induktiv fjärrmanövreringsutrust-
ning AREL, som är avsedd för industriellt
bruk, t.ex. för öppning av portar, manövre-
ring av kranar, omläggning av spårväxlar,
som kollisionssvarnare för traverser osv.

WEDGE-LOCK och WEDGE-CRIMP-kontakterna har enastående effektivitet och stor tillförlitlighet. Appliceringstiden är kort, mer än 50 % kortare än den som gäller för andra typer. Kamning och trimning av skärmflåten erfordras inte längre och reduceras därmed kortslutningsrisken inuti kontakten.

WEDGE-LOCK och WEDGE-CRIMP innehåller få delar. WEDGE-LOCK har vanligen endast tre och WEDGE-CRIMP fyra. Båda typerna har mittstiftet fixerat, vilket ger en ytterligare säkerhet mot oförutsedda avbrott. De rekommenderas särskilt för kablar som används i höga temperaturer där innerledaren har en tendens att förskjutas i förhållande till dielektrum, skärm och hölje.

WEDGE-LOCK- och WEDGE-CRIMP-kontakterna i storlekarna från miniatyr (BNC och TNC) till större (LC och LT) är av valentfäst konstruktion och trycktåta upp till 50 psi (för kablar med opererats ytterhölje). Mikrominiatur och subminiatur levereras normalt utan packningar.

Inga specialverktyg erfordras för montering av WEDGE-LOCK-kontakter. För montering av WEDGE-CRIMP-kontakter används crimp-verktyg av standardtyp.

Både WEDGE-LOCK- och WEDGE-CRIMP-kontakterna ger säker kabellåsning. WEDGE-LOCK-kontakter kan motstå en dragpåkänning på kabeln som är större än den som kabeln själv tål.

captive contact

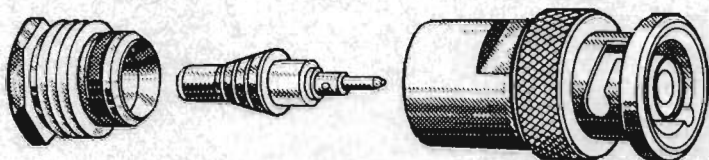
wedge-lock*

and wedge-crimp*

coaxial connectors

* PATENTERAT

typisk "wedge-lock" kontakt



Nut Assembly Contact-Wedge Assembly

Body Assembly

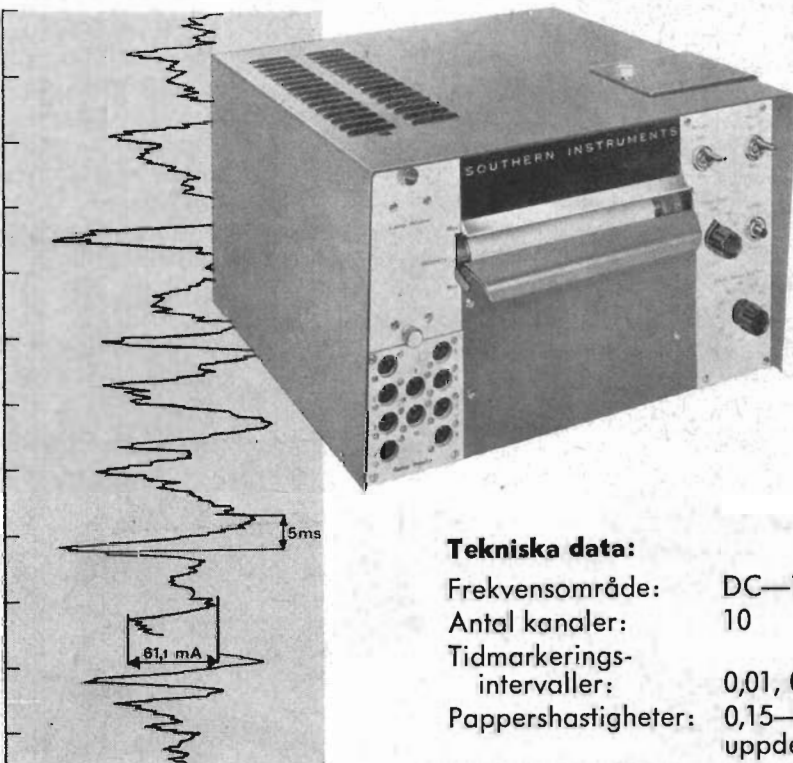
lagerförda typer

Serie	Motsv. UG-typ	Beskrivning	Kablar RG/ — U	»WEDGE-LOCK«		»WEDGE-CRIMP«	
				Kat. nr	Netto	Kat. nr	Netto
N	21	Kabelplugg	8,9,213,214	J2205WL	12.75	J2205WC	11.75
N	23	Kabeljack	8,9,213,214	J2215WL	15.30	J2215WC	14.10
N	536	Kabelplugg	29,55,58,223	J2252WL	16.15	J2252WC	15.25
BNC	88	Kabelplugg	29,55,58,223	J2405WL	9.95	J2405WC	9.55
BNC	89	Kabeljack	29,55,58,223	J2415WL	11.90	J2415WC	10.45
BNC	260	Kabelplugg	59,62,71	J2430WL	9.95	J2430WC	9.55
BNC	261	Kabeljack	59,62,71	J2435WL	11.65	J2435WC	11.10

OBS VÅR NYA ADRESS.

ELFA
RADIO & TELEVISION AB

SYSSLOMANSGATAN 18, BOX 12086
STOCKHOLM 12, TELEFON 08/240 280



SOUTHERN
Instruments

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
Tidmarkeringsintervaller: 0,01, 0,1, 1,0, 10 sek.
Pappershastigheter: 0,15—100"/sek.
uppdelat på 12 områden
Matningsspänning: 220 V 50 p/s 600VA
Vikt: 20 kg

Pris: Komplet basenhet med magnetbänk för 10 kanaler: 8.500: — kronor.

ALLHABO

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

FRÅN DURANT EUROPE NV



UNIPULSER

— enhet för hög räkne/styr hastighet
med visuell och elektrisk avläsning

Den elektromekaniska dekadern Unipulser från Durant är en komplett och självständigt fungerande enhet för räkning och styrning. Den har stor noggrannhet. Livslängden är ej beroende av antalet användningstimmar. Med en räknehastighet av 40 pulser/sekund har Unipulser egenskaper som tillåter hög kontaktbelastning utan användning av reläer eller förstärkare. Det uppnådda talet kvarstår vid spänningsbortfall. Unipulser har tydligt avläsbara siffror, elektrisk fjärravläsning, kombinationsmöjligheter samt möjligheter till fjärrnollställning.

Utnyttja Unipulsers fördelar för registrering, data-lagring, avläsning, programmering och vid förvalsräkning. Typiska användningsområden är flödesmätning, medicinska processer, produktionsstyrning, trådöverföring vid databehandling. Använd också Unipulser för portionering, tids- och sekvensstyrning, vägning, testning och fjärrstyrning.

Ta en teknisk diskussion med oss på Billman-Regulator om hur Ni kan vinna på Durants Unipulser i Er produktion. Er problemställning blir basen för vår rekommendation.

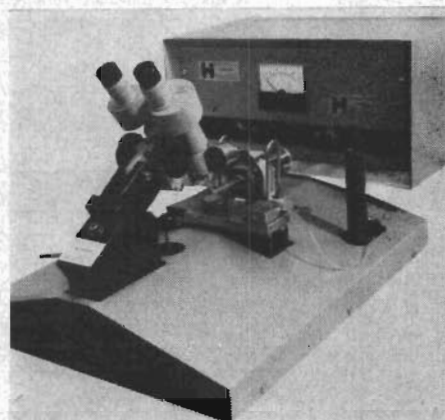
BILLMAN
regulator ab
Agenturavdelningen

STOCKHOLM GÖTEBORG MALMÖ
KARLSTAD NORRKÖPING SUNDSVALL
LULEÅ VÄSTERÅS

► 84

Utrustningen, som består av sändare och en eller flera mottagare samt antenner, har endast ca 20 m räckvidd och är därför praktiskt taget okänslig för störningar. Den korta räckvidden gör också att flera anläggningar kan användas inom ett och samma industriområde. Normal arbetsfrekvens är 24 kHz. Utrustningen är försedd med en anordning för selektivt val med hjälp av fingerskiva så att endast önskad mottagare inom sändarens räckvidd påverkas av signalen.

Maskin för ultraljudsvetsning



Hughes Aircraft Company, USA, har tillverkat en maskin för ultraljudsvetsning av förbindningar för mikroretsar, transistorer och dioder. Maskinen, som har modellbeteckningen 2901, arbetar med frekvens 60 kHz. Pris: ca 33 000:—.

Svensk representant: Hughes International, Strandvägen 23, Stockholm Ö.

(E257)

Tungreläer i miniatyrutförande

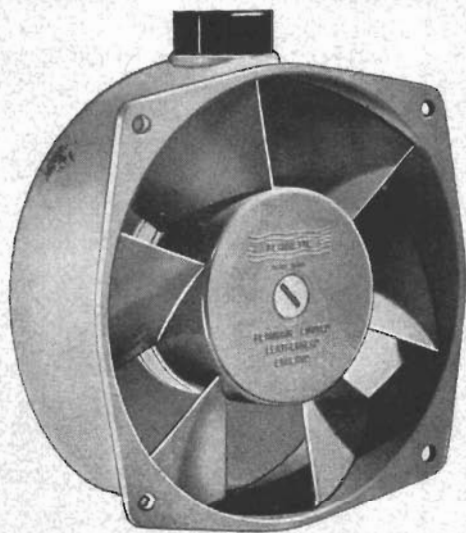


Det amerikanska företaget Struthers-Dunn Inc. har utvecklat en serie 2-poliga tungreläer i miniatyrutförande. Reläerna, som utformats speciellt för att monteras på kretskort, har dimensionerna 33×15,8×

► 88

TVÅ NYA PLANNETTES (10" och 12" diam. 3" djup)

från Plannair



Konstruerade för större luftmängd, har även dessa nya Plannettes en särskilt utmärkande egenskap – de är endast 3" djupa.

Plannettes kan monteras innanför, utanför eller på toppen av instrumentskåp – horisontellt eller vertikalt – de kräver ett minimalt utrymme. Förmågan att fungera i alla lägen ökar Plannettes användningsområde.

Konstruktörer över hela världen har uppskattat värdet av denna kompakta och tillförlitliga fläktenhet. Flera tusen av de mindre storlekarna – djup endast 2" – är redan i bruk.

12" diam.	1000 CFM i fri luft 600 CFM vid 0.2" s.w.g. och 1400 r.p.m.
10" diam.	560 CFM i fri luft 300 CFM vid 0.16" s.w.g. och 1400 r.p.m.
6" diam.	220 CFM i fri luft 150 CFM vid 0.25" s.w.g. och 2800 r.p.m.
4 1/2" diam.	100 CFM i fri luft 80 CFM vid 0.15" s.w.g. och 2800 r.p.m.

Plannettes är för 230 V eller 110 V. 1-fas, 50/60 per. ström.



★ INSTRUMENTAKTIEBOLAGET METRON ★

TULEGATAN 17

STOCKHOLM V a

TEL. vx 24 12 50



★ Bordsmodeller

typ

Verivac

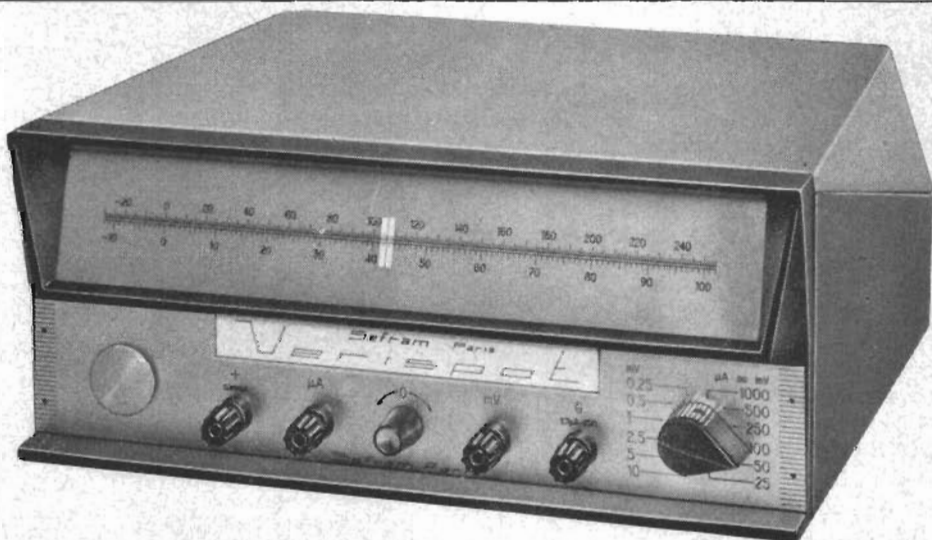
Verivam

Verivat

★ Inbyggingsmodell

typ

Lumindex



MIKROAMPER och MILLIVOLTMETRAR

med 21 mätområden

NOGGRANNHET 1 %

Galvanometrarna är vätskedämpade och tål stötar och stora överbelastningar.

från 0,25 μ A till 1 mA

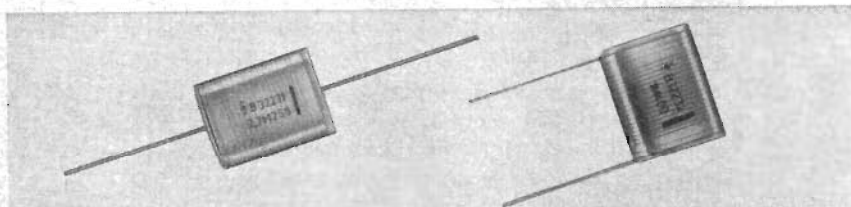
från 0,25 mV till 1 volt

Begär prospekt och demonstration



Svenska A.B. BRÜEL & KJÆR

KVARNBERGSVÄG: 31 · HUDDINGE 1 · TEL. 57 27 30 · TELEX 102 50 · DECIBEL



MKH B32231 och B32232 – metalliserade polyesterkondensatorer i miniatyruutförande.

Siemens metalliserade polyesterkondensatorer för etsade kort (B32232) eller fribärande montage (B32231) är flatovala till formen, vilket tillåter en utomordentligt platsbesparande inbyggnad.

Typ	Driftspänning V =		Kap.område μF	Temp.område °C	Dielektrikum
	vid +80°C	vid +40°C			
B32231	250	300	0,068 – 10	-40/+100	met. polyester
	400	600	0,033 – 2,7	-40/+100	met. polyester
	630	800	0,01 – 0,22	-40/+100	met. polyester
B32232	250	300	0,033 – 1	-40/+100	met. polyester
	400	600	0,01 – 1	-40/+100	met. polyester
	630	800	0,01 – 0,22	-40/+100	met. polyester

Båda typerna lagerföres för omgående leverans. Prover och utförlig broschyr sändes på begäran.



SVENSKA DELTRON AB

Fack, Spånga 2. Ordertel. 08/36 69 57, 36 69 78
Butik: Valhallavägen 67, Stockholm O. Tel. 34 57 05

Swd 2-095 b

Olle Törnblom

VI SMALFILMAR

Författaren — en av våra mest kända smalfilmare — ger personliga tips grundade på mångårig erfarenhet.



»Man blir kort sagt smalfilmsbiten, då man går igenom den trivsamma volymen.»

Skånska Socialdemokraten



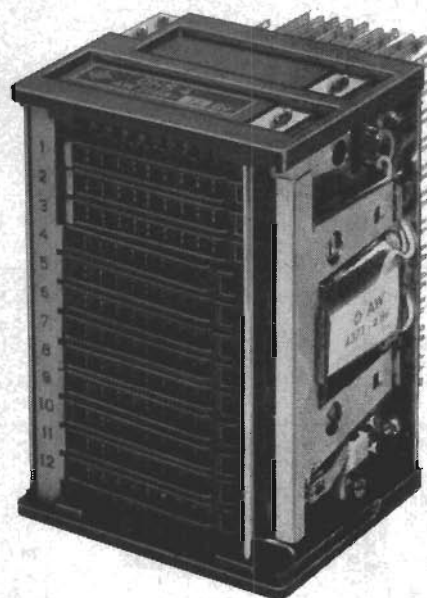
NORDISK ROTOGRAVYR

hft. 12:—
inb. 14:50

8,9 mm. Det på bilden visade reläet, som har typbeteckningen MRRS 2A, har två slutkontakter som vardera tål 10 W belastning. Tungreläerna finns med såväl enkla som dubbla spolar för 6, 12 eller 24 V. Samtliga reläer är elektromagnetiskt skärmade. Reläerna med enkla spolar kan även erhållas med elektrostatisk skärmning. Pris ej fastställt.

Svensk representant: *Olof Klevestav AB Okab*, Eva Bonniers gata 6, Hägersten.
(E 246)

Ny väljare



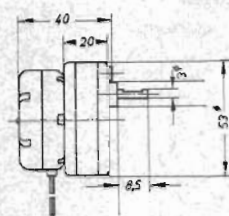
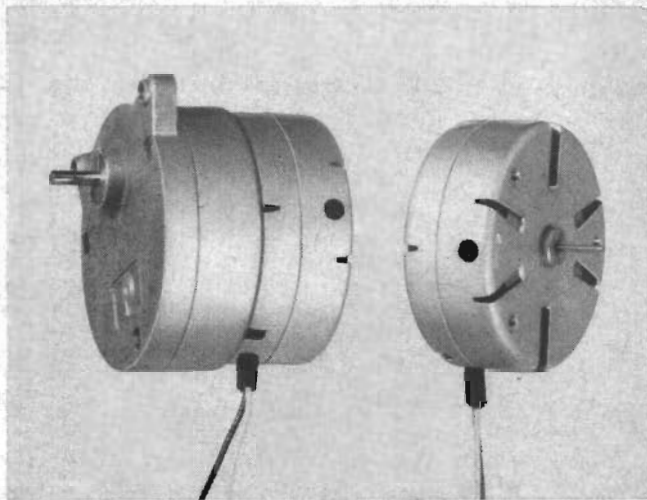
Det västtyska företaget *Telefunken AG* har utvecklat en väljare, typ OHS, med 12 kontakttrader och med 9 slutningar i varje rad. Tillslagstiden för väljaren är 2—5 ms och fränslagstiden 10—20 ms, tillslagseffekten är 200 mW och fränslageffekten ca 2 W. Tack vare att väljaren har mekanisk hållning i både till- och fränlägena fordras ingen hållström. Väljaren kan erhållas med kontakter av guld/nickel eller guld/palladium. För den förra kontakttypen är max. tillåten ström 0,1 A och för den senare 1 A. Max. spänning över kontakterna är 100 V. Livslängden för väljaren anges till 39 milj. tillslag. Dimensionerna är 64×90×88 mm och vikten är 400 g. Priset varierar mellan 70 och 200 kr beroende på utförande och antal.

Svensk representant: *Svenska AB Trådlös Telegrafi*, Fack, Stockholm 32.
(E 252)

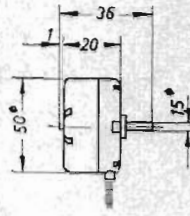
dunkermotoren

Bonndorf/Schwarzw.

Självstartande synkronmotorer



Typ SY 50f-16/ZGR53



Typ SY 50f-16

Typ SY 50f-16

Motor utan växellåda för normalt 220 V 50 Hz.
Kan även levereras för andra spänningar.
Vridmoment=25 cmk.
Varvtal =375 r/m.
Levereras med 100 mm. långa anslutningssladdar.

Typ SY 50f-16/ZGR 53

Motor med växellåda (Motor som föregående).
Nedväxling från 60 varv/min. till 1 varv/24 tim.
Max. vridmoment: 4 cmkp.

Omgående från lager för 220 V 50 Hz. Ring, så sänder vi katalogblad.

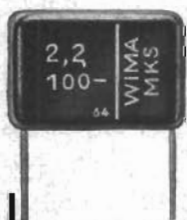
Generalagent:

A B D.J. STORK

Tel. 112990, 102246, 217316

Holländargatan 8, Stockholm

Metalliserade plastfolie- kondensatorer



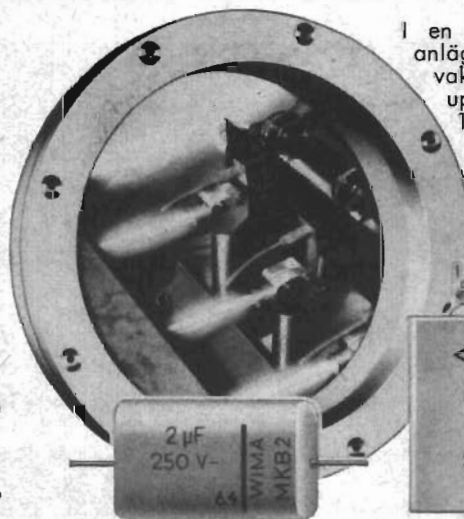
WIMA-MKS

Specialutförande för montering på kretskort, med radiella anslutningar.
60 V, 100 V, 250 V, 400 V, och 630 V.
I kapacitanser från 0,01 μ F till 10 μ F.
Lämplig för kompakt uppbyggda kretsor: små dimensioner, ansluter till modulindelningen. Dessutom driftsäker och tekniskt ändamålsenlig.
Ökänslig för kortvariga överbelastningar tack vare att den är självläkande.
Låga HF-förluster och låg induktans. (Polyesterfolie)



WIMA-MKB 3

I cylindriska metallhöljen med gjuthartsförsegling.
Lägst märkspänning 60 V.
För användning i professionella transistorkretsor.
Små kondensatorer med högt isolationsmotstånd och utomordentligt låg förlustfaktor.
60 V och 120 V.
I kapacitanser från 0,1 μ F till 10 μ F.
Stort temperaturområde, litet temperaturberoende. Låg induktans. Sjävläkande och därför ökänslig för överbelastning, kortslutningssäker.
(Polykarbonatfolie)



WIMA-MKB 2

I platta ovala aluminiumhöljen med axiella anslutningar, gjuthartsförsegling.
Korrosionssäker inkapsling.
Små dimensioner vid hög kapacitans.
100 V, 250 V och 400 V.
I kapacitanser från 0,01 μ F till 10 μ F.
Höljet är anslutet till ena elektroderna.
På begäran kan isolering av höljet erhållas.
Praktiskt taget obegränsat fuktbeständiga.
Mycket förmågliga elektroniska data. (Polyesterfolie)

I en förångningsanläggning av högvakuumtyp, vilken uppvärms till ca 1400° C, förångas på plastfolien en beläggning av aluminium, dvs. den metalliseras.



WIMA-MKB 1

I fyrkantiga aluminiumhöljen med gjuthartsförsegling.
Skruvfästisättning.
Anslutning genom lödlösa på höljets ovansida.
Båda elektroderna är isolerade från höljet.
100 V, 250 V och 400 V.
I kapacitanser från 1 μ F till 40 μ F.
Sjävläkande, kortslutningssäker, låg induktans.
För användning i utrustningar för processreglering, telekommunikation, mätutrustningar etc. (Polyesterfolie)



WIMA Wilhelm Westerman

Spezialfabrik für Kondensatoren

68 Mannheim 1 - Augusta-Anlage 56

Postfach 2345 (BRD)

Svensk representant:

PÄR HELLSTRÖM
GÖTEBORG 1

Tel.: 031

161220

161226

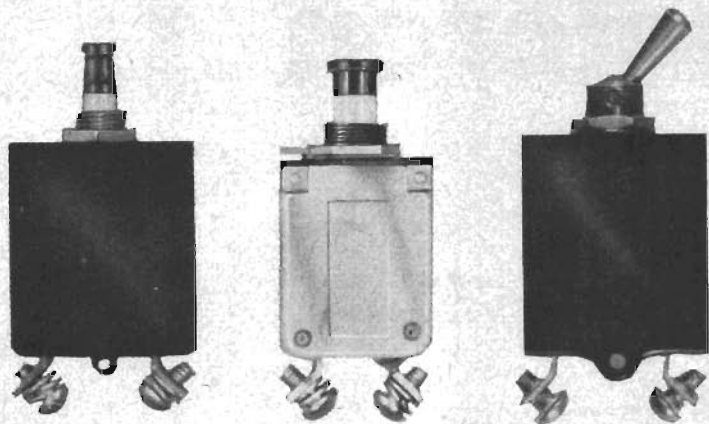
Telex

2243

Box 279

ELEKTRONIK 8 - 1965

89



Automatsäkringar och strömbrytare

WOOD automatströmbrytare tillverkas i såväl MIL-typer som kommersiella utföranden. Stort typurval av termiska och magnetiska brytare, 1-2-3-poliga. Märkström 0,25—100 A, DC/AC, fördröjningstid 6 ms—30 s vid 200 % belastning.

OBS! Konkurrenskraftiga priser och leveranstider.

BO PALMBLAD AB

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



Utställningar och konferenser

Internationell teknisk mäss

En internationell mäss för elektronik, automation och instrument kommer att hållas i Forum, Köpenhamn, under tiden 15—24 april 1966. På mässan kommer att visas bl.a. apparatur för elektronisk databehandling, processkontroll, fjärrstyrning och servoteknik.

Konferens om mätteknik

Den vart annat år återkommande konferensen »Precision Electromagnetic Measurements», som hölls första gången 1958, äger rum under tiden 21—23 juni 1966 i Boulder Laboratories, National Bureau of Standards, Boulder, Colorado. Svensk medlem i »Honorary Committee» är överingenjör Per-Olof Lundbom, FOA 3.

Under de närmaste två åren kommer följande internationella konferenser och utställningar att hållas inom området mätteknik och instrumentation.

1966

9—11/2: International Solid State Circuits Conference» i Philadelphia.

2—4/3: »Scintillation and Semiconductor Counter Symposium» i Washington.

23—28/5: »International Instruments, Electronics and Automation Exhibition» i London.

20—25/6: »IFAC, International Federation of Automatic Control», 3:e kongressen, i London.

21—24/6: »International Data Processing Conference and Business Exposition» i Chicago.

juni: »10th Conference of the European Organization for Quality Control» i Stockholm.

juni: »13th International Exhibition of Electronics, Nuclear Energy, Wireless, Television and Cinema» i Rom.

17—22/10: »ILMAC, 3rd International Congress and Exhibition of Laboratory, Measurement and Automation Techniques in Chemistry» i Basel.

1967

15—17/2: »International Solid State Circuits Conference» i Philadelphia.

19—23/2: »Technical Association of the Pulp and Paper Industry», New York.

april: Internationell kongress »MESUCORA», jämte utställning, i Paris.

maj: »5th International Conference on Non-Destructive Testing» i Montreal, Kanada.

ERAB

MELLAN RELÄER

ERAB robusta mellanreläer med hög brytförmåga.

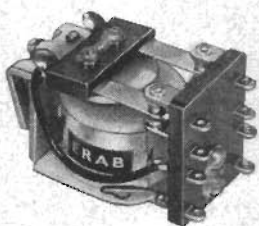
Små dimensioner, lämpliga för transportabla utrustningar m.m.

Finnes med 2- eller 3-polig växlingskontakt.

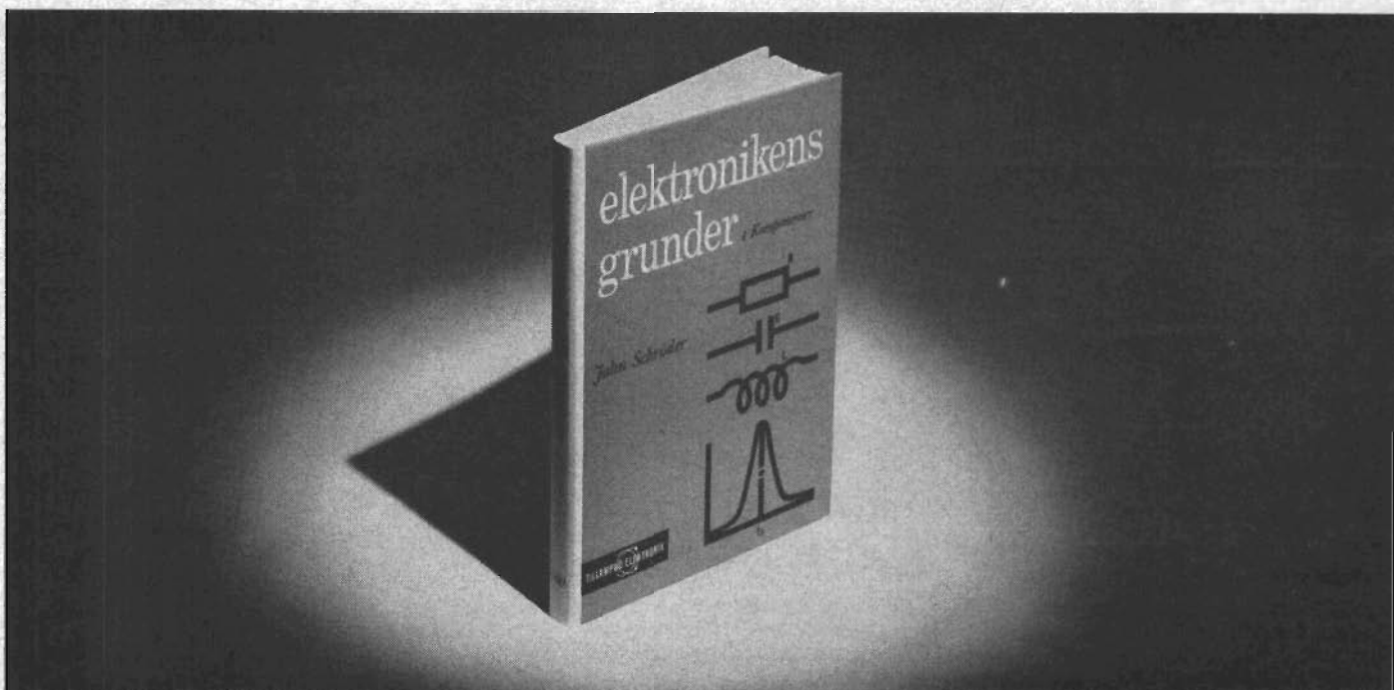
Manöverspänning 6—220 volt lik- och växelström

Brytförmåga 5 Amp.

Begär broschyr



ELEKTRO-RELÄ AB Glanshammarsgatan 101, Stockholm, Tel. 47 83 76



Elektronikens grunder

av John Schröder

Första delen av denna lättfattliga introduktion i elektronik behandlar komponenter, vilkas verkningsätt och praktiska utformning beskrivs utförligt i text och instruktiva teckningar, skisser, diagram och förenklade grundskemor. Boken vänder sig i första hand till praktiskt inriktade tekniker och kan med behållning läsas av alla som med ett minimum av matematiska förkunskaper och teoretisk skolning vill skaffa sig de grundläggande kunskaperna i elektronik. Genom sin pedagogiska uppläggning är den också lämplig både som lärobok och bredvidläsningsbok vid alla slag av tekniska läroanstalter, yrkesskolor, fackskolor och gymnasier.

UR INNEHÅLLET

Vad är elektronik? Avstånds- och riktningsbestämning med elektronik — Databearbetning med elektronik — Elektronisk digitalteknik — Styrning av maskiner med elektronik — Professionell elektronik och hemelektronik — Ohms lag — Färgkoden för stavmotstånd — Temperaturberoendet hos motstånd — Yteffekt — Variabla motstånd — Termistorer — Varistorer — Beräkning av kapacitans — Förluster i kondensatorer — Keramiska kondensatorer — Glimmerkondensatorer — Pappers- och plastkondensatorer — Elektrolytkondensatorer — Temperaturberoendet hos kondensatorer — Variabla kondensatorer — Trimkondensatorer — Beräkning av induktans — Förluster i induktansspolar — Olika typer av induktansspolar — Impedansanpassning — Maximalt effektuttag vid reaktiv strömkälla — Elektromagneter och permanentmagneter — Hystereskurvan — Olika slag av ferromagnetiska material — Magnetiskt material med rektangulär hystereskurva — Minneskärnor — Utläsning av minnesmatriser — Transfluxorer — Transformatorns ekvivalenta schema — Dimensioneringsregler för transformatorer — Förenklade ekvivalentscheman för transformatorer — RC-, CR-, LR- och RL-kretsar — m-deriverade filter — Bandpass- och bandspärrfilter — Kristallfilter — Keramiska filter — Ledningar — Stående vågförhållandet — Ledningar som reaktanselement.

»Varje radio/TV-tekniker bör läsa och begrunda dess innehåll.»

Rateko

NORDISK ROTOGRAVYR

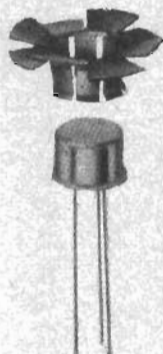
Från bokhandel
eller Nordisk Rotogravyr, Stockholm 21
beställes mot postförskott:
.... ex Schröder: Elektronikens grunder inb. 28:— plus oms.

Namn

Adress

Postadress

IERC VÄRMEAVLEDARE



för elektronrör

IERC värmeavledande rörskrävar sänker rörets kolvtemperatur med upp till 60 % jämfört med vanliga rörskrävar, varigenom rörets livslängd avsevärt ökas. Man får dessutom utomordentligt god säkerhet mot stöt- och vibrationspåkänningar.

för transistorer

IERC värmeavledare för transistorer tillåter att maximala kollektorförlusten ökas med i vissa fall upp till 300 %. Med fläktkyllning och därtill lämpad hållare kan effekten tiodubblas. De tillverkas för så gott som samtliga förekommande transistortyper.



Generalagent:

BO PALMblad AB

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

► 90

maj-juni: »11th Conference of the European Organization for Quality Control» i London.

20-23/6: »International Data Processing Conference and Business Exposition» i Boston, Mass.

juli: »4th International Measurement Conference, IMEKO», jämte utställning, i Warszawa.

Ytterligare upplysningar kan erhållas från Ingenjörsvetenskapsakademien, ingenjör Avenberg, Box 5073, Stockholm 5.

Branschnytt

Svensk-tyskt samarbete inom elektroniken

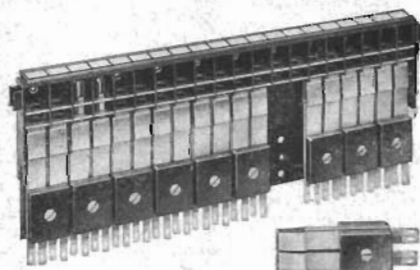
Det svenska företaget AREL, som är dotterbolag till Areco Electronics AB, har inlett samarbete med det västtyska företaget Elektronik GmbH Bieber-Arel, Schnathorst Amt Hüllhorst. Samarbetet består i en samordning av produktionen av olika produkter samt utbyte av teknisk information. AREL utvecklar bl.a. givare och styrsystem för industriellt bruk.

Barnängens köper datamaskin

Barnängens Tekniska Fabriks AB har beställt ett datamaskinsystem från Bull General Electric, USA. Datamaskinen, som har ett skrivminne med utbytbara skivor, ingår i serien Kompatibla/400 och har beteckningen CE-415. Den kommer att installeras i början av 1967 och skall i första hand utnyttjas för fakturering, lagerredovisning och reskontraturiner.

Svenska AB Oltronix, Jäntlandsgatan 125, Vällingby, har utsetts till generalagent för Claude Lyons Ltd., England, som har elektroniska och servostyrda växelspanningsstabilisatorer på sitt tillverkningsprogram samt för General Resistance Inc., USA, som tillverkar motståndsdekader, spänningsdelare och spänningsreferenser.

Telefunken, Västtyskland och det amerikanska företaget Whittaker Corporation har träffat ett samarbetsavtal gällande radarsystem för flygtrafikkontroll. Avtalet går ut på att Telefunken skall utöka sin verksamhet vid elektronikavdelningen i Ulm och uppta tillverkning av Whittakers SSR-system (Secondary Surveillance Radar). Telefunken skall också svara för försäljningen av kompletta radarsystem i flera europeiska länder och till organisationen Eurocontrol i Bryssel.



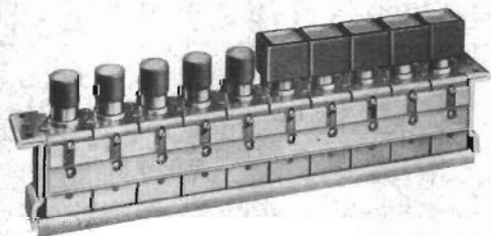
LAMPLIST La 155.1

- Total längd 193 mm
- Plats för 20 miniatyrtelefonlampor T8K
- Textremsa, vit, av Resopal
- Listen tillåter att lampbyte sker framifrån
- Lampan är utformad så, att risken för kortslutning elimineras



LAMPHÅLLARE Laf 188

- För miniatyrtelefonlampa T8K. 6-60 V
- Små dimensioner. 7 linsfärger



LJISTRYCK-KNAPPSRAD

Serie 300

- Knappar med spärr eller återfjädrande
- Separata knappar eller inbördes beroende med mekanisk eller elektrisk återställning
- Upp till 15 knappar per rad

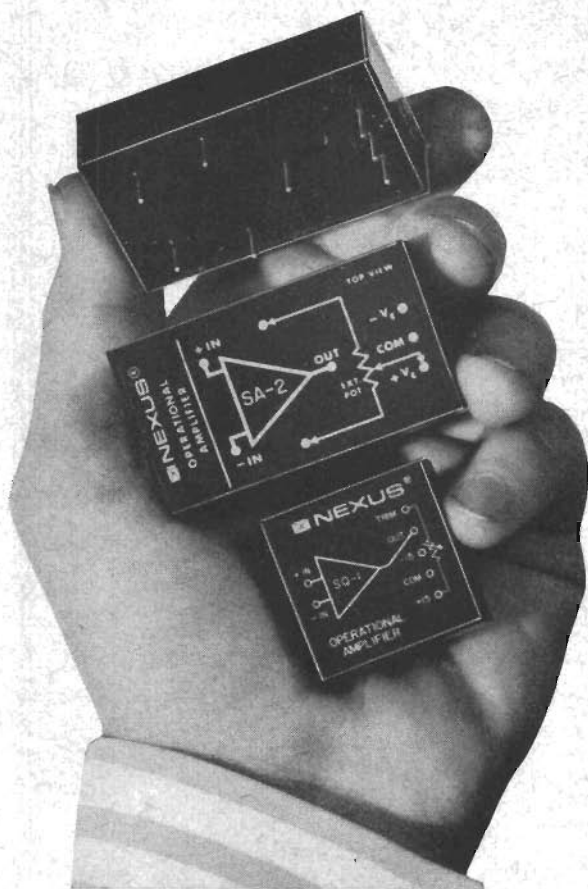


HANS WIDMAIER, MÜNCHEN

SCAPRO

SCANDINAVIAN PRODUCE CO AB
Kungsbropl. 2. STOCKHOLM K. 53 04 51

Nu till låga priser!

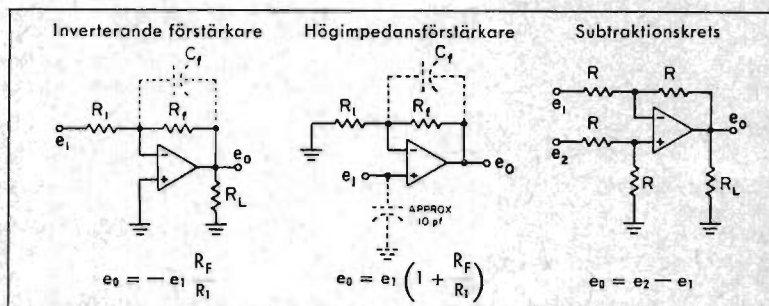


NEXUS

OPERATIONSFÖRSTÄRKARE

Krets-moduler med kiseltransistorer för analog...

- instrumentering
- räkning
- styrning
- reglering



I programmet ingår:

- 10 och 20 V operationsförstärkare
- Högspännings operationsförstärkare
- Operationsförstärkare med snabb återkoppling
- Ultra-snabba operationsförstärkare
- Boosterförstärkare
- Operationsförstärkare med fälteffekttransistorer

RING OSS
FÖR
BROSCHYR!

SCANDIA METRIC AB

S. LÅNGGAT. 22 • FACK SOLNA 3 • TEL. 08/82 04 10

elektronik 1964

Ärgångens sex nummer av tidskriften, bundna i ett propert band, blå klot med vit ryggdekor.

pris inkl. oms: **28:75**

Inbindningspärmar 1964

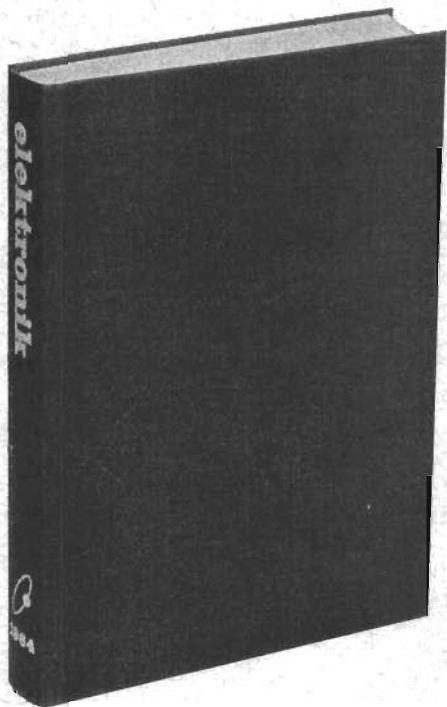
Samma typ av pärm som ovan, avsedd för privat bindning.

pris inkl. oms: **4:05**

Skriv till

ELEKTRONIK, Stockholm 21, och vi expedierar Er beställning mot postförskott, eller sätt in pengarna på Elektrons postgirokonton 651110 och Er beställning kommer som vanligt postpaket.

NORDISK ROTOGRAVYR



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 precisions-potentiometer med 1000-delad, läsbar skala.

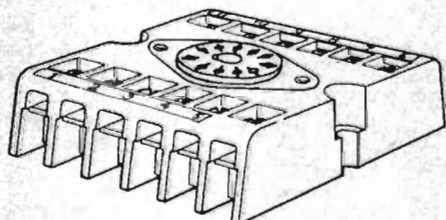
Standardvärden från 100 ohm till 0,1 Mohm med $\pm 0,1\%$ linearitets- och $\pm 1\%$ motståndstolerans.

Ring redan idag för broschyr!

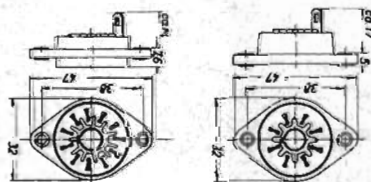
AB NORDQVIST & BERG

Snoilskyvägen 8, Stockholm K
Tel. 08/52 00 50

Hållare för plug-in-reläer:



Utanpåliggande med skruvanslutning 11- och 8-polig. Lämpliga för laboratorier, undervisning och i kontaktboxar etc.



För infällt montage, lödanslutning 11- och 8-polig. Montageskena i metervara med plats för upp till 86 reläenheter. Givetvis för vi även reläer till ovanstående hållare. Från 6-220 V = och ~ 1, 2, 3-polig växling. Kontaktbelastning 2, 5 eller 10 A. Manövereffekt 70 mW.



**INGENIÖR
NILS LÖFVING**

ELEKTROAUTOMATIK
etabl. 1927

Döbelnsgatan 6, Box 19050
Stockholm 19, 08/21 54 16, 10 36 40

Kataloger och broschyrer

Svenska AB Oltronix, Jämtlandsgatan 125, Vällingby:

datablad över motståndsdekader, spänningsdelare och spänningsreferenser från General Resistance Inc., USA;
brochyrer över spänningsstabilisatorer från Claude Lyons Ltd, England.

Erik Ferner AB, Box 56, Bromma:
ny nettoprislista på halvledare från RCA, USA.

Medec Electronics, Fack 474, Vällingby 4:
datablad över potentiometerskrivare från Westronics, Inc., USA;
datablad över pulsgeneratorer och hackare från Solid State Electronics Co., USA.

Svenska Radio AB, Alströmergatan 14, Stockholm:
katalog över mätinstrument från Computer Measurements Company, USA.

Billman-Regulator AB, Fack, Huddinge:
informationsbrochyrerna »electromotion», rörande elektrostyra ventiler.

Svenska AB Philips, Fack, Stockholm 27:
datablad över Ferroxcube H-kärnor.

Facit Electronics, Fack, Stockholm 7:
brochyr över hållremsprodukter.

Bryant Computer Products, USA:
datablad över trumminnen och kretsmoduler för digital användning.

Nya män på nya poster

Till chef för den nyinrättade avdelningen LKB Fysikinstrument vid LKB-Produkter AB, Stockholm, har utsetts ingenjör Sigvard Fransson.



Bengt Siösteen

Chef för Informationsavdelningen vid LKB-Produkter AB är pol. mag. Bengt Siösteen, tidigare reklamchef hos Alfa-Laval AB.

"...en synnerligen lättfattlig och rent roligt lättläst bok om transistorernas funktion och uppbyggnad."

Göteborgs-Posten om



R. Forshufvud:

DET ÄR HÅLL I TRANSISTORN

— om halvledartriöder och deras användning.

Konkret och instruktivt behandlas olika transistortyper och deras uppbyggnad liksom det intressanta samspillet mellan »håll» och elektroner. Vidare beskrivs transistorernas elektriska egenskaper, deras användning i pulskretsar och förstärkarkretsar samt tillförlitlighets- och konstruktionsproblem. I ett avslutande kapitel tas som jämförelse några av elektronrörets egenskaper upp till behandling.

Inb. 26:—

NORDISK ROTOGRAVYR

Från bokhandel

eller Nordisk Rotogravyr
beställas mot postförskott:

..... ex Forshufvud: Det är håll i transistor inb. 26:— + oms

Namn

Adress

Postadress



liten, helt elektronisk, lågt pris

Digitalvoltmeter DS 40 är ett kompakt instrument, som arbetar enligt kompensatorprincipen. Noggrannhet och stabilitet är endast beroende av dekadiskt anordnade precisionsmotstånd samt en referensspänningskälla. Kontinuerlig mätning — ändring i den pålagda spänningen medför endast motsvarande ändring i sifferpresentationen, vilket ger lugn, flimmerfri avläsning. Printer kan anslutas.

Mätområden

1,999 V
19,99 V
199,9 V
1000 V

Felgräns:

0,1 % av mätvärdet
 ± 1 enhet

Temperaturinflytande:
 $< 0,01 \% / ^\circ\text{C}$

Mättid: 0,1 sek

Dimensioner:
300 × 100 × 200 mm
Vikt: 4,7 kg

INGENJÖRSFIRMAN GUNNAR PETTERSON • BOX 117 • FARSTA 1 • TELEFON 08/94 99 30, 64 49 80



PROCESSOR



FRILI

HG RELAY PATENT

MARKNADENS BÄSTA MINIATYRRELÄ?

JA, vi tror att vi med Varley-reläet kan erbjuda Er marknadens högsta kvalitet hos ett relä av denna typ till ett konkurrenskraftigt pris. Därtill har vi korta leveranstider; fler tusen reläer finns i lager och upp till 1 000 reläer av varje standardvariant kan levereras inom några veckor.

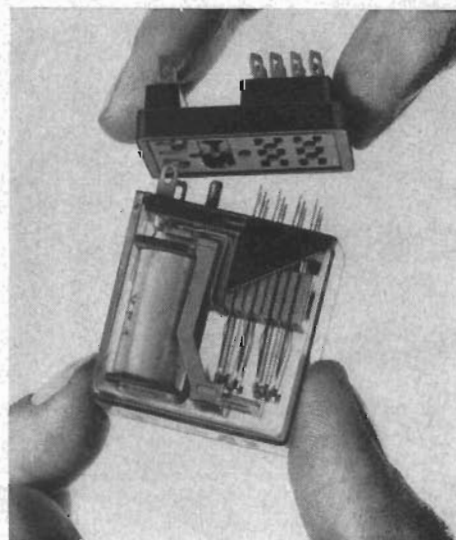
Kontakter och spoldata samt sockel enligt internationell standard för tryckta kretsar eller konventionell ledningsdragning.

Kontaktmaterial valfritt.

Utförligt datablad på begäran!

Fråga oss, vi kan reläer!

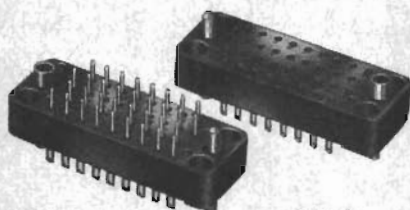
Vår tillverkning omfattar 10-falet typer.



AB PROCESSOR

PYRAMIDVÄGEN 7, SOLNA. Tel. 08/83 04 40

DET FINNS EN TUCHEL-KONTAKT FÖR VARJE ÄNDAMÅL



T 2621
Kontaktlister enligt MIL-specifikation C-8384 B
7, 9, 14, 20, 26, 34 polig
Märkström per kontakt 7,5 A
Märkspänning 500 V ~ eller 700 V —

T 2622



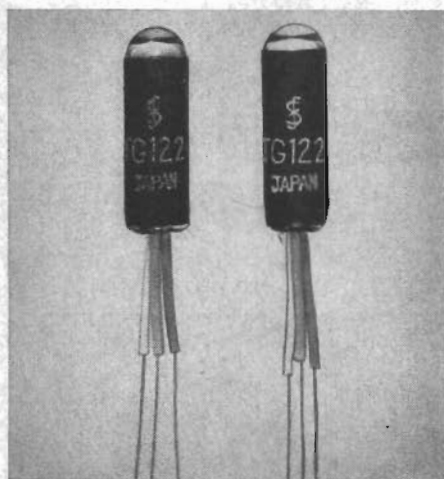
**TUCHEL-
KONTAKT**

**GER SÄKERHET GENOM
TK-PRINCIPEN**



ERIK FERNER

Box 56 BROMMA 08/25 28 70



GLIMLUSINDIKATOR för TRANSISTORKRETSAR

Rund katodplatta och glasat utformat som lins ger kraftigt glimljus.
Små dimensioner: Ø 7 mm.
Med förspänning av 150 V likström tänds TG 122 för max. —6 V likström och kan alltså styras ut direkt av transistor i vanlig eller flip-flop koppling.
Begär broschyrblad.

SCAPRO

Kungsbroplan 2 Stockholm K 53 04 51

"... mycket innehållsrik
och väl producerad bok."
Biblioteksbladet



— handledning för alla med
kamera



En ypperlig nybörjarsbok
som behandlar både svart-
vitt och färgfotografe-
ring. Alla tekniska sam-
manhang utreds i instruk-
tiva teckningar. De många
fotografierna är stimule-
rande exempel som visar
vägen till lyckade och
personliga bilder.



Ur innehållet:
olika filmsorter
kamerans tillbehör
olika kameratyper
kamerans funktion
avståndsställning
skärpedjupsbedömning
exponeringsmätare
filterval
motivgestaltning
bildkomposition
konstljusfotografering
framkallning
kopiering och förstoring



LILLA FOTOBOKEN är
en komprimerad kun-
skapskälla för varje ama-
törfotograf till ett popu-
lärt pris.

Den kostar endast 7: 50



NORDISK ROTOGRAVYR

ANNONSÖRSREGISTER

8/65

Allhabo, Sthlm	25, 85
Aero-Materiel AB, Sthlm	11
Ampex International, England	29
Bay & Co Svenska AB, Hjorthagen ..	31
Billman Regulator AB, Sthlm	86
Brüel & Kjaer AB, Sthlm	83, 87
Bäckström, Gösta, AB, Sthlm	5
Cromtryck AB, Sthlm	22
Deltron Svenska AB, Sthlm	88
Dow Chemikal Int. AB, Sthlm 30, 32, 33	
Elfa Radio & Television AB, Sthlm ..	85
Elektro-Relä, ing.f.a, Sthlm	90
ElektROUTENSILIER AB, Åkers Runö ..	9
Ferner, Erik AB, Bromma	8, 23, 96
General Motors Nordiska AB, Sthlm ..	24
Intronic AB, Sthlm	100
Lagercrantz, Joh., f.a, Solna	19, 99
L. M. Ericsson Svenska Försäljnings AB, Sthlm	27
Metron Instrument AB, Sthlm	87
Nordisk Rotogravyr, Sthlm ..	76, 77, 81
	79, 82, 88
Nordqvist & Berg AB, Sthlm	104
Oltronix Svenska AB, Vällingby	80
Palmblad, Bo, AB, Sthlm	90, 92
Pettersson, Gunnar, ing.f.a, Sthlm ..	95
Rohde & Schwarz, Sthlm	2
Svenska AB Trådlös Telegrafi, Sthlm 34	
Svenska Radio AB, Sthlm	6
Scandia Metric AB, Solna	93
Scapro, Sthlm	92
Stenhardt, M., AB, Bromma	4
Scantele AB, Sthlm	7
Siemens Svenska AB, Sthlm	21
Swedich Elektronik AB, Sthlm	15
Scantele AB, Sthlm	16, 17
Saab Electronic, Sthlm	18
Svenska Mullard AB, Sthlm	20
Stork, D. J., AB, Sthlm	89
Teltronic AB, Vällingby	83
Transfer AB, Vällingby	10
Westerberg, E., AB, Sthlm	13
Westinghouse Electronic Int. Comp. USA	75, 81
Westerman Wilh., Tyskland	89

Rekvirera gärna

annons-prislista

till Elektronik

Stockholm 21

REGISTER FÖR ELEKTRONIK 1965

Första siffran anger tidskriftens nummer,

andra siffran anger sidnummer, (n) = notis.

Allmänna artiklar och översikter

Rymdelektronik (ledare)	1/43
Bränslecellforskning i Storbritannien	1/54
Bränslecellforskning på FOA (n) ..	1/56
Så fungerar bränslecellen — en lättfattlig orientering	1/58
Vad är elektronik?	1/68
Nya bidrag till teknisk forskning ..	1/100
Nytt kunskapsstoff! (ledare)	2/43
Mikroelektroniken i USA	2/44
Mikroelektroniken i Europa	2/50
Svensk forskning på mikroelektronikområdet	2/58
Svenska stadsförbundet köper stor dataanläggning (n)	2/96
Mikroelektroniska framtidsperspektiv (ledare)	3/43
Mikroelektroniken i USA	3/58
Nya anslag till elektronikforskning (n)	3/63, 6/92
Satsa på »Viggen»! (ledare)	4/43
Mikroelektronik på Paris-utställningen SI-systemet — en orientering	4/52
Så härleddes Coulombs lag	4/56
Storheter och enheter i SI-systemet ..	4/62
»...i teori och praktik» (ledare) ..	5/43
Mikroelektroniknytt på IEEE Show Ljuskänsligt glas (n)	5/57
Meteorologerna och elektroniken (ledare)	5/61
Radiovågor som mätverktyg inom meteorologin	6/43
Laser inom meteorologin	6/44
Väderradar — en orientering	6/58
Vad är CERN?	6/64
Den integrerade elektroniken (ledare) Elektronikindustrin i går, i dag och i morgon	6/74
Transistorfabrik i Sverige	7/35
Mikrovågslaboratorium i Ljungby ..	7/36
Sveriges största datacentral (n)	7/38
Elektroniskt »korvstånd» (n)	7/55
Synkronmotor i jätteformat (n)	7/60
Elektroniken och bilen (ledare)	7/86
System för registrering av kärnexplosioner	7/88
	8/35
	8/80

Teori — beräkning — dimensionering

Så fungerar bränslecellen — en lättfattlig orientering	1/58
Felintensitetens tidsberoende och livslängdens statistiska fördelning	1/76
SI-systemet — en orientering	4/56
Så härleddes Coulombs lag	4/58
Vad innebär »controlled avalanches»? Effektskiftande kretsar avlastar transistorer	5/74
Ny typ av bredbandig mellanfrekvensförstärkare	6/82
	8/54

Integrerad elektronik Mikroelektronik

Nya Hall-generatorer (n)	1/110
Fairchild sänker priserna på integrerade kretsar (n)	1/112
Nytt kunskapsstoff! (ledare)	2/43

Mikroelektroniken i USA	2/44, 3/58
Mikroelektroniken i Europa	2/50
Svensk forskning på mikroelektronikområdet	2/58
Patentkrig på mikroelektronikområdet i USA	2/62
Monolitkretsar, multilitkretsar, filmkretsar och komponentblock	2/63
Mikroelektronisk nomenklatur — ett preliminärt förslag	2/64
Mikroelektronisk nomenklatur — beteckningar m.m. för logikkopplingar Integrerade halvledarkretsar — en orientering	2/66
Mikroelektroniken rationaliserar elektronikindustrin	2/68
Integrerade halvledarkretsar på svenska marknaden	2/76
Mikroelektroniska framtidsperspektiv (ledare)	2/81
Tunnfilmteknik — en orientering ..	3/43
Om tunnfilmkretsar — tips för konstruktörer	3/44
Om tillförlitlighet och felmekanismer hos monolitkretsar	3/52
Så tillverkas integrerade halvledarkretsar	3/64
Så hanteras integrerade mikrokretsar av halvledartyp	3/68
Svetsbara kretskort	3/76
Mikrokretstips för konstruktörer ..	3/84
Mikroelektronik på Paris-utställningen Förbindningar och mellanförbindningar för integrerade kretsar	3/86
Mikroelektroniknytt på IEEE Show SEK-förslag till terminologi för integrerade kretsar	4/52
Komponentnytt	4/66
Miniaturdatamaskin med mikrokretsar (n)	5/57
Den integrerade elektroniken (ledare) Erfarenheter av integrerade kretsar i militär datamaskin	5/104
75 MHz-mottagare med integrerade kretsar	5/108
Digitalvoltmeter med integrerade kretsar	6/80
Integrerad linjär halvledarkrets för hörapparater	7/35
Elektronisk räknemaskin (n)	7/40
Nya integrerade kretsar (n)	7/47
»Integrerad» datamaskin i interkontinentala robotar (n)	7/50
Integrerad hackare (n)	7/53
Nya större flatkåpor (n)	7/62
LME System 70 — nytt datasystem med monolitkretsar	7/63
Integrerade ECL-kretsar (n)	8/71
JK-vippa (n)	8/78
Likspänningsförstärkare	8/78

Industriell elektronik

Utrustning för grundundersökningar (n)	1/80
Omkopplare för industriellt bruk (n) Elektronisk kontroll av framhjulsställning på bilar (n)	1/88
Datamaskin »styr» kemisk fabrik (n) Kommunikationssystem för rangerbangårdar (n)	1/90
	2/98
	3/63

Automatisk identifiering av järnvägsagnar (n)	3/63
Givare för infrarödbilder (n)	3/63
Snabb svensk utrustning för termografi	4/44
Vad kan termografi användas till ..	4/48
Torsionsmätutrustning (n)	5/63
Elektronik för automatisering av spår-bunden trafik	5/68
Svetsning av termoplastar med ultraljud	7/56
Synkronmotor i jätteformat (n)	7/88
Elektronisk databehandling rationaliserar gruvarbetet i Kiirunavaara ..	8/60

Medicinsk elektronik

Infrarödkamera för medicinska undersökningar	5/71
Datamaskin förenklar pappersexercisen vid sjukhus	5/72
Strålningsmätare för njurundersökning (n)	6/81
Ultraljud för medicinska undersökningar (n)	6/81
TV-överföring av röntgenbilder (n) ..	7/62

Militär elektronik

»Trådstyrd» robot (n)	2/98
System för tröghetsnavigering (n) ..	2/98
Satsa på »Viggen» (ledare)	4/43
Flygplan 37 »Viggen» — en kort presentation	5/44
System 37 »Viggen» — en viktig del av Sveriges totalförsvar	5/46
Elektronikutrustningen i flygplan 37 »Viggen»	5/49
»Robot 68» för starkare luftförsvar ..	5/54
USA:s försvar bygger globalt telekommunikationsnät (n)	5/60
Elektroniska kontrollaggregat för överljudsflygplan (n)	5/108
System för registrering av kärnexplosioner (n)	8/80

Rymdelektronik

Rymdelektronik (ledare)	1/43
COMSCA — skandinaviska experimentstationen vid Chalmers Rymdobservatorium på Råö	1/44
Det nya radioteleskopet vid Chalmers rymdobservatorium	1/50

Flygelektronik

Elektronisk avståndsmätare för flygplan	1/81
System för tröghetsnavigering (n) ..	2/98
Satsa på »Viggen» (ledare)	4/43
Flygplan 37 »Viggen» — en kort presentation	5/44
System 37 »Viggen» — en viktig del av Sveriges totalförsvar	5/46
Elektronikutrustningen i flygplan 37 »Viggen»	5/49
Färdskrivare för flygplan (n)	5/62
Elektroniska kontrollaggregat för överljudsflygplan (n)	5/108

Telekommunikationsteknik

Kommunikationssystem för rangerbangårdar (n)	3/63
Puls-kodmodulerade mångkanalsystem i amerikanska fältprov	5/60
USA:s försvar bygger globalt telekommunikationsnät (n)	5/60
Flexibelt hörfrekvent mångkanalsystem för fjärrkontroll och telemetri över kortdistans	6/70, 7/64
Fjärrkontroll- och telemetriutrustningen vid CERN	7/68
Programminnesstyrda telefonstationer (n)	8/70
Radiotornet i London invigt	8/82

Bilelektronik

Elektroniken och bilen (ledare)	8/35
Nytt system för trafikvarning per radio på motorvägar	8/36
Bilelektronik i England	8/39
Provning av bilar med elektronik	8/44
Bilkonstruktörens »räknesticka»: analogmaskinen	8/48
Simulator för bilkörning	8/52

Elektronisk mätteknik

Registrering med ultraviolett ljus (n) ..	5/63
Effektskiftande kretsar avlastar transistorer	6/82
Digitalvoltmeter med integrerade kretsar	7/50
Mikrovågslaboratorium i Ljungby ..	7/55
Flexibelt hörfrekvent mångkanalsystem för fjärrkontroll och telemetri över kortdistans	6/70, 7/64
Fjärrkontroll- och telemetriutrustningen vid CERN	7/68
System för registrering av kärnexplosioner (n)	8/80
Noggrann rysk »geodimeter» (n)	8/80

Elektronisk databehandling

Datamaskiner konstruerar datamaskiner	1/62
Elektronisk platsbokningsanläggning (n)	1/80
Pneumatisk datamaskin (n)	1/80
Skrivmaskin med magnetbandminne (n)	1/86
Liten datamaskin (n)	1/94
»Glasminnen» (n)	1/96
Kompleta kärnminnen (n)	2/94
Svenska stadsförbundet köper stor dataanläggning (n)	2/96
Datamaskin »styr» kemisk fabrik (n) ..	2/98
Datamaskiner lär sig tala	5/64
Checkar med magnetskrift (n)	5/104
Datamaskin från Honeywell (n)	5/106
Nytt system för dataomvandling (n) ..	6/80
Nytt skivminne (n)	6/80
Nytt bandminne (n)	6/80
Miniatyrdatamaskin med mikrokretsar (n)	6/80
Att hyra datamaskin per telefon (n) ..	6/81
Erfarenheter av integrerade kretsar i militär datamaskin	7/40
Sveriges största datacentral (n)	7/60
Samordning av data tekniken inom verkstadsindustrin (n)	7/60
Ny remsläsare (n)	7/61
Nytt stort trumminne (n)	7/61
Bilkonstruktörens »räknesticka»: analogmaskinen	8/48
Uppsala datacentral invigd	8/57
IBM 1130 — datamaskin för konstruktionskontoret	8/68
Nya Univac datamaskiner (n)	8/70
Programminnesstyrda telefonstationer (n)	8/70
LME System 70 — nytt datasystem med monolitkretsar	8/71

Specialtelevision

Special-TV-kamera i atomreaktorer (n) ..	1/92
TV-överföring av röntgenbilder (n) ..	7/62

Elektroniska navigationshjälpmedel. Radar

Väderradar — en orientering	6/64
-----------------------------------	------

Elektroniska hjälpmedel inom meteorologin

Meteorologerna och elektroniken (ledare)	6/43
Radiovägar som mätverktyg inom meteorologin	6/44
Laser inom meteorologin	6/58
Väderradar — en orientering	6/64

Logiska kretsar

Mikroelektronisk nomenklatur—beteckningar m.m. för logikkopplingar ..	2/66
Symboler för logikkretsar	5/76
Logik utan tårar	5/78

Halvledarkomponenter

Felintensitetens tidsberoende och livslängdens statistiska fördelning	1/76
»Superregenerativa» zenerdioder (n) ..	1/102
Kompleta kapslade choppers (n) ..	1/104
Likriktarrör ersätts med kiseldioder (n)	1/106
Nya likriktardioder (n)	1/108
Nya ljuselektroniska komponenter (n) ..	1/108
Fotomotstånd utan hölje (n)	1/110
Nya Hall-generatorer (n)	1/110
Kapacitansdiod med högt Q-värde (n) ..	1/110
Belastbarhet hos varaktordioder (n) ..	1/112
Nytt från Bendix Corporation (n) ..	1/112
MOS-transistorer — en fälteffekttransistor med isolerad styrelektrod ..	4/74
Förslag till termer för MOS-transistorer	4/79
Vad innebär »controlled avalanche»? ..	5/74
Komponentkrönikan	5/108, 7/72, 8/72

Elektronrör

Likriktarrör ersätts med kiseldioder (n)	1/106
Strömbegränsning vid 45 kW! (n)	1/110

KonstruktionselementKomponenter

Glaskondensatorn — ny tillförlitlig typ av kondensatorer för hög frekvens	1/82
---	------

Nya produkter

»Blixtröntgen»	1/114
Nya kondensatorer	1/116
Panelinstrument för frekvensmätning ..	1/116
»Halvledarklystron»	1/118
Ytindikator	1/119
Ny dekadoscillator	1/119
Mätton för magnetisk flödestäthet ..	1/119
Digital vinkelgivare	1/120
Ny potentiometerskrivare	1/122
Ljusstyrda reläer	1/122
Utrustning för provning av halvledarkomponenter	2/100
Ny räknare	2/100
Signalgenerator/frekvensmeter	3/98
Temperaturkammare	3/98
Snabb mikrovågssomkopplare	3/100
Ny pulsgenerator	3/100
Likspänningsnormal	3/102
Portabel strålmåttare	3/104
Ny lödkolv	3/104
Termoelektrisk givare	3/106

Nytt oscilloskop	4/84
Digitalvoltmeter	4/84
Ny pulsgenerator	4/84
Oscilloskopkamera	4/85
Ny digitalräknare	4/85
Nya trimpotentiometrar	4/85
Automatisk special-TV-kamera	5/116
Nytt oscilloskop	5/116
Dekadräknare	5/118
System för dataregistrering	5/120
Kontaktlös mikrobrytare	5/120
Specialmotstånd för kretskort	5/122
Nya differentialvoltmetrar	6/78
Snabb 200 W pulsgenerator	6/78
Frekvensräknare	6/78
Ny potentiometerskrivare	6/78
Elektronisk hastighetsmätare	6/78
Digitalvoltmeter i plug-in-utförande ..	6/79
Nytt blixtröntgenaggregat	6/79
Nya elgoner	6/79
Ny servokomponent	6/79
Bund för kabelbuntning	6/79
Nytt kontrollinstrument	6/79
Automatisk komponentkontroll	7/90
Temperaturkammare	7/92
Portabel temperaturkammare	7/94
Isolationsförstärkare	7/94
Differentialvoltmeter	7/96
Ny plug-in-enhet för oscilloskop	7/96
Elektromekaniska säkringar	7/98
Bultsvetsningsaggregat	8/84
Induktiv fjärrmanövringsutrustning ..	8/84
Maskin för ultraljudsvetsning	8/86
Tungreläer i miniatyruutförande	8/86
Ny väljare	8/88

Nya böcker

Mayorov, F V: <i>Electronic digital integrating computers—Digital differential analyzers</i>	2/92
Bibliografi över böcker om elektronik ..	2/92
<i>Tekniken/Materien i Fokus</i>	5/90

Utställningar

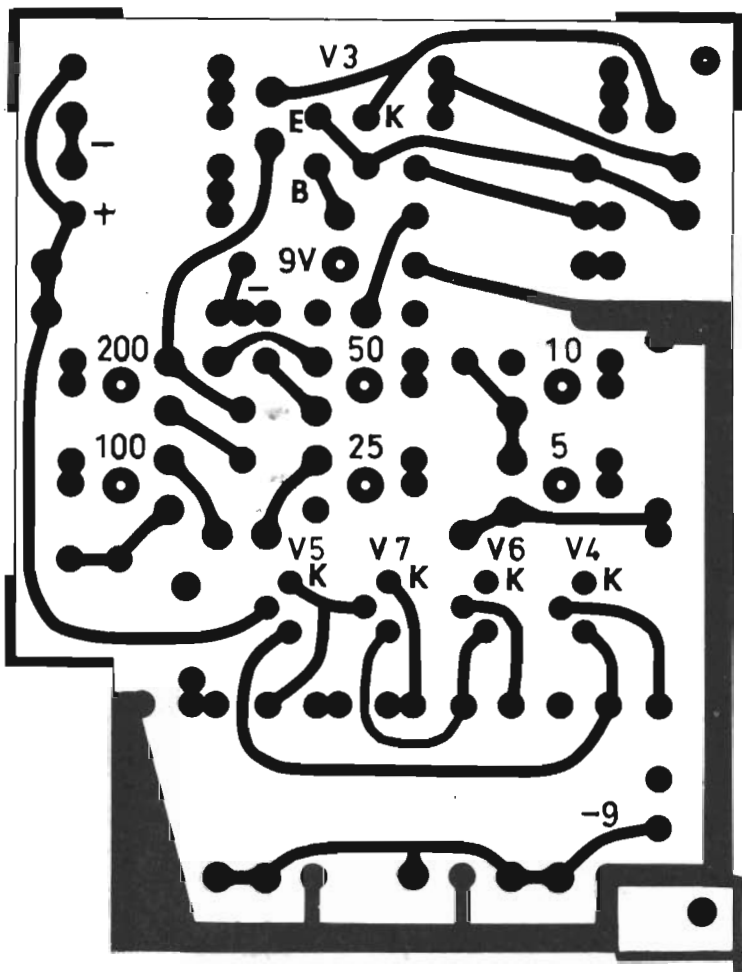
Ny »Electronica»	1/124
Internationell teknisk mässa ..	1/124, 8/90
Konferens om elektronikkomponenter ..	1/124
Interdata 1965	2/116
Interkama 1965	2/116
Internationell komponentutställning ..	2/116
»RVK 66» i Göteborg	6/108
Konferenser och utställningar under 1966 och 1967	8/90
Konferens om mätteknik	8/90

Diverse

Branschnytt 1/128, 2/118, 3/110, 4/102, 5/126, 6/110, 7/106, 8/92	
Kataloger och broschyrer 1/124, 2/116, 3/108, 4/100, 5/124, 6/108, 7/104, 8/94 ..	
Nya män på nya poster 1/130, 2/118, 3/114, 4/106, 5/130, 6/114, 8/94 ..	
Problemhörnan 1/98, 2/88, 3/88, 4/86, 5/86, 6/90, 7/80, 8/74 ..	
Symposium per tråd (n)	1/94
SEK-nytt	2/114, 7/88, 8/82
Nya anslag till elektronikkforskning (n)	1/100, 3/63, 6/92
SI-systemet — en orientering	4/56
Nya IEC-publikationer	4/92
Ljuskänsligt glas (n)	5/61
Från läsekretsen	5/100
SEK-förslag till terminologi för integrerade kretsar	5/104
Förslag till svensk standard för matematiska beteckningar	8/82

Rättelser

Till artikeln »Ny serie datamaskiner från ICT» i nr 6/64	1/130
Till »Problemhörnan» i nr 1/65	3/114
Till artikeln »Om tillförlitlighet och felmekanismer hos monolitkretsar» i nr 3/65	5/130



Kontakta oss när det gäller

TRYCKTA KRETSAR

Vårt tillverkningsprogram omfattar nu också bl.a.

KRETSAR MED GENOMPLÄTERADE HÅL

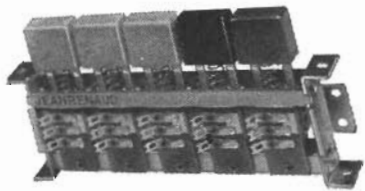
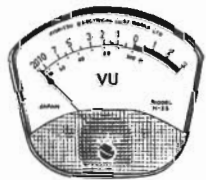
Konstruktioner och tillverkning av klichéritningar.

För laboratorieändamål – direkt från lager.

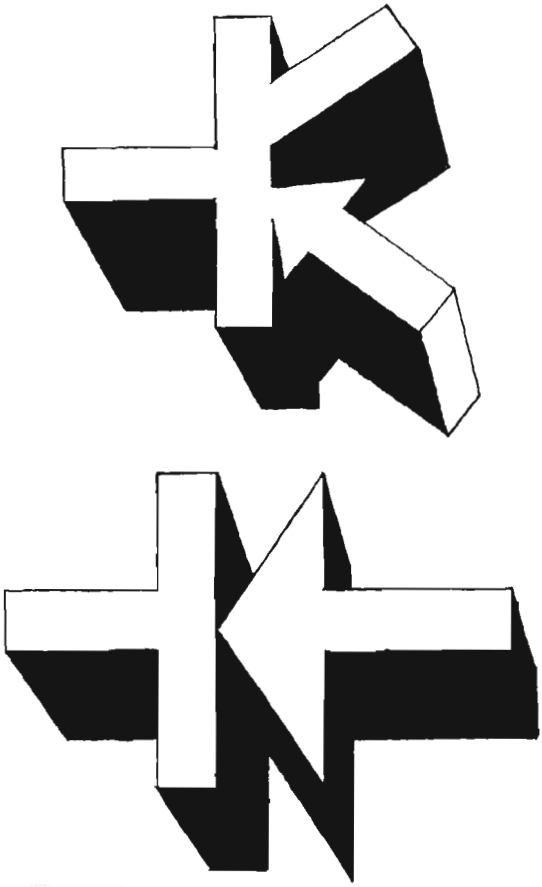
Enkel- och dubbelsidiga kretskort med och utan förgyllda kontaktfingrar.

HÖG KVALITET – LÅGA PRISER – SNABBA LEVERANSER

Vi är generalagent och återförsäljare för:

JEANRENAUD	Tryckknappsomkopplare — Vridomkopplare — Slidomkopplare — Banankontakter — Kontakthylsor — Kopplingsstöd — Testpinnar — m. m.	
UMD	Kontakter för tryckta kretsar — Rattar — Polskrur — Genomföringar — m. m.	
GRUNER KEW	Reläer- och drifttidmätare. Visarinstrument av vridspoletyp.	





Solitron

Solitron erbjuder:

Germanium- samt kiseleffekttransistorer 3 A—150 A
Kisellikriktare (medium) 5 V/1,75 A—1200 V/6 A
Högspänningslikriktare (kisel) 250 V/0,5 A—28 kV/10,5 A
Zenerdioder 6,8 V—200 V, 1—3 W
Brusdioder 20 Hz—100 MHz, 10—300 V
Darlingtonförstärkare frekvens 50 MHz, H_{EF} 500—12 000
Miniatyr hsp.likriktare upp till 4000 V PIV 250 mA AVG DC
Mikrominiatyrlikriktare upp till 2800 V PIV 125 mA AVG DC
Varicaps 15—200 V, 3—500 pF

**Dessa komponenter har klarat avancerade
USA mil-data!**

BEGÄR DATABLAD!



Ensamrepresentant:

JOHAN LAGERCRANTZ

Gårdsvägen 10 B • Solna • Telefon 08/83 07 90

Meddela Ert namn och adress så sänder vi Er fortlöpande information om nyheter.