

den oerhört snabba utvecklingen inom elektroniken

har i mycket hög
grad möjliggjorts
genom de avancerade
komponenttillverkarnas
forskningsresurser.

AB NORDQVIST & BERG
representerar avancerade
komponenttillverkare.

BECKMAN HELIPOT
INTERNATIONAL RECTIFIER
FAIRCHILD SEMICONDUCTOR
AGASTAT
HUGHES AIRCRAFT
SAN FERNANDO



AB NORDQVIST & BERG
Stockholm



POLYAMP AB's program för strömförsörjning av elektronikkretsar och instrument.

STANDARD

Likspänningsaggregat från SEN-ELECTRONIQUE. Typ A, B, AS, D, S.

SPECIAL

Strömstabilisatorer för induktiv eller resistiv last. Till 100 A.

SPECIAL

Högsänningsaggregat, högstabila.

STANDARD

Laboratorieaggregat 0–60 V och strömmar till 10 A. 11 bänkmodeller från COUTANT ELECTRONICS LTD.

STANDARD

Likspänningsaggregat i alu-profiler. 8 W, 15 W, 30 W stabiliserad utspänning, strömbegränsning.

SPECIAL

Inbygggnadsaggregat för omgivningstemperaturer från $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ till $+120\text{ }^{\circ}\text{C}$.

SPECIAL

DC–DC omvandlare för stabilisering och reducering av batterispänning.

STANDARD

Shuntregulatorn BE 2 000 för fasta eller variabla spänningar. Programmerbara och med yttre avkänning.

STANDARD

Inbygggnadsaggregat från COUTANT ELECTRONICS LTD. 0–60 V 100 modeller med strömbegränsning och överspänningsskydd.

SPECIAL

Likspänningsaggregat med energilagring som möjliggör nätspänningsbortfall under 0,2 till 4 sekunder utan påverkan av utspänningens stabilitet.

POLYAMP AB

175 00 JAKOBSBERG



För ytterligare informationer om vårt strömförsörjnings program, ring telefon 0758/367 70



© FACKPRESSFÖRLAGET AB 1970

Verkst dir: Lars Wickman

Marknadsdirektör: Gunnar Högberg

Fackpressförlaget utger även: Inköp, Korrosion och Ytskydd, Modern Datateknik, Modern Kemi, Moderna Sjukhus, Moderna Transporter, Pack, Plastvärlden, Radio & Television, Storkök, Teknisk Information samt Teknik och Miljö

elektronik

REDAKTION

Chefredaktör och ansvarig utgivare:

Gunnar Christiernin

Redaktionssekreterare: Stig Malmström

Nyhetsredaktör: B G Wennersten

Handel: Berit Christiernin

Reglerteknik: Rolf E Wagermark

Konsult: Clas-Göran Wanning

Sekretariat: Elisabeth Selander

Layout: Christina Magnusson

ANNONSAVDELNING

Annonchef: Rune Wannerberg

Sveavägen 53, tel 34 00 80

Annonsmaterial: Annonskontor F

Sveavägen 53, tel 34 90 00

postadress: Box 3193,

103 63 Sthlm 3

POSTADRESS

Box 3177, 103 63 Stockholm 3

Telefon: 08/34 00 80

TELEGRAMADRESS Fackpress

TELEX 174 73

PRENUMERATION Se sid 100

Member of



International Business Press Associates

Elektronik utges i redaktionellt samarbete med:

EDN Magazine, USA

Electronics Weekly, England

Elektronik Zeitung, Tyskland

Design Electronics, England

Inter Electronique, Frankrike

Advertising representatives:

BRD Kontinenta Anzeigen-Verwaltung GmbH, 4 Düsseldorf, Grafenberger Allee 271

France Compagnie Française d'Éditions, 40 Rue du Colisée, Paris 8e

Great Britain Iliffe-NTP Overseas Ltd, 161-166

Italia Fleet Street, London EC4
Etas-Kompass, Villa Mantegna 6, 201 54 Milano

Schweiz Publicité Scandinave, 8008 Zürich, Bellerivestrasse 38

USA Iliffe-NTP Inc, 300 East 42nd Street, New York, N Y 100 17

elektronik

I TEORI OCH PRAKTIK

nr 1 — 1970 — årgång 10

Ledare 33

Elektronikundervisningen efter grundskolan 34

Den nya skolans system för grundläggande elektronikutbildning kan betraktas som mycket gott även från internationell synpunkt — om läroplanerna kan hållas tekniskt aktuella.

Svensk dator för undervisning 36

Ett examensarbete vid KTH har resulterat i en behändig och prisbillig, manuellt programmerad dator för demonstration av hur datorer är uppbyggda och hur de arbetar.

Mätinstrumentmarknaden i USA 38

Den amerikanska fabrikationen av mätinstrument sysselsätter nära 300 000 personer och har en mycket förmånlig inverkan på USAs handelsbalans.

Östtysklands elektronikindustri — imponerande bred men med få sensationer 40

Av de olika östtyska industrigrenarna har elektronikindustrin visat sig vara den mest progressiva under de 20 år som Tyska Demokratiska Republiken funnits till.

Hemelektroniken dominerar Spaniens elektronikindustri 44

Utvecklingen av den spanska elektronikindustrin tyder på att handelsutbytet mellan Spanien och de stora industriländerna kan komma att öka avsevärt inom elektroniksektorn.

Digitala frekvenssyntesgeneratorer 46

Artikeln började i Elektronik nr 12, 1969. Denna andra och sista del behandlar några moderna, industriellt tillverkade frekvenssyntesgeneratorer.

Temperaturkompenserade referenzenerdioder 51

Den temperaturkompenserade zenerdioden utmärker sig framförallt för god stabilitet hos zeherspänningen även vid stora temperaturvariationer.

Snabbutlösande överspänningsskydd 54

Artikeln beskriver ett överspänningsskydd vars främsta fördel är förmåga att skilja mellan transienter och långvarigare överspänningar.

Reglerteknik

Reglerventiler för processdrift 87

Industrinytt 91

In this issue 4

Nytt från industrin 13

Personnytt 17

Utställningar och konferenser 28

Arbetsmarknaden 28

RCA startar halvledarproduktion i Belgien 55

MNOS — nyhet på Ferrantis halvledarsymposium 55

Nya produkter 56

Applikationsrapporter 80

Kurser 80

Electronics education in the new Swedish secondary school 34

From 1971, the youth education following elementary school will be divided into three different classes with varying balance between theoretical and practical training. The article compares these three classes with regard to the education in electronics.

A computer for education 36

A small computer intended for demonstrating how a computer is designed and how it operates is described.

The market for measuring instruments in USA .. 38

The five industry branches in USA compiling the largest block in the electrical measuring instruments market expect to reach for 1969 a total sales result exceeding, for the first time, five billion dollars.

Electronics in East Germany 40

Elektronik has visited the electronics industry of East Germany, the most progressive industry in this country. One cannot find any direct innovations — there is, however, an impressive expanding production programme.

The electronics industry in Spain 44

The manufacture of electronic products in Spain has to date

been of a very modest nature. Recent developments, however, indicate that trade within this sector between Spain and the major industry countries may increase considerably in the near future.

Digital frequency synthesizers 46

The second and final installment of the article on frequency synthesizers which began in Elektronik Nr 12, 1969, describes a number of modern industrially manufactured generators.

Silicon temperature-compensated reference diodes 51

The silicon temperature-compensated reference diodes, the TC zener, is a multiplejunction form of zener regulator diode. Its primary characteristic is high stability of break-down voltage with reference to temperature variations.

A rapid tripping over-voltage protecting device . 54

A brief description of an over-voltage protecting device with a shunt regulator. The leading feature of the protector is its ability to distinguish between over-voltage of long duration and transients of very short duration.

Valves for process control 87

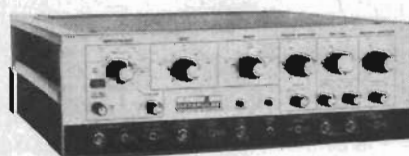
PULSGENERATORER från DATAPULSE en avdelning till

SYSTRON  **DONNER**



DP 101
och
DP 100A

är en liten avancerad men prisbillig dubbelpulsgenerator för 10 Hz — 10 HMz. 101 lämnar ± 10 V med stig-falltid på 5 resp. 7 nanosek. (DP 100 A täcker frekvensområdet 0,1 Hz — 10 MHz)



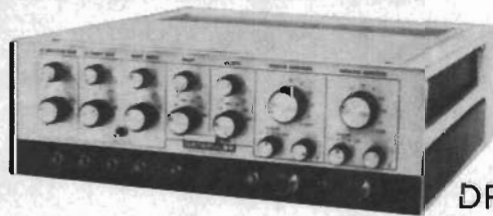
DP 110B

lämnar enkel- eller dubbelpulser på upp till ± 10 V inom området 4 Hz — 50 MHz. Stig- och falltid är variabelt och separat inställbara till bättre än 4 nanosek.



DP 111

är snarlikt modell 110 B men med en variabel stigtid ned till 2 nanosek. 111 är dessutom försedd med noggrann baslinjeförskjutningsanordning.



DP 113

täcker det mycket stora frekvensområdet 0,5 Hz till 250 MHz och har två separata base line offsetcontroller för ± 2 V. Stig och falltid 1 nanosek.

SCANTELE AB

Tengdahlsgatan 24, Stockholm Sö. Tel. 24 58 25

ELEKTRONISKA FREKVENSRÄKNARE

SYSTRON DONNER

Serie 100

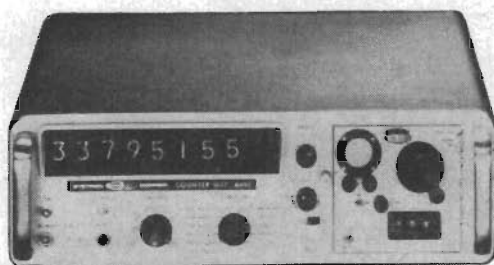
är den s k ekonomiserien. Med stativ eller utan förpanelmontage.



Modell 114 kan levereras med nätfrekvensen som standard eller för noggrannare mätningar förses med kristalloscillator. Som standard har 114 fyra dekader men kan genom option byggas ut till 5 eller 6 dekader. Frekvensområdet är 1 Hz till 12,5 MHz. Modell 110 påminner om modell 114 men är försedd med enkel eller dubbel "preset" möjlighet.

Serie 1000

är den s k plug-inserien som erbjuder största möjliga flexibilitet och är därigenom den mest kompletta serien.



Modell	Frekvensområde	Med plug-in-enhet
1034 A	Direkt	
1017	0- 10 MHz	0-512 MHz
1018	0- 5 MHz	0- 40 GHz
1037	0-100 MHz	0- 40 GHz
1038	0- 50 MHz	0- 40 GHz
	0-100 MHz	0- 40 GHz

17 st olika plug-in-enheter finns att välja på dels för att utöka frekvensområdet upp till 40 GHz dels för att åstadkomma andra funktioner än frekvensmätning: bl a tidintervallmätning ned till 10 nanosek. och för att öka inångskänsligheten ned till 1 mV.

Serie 6000

är den s k Thinlineserien för 19" rackmontage och med en panelhöjd på blott 1 3/4"



Denna thin-line serie är speciellt lämplig vid systemuppbyggnad på grund av sin ringa panelhöjd.

Fyra olika grundversioner finns att välja på: Universal counter-timer; Frequency counter/integrating DVM; Frequency counter och 12,4 GHz Frequency meter.

Serie 7000

är den s k portabla serien och är den modernaste konstruktionen med avancerad IC-teknik.



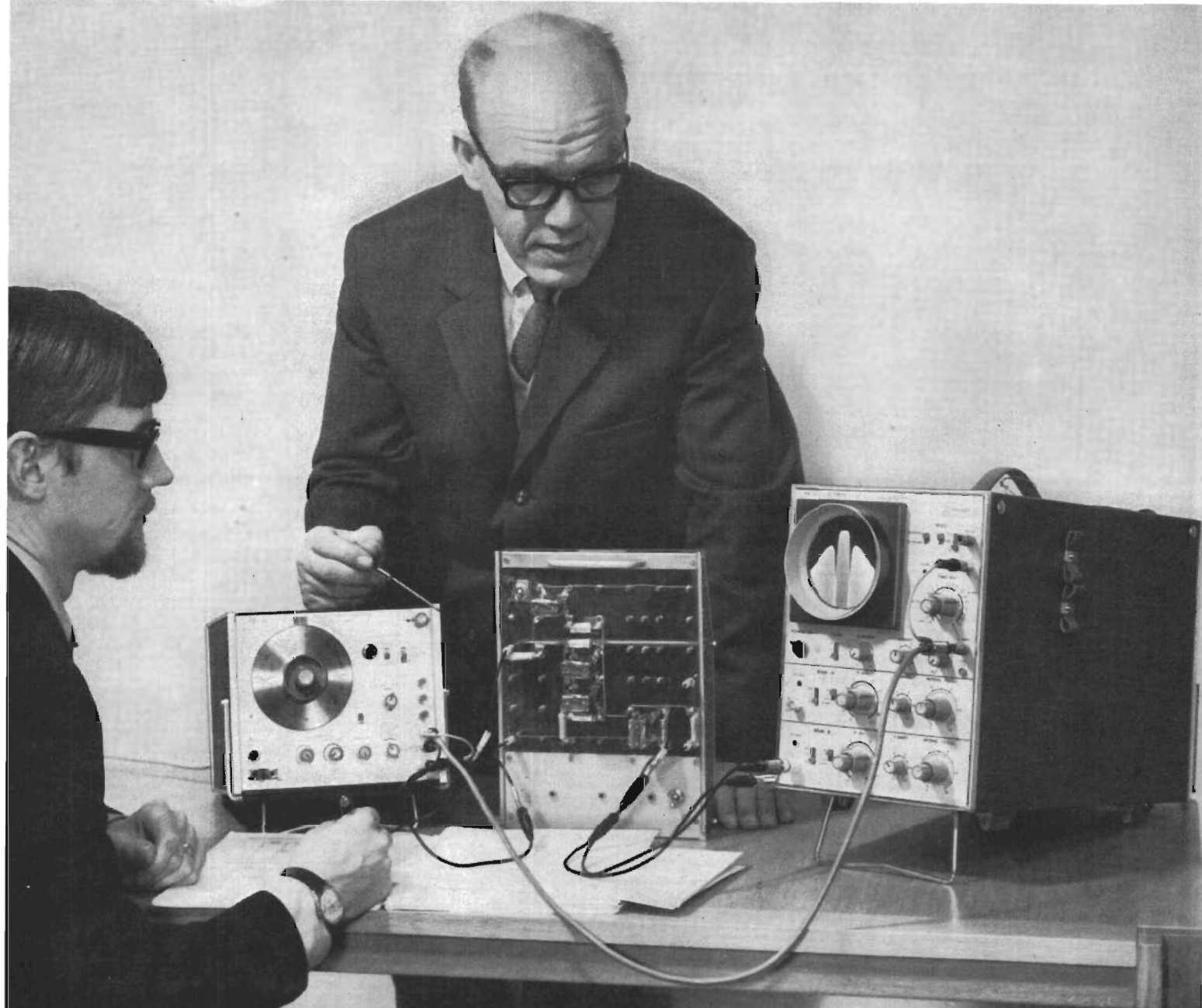
Modell	Frekvens	Känslighet
7014	0- 20 MHz	10 mV
7018	0-125 MHz	100 mV
7015	0-125 MHz	100 mV
7034	0- 20 MHz	10 mV
7038	0-125 MHz	100 mV
7035	0-125 MHz	100 mV

Modell 7034, 7038 och 7035 har två separata och identiska ingångar, och medger tidintervallmätning inom området 0,1/μ sek. till 10⁹ sek. Samtliga modeller kan förses med många olika option bl a BDC kollad utgång för printer.

Obs. samtlig räknare i ovanstående serier kan förses med valfri kristall upp till ± 5 parts 10¹⁰/24 tim.

SCANTELE AB

Tengdahlgatan 24, Stockholm Sö. Tel. 24 58 25



Arne Bergholtz demonstrerar hur man med svepgenerator PM 5162 på dubbelstråleoscilloskop PM 3230 återger transmissionskurvan för ett parallellderiverat bandpassfilter uppbyggt med filtersatsen i Philips Electronics Trainer. T.v. Ove Eriksson.



Philips undervisningselektronik är anpassad till industrins krav på utbildning

Philips omfattande program av mätinstrument och utrustningar är utvecklat i första hand för industrins behov. En stor del av detta program lämpar sig väl för undervisning i elektronik i såväl yrkesskolan och fackskolan som i gymnasiet. Undervisningen blir realistisk och anpassad till modern teknik. Philips erbjuder dessutom sakkunnig rådgivning och utförlig dokumentation, utarbetad speciellt för undervisningens behov.

Philips har instrument och utrustningar för undervisning på alla nivåer. Kontakta ing. Arne Bergholtz eller ing. Ove Eriksson för utförlig information.

UR VÅRT PROGRAM:

- ☐ Oscilloskop
- ☐ Digitalvoltmetrar
- ☐ Analogvoltmetrar
- ☐ Generatorer
- ☐ Spänningsstabilisatorer
- ☐ Vridtransformatorer
- ☐ Frekvensräknare
- ☐ Skrivare

**PHILIPS INDUSTRIELEKTRONIK
MÄTINSTRUMENT**

Fack 102 50 Stockholm 27 Telefon 08/63 50 00

Informationstjänst 5

PHILIPS



UNIVERSELL och NOGGRANN två viktiga egenskaper hos **YEW** modell 2805

Här är det fråga om ett **universalinstrument** i ordets bästa mening. YEW 2805 kan nämligen användas för digital mätning av såväl spänning (lik- och växel-), som ström (lik- och växel-), resistans, effekt (en- och 3-fas), för kvotmätning, för temperaturmätning och töljning. Detta är möjligt tack vare ett väl utvecklat system med insticksenheter.

Basen i systemet är en noggrann och stabil integrerande digital voltmeter, som bl a har noggrannheten $\pm 0,01\%$ och upplösningen 0,0015%. I denna tillämpas en av YEW utvecklad mätmetod med återkoppling och pulsbreddsmodulering (Feedback Pulse Width Modulation Counting Method).

Här presenterade tekniska data ger en antydning om det nya digitalinstrumentets universella användbarhet.

Som likspänningsvoltmeter med enhet 2831:

Mätområde: 5 områden från ± 500 mV till ± 1000 V
Noggrannhet: $\pm 0,01\%$ + 1 siffra
Ingångsresistans: 5000 Mohm

Som millivoltmeter (liksp) med enhet 2832:

Mätområde: 4 områden från ± 5 mV till ± 5 V
Noggrannhet: som ovan
Ingångsresistans: > 100 Mohm (5000 Mohm på 5 V-omr)
Differentialgodhetstal: 120 dB vid liksp och 50 Hz

Som resistansmeter med enhet 2833:

Mätområde: 7 områden från 50 ohm till 50 Mohm

Noggrannhet: från $\pm 0,02\%$ till $\pm 0,2\%$

Som växelspänningsvoltmeter med enhet 2835:

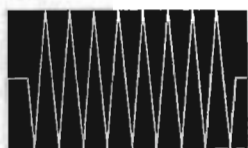
Mätområde: 4 områden från 0,5 till 500 V
Frekvensområde: 50 Hz – 10 kHz
Noggrannhet: från $\pm 0,1\%$ till $\pm 0,4\%$
Ingångsimpedans: ca 1 Mohm

Som kvotmeter med enhet 2834:

Mätfunktioner: (insignal/referensvärde) $\times 100\%$
(insignal – referensvärde) $\times 100\%$
Inställningsområde för referensvärdet: 1000–59 900
Presentationsområde: 0–500
Noggrannhet: $\pm 0,1\%$ vid procentuell mätning, ± 2 siffror vid deviationsmätning

Till modell 2805 finns förutom ytterligare ett antal insticksenheter, även sådan perifer utrustning som scanner samt siffertryckare för 12 eller 18 kolumner.

Begär specialbroschyr från



teleinstrument ab

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

Informationstjänst 6

Nå, vad brukar digitala volt- mätare med 0,2% noggrannhet kosta? Fundera verkligen innan ni vänder på tidningen.

Innan ni gissar behöver ni veta följande. Roband 1500 är en komplett digital voltmeter med fyra områden (1mV — 1000 V) med automatisk teckenväxling och med mätfelet 0,2 % av avläsningen ± 1 siffra.

Den är utomordentligt enkel att betjäna. En enda ratt att vrida på och det ska mycket till innan ens den helt okunnige ska lyckas komma på ett sätt att köra sönder den.

Ingångsimpedansen är 100 M Ω . Störspänningsdämpningen 27dB. Dämpningen av obalansen är 120 dB vid likspänning, 80 dB vid 50 hz och 10 K Ω

obalans. Mättid 0,5 sekunder. Överspänningen är 1000 V på samtliga områden. Temperatur för funktion 0—50°C. Långtidsdrift 0,1 % per år. Tillförlitlighet MPBS 11.000 timmar.

Mogen för en gissning? 4.800:—? Lite högt. 3.200:—? Inte så dum gissning, sannolikt har ni bra inblick i den här branschen. Vänd nu på tidningen och se det rätta priset.

Intresserad? Ring och begär en noggrann specifikation om Roband 1500 — vi blir glada över att få skicka den.

Nordiska Instrument

Wibom & Son K/B

Box 5132

102 43 Stockholm 5

08/24 92 90



Priset är 1.280:—, sensationellt lågt.





MARCONI INSTRUMENTS LIMITED



TF 2401 A

HÖGKLASSIG RÄKNARE

Frekvensmätning direkt till 110 MHz
 Frekvensmätning med Plug-in konverter upp till 3,3 GHz
 Tidintervallmätning med upplösning 10 ns
 Kristallstabilitet 2×10^{-9}



TF 2414

UNIVERSELL LÄGPRISRÄKNARE

Frekvensmätning till 12,5 MHz
 Frekvensmätning med tillsats TF 2400 till 110, eller
 med TF 2400/ 1 till 500 MHz
 Periodtid- och Multiperiodtidmätning
 Tidintervallmätning med upplösning 1 μ s
 Kvotmätning
 Insignal 75 mV – 250 V
 Mätvärdeslagring (minnesfunktion)
 BCD 1248- utgång som option

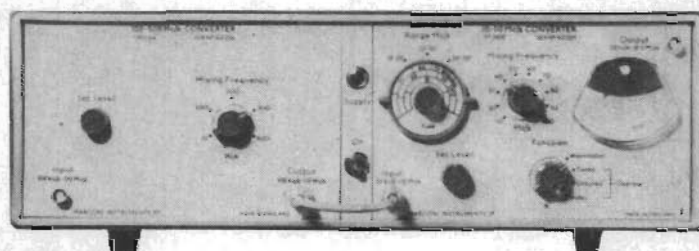


TF 2410

NYHET TILL LÄGT PRIS

Frekvensmätning direkt till 120 MHz
 Plug-in konverter till 600 MHz och 3,3 GHz
 Plug-in förstärkare med känslighet 1 mV till 100 MHz
 Plug-in logikenhet för pos. eller neg. BCD 1248- utgång
 Programmerbar som option
 Mycket enkel att handha

Det finns en
**MARCONI-
 RÄKNARE**
 för varje behov



TF 2400

FREKVENSCONVERTER

TF 2400/ 1: 10 – 510 MHz
 TF 2400: 10 – 110 MHz
 Känslighet 10 mV 20 KHz – 110 MHz
 100 mV 100 MHz – 510 MHz

Manuellt avstämbar förstärkare för undertryckning
 av ej önskade frekvenskomponenter

TF 2415

UNIVERSALRÄKNARE

Frekvensmätning till 20 MHz
 Frekvensmätning med tillsats TF 2400 till 110, eller
 med TF 2400/ 1 till 500 MHz
 Periodtid- och Multiperiodtidmätning
 Tidintervallmätning med upplösning 1 μ s
 Kvotmätning
 Mätvärdeslagring (minnesfunktion)
 Hög stabilitet: 3×10^{-9} long term
 BCD 1248- utgång, pos. eller neg. logik som option

SRA SVENSKA RADIO AB

AGENTURAVDELNINGEN

FAK - 102 20 STOCKHOLM 12 - TEL. 08-22 31 40

Informationsbroschyr 8

Ett effektivt skydd...

Cold-Cure Silastomer.

Ett MS kiselgummi som utestänger smuts, fukt och kemikalier. Dämpar stötar. Är elektriskt isolerande och förhindrar oxidation.

Lätt att hantera och forma. Med varierande viskositeter – från tunna vätskor till pastor. Härdar i rumstemperatur – snabbt eller långsamt. Har hög slitstyrka. Och är flexibelt från -70° upp till $+250^{\circ}\text{C}$.

Cold-Cure Silastomer.

Kiselgummit som löser era problem när det gäller:

**Inkapsling
Impregnering
Gjutformar
Materialskydd
Isolering
och Fyllning**

MS SILICONES

För ytterligare information:

Fyll i och posta kupongen till

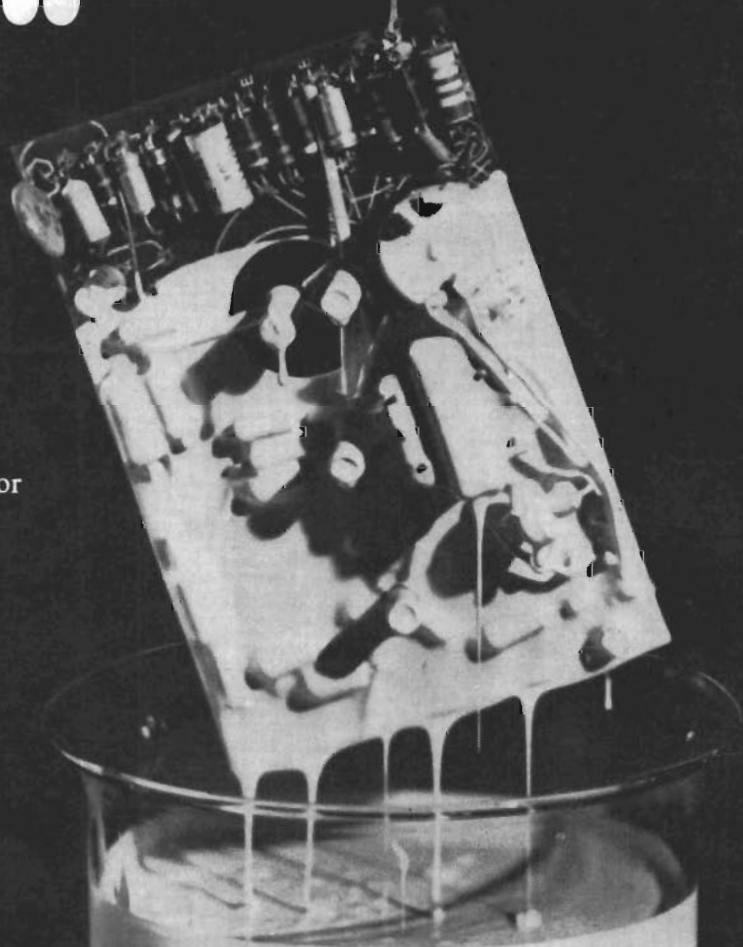
Albright & Wilson Ltd.'s svenska dotterföretag

Albright & Wilson AB

Vanadisvägen 24,

113 46 STOCKHOLM. Albright & Wilson Ltd.

är Midland Silicones Ltd.'s moderföretag.



Jag önskar veta mer om Cold-Cure Silastomer

Mitt problem gäller _____

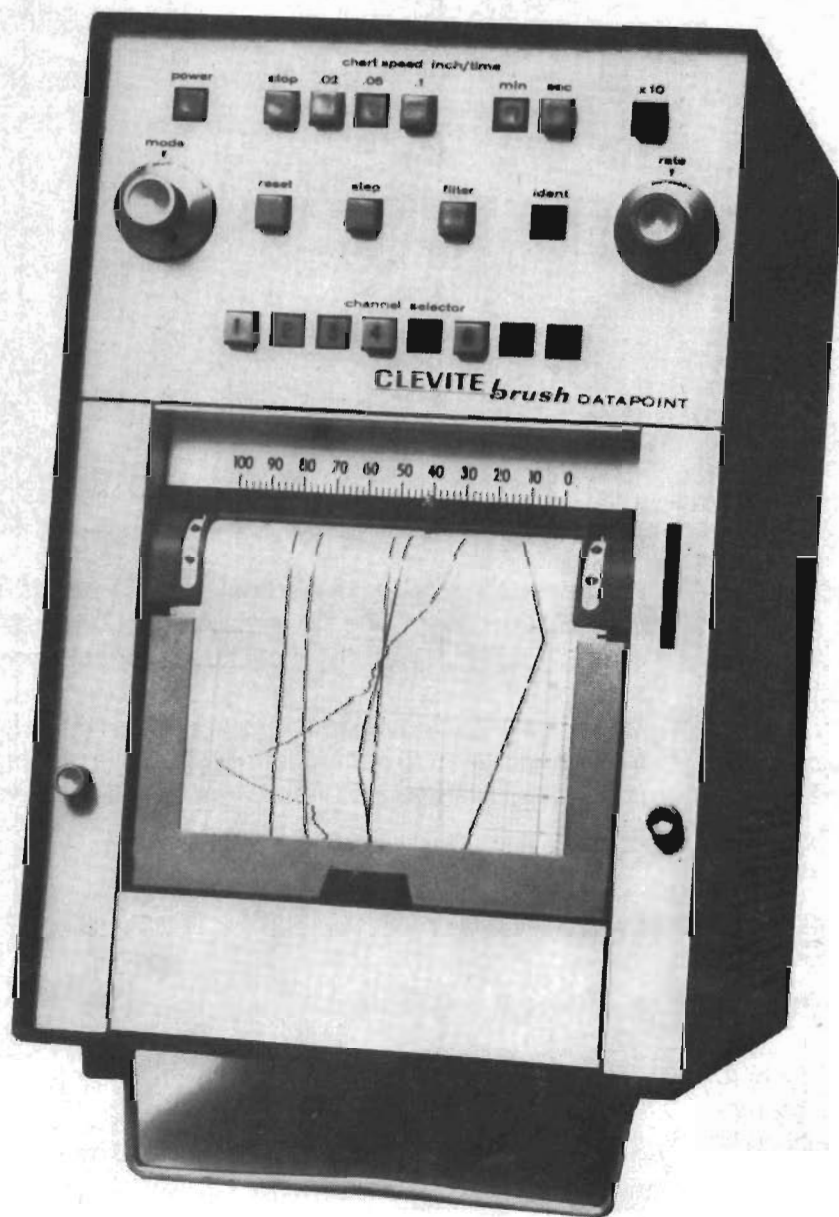
Namn _____

Titel _____

Företag _____

Adress _____

Snabbaste fakta ...20 punkter/s



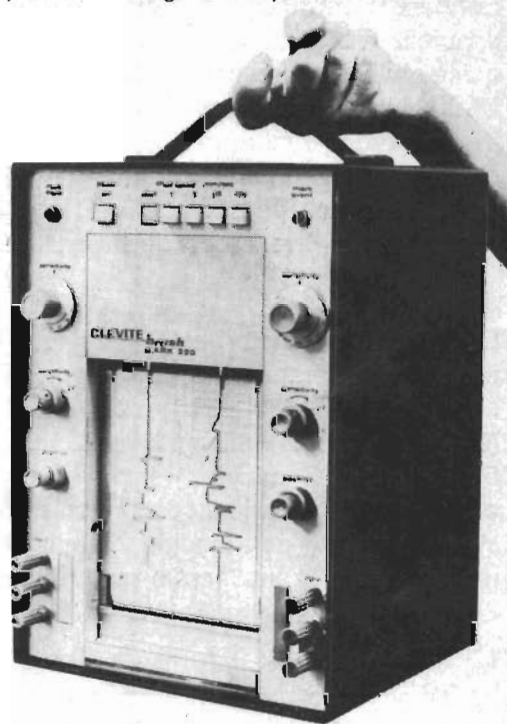
brush

Den här nya skrivaren från Brush gör upp till 20 mätningar/s på 2 till 8 kanaler. Därför är den lämpad för registrering av snabbt varierande mätvärden: temperatur, flöde, tryck, last, kemiska processer, läge osv.

Skriften är ren och tydlig på veckat papper. 12 pappershastigheter kan väljas med tryckknappar på panelen.

Några ord om flexibilitet – Datapoint har tre arbetssätt. 1) Punktskrivare. Ni väljer med tryckknapp vilka kanaler som skall registreras. 2) "Intensivmätning" på en eller två kanaler med snabba förlopp, längre samplingintervall på övriga. 3) Kontinuerlig analog registrering av valfri kanal, frekvensrespons 5 Hz över full skala.

Datapoint är noggrann, 99,5 % av f.s., tack vare ett kontaktfritt läggeservo som prövats i många Brush pennskrivare.



Flerkanals analoga pennskrivare

Den lilla bilden visar Brush 2+2-kanals skrivare Mark 220. Mätområde 1 mV – 500 V, stigtid 5 ms över full skala, vikt 12 kg. I samma serie finns även Mark 260 med 6+4 kanaler.

Skriv efter datablad med utförlig teknisk information.

TEKNISK UNDERVISNING

Skriv efter katalog
över läromedel



M. STENHARDT AB

Grimstagatan 89, 162 27 VÄLLINGBY
Repslagargatan 7, 413 18 GÖTEBORG

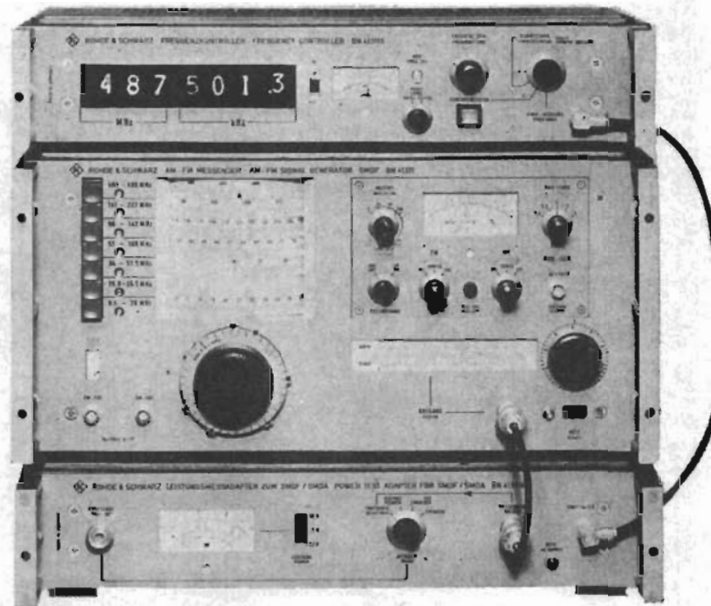
Tel 08/87 02 40
Tel 031/14 38 20

nya generatorer

Mätutrustning för kommunikationsradio

Rohde & Schwarz presenterar en utrustning, som är speciellt avsedd att användas i samband med kontroll och service av kommunikationsradioapparat. Utrustningen består av en AM/FM-generator, en frekvensräknare/-synkronisator och en effektmätadapter. Mätning på mottagare kan utföras med en upplösning på 100 Hz, och på sändare kan man mäta såväl uteffekt, som frekvens och deviation.

Den helt transistorbestyckade AM/FM-generatorn finns i två utföranden: SMDF för mobilradio (0,4–227 MHz och 404–490 MHz), och SMDA för flygradio (0,4–403 MHz). Frekvensstabiliteten är bättre än $5 \cdot 10^{-6}$ per 15 minuter utan frekvenssynkronisator, och $2 \cdot 10^{-7}$ per timme med synkronisator. Brusnivån är synnerligen låg och medger mätning även på utrustningar med litet mellanrum mellan kanalerna.

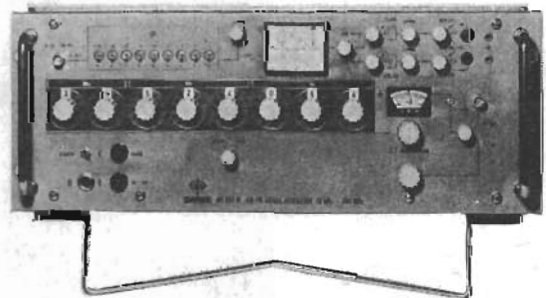


Frekvensräknaren/-synkronisatorn, som används när man behöver extra hög frekvensstabilitet, visar även digitalt (med 7 siffror) den inställda generatorfrekvensen.

Med hjälp av effektmätadaptern kan man mäta effekter upp till 20 W (tre områden: 0,2/2/20 W). Adaptern underlättar även genomförandet av övriga mätningar.

Schomandl AM/FM-generator typ MS 100 M

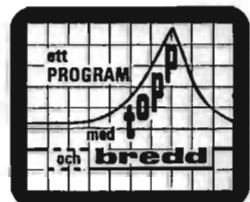
är dekadavstämmd i steg om 1 Hz från 10 kHz till 100 MHz. Frekvensnoggrannheten är bättre än $1 \cdot 10^{-7}$ /månad och den spektrala renheten är mycket hög. Frekvensinställningen kan även ske kontinuerligt, manuellt eller styrt av en yttre spänning (svepsignal). AM-modulering (internt med 1 kHz och externt med 20 Hz–20 kHz) upp till 95 %. FM-modulering ± 100 kHz. Max utsignal 1 V (RMS), kan varieras i 1 dB-steg ned till -130 dB. Utgångsimpedansen är 50 ohm.



ERIK FERNER AB

Snörmakarv. 35 Box 56, 161 26 Bromma 1 Tel. 08/25 28 70
Göteborgskontor O. Annebergsv. 19 Box 30, 433 00 Partille Tel. 031/44 41 30

Informationstjänst 11



Japan Electronics Show får växande betydelse

Japan Electronics Show, JES, som är den största årliga händelsen för Japans elektronikindustri, har expanderat från år till år och antalet utländska deltagare har ökat stadigt.

JES kan nu sägas ha blivit så stor att den kan jämföras med de stora internationellt kända elektronikutställningarna som t ex IEEE i New York, Le Salon de International de Composants Electroniques i Paris och Wescon-mässan i Los Angeles. Några iakttagare inom den japanska elektronikindustrin anser t o m att inom några år kommer JES att vara så internationellt attraktiv att elektronikengjörerna från hela världen kommer att bege sig till Fjärran Östern för att besöka den.

På JES i Tokyo deltog totalt 91 utländska företag. Av dessa var 71 amerikanska och resten, dvs 20, kanadensiska, franska, västtyska eller brittiska.

JES i Osaka 1969 var något mindre än föregående års utställning vad beträffar area och antalet utställare men det internationella delta-

gandet var nästan lika stort som tidigare.

JES startades 1958 under namnet Electronics Parts Show och hölls fyra gånger fram till 1961. År 1962 fick utställningen namnet Exhibition of Japanese Electronics Industry. Samtidigt utvidgades utställningssortimentet till att omfatta alla slags komponenter och elektronikutrustningar.

Den första Exhibition of Japanese Electronics Industry hölls i Tokyo. I denna ingick då även Osaka Electronics Parts Show, som hade hållits tre gånger under tiden 1960 till 1962. År 1964 döptes mässan om till Japan Electronics Show, JES.

Sedan exporten av Japans elektronikprodukter, huvudsakligen transistorbestyckade radioapparater, började växa omkring 1954, har man utomlands ägnat den japanska elektronikindustrin mycket stor uppmärksamhet. År 1965 var ett viktigt år för JES. Då deltog nämligen the Electronic Industries Ass i Frankrike som första utländska utställare i mässan.

Tab 1. Antalet utställare och besökare på JES under åren 1962 till 1969. De med * utmärkta värdena har uppskattats av the Japan Electronics Show Association.

År	Plats	Antal utställare	Antal stånd	Antal besökare
1:a JES 1962	Tokyo	207	505	150 000
2:a JES 1963	Osaka	191	416	73 000
3:e JES 1964	Tokyo	213	507	150 000
4:e JES 1965	Osaka	160	387	80 000
5:e JES 1966	Tokyo	241	534	142 000
6:e JES 1967	Osaka	170	438	111 000
7:e JES 1968	Tokyo	328	836	218 000
8:e JES 1969	Osaka	300*	970*	150 000

Beckman Instruments utvidgar

Beckman Instruments Ltd, Skottland, avser att under de närmaste fyra åren söka trefaldiga sin omsättning. Företaget har utarbetat en omfattande plan för såväl utvidgning av produktsortimentet

som utökning av tillverkningsresurserna. Enligt Beckmans-direktören McNally är den ekonomiska satsningen mycket stor med hänsyn till företagets egna resurser.

Västtyskarna fyrfaldigar sin halvledartillverkning fram till 1974

Den västtyska halvledarindustrin beräknas omkring 1974 ha fyrfaldigat sin produktion av integrerade kretsar jämfört med den nuvarande årliga tillverkningen och då nå en omsättning på 100 miljoner dollar. Större delen av produktionen kommer, liksom fallet är idag, att vara inriktad på analoga kretsar.

De västtyska konstruktörerna har haft mycket begränsade tekniska resurser att falla tillbaka på och därför tvingats till nytänkande. Deras kretsar anses vara likvärdiga med eller bättre än kretsarna på världsmarknaden. Att tyskarna lyckats så väl tillskrivs till stor del det faktum att de fått resurser

från fonder för forskning och utveckling av integrerade kretsar.

Västtysklands utveckling av digitaltekniken och tillverkning av digitala komponenter försenades till att börja med på grund av dels bristande intresse från myndigheterna dels ett obetydligt rymdprogram. Som ett resultat av detta tillverkas de flesta av de digitala kretsar som används i Västtyskland i dag i USA eller av USA-ägda företag i Europa. För att inte riskera att bli efter i utvecklingen ytterligare har den västtyska regeringen beslutat att stödja forskningen och man kommer att upprätta två nya institut för fasta tillståndets teknik.

SGS söker sig ut på den amerikanska marknaden

SGS söker nu enligt uppgift en amerikansk partner för att lättare kunna ge sig ut på halvledarmarknaden i USA. Om företaget måste svara för vägspelet ensamt räknar man med att kunna ta en marknadsandel på 1 %.

Till att börja med kommer

SGS att erbjuda ett produktsortiment bestående av diskreta komponenter och integrerade kretsar utvecklade tillsammans med Fairchild. Snart kommer man dock att kunna erbjuda egna integrerade kretsar, tillverkade vid fabriken i Singapore.

Scantele får ny agentur

Scantele AB, Stockholm, har erhållit agenturen för det amerikanska företaget Intersil Inc, som tillverkar bl a FET- och MOS-kretsar, bipolära integrerade kretsar, flipchips, hybridkretsar och kundkretsar.

Scandia Metric övertar representation

Scandia Metric AB, Solna, har övertagit agenturen för Ballantine Laboratories i samband med att Singer-divisionen Metrics övertagit detta företag. Ballantine tillverkar elektroniska voltmeter.

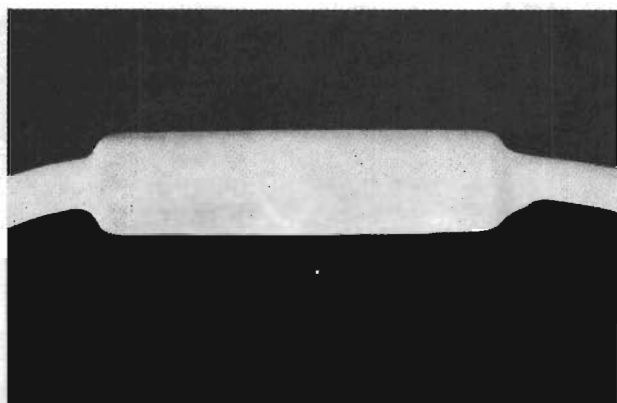
LME-nytt

LM Ericsson kommer att starta tillverkning i Singapore och Malaysia.

Tillsammans med Singapore Telephone Board skall LME bilda ett bolag i Singapore för tillverkning av telekommunikationsutrustningar.

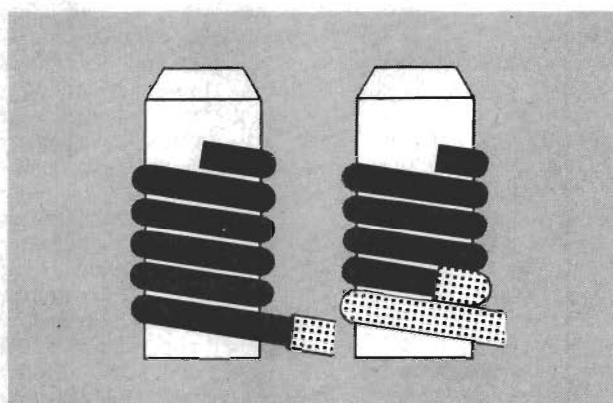
● LME har fått tillstånd från myndigheterna i Malaysia att där börja tillverkning av utrustning för automatiska telefonstationer. Man har därför bildat ett dotterbolag i Kuala Lumpur och beräknar att starta produktionen mot slutet av år 1970.

Värdefulla TEFLON[®] egenskaper utnyttjade här:



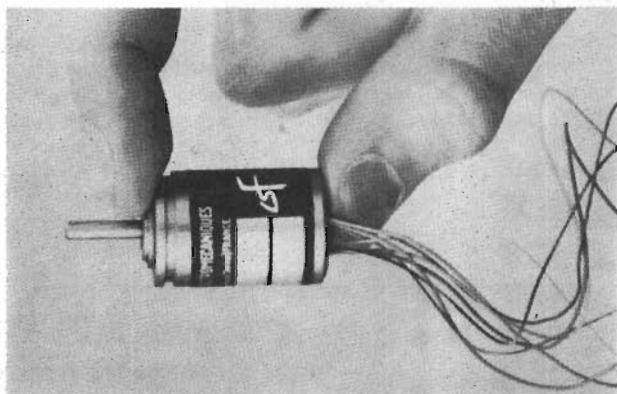
Krympslang

av TEFLON motstår alla kemikalier, är steriliserbar och temperaturbeständig upp till 260°C. Ex. på krympförmåga: från innerdiameter 3,7 mm till 1,2 mm vid 0,5 mm vägg tjocklek.



TEFLON-isolerad tråd för wire-wrap

Entrådig ledare. Försilvrad koppartråd alt. försilvrad legering TF. Ledningsförmåga 99% resp. 85%. Från AWG 20 till AWG 32. Finns i 6 färger.



Ultra Tunn TEFLON-isolerad kopplingstråd

för t ex micro-motorer. Isoleringen motstår alla kemikalier. Åldras inte. Från AWG 26 till 36. Testad 1000 V i vatten och 1500 V i luft. Max servicespänning 250 V.



TFE-GLID torrfilmssmörjmedel

för plast, gummi, trä, metall m m. Smörjer utan att smutsa. Värmebeständigt, olje- och vattenavvisande. Finns med och utan vidhäftningstilläts. Lämpligt även som elektroniskt smörjmedel.

® Registered Trade Mark, DU PONT

Jag är intresserad av

☐ Krympslang ☐ Wire-wrap ☐ UT kopplingstråd
☐ TFE GLID

Namn

Adress

HABIA kommanditbolag
741 00 KNIVSTA • TEL. 018/38 10 00

Detta är en unik svensk panelmeter för 1.550:- kronor. Jämför den!

NYHET
DPM 319



Oltronix nya digitala panelmeter DPM 319 har stor konkurrenskraft både pris- och prestandamässigt. Kontrollera därför innan Ni köper, om inte svenska DPM 319 ger mest för pengarna! Jämför!

DPM 319 är 3-siffrig med 100 % överrange, fullt utslag är alltså 1999. DPM 319 har en nyutvecklad ramp teknik med "dual slope"-teknikens alla fördelar men utan dess nackdelar. Ett snabbt aktivt filter på ingången ger en **Normal Mode Rejection Ratio** på 50 dB vid 49 Hz.

10 DC-modeller

	Ingångsmotstånd		Ingångsmotstånd
100 mV	100 Mohm	10 μ A	10 kohm
1 V	1000 Mohm	100 μ A	1 kohm
10 V	1 Mohm	1 mA	100 ohm
100 V	10 Mohm	10 mA	10 ohm
1000 V	10 Mohm	100 mA	1 ohm

Automatisk polaritetsindikering. Modeller för spänning AC och ohm kommer inom kort.

Noggrannhet: $\pm 0,05\%$ av avläst värde
 ± 1 siffra vid 22°C.

CMRR: oändlig vid DC, 80 dB min till 51 Hz

NMRR: 50 dB över 49 Hz, 70 dB min från 200 Hz till 100 kHz

Insvängningstid: 0,5 sek.

Läshastighet: 4 läsningar/sek.

Överspänningsskydd

Max Common Mode spänning: 300 V toppvärde

Isolerad BCD-utgång utan extra kostnad

Matning: 220 V, 50 Hz, 10 W

Dimensioner: 44x144x230 mm. Vikt: 1,2 kg

OLTRONIX

Oltronix AB · Jämtlandsgatan 125 · 162 29 Vällingby · Telefon 08/87 03 30
Köpenhamn (01) 33GE8030 · Oslo 37 29 40 · Helsingfors 71 77 99

IBM didn't invent the Computer

When you figure out just how many times you've thought of inventing something, you can understand the temptation placed in the hands of a company with resources to do it.

Yet the big names today are more often the people who are clever enough to see the way to develop other people's flashes of inspiration.

They make their reputations ironing

out the 'bugs'.

Rationalising an idea until it reaches the point where it is reliable.

And can be manufactured in quantity.

This is precisely Transitron's approach to semiconductors and I.C.'s.

With one big difference.

High in the programme comes

availability.

Here's a specific example:

Transitron's concentration on TTL from 1965 has brought dividends in price and delivery to its customers.

The first company to deliver MSI 16 bit memory elements in quantity, Transitron now have available 37 functions in 74 Series plus SUHL I and II.

With full European production, this is a source you cannot afford to ignore.

Transitron Electronic AB
Bagarfruvägen 94
123 55 Farsta
Sweden
Tel. 08/93 73 73

T



Development buys success— ask TRANSITRON

Distributors:

NORGE: British Import A/S, P.O. Box 20, Smestad, Oslo 3, Tel. 44 59 24, Telex 16743 FINLAND: Oy Per G. Thomte AB., Nordvagen 3, Hagalund, Tel. 46 60 49, Telex 121401
DANMARK: Hans Buch o. Co. A/S, Svanevej 6, Kopenhamn NV, Tel. Tega 51 70, Telex 5197

Informationstjänst 14

LKB-Produkter ingår avtal med japaner

LKB-Produkter AB, Bromma, har enligt uppgift i Electronics Weekly ingått ett avtal med det japanska företaget Shimadzu Seisakusho. Detta skall tillverka LKB-Produkters gaskromatograf/masspektrometer för den japanska marknaden. Vidare skall de båda företagen samarbeta inom det tekniska området.

Ny agentur till Saven AB

Saven AB, Bromma, har utsetts till generalagent för det engelska företaget Recording Designs Ltd, som tillverkar databandspelare.

Terco har flyttat

Ingenjörsfirma Terco AB har flyttat till nya lokaler. Den nya adressen är Vårbergstorget 5, Box 4083, 127 04 Skärholmen. Telefonnumret är 710 08 40.

Nordqvist & Berg får amerikansk agentur

AB Nordqvist & Berg, Stockholm, har utsetts till svensk representant för den amerikanska Deutsch-koncernens program av hermetiskt kapslade miniatyrrälar.

I Deutsch-koncernen ingår Hellermann Deutsch Ltd i England och Deutsch Filters i USA som relätillverkare.

Försäljningsökning för Svenska Philips

Svenska Philipskoncernens försäljning under verksamhetsåret maj 1968—april 1969 uppgick till drygt 530 miljoner kronor mot knappt 460 miljoner kronor under föregående år, en ökning på nära 17 %.

Svenska AB Philips försäljning under samma period uppgick till drygt 390 miljoner kronor mot drygt 345 miljoner kronor föregående år. Ökningen var ca 13 %.

Philips terminalsystem — nytt namn för Arenco Electronics och Swedish Computer

Philips terminalsystem, PTS, är det nya namnet på den civila delen av Arenco Electronics och fabriken i Göteborg samt Swedish Computer.

PTS kommer att ha sin tekniska

avdelning, sina marknads- och personalavdelningar samt sin centralplanering i Vällingby medan administrations- och produktionsavdelningarna kommer att finnas i Göteborg.

Två nya generalagenturer till Stenhardt

M Stenhardt AB, Vällingby, har erhållit generalagenturerna för det schweiziska företaget Infranor SA och det amerikanska företaget Airborne Instruments Laboratory, en division till Cutler-Hammer.

Infranor har specialiserat sig

på konstruktion, utveckling och produktion av fotoelektriska hållremsläsare för både den civila och den militära marknaden.

Airborne Instruments Lab tillverkar bl a mätinstrument för mikrovåg, svepgeneratorer och filter.

LIF-produkter får ny generalagentur

LIF-produkter AB, Skärholmen, har utsetts till generalagent för det engelska företaget Electro-

graphic Ltd, tillverkare av bl a fotoelektriska hållremsläsare.

personnytt

Filialchef till Eurocontrol

Eurocontrol har anställt ingenjör Dick Elfström som filialchef för Eurocontrols Norrlandsdistrikt. Dick Elfström, som kommer att vara placerad i Stockholm, var tidigare anställd hos Nordarmatur, Lund.

Scantele

Scantele AB har vid sin avdelning för industrikomponenter anställt tre nya försäljningsingenjörer, nämligen Torbjörn Callenholt, Richard Schönmeier och Leo Taure.

Torbjörn Callenholt, som närmast kommer från Svenska Siemens, skall ansvara för försälj-

ningen av industrikomponenter i bl a Danmark.

Richard Schönmeier har tidigare varit anställd vid Stockholms Elverk. Han kommer att vara avdelningens representant i bl a Norge.

Leo Taure, som kommer från det finska företaget Konehissar, kommer bl a att ansvara för kundkontakterna på den finska marknaden.

Philips Teleindustri AB

Civilingenjör Bo R Hörner har anställts som produktchef för radar- och elledningssystem vid Philips Teleindustri AB i Jakobsberg. Bo Hörner kommer närmast från Magnetic AB,

Ny kontaktman på Painton

Ingenjör Stefan Essén har anställts hos Svenska Painton AB för att i första hand svara för det interna säljarbetet samt behandla förfrågningar per telefon rörande Paintons produkter. Stefan Essén kommer närmast från Europafil AB.

Ny VD till Hewlett-Packard

Ingenjör Leif Ericson har utnämnts till verkställande direktör för Hewlett-Packard Sverige AB. Leif Ericson var tidigare försäljningschef i företaget.

Skandinavisk marknadschef för Fairchild Semiconductor

Ingenjör Stig Murquist har utsetts till skandinavisk marknadschef för Fairchild Semiconductor med placering vid Stockholmskontoret.

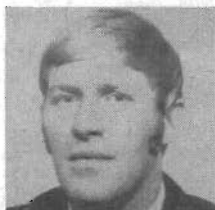
Stig Murquist kommer närmast från Aero-Materiel AB, Stockholm.



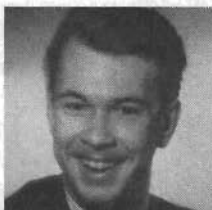
Stig Murquist



Dick Elfström



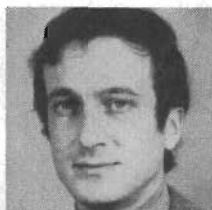
Torbjörn Callenholt



Richard Schönmeier



Leo Taure



Stefan Essén



Leif Ericson

Noggrannhet från 0.01 % till 0.0025 %

Dana

Priser från 8.150: — till 60.000: —

Dana Laboratories Inc. USA

0,1 μV och 100 $\mu\Omega$ upplösning (5700/14 och 5500/01)

²⁾ kan levereras med upp till 35 områden för kvotmätning i reell tid mV/DC, AC/DC, Ω /DC, AC/AC etc.

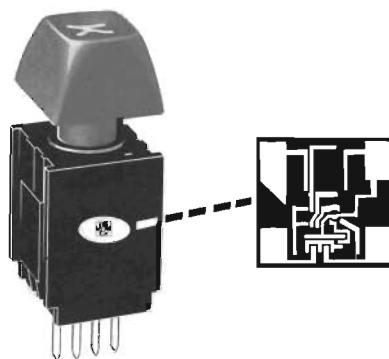
- ✗ Automatisk områdes- och polaritetsomkoppling
- ✗ Aktiva filter för störspänningsundertryckning

P&M

Generatoren, triggerkretsen och förstärkaren som ni ser här



sitter i varenda tangent



**och gör det här tangentbordet till det enda
helt anpassbara till dagens och morgondagens
datakoder och fjärrterminaler.**

Genom att använda halvledare (det torde vara första gången man på ett ekonomiskt sätt lyckats skapa mekanisk kontroll av en tryckt krets) har Honeywell gjort ett tangentbord som

- ☐ saknar rörliga kontakter och därför får ökad livslängd och tillförlitlighet
- ☐ har elektrisk anpassning — spänning och strömstyrkor är desamma som hos de logiska enheterna i annan utrustning
- ☐ har elektrisk stabilitet — inga effektförluster eftersom kretsarna inte kräver någon kompensering för variationerna i kontaktnotstånd
- ☐ har ett lågt inköpspris.

Vill ni ha mer information?
Ring 08/88 00 00 eller skriv till
Honeywell AB, 127 86 SKÄRHOLMEN

Honeywell

Danmark: Honeywell A/S, Hejrevej 26,
Köpenhamn, tel. 34 77 22
Finland: OY Honeywell AB, Hitsaajankatu 5,
Helsingfors, tel. 78 03 11
Norge: Marstrand & Astrup A/S, Ringeriksveien 38,
Sandvika, Oslo, tel. 54 09 60

TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED



Microkrets- hållare för DIP...

...dessutom
finns

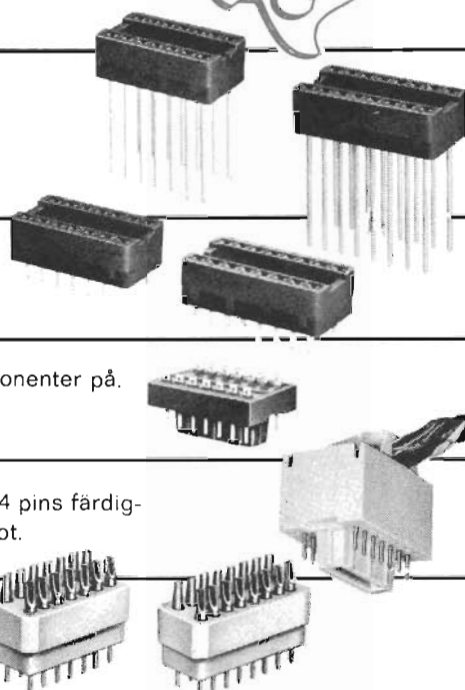
För Wire Wrap r 14 och 16 pins typ
med möjlighet att byta ut
skadade kontakter.

För tryckt krets i 14 och
16 pins typ (för lödning).

14 pins 'bord att löda diskreta komponenter på.
Passar i 14 pins hållarna.

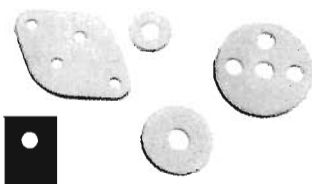
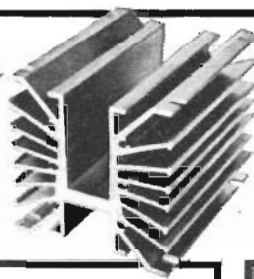
Mellanförbindningskabel med 2 st 14 pins färdig-
monterade don. Kabellängd 1—16 fot.

Kontaktdon, 14 och 16 pins
för mellanförbindning.



Thermalloy

klarar kylproblemen

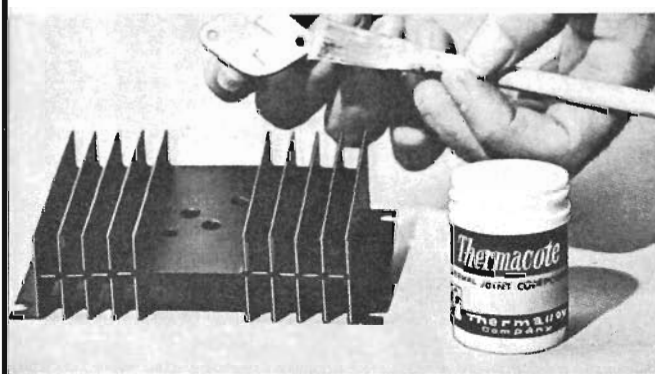


THERMA-FILM

Mekaniskt bättre än
glimmerbrickor. Kan
inte skiva sig eller
brytas av.
Dielektricitetskonstant
7000 V/0,0025 mm
Temperaturområde
—260° till +400° C
Värmeledningsförmåga
1,29° C/Watt
Tjocklek 0,005 mm
Kan även fås i metervara
i olika tjocklekar.

THERMACOTE

Siliconfett med berylliumoxidpulver. Ger en värme-
ledningsförmåga som är 4 ggr bättre än vanligt
siliconfett. Ej elektriskt ledande. Bibehåller
konsistensen från —40° C till +200° C. Thermo-Films
+ Thermacote ger en värmeledningsförmåga på
0,58° C/Watt.



Berylliumoxid brickor

ger bättre värmeledning
än aluminium.
Dielektricitetskonstanten
700 V/0,0025 mm
Utmärkta HF-egenskaper.

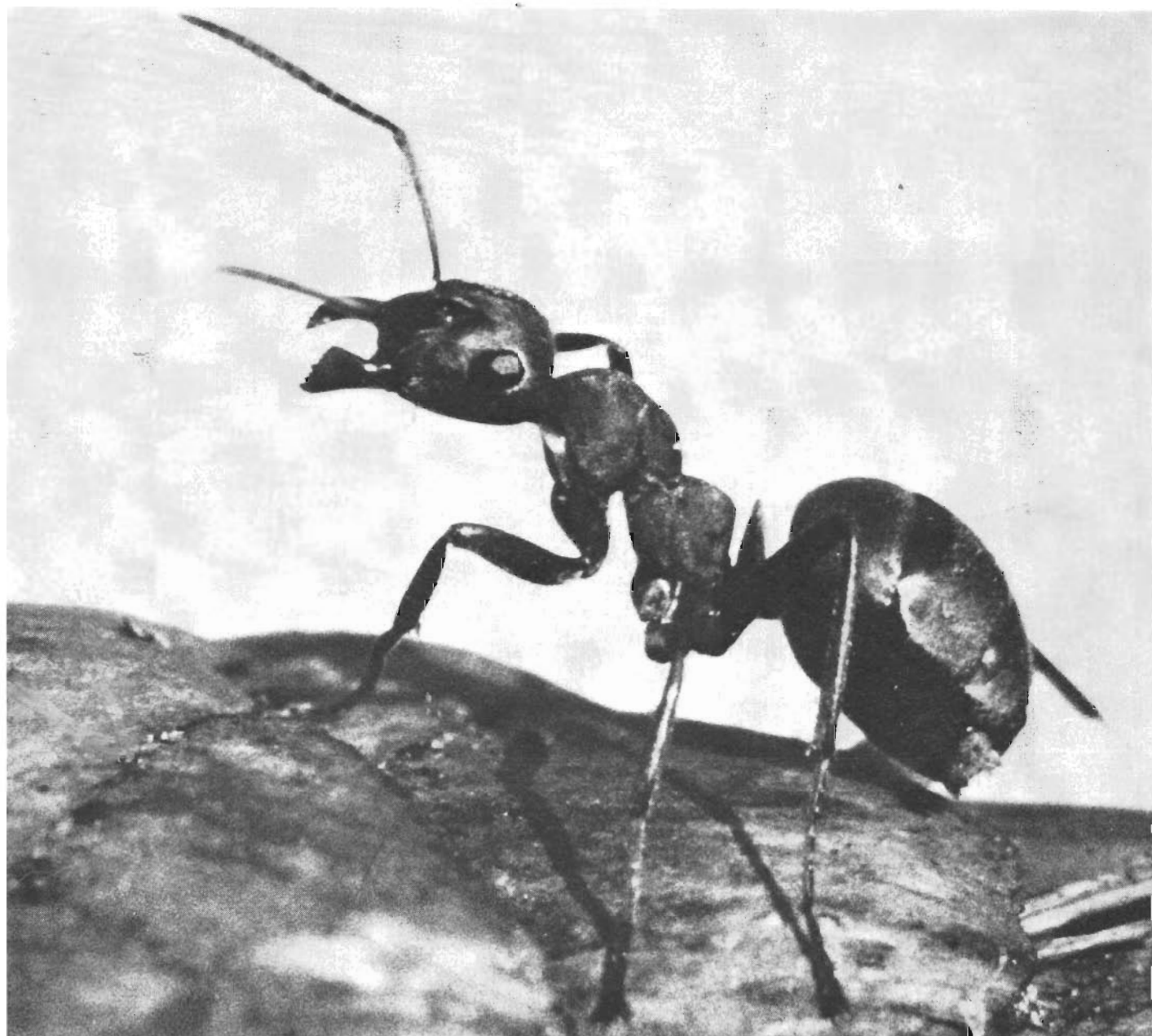


AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

-ledande i elektronik



TELEFON 54 03 90
BOX 12 089
STOCKHOLM 12



Arbetsmyror med långt liv

ITT:s välkända integrerade kretsar i DTL MIC 930-serien, har under många år, i tusentals applikationer, gjort trogen tjänst i det tysta.

Med tiden följer utveckling inom tekniken. ITT kan i dag presentera ett komplement till MIC 930-serien, nämligen MIC 74 J-serien. Det är den TTL-logik som ITT har utvecklat i USA och England samt försett med diffunderade ingångsdioder och keramisk Dual-in-Line kåpa.

Här nedan följer exempel på tillgängliga kretsar. Ytterligare kretsar är under utveckling, och kommer att presenteras inom kort.

Grindar

MIC 7400, 7401, 7402, 7410, 7420, 7430, 7440, 7450, 7451, 7453, 7454 och 7460

Vippor

MIC 7470, 7472 och 7474

Komplexa kretsar

MIC 7475, 7490 och 7491



För närmare upplysningar angående leveranstider och priser för vårt TTL/DTL-program samt övriga halvledare står vår avdelning Halvledarkomponenter till Er tjänst

ITT Komponent 08/83 00 20
Nybodagatan 2,
Fack, 171 20 Solna

Vår lagerdistributör är Multikomponent.

Nya komplementära NPN/PNP effekttransistorer med färgkod.

Nu introducerar General Electric två nya och prisbilliga 1 A och 3 A komplementärpar av effekttransistorer de nya NPN/PNP-paren har lag bottenström, utmärkt förstärkningslinjäritet och snabba switchegenskaper. De har dessutom en ändamålsenlig inkapsling och... priset är som redan sagts mycket förmånligt. GE:s platta kiselkapsel med flik för montering på kylfläns är mycket robust och tål därför "hårda tag". Därtill har den smala tilliedningar, som lätt kan böjas till så att de passar in i hålkonfigurationerna för TO-66- eller TO-5-kapslar. För att underlätta identifieringen av de olika typerna är de gjutna i olika färger.

GE:s nya komplementära effekttransistorer är idealiska för användning i alla typer av klass B förstärkare, t.ex. i bilradiomottagare, bandspelare, televisionsmottagare och stereoförstärkare med uteffekter från 3 till 20 W. De kan också med fördel användas som drivtransistorer för transistorer för ännu högre effekter... och i många andra sammanhang. Den tillåtna effektförlusten på 2,1 W utan extra kylning gör att transistorerna i många fall kan monteras direkt på kretskort. Har man extra kylning kan man uppnå effektförluster på hela 12 W. Prestanda vid dessa effektnivåer är i den klass Ni har rätt att vänta Er av ledaren när det gäller effekthalvledare, General Electric.



TYPNUMMER	D40D (NPN)	D41D (PNP)	D42C (NPN)	D43C (PNP)
I_C (kontinuerlig) (topp)	1A	1,5A	3A	5A
$V_{CE(sat)}$ max	0,5V @ 0,5A		0,5V @ 1A	
V_{CE} (sus)	30V, 45V och 60V		30V, 45V och 60V	
Total effektförlust				
Utan kylfläns @ 25°C	1,25W		2,1W	
Med kylfläns @ 25°C	6,0W		12,0W	
h_{FE} min)	50 @ 0,1A/2V		40 @ 0,2A/1V	
	10 @ 1A/2V		20 @ 1A/1V*	
F_T (typ)	60MHz		45MHz	

* Det finns typer med $h_{FE} = 20$ min vid 2A/1V

Vill Ni ha mera informationer om dessa eller andra av General Electric's halvledarprodukter kan Ni kontakta:

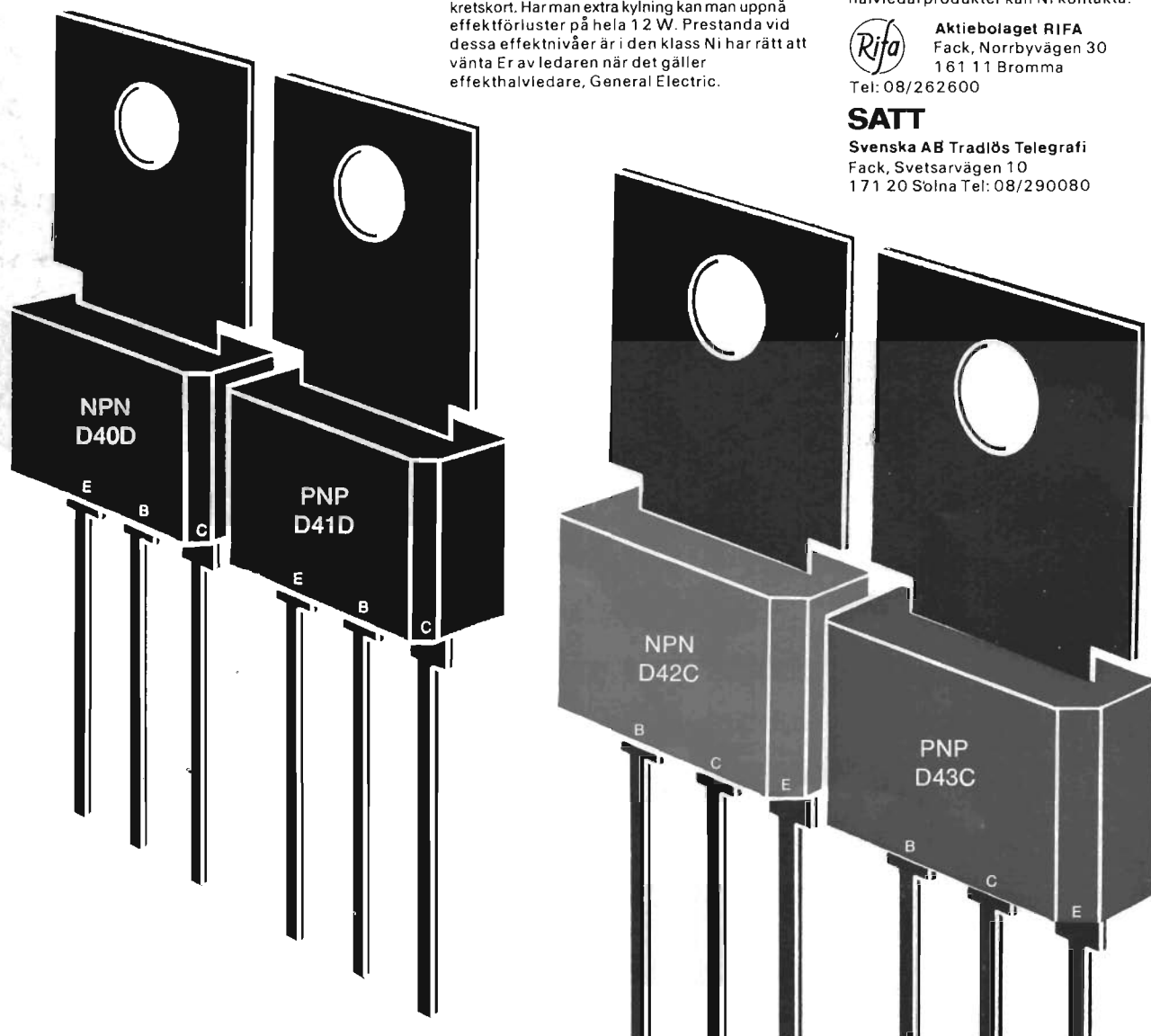


Aktiebolaget RIFA
Fack, Norrbyvägen 30
161 11 Bromma

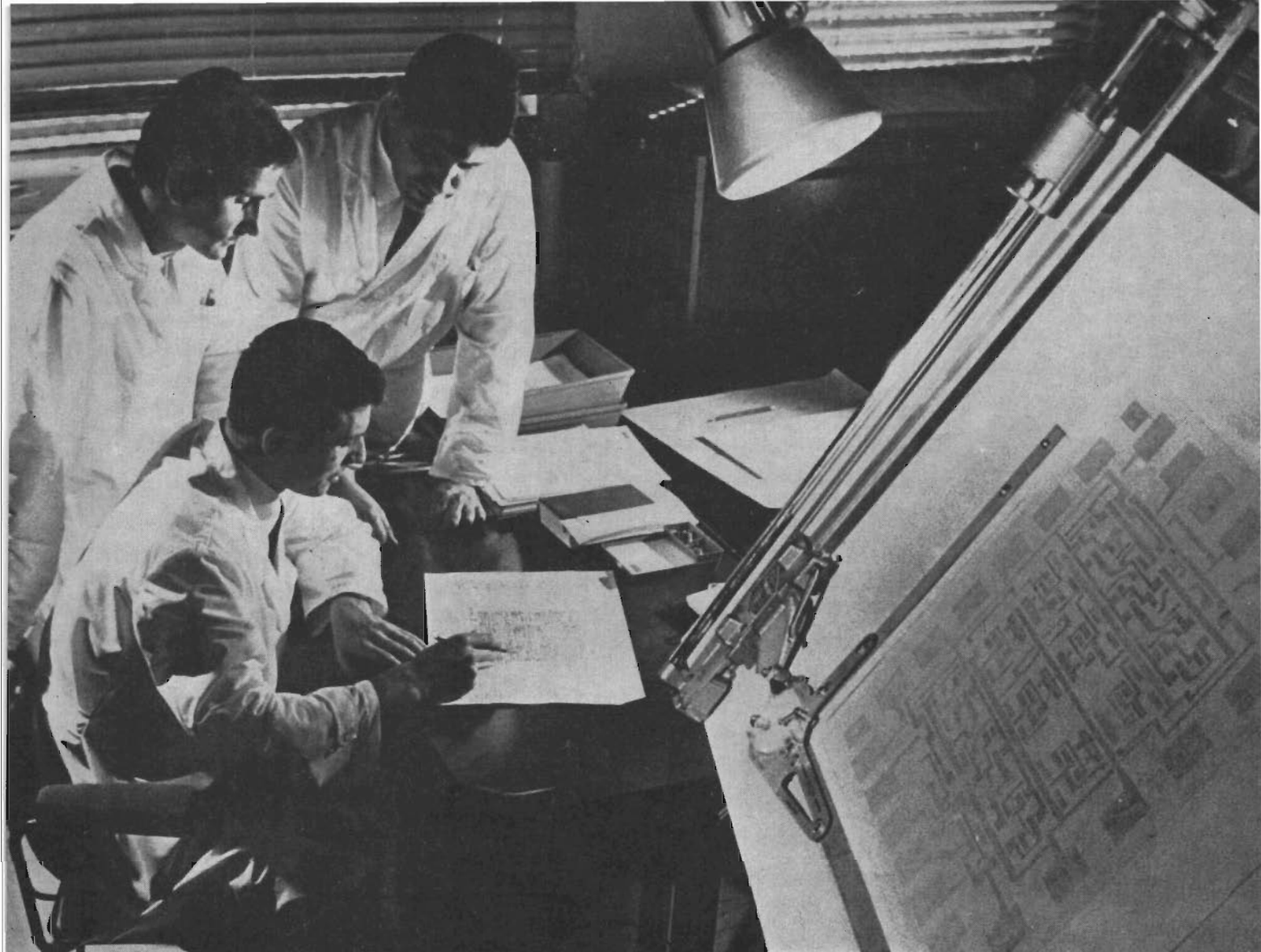
Tel: 08/262600

SATT

Svenska AB Trådlös Telegrafi
Fack, Svetsarvägen 10
171 20 Solna Tel: 08/290080



GENERAL  ELECTRIC®



SGS inför 70-talet

Fortsatt expansion — nya marknader

Sedan 1957 har SGS-koncernen vuxit till en av Europas ledande halvledarindustrier och etablerat fabriker i Italien, England, V. Tyskland, Sverige och Frankrike.

Inför 70-talet har SGS tagit första steget mot en världsomspännande verksamhet. I Singapore byggs just nu koncernens största fabrik som skall betjäna den växande asiatiska marknaden och underlätta penetrationen på USA-marknaden, där SGS kommer att etablera sig redan i år.

Forskning och utveckling — LSI — mångdubblad produktion

Vid moderbolaget i Milano har den centrala forsknings- och utvecklingsavdelningen omorganiserats och utvidgats.

Inför 70-talet kommer SGS att vidareutveckla planartekniken, rationalisera konstruktionen av nya kretsar, bl. a. genom införandet av Computer Aided Design (CAD) för såväl standardkretsar som s. k. custom-kretsar. SGS introducerar också nya kapseltyper, bl. a. en epoxy DIP för standardkretsar samt multi-lead kapslar till den produktion av LSI-kretsar som startar 1970. Detta tillsammans med en ökad automatisering av tillverkningen vid samtliga av koncernens fabriker ger SGS en mångdubblad produktionskapacitet.

High-Reliability komponenter

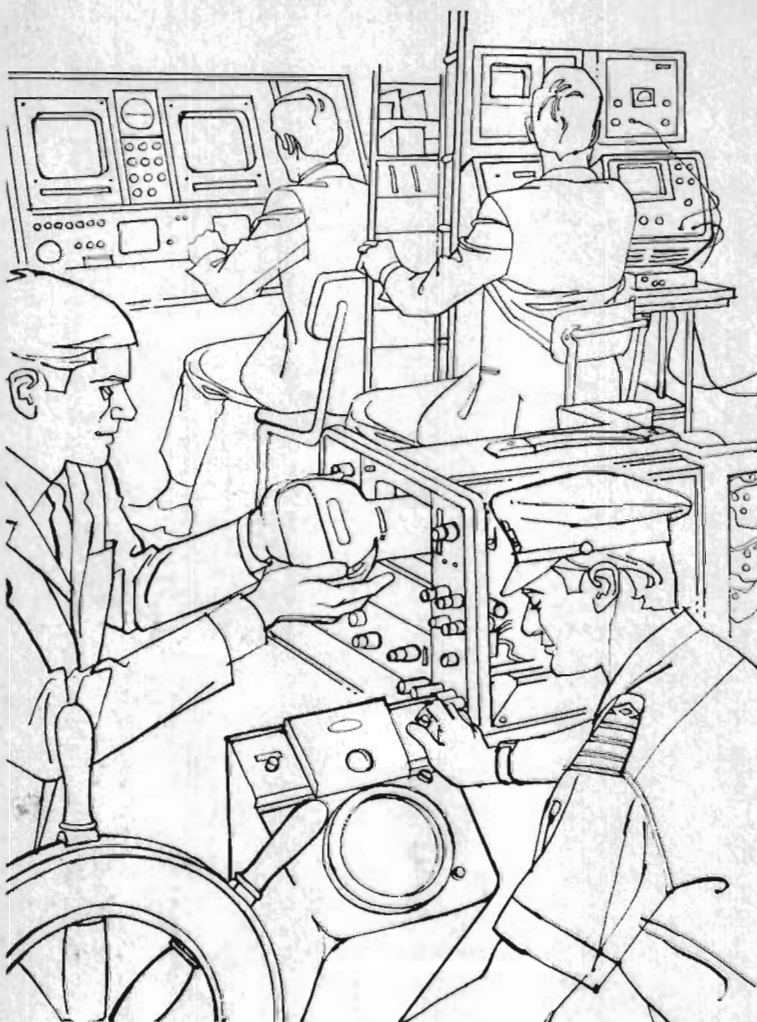
1969 upprättades vid fabriken i Italien en "fabrik i fabriken", en från den normala produktionen helt skild verksamhet med ytterst kvalificerad personal som i särskilda lokaler tillverkar "High Reliability" komponenter för rymdprojekt, telekommunikations- och militära applikationer. Under 1970 kommer ännu en sådan verksamhet att startas — för avancerade kretsar i MOS-teknik. I båda fallen är tillverkning och testning helt skild från den övriga produktionen — hela vägen från diffusion och fram till lagerhållning.

Den rika erfarenhet som SGS-koncernen har av utveckling, tillverkning och marknadsföring av halvledarkomponenter i förening med decentraliserade, välutrustade tillverkningsenheter i olika länder och en centraliserad, ytterst avancerad forsknings- och utvecklingsavdelning innebär, att SGS står väl rustat att möta de ökade krav som 70-talet kommer att ställa.



SGS SEMICONDUCTOR AB

Postbox
195 01 Märsta
Telefon 0760/401 20



KATODSTRÅLERÖR? Valet faller på oss

M-O Valve Company är Europas största producent av industriella katodstrålerör för instrument, radar, monitor och datapresentation.

Naturligtvis innebär detta att vi har de största möjligheterna att snabbt och exakt täcka Ert behov.

Tag reda på vad service betyder genom att omgående kontakta vår agent, och passa samtidigt på att begära vår omfattande katalog.

G.E.C. THE M-O VALVE CO LTD LONDON W6

Principal Distributors:

Sweden: Scantele AB, Tengdahlsgatan 24, 116 41 Stockholm.

Denmark: A. Classen-Smith A/S, 201C Herlev Hovedgade, Herlev.

Norway: British Import A/S, Thomas Heftyes Gate 15, Oslo 2.

Finland: Carlo Casagrande, Kalevankatu 4, Helsinki 10.

Informationstjänst 21

*12 ledande och dynamiska facktidningar
inom expansiva områden inriktade på
branschens praktiska problem.*



FACKPRESSFÖRLAGET

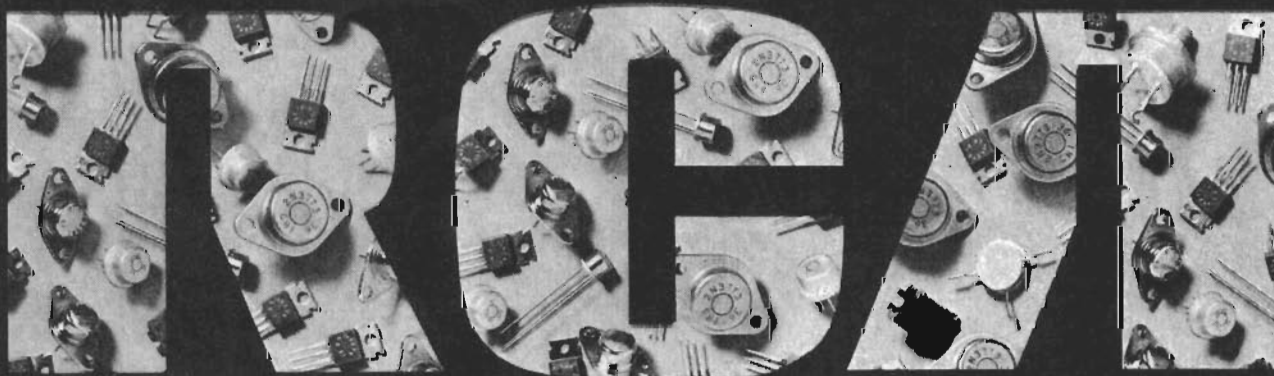
Sveriges största utgivare av facktidningar

Svevägen 55, Stockholm Vär. Postadr. Box A177, Stockholm 3. Tel 08/400 800. Telex 10027. Cirkulär Fackpress.

VILKET FÖRETAG BLEV DET FÖRSTA ATT TILLVERKA 5.000.000 KISELEFFEKTTRANSISTORER PER MÅNAD?

- Mer än 300 standardtyper, mer än 500 specialtyper
- PNP och NPN
- Från 50 mA till 100 A, 1 W till 300 W, 50 V till 500 V
- Med varje förekommande teknik för KISELEFFEKTENHETER:
 - Hometaxial bas
 - "Overlay"
 - Epitaxial
 - Plastkapslade effekttransistorer
 - Multiepitaxial
 - Trippeldiffusion
 - Diffunderade planartransistorer
- Olika kapslingar, inklusive hermetiska "VERSAWATT" av plast
- För kommersiella, industriella och militära ändamål med höga driftsäkerhetskrav
- Ger exakta, mångsidiga, ekonomiska lösningar på alla era kretsproblem

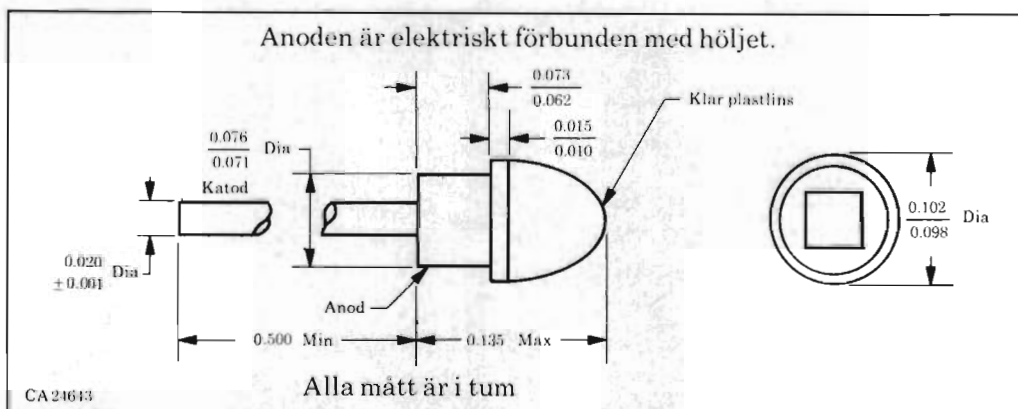
Varifrån? Det ledande företaget för
KISELEFFEKTHALVLEDARE—



Detaljerade uppgifter kan erhållas från närmaste återförsäljare för RCA eller direkt från
RCA International Marketing, S.A., 2-4 rue du Lièvre, 1227 Genève, Schweiz.
I Sverige: Erik Ferner AB, Box 56, Bromma 1, Stockholm.

synligt ljus

från TEXAS INSTRUMENTS med TIXL 201, 202



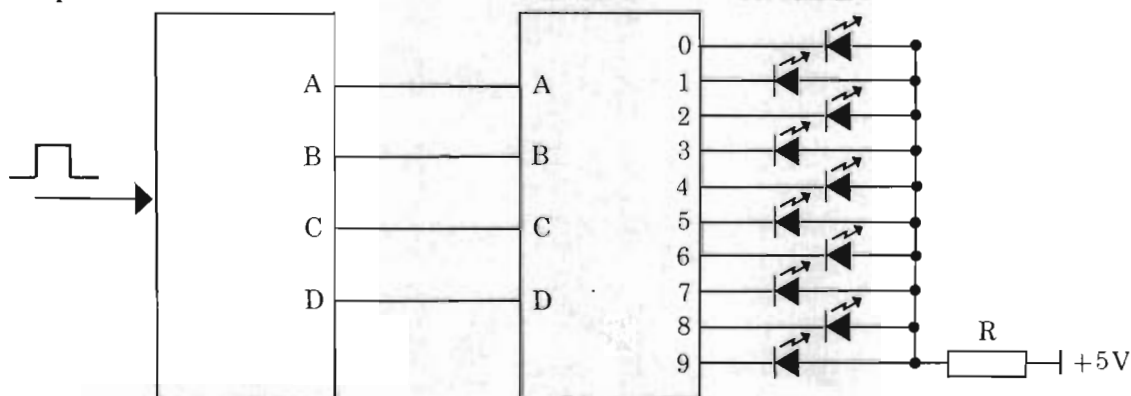
Större är de inte — våra ljusemitterande dioder, vilka avger ett synligt rött ljus när de förspännes i framriktningen. Dessa dioder kan användas i ett otal olika applikationer där man tidigare använt vanliga lampor.

Ett exempel:

SN 7490 N

SN 7445 N

10 × TIXL 201



Önskas ytterligare upplysningar om optoelektronik från Texas Instruments, vänd er till:

Texas Instruments Sweden AB
Box 14066
10440 Stockholm
Tel. 08 / 679835

AB Gösta Bäckström
Box 12089
10223 Stockholm
Tel. 08 / 540390



TEXAS INSTRUMENTS
SWEDEN AB



17◀

Koordinatväljaren femtio år

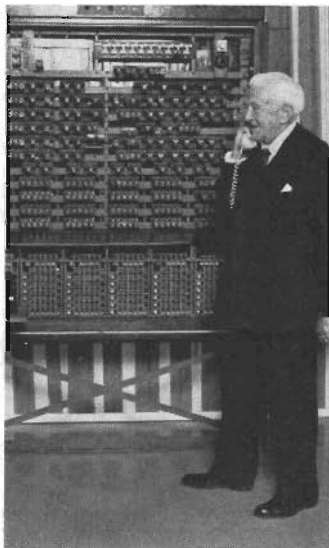
Koordinatväljaren, den svenska uppfinning som utgör en av grundstenarna i Televerkets system för automatisering av hela det svenska telefonnätet, fyllde nyligen femtio år.

Den första koordinatväljaren presenterades den 24 april 1919 i form av en patentansökan, framlagd av ingenjörerna Betulander och Palmgren. Redan i oktober samma år togs de första färdiga väljarna i praktiskt bruk på en försöksstation i Stockholm. Den första större koordinatväljarutrustade telefonstationen, för 3 500 abonnenter, togs i bruk i Sundsvall 1926.

Automattelefonin var visserligen känd långt före 1919 — bröderna Strowger i USA byggde sin första, roterande väljare redan 1891. Till skillnad mot denna och andra tidigare väljare arbetar koordinatväljaren med ädelmetallkontakter och med rörelser i storleksordningen en millimeter.

Televerket firade femtioårsjubileet med en utställning vid Televerkets Industriavdelning, Ny-näshamn, i månadsskiftet no-

vember—december. Närvarande vid utställningens öppnande var bl a den ene av koordinatväljarens uppfinnare, ingenjör Nils Palmgren, som på bilden ses framför världens första abonnentväxel med koordinatväljare, tillverkad 1919.



Välbesökt National Semiconductor seminarium

När Jeff Kalb, Dale Mrazek och Floyd Kvamme från National Semiconductor den 18 november ställde upp på seminariet "Digitala integrerade kretsar" möttes de av 350 intresserade deltagare från hela Skandinavien. Det var svenska representanten AB Elektrofex som stod för värdskapet när den kunniga trion på sin Europaturné besökte Stockholm.

Jeff Kalb talade om TTL-MSI och presenterade en del tillämpningar av NS fyrabitars adderare DM 8283N och upp-och-nerräknarna DM 8560N (dekad) och DM 8563N (binär).

Floyd Kvamme behandlade

MOS-MSI och Dale Mrazek intresserade åhörarna för fasta MOS-minnen avsedda för bildskärmar.

Man tog även upp den nya monolitkretsen DM 7220/8220 som kan användas både som paritetsgenerator och checker.

Något utanför det egentliga programmet visade man den nya operationsförstärkaren LM 108/208/308 med 400 pA restström och 1 mV restsänning. Spänningsdriften är 5 μ V/°C.

Vidare presenterades spänningsregulatorn LM 109/209/209 som visade sig ha mycket låg strömförbrukning: 300 μ A $\pm$ 15V.

Rullande Plesseyutställning i Sverige

Sista veckan i november besöktes Stockholm av Plesseys rullande komponentutställning. Många av komponenterna var helt nyutvecklade av Plessey Professional

Components Division och bland de mest intressanta märktes sortimentet av roterande omkopplare utförda med tryckta kretsar.

Anslag från Styrelsen för Teknisk Utveckling

Ett axplock ur lista nr 11/69

● B Agdur, Institutionen för mikrovågsteknik, KTH, har mottagit 1 900 kr för deltagande i "European Microwave Conference".

● G Brogren, Fysiska institutionen, CTH, har mottagit 62 600 kr för Galvanomagnetiska mätningar på jonimplanterade halvledarskikt samt ESR-studier av strålsskador i halvledare.

● B T Hensch, Institutionen för mikrovågsteknik, KTH, har mottagit 1 900 kr för deltagande i "European Microwave Conference".

● S Thulin, Institutionen för tillämpad fysik, KTH, har mottagit 50 000 kr för budgetåret 69/70, samt 54 200 kr för 70/71 för studium av ultrasnabb laserpulsteknik.

Fairchild's MSI-seminarium

Nordqvist & Berg som representerar Fairchild Semiconductor höll i mitten av december ett seminarium som behandlade integrerade kretsar i MSI-teknik. Man hade från Fairchild Semiconductors applikationslaboratorium i Wiesbaden bjudit in Douglas Usher. Han tog upp de tekno-

logiska och filosofiska aspekter som har legat bakom Fairchild's 9300-familj. En mångfald tillämpningar, såväl digitala som analoga, behandlades.

— Vi kommer att fortsätta med seminarier av den här typen, lovar dir Gösta Nordqvist, i början av året kommer vi att behandla linjära integrerade kretsar.

ICL-konferens om produktionsplanering

I mitten av oktober anordnade ICL en internationell produktionsplaneringskonferens i London. Tre av föredragshållarna var från Sverige. Ingenjör G MacLean, LME Data, och byråingenjör B Tisen, Televerkets Industriavdelning, behandlade datorstyrd produktionskontroll vid tillverk-

ning av teleutrustningar. Civ-ling E Ödmansson, LME talade om användningen av databank i produktionskontrollen.

Praktiska tillämpningar av applikationspaket för produktionsplanering utgjorde konferensens huvudtema.

Klämteknik slår ut lödning vid montering av koaxialkontakter

Om ca fem år har klämtekniken så gott som helt slagit ut lödförandet vid industriell montering av koaxialkontakter. Detta sade det schweiziska företaget Suhner & Co AG:s cheffkonstruktör Kurt Oetiker vid en konferens på Lidingö ordnad av företagets svenska representant D Carlberg & Son. Förutom kablar och kontakter har Suhner därför även klämverktyg.

Fördelarna med klämning framför lödning är, menade herr Oetiker:

- Vibrationshållfasthet
- ingen nätanslutning (för lödkolven) nödvändig
- snabb montering även för rutinerad personal. Vid demonstrationen visade föreläsaren att montering på drygt 15 sekunder är möjlig på färdigskalad kabel.

På konferensen behandlades också de speciella standardiseringsvårigheter som tillverkarna av kontaktdon har. Antalet normer är f n tämligen stort.

utställningar och konferenser

Följande utställningar och konferenser är planerade:

I EUROPA 1970

1-10/3: "Leipziger Frühjahrsmesse", Leipzig.

3-8/4: "Salon International des Composants Electroniques", den årligen återkommande internationella komponentutställningen, Paris.

6-10/4: "Colloque International sur la Microélectronique Avancée", Internationell konferens om mikroelektronik anordnad i anslutning till komponentutställningen, Paris.

8-15/4: "International Electrical Engineers Exhibition (ASEE)", London.

13-18/4: "IM70", Utställning arrangerad av IM-Föreningen, Stockholm (Storängsbotten).

14-16/4: Mätteknisk konferens anordnad av IVA i anslutning till IM70.

25/4-3/5: Hannovermässa Hannover.

25-30/5: "Imeko V", Internationell mätteknikkonferens, Versailles.

27-30/5: Konferensen "EK 70" anordnad av SHI på Teknorama, Stockholm.

27/5-4/6: "Mesucora IV", Internationell utställning över instrument, elektriska maskiner, belysningsanordningar m m, Paris.

20-24/7: "Conference on Dielectric Materials, Measurements and Applications", University of Lancaster, England.

2-13/9: S:t Eriks-Mässan, Stockholm (Storängsbotten).

6-15/9: Internationell utställning över verktygsmaskiner, Hannover.

8-12/9: "Die 3. Konferenz über Magnetische Signalspeicherung", Konferens över informationslagring i magnetminnen av olika typer, Budapest.

9-15/10: Stockholms Tekniska Mässa, Stockholm (Storängsbotten).

13-18/10: Tredje Internationella mässan för elektronik, automation och instrument, Köpenhamn.

5-11/11: "Electronica 70", München.

I USA 1970

3-5/2: "1970 Annual Symposium on Reliability", Los Angeles, Kalifornien.

18-20/2: "International Solid State Circuits Conference", Philadelphia, Pennsylvania.

23-26/3: "IEEE, International Convention & Exhibition", New York.

27-30/4: "National Telemeeting Conference", Los Angeles, Kalifornien.

18-20/5: "Naecon, Aerospace Electronics Conference", Los Angeles, Kalifornien.

2-5/6: "Conference on Precision Electromagnetic Measurements", Boulder Laboratories of

NBS, Colorado.

25-28/8: "Wescon, Western Electronic Show and Convention", Los Angeles, Kalifornien.

26-28/10: "Eascon, Electronics and Aerospace Systems Conference", Washington, DC.

I JAPAN 1970

10-20/4: "The 1970 Japan Electronics Show, JES", Tokyo.

arbetsmarknaden

Arbetsmarknaden för elektroniker

I tabellen redovisas annonser och anmälningar under november 1969 i enlighet med de förutsättningar som presenterades på sidan 35 i Elektronik 5/69.

	Administr. pers	Teknisk pers	Säljande pers	Övriga pers
Akademiker	14	60	7	7
Ingenjörer, TG, TI	17	259	38	22
Tekniker	6	402	53	23

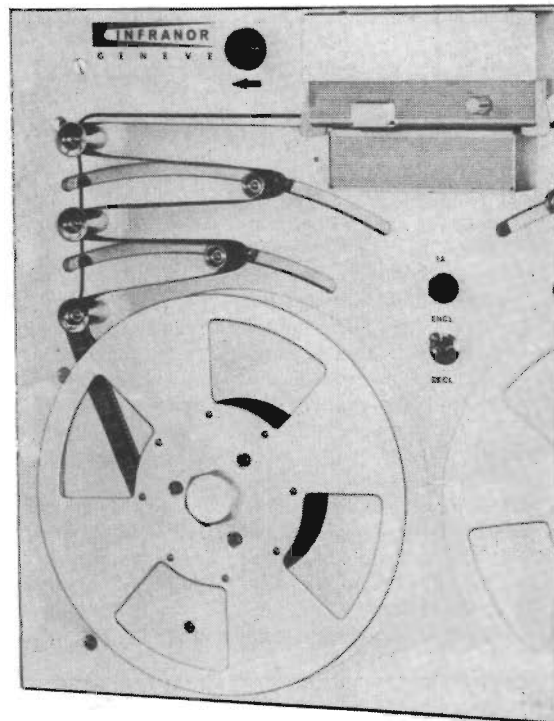
KLARA FAKTA

Fotoelektriska remsläsare

INFRANOR S. A., Genève, tillverkar en serie fotoelektriska remsläsare för stegvis eller kontinuerlig läsning.

Välj modell: med eller utan spolar, med eller utan elektronik, en- eller tvåvägs läsning, 5-, 7- eller 8-håls utförande, extra robust version 220RC/MIL.

Skriv efter utförliga datablad och prislista.



M. STENHARDT AB

GRIMSTAGATAN 89, 162 27 VÄLLINGBY
REPSLAGAREGATAN 7, 413 18 GÖTEBORG

TEL. STOCKHOLM (08) 870240
TEL. GÖTEBORG (031) 14 38 20

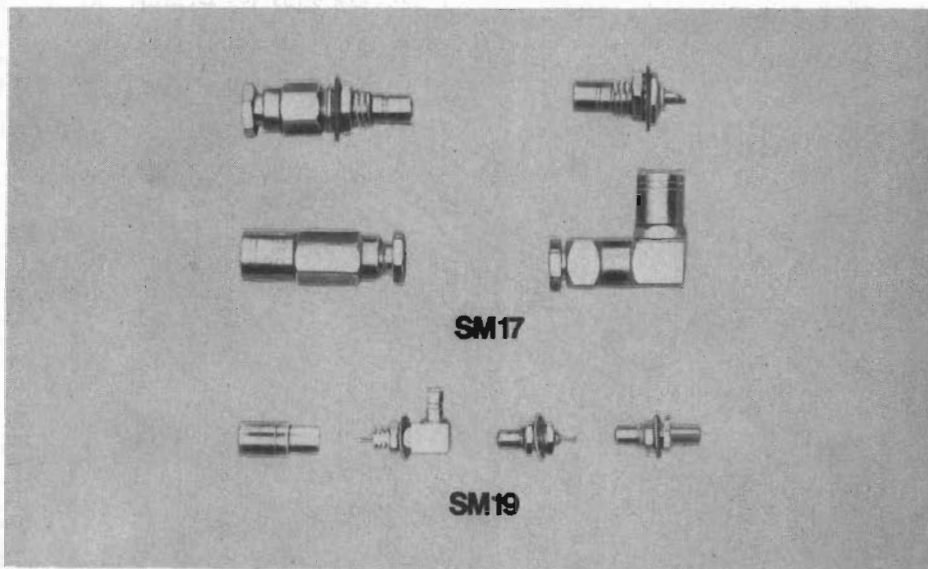
NYA SMÅ KOAXIALDON TYP SM 17 och SM 19

Den växande mängden av högfrekvensapparater och liknande utrustningar har föranlett framtagandet av små koaxialdon, som kan uppfylla rigorösa önskemål ifråga om prestanda och pålitlighet.

Två sådana serier har utvecklats nämligen SM 17 och SM 19. Robust konstruktion och kraftig plätering borgar för minsta möjliga motstånd och maximalt miljöskydd.

Sub- och mikrotyperna finns i flera utföranden och samtliga med dragtryckkoppling, som möjliggör snabb och pålitlig förbindning.

Konstruerade enligt DEF 53222A-4 serie 17 samt MIL-C-22557 A.

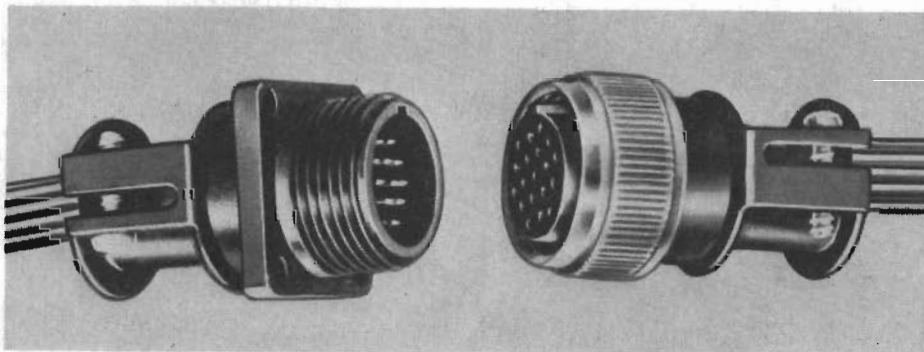


104 POLER I ETT 44 mm KONTAKTHUS



Det kan Ni få med Plessey's MICRA "L" (aluminium) och "G" (mässing) serie. Det finns två mindre storlekar med 17 och 44 poler. De tre typerna har kontaktelement av storlek 22 med 2,29 mm centrumavstånd. Varje kontaktelement är isolerat och försett med hylsa, samt utfört för kontaktpressning eller lödning. Kontaktelementen är tillverkade av mässing och finns silver- eller guldpläterade.
Ström: 3A
Spänning: 350 V vid havsnivå.
Temperaturområde: —55° till 190°C

37 POLER I ETT KONTAKTHUS MED ENDAST 17,8 mm DIAMETER



Andra storlekar av detta lilla Mark 14 sub-mikro skarvdon är utrustade med 3, 7, 14 och 19 st. kontaktelement med 1,91 mm centrumavstånd och för kontaktpressning.

Ström: 3A
Spänning: 250 V

Isolationsmotstånd: Min 5000 Mohm vid 500 V likspänning.

Max. kontaktmotstånd: 5 milliohm.

Temperaturområde: —50° till 120°C
Som tillbehör kan erhållas en 2-delad kabelklämma för förankring av kabeln.

Jag önskar ytterligare upplysningar om:

- ☐ SM17 och SM19 Connectors ☐ Mark 14 Connectors
☐ Micra "L" och "G" Connectors

Namn

Adress

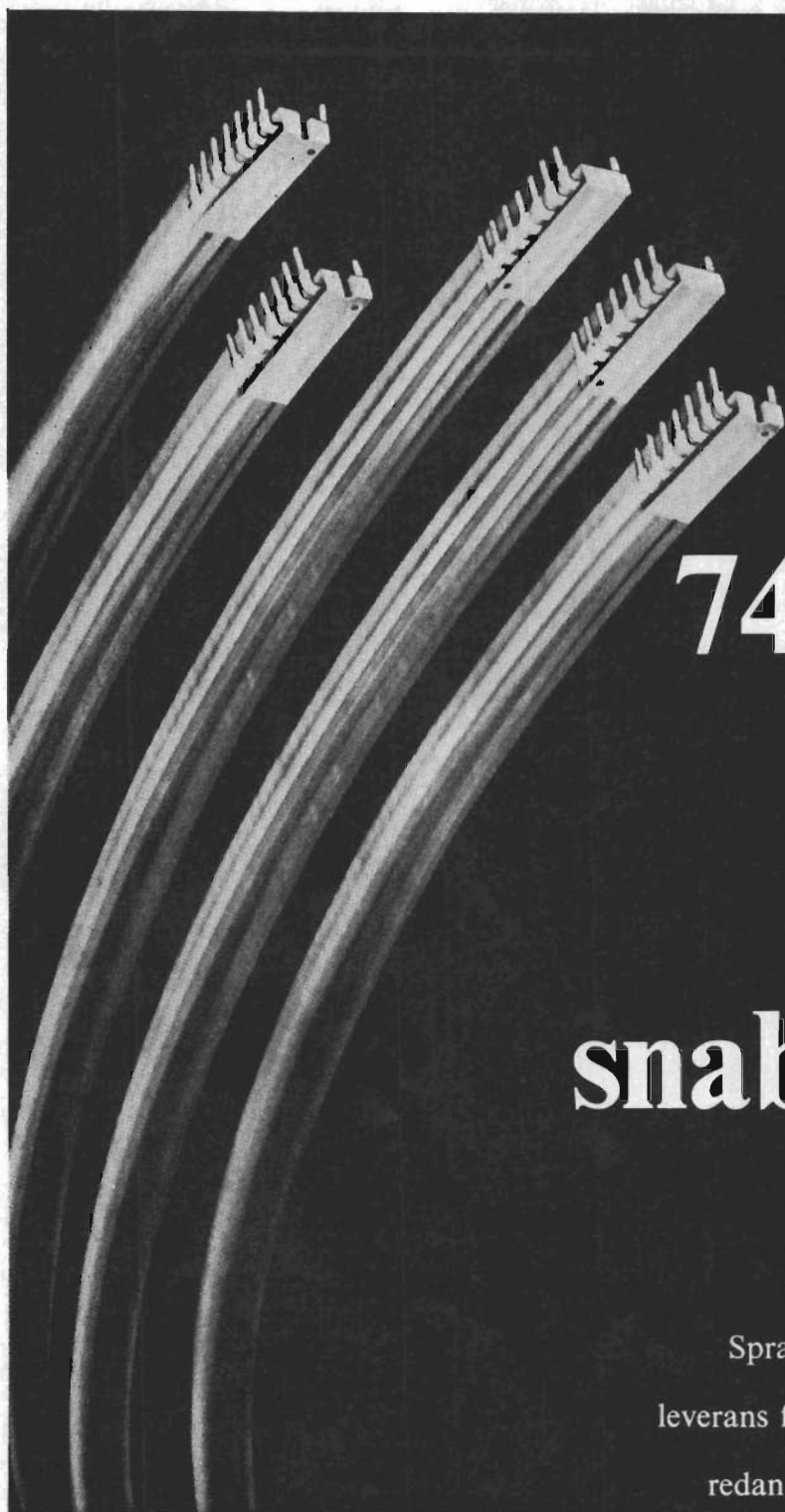
Telefon

ESD/8



PLESSEY Components

AB Trako, Tegnérsgatan 4, 113 58 Stockholm VA. Tel. 08/23 35 60



TTL 74H serien nu från Sprague snabbare och billigare

Utöver den normala serie 74 kan Sprague nu också leverera 74H serien. Båda serierna finns för omedelbar leverans från lager i Stockholm och Zürich. Kontakta Sverigerepresentanten redan idag för kompletta informationer.

13/69-HT

AERO MATERIEL AB

GREV MAGNIGATAN 6 - STOCKHOLM - SWEDEN
TELEPHONE 23 49 30, TELEGRAMS AEROMATERIEL
TELEX 19982 AEROMAT STH



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

Informationstjänst 26



Markesjö • Höglund
**ELEKTRO-
NIK**

1. Digitala kretsar
Inb. 25: —

2. Analoga kretsar
26: 50

3. Effektkretsar
Utk. jan. -70

Denna helt nya serie i elektronik har tillkommit för att avhjälpa den brist som för närvarande råder ifråga om kursböcker som behandlar transistorillämpningar och integrerad teknik.

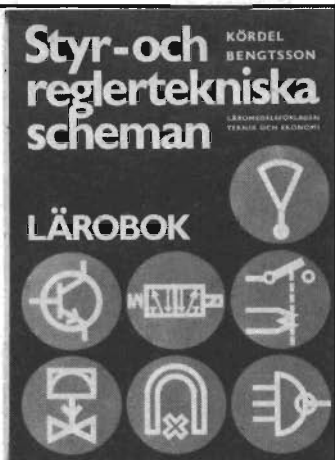
Serien kan användas för elektronikundervisningen i gymnasium och fackskola. Den lämpar sig även för introduktiv undervisning i elektronik på högskolenivå. Böckerna kan användas som grundstomme i Sveriges Radios mediakurs i elektronik.

Kördel • Bengtsson
**STYR-
OCH
REGLER-
TEKNIS-
KA SCHE-
MAN**

A4-format 26:—

A4-format 32:—

Arbetsbok



Denna lärobok med tillhörande arbetsbok är bl. a. avsedd för utbildningen av styr- och reglertekniker. För alla som i sitt arbete kommer i kontakt med styr- och reglerutrustningar ger den en utmärkt översikt över det vidsträckta område som ingår i begreppet styrning och reglering.

Boken behandlar pneumatiska, hydrauliska, elektriska och elektroniska utrustningar.

Varje kapitel inleds med en översikt över de symboler som finns normerade. Därefter visas schemaexempel med varierande svårighetsgrad, i vilka de olika symbolerna används. Varje exempel förklaras utförligt, och i en del fall beskrivs de olika ingående apparaterna.

Bokens centrala delar ägnas åt ingående beskrivningar över olika regulatorers konstruktion, funktion och användbarhet. Dessutom behandlas styrdon, omvandlare och kringutrustningar.

Stort utrymme ägnas också åt ett antal praktiska tillämpnings-exempel, som ingående diskuteras.

Boken behandlar elektriska, elektroniska, pneumatiska och hydrauliska system. Stor vikt läggs vid optimering av reglerkretsen och anpassning av reglerutrustningens olika delar till processen.

Några speciella matematikförkunskaper krävs inte av läsaren.



Andersson • Kördel

**PRAK-
TISK
REGLER-
TEKNIK**

222 s Inb. 34: —

Arbetsbok ute

Boken är i första hand avsedd för gymnasietekniska grenar. Den bör också kunna användas vid andra utbildningsformer som bygger på ungefär samma förkunskaper i matematik och fysik, exempelvis sjöbefälsskolornas ingenjörsklasser. Den är också lämpad för självstudier.

Den teoretiska framställningen illustreras med fullständigt genomräknade exempel. Varje kapitel avslutas med en sammanfattning och ett antal kontrollfrågor. Ett stort antal övningsuppgifter ingår i boken. Dessa är valda så att krafttekniker och teletekniker i lika mån får sina intressen tillgodosedda.

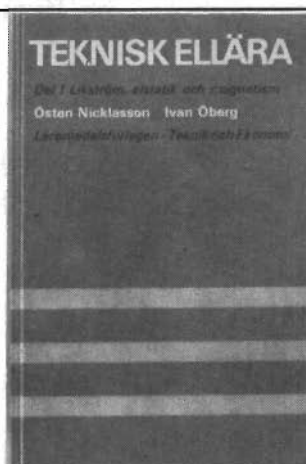
Förslag till årskursplanering kommer att tillhandahållas.

**TEKNISK
ELLÄRA**

Niklasson • Öberg

Del 1. Likström,
elstatik, magne-
tism Inb. 48: —

Del 2. Växelström
Utk. jan -70

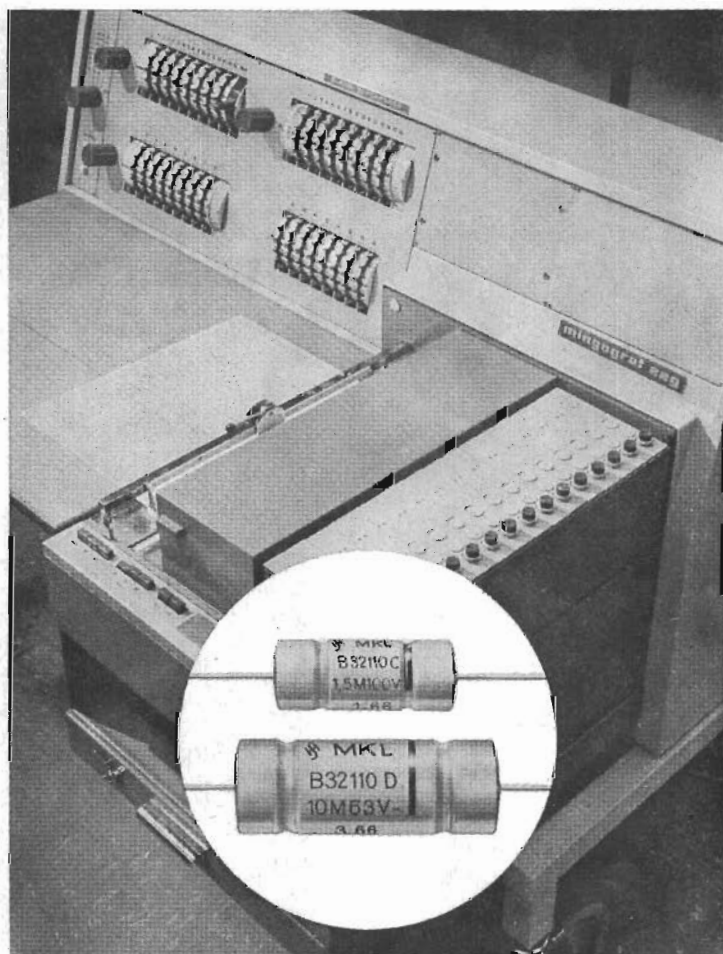


Rekv. från Läromedelsförlagen/Ordercentralen, Fack, 104 20 Stockholm 8. Tel 08/52 06 60 vx.

LÄROMEDELSFÖRLAGEN
TEKNIK OCH EKONOMI

Informationstjänst 27

Korta i rocken? Ja, utrymmesbesparande.



Små för sina data

Siemens kompakta lackfilmskondensatorer (MKL) är en bra lösning för Er som har utrymmesbekymmer men ändå behöver en högt kvalificerad, stryktålig kondensator.

MKL-kondensatorerna har, tack vare det tunna dielektrikumet, mycket hög specifik kapacitans. Metallfilmen ligger inbäddad mellan två lackskikt, vilket ger en särklassig spänningshållfasthet och isolation. MKL-kondensatorerna B 32110 är inbyggda i ett aluminiumrör, vars bägge ändar är förslutna med epoxyharts.

God lagerberedskap

Siemens MKL-kondensatorer B 32110 är avsedda för normala industriapplikationer. De lagerhålls för 63, 100 och 160 V märkspänning. Stora kvantiteter kan levereras omgående speciellt av det FTL-provade*) 100 V-utförandet.

Prova själv Siemens MKL-kondensatorer B 32110. Tag kontakt med Svenska Siemens AB, sektion TK, Fack, 104 35 Stockholm 23. Tfn 22 96 40, rikstfn 08/22 96 80.

*) Godkända av FTL för införande på gult blad i FTT-listan.

Siemens MKL-kondensatorer – en ekonomisk lösning även för Er



Civilingenjör Bengt Peterson, lektor vid Erik Dahlbergsgymnasiet i Jönköping.

Modern elektronikutbildning

Den snabba tekniska utvecklingen på elektronikområdet har gjort att elektronikundervisningen i många skolor ej varit i takt med den moderna tekniken. Detta måste ses mot bakgrunden av brist på lämplig kurslitteratur samt av de svårigheter som föreligger för lärarna att skaffa sig erfarenheter av ny teknik. Belysande i sammanhanget är bl a att kursplanen för elektronik i åk 4 enligt Läroplan för gymnasiet måste modifieras avsevärt innan den använts någon gång i det nya gymnasiet.

I samband med den modifieringen togs ett mycket lovligt initiativ av PE-gruppen vid KTH, som i samarbete med Sveriges Radio utarbetat en mediakurs i elektronik för gymnasiets åk 4 och fackskolans åk 2. (Kursen har beskrivits i Elektronik nr 9 1969, sid 70.) Denna kurs har rönt stor uppskattning bland både lärare och elever, och vad som speciellt bör framhållas är moderniteten både vad det gäller pedagogisk utformning och innehåll, samt de stora fördelar det innebär att eleverna får tillfälle att arbeta med moderna komponenter.

Flera initiativ i liknande stil i andra ämnen och för andra stadier är i högsta grad önskvärda!

Pulsteknik och digitalteknik har kommit att inta en allt mer central roll inom elektroniken, vilket innebär att skolornas laboratorieutrustningar i många fall måste kompletteras.

I och med att integrerade kretsar nyttjas i allt större utsträckning är det nödvändigt att elever på alla nivåer får vänja sig vid systemarbete.

Allt fler ingenjörer inom industrin kommer i sitt arbete i kontakt med elektronik och elektroniktillämpningar. Det finns ett stort behov av en kompletterande elektronikutbildning för dessa ingenjörer. Kurser i elektronik, förslagsvis av den typ som läses i gymnasiets åk 4, bör kunna ordnas vid gymnasier, som har eltekniska linjer, i nära samarbete med industrin. Detta skulle också kunna medföra fastare etablerat samarbete skola—näringsliv.

Ett av de största problemen när det gäller att modernisera och effektivisera elektronikundervisningen torde vara att ge lärarna tillräckliga praktiska erfarenheter av moderna elektronikkomponenter och elektroniksystem. Ett ökat samarbete mellan skola och näringsliv skulle vara synnerligen värdefullt. Lärare och även elever skulle på så sätt ges möjligheter att i industrin ingående studera moderna elektroniktillämpningar.

Elektronikundervisningen efter grundskolan

av ingenjör HANS DEGERMAN, Ingenjörsfirma Terco AB

Den kommande samordningen mellan yrkesskola, fackskola och gymnasium ger bättre möjligheter än hittills bl a till utnyttjande av lärarkrafterna. Kan läroplanerna hållas tekniskt aktuella bör den nya skolans system för grundläggande elektronikutbildning kunna betraktas som mycket gott även från internationell synpunkt.

UDK 373.62:621.37/.39

□□ Fran och med höstterminen 1971 får den kommunala skolan tre gymnasiala skolformer: yrkesskola, fackskola och gymnasium. Den sistnämnda blir då inordnad i det tidigare reformerade gymnasiesystemet med gymnasium och fackskola.

Alla tre skolformerna är en påbyggnad direkt efter den nioåriga grundskolan, och genom valmöjligheter i dennas högstadium (de tre högsta klasserna) förbereds eleverna redan i den obligatoriska skolan för den vidare utbildningen.

Yrkesskolan är praktiskt inriktad. Den är f n indelad i grundkurser på ett till två år för de elektroniska grenarna. Därefter ges möjlighet till ett års påbyggnadskurs inom de flesta förekommande grenarna.

Fackskolan är tvåårig och har teoretisk inriktning. För att den teoretiska utbildningen skall kompletteras med praktiskt handlag har i studiegangen inlagts dels ett krav på nio månaders praktik före andra läsåret, dels ett rikhaltigt inslag av laborationer i de tekniska ämnena.

Gymnasiet, som fortfarande är den enda utbildningsgren som leder till studier vid universitet och högskolor, är treårigt. För de elever, som vill gå direkt från gymnasiet

ut i förvärvslivet har i de tekniska grenarna lagts in ett fjärde år dit fackämnena i huvudsak är koncentrerade.

YRKESSKOLAN

De kommunala yrkesskolorna, centrala verkstads- och yrkesskolorna har två grundutbildningsgrenar i elektronikbranschen: telereparatörer och telemontörer. Den tidigare grenen är tvåårig, den senare har ettårig utbildning.

Det största ämnet är yrkesarbete där praktiska moment är inlagda. För fackteorin svarar ämnet "elektronik med laborationer" med elva veckotimmar (vt). Totalt har eleverna yrkesarbete i 22 vt och teori i 20 vt. Kursplanen (utgiven 1966) omfattar bl a mätövningar, tillverkning av kretsar, provning och felsökning. I teorin genomgås komponenter, förstärkare, sändare, mottagare, mätteknik, likriktare m m.

Utbildningen av telemontörer har, som namnet anger, inriktningen att ge elektronikindustrin utbildad arbetskraft till produktionen. De teoretiska inslagen är, förutom de grundläggande avsnitten, mer orienterande.

Telereparatören kan efter fullgjord grundkurs gå en vidareutbildningskurs på ett år. Han kan då välja mellan de tre grenarna hemelektronik, kommunikationselektronik och industriell elektronik. Alla dessa påbyggnadskurser inom elektronikyrkena är relativt nya. Läroplanen tillämpas fr o m 1968.

Kursplanen för hemelektronik omfattar bl a yrkesarbete med övningar i mätning, felsökning och trimning. Ämnet elektronik omfattar här funktionsbeskrivningar av skiv- och bandspelare samt radio- och TV-mottagare.

De som väljer grenen kommunikations-

elektronik har på sin kursplan yrkesarbete med mätning, felsökning och reparation av sändare, mottagare och radionavigationsutrustning. Teori läses i ämnet elektronik där vågutbredning, mikrovågteknik samt kommunikations- och navigationsteknik genomgås.

Grenen industriell elektronik har en kursplan som innefattar bl a yrkesarbete med montering av och mätning med givare samt mätning på reglerteknisk utrustning. I den teoretiska utbildningen ingår digital- och analog mätteknik, överföring av mätdata samt styr- och reglerteknik.

Totalt har kurserna 42 vt med 22 vt yrkesarbete.

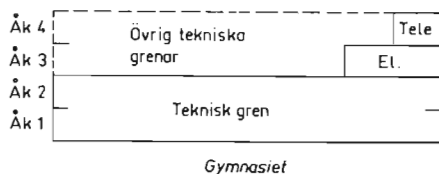
Ämnena elektronik eller teleteknik ingår även i andra grundkurser i det sk elektronikblocket. Installationselektriker läser två veckotimmar under ett läsår, liksom också industrielektriker, vilka dessutom har en påbyggnadskurs med ett stort inslag av styrning, mätteknik m m. Styr- och reglermekaniker har fyra vt under ett läsår, dessutom påbyggnadskurser med elektronikundervisning. Det senaste tillskottet är utbildning av kontorsmaskinreparatörer med elektronikundervisning i två veckotimmar.

Telereparatörsutbildningen är uppdelad på ca 80 skolor, fördelade över hela landet. Inför yrkesskolereformen 1971 bearbetar nu skolöverstyrelsen nya kursplaner, placeringsorter m m.

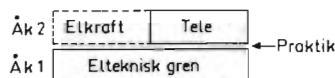
FACKSKOLAN

Fackskolans utbildning närmar sig den som de tekniska skolorna har eller har haft och många av dessa skolor har också ersatts av fackskolor.

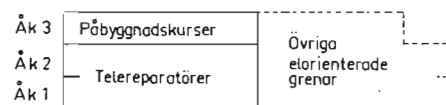
Efter det första, gemensamma året i fackskolan uppdelas den eltekniska grenen i elkraft- och teleutbildning. För inträde i



Gymnasiet



Fackskolan



Yrkesskolan

Fig 1. Gymnasiets tekniska linje är gemensam för alla grenar de två första åren. Det tredje året är gemensamt för tele- och elkraftgrenarna, medan först det fjärde är helt specialiserat. Övergång till universitet och högskolor kan ske efter tredje året.

Fig 2. Den eltekniska grenen inom fackskolan delas efter första året upp på en elkraft- och en telegren. För inträde i andra årskursen ford-ras nio månaders fackpraktik.

Fig 3. Yrkesskolans grundkurs för telereparatörer omfattar två årskurser. Efter fullgjord grundkurs kan telereparatören bygga på sin utbildning med en ettårig vidareutbildningskurs där han kan välja mellan grenarna hemelektronik, kommunikationselektronik och industriell elektronik.

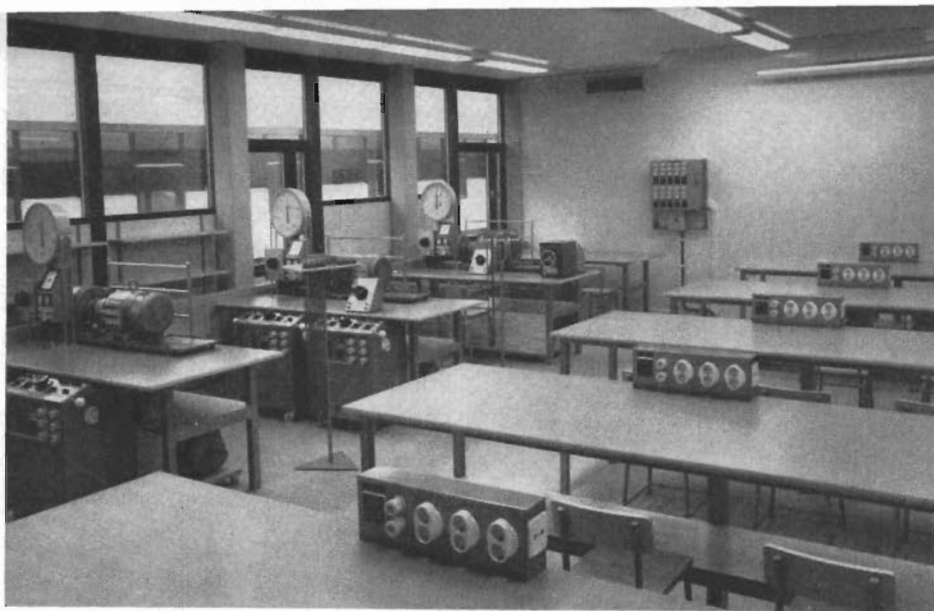


Fig 4. Ellaboratorium i ett modernt gymnasium med fackskola. Elektroniklaborationer och elkraftlaborationer utförs i samma laborationssal.

andra årskursen fordras nio månaders fackpraktik. 25 % av platserna vid fackskolan är avsedda i första hand för äldre sökande med lång praktik.

Den teletekniska grenens fackämnen är elektronik med åtta veckotimmar och telekommunikation med sex veckotimmar. Av denna tid upptar fyra veckotimmar laborationstid.

Undervisningen i elektronik omfattar områdena elektroniska material och komponenter, förstärkare och oscillatorer, likriktare, puls- och digitalteknik, reglerteknik och mätteknik.

Huvudmomenten i telekommunikationsundervisningen är signaler, strömkretsar, trådbunden telekommunikation, elektromagnetiska vågor, radio- och TV-teknik, mikrovågteknik, komponenter och mätteknik.

Även på den elkrafttekniska grenen läser man elektronik, men här med endast fem veckotimmar.

Fackskola med teleteknisk gren finns f n på ett hundratal platser ute i landet.

GYMNASIET

Gymnasiets tekniska linje är gemensam för alla tekniska grenar de två första åren. Det tredje året är gemensamt för elkraft- och telegrenarna, medan det fjärde året är specialiserat. Detta är en av de detaljer, som skiljer gymnasiet tekniska gren från tekniska gymnasiet. Många elever går aldrig det fjärde året p g a att inträde till universitet och högskolor kan ske redan efter tredje året.

Det tredje året har endast elektronik två och en halv veckotimme, medan eleverna på den teletekniska grenen fjärde året läser elektronik i åtta veckotimmar. Som huvudämnen läses också reglerteknik med fem veckotimmar, telekommunikation med åtta veckotimmar och systemteknik med fyra veckotimmar. Liksom i fackskolan skall en stor del av dessa timmar anslas för laborationer.

Gymnasiet har även styrd praktik, d v s praktiska övningar som normalt görs på

ortens yrkesskola.

Även på den elkrafttekniska grenen läser man elektronik men där med sex veckotimmar.

Tekniska linjen med allmän elteknisk utbildning finns på ca 100 orter i Sverige medan det fjärde året med teleteknisk utbildning endast finns på ca 25 orter.

LÄROMEDEL

Ett stort utbud av läromedel har kommit med den nya skolan. I ämnet elektronik författas det flitigt och ett stort antal nya böcker har utgivits på de senaste åren. I ämnet telekommunikation är det betydligt sämre ställt; där finns ännu ingen bok skriven varken för gymnasium eller fackskola.

Radio och TV producerar flitigt program för alla ämnen i nya skolan, och de större orterna har AV-centraler för distribution av bandade radioprogram. Skolorna är därför rikligt försedda med bandspelare och projektorer.

Den laborativa övningen anses viktig för de tekniska skolorna, och särskilda utrustningslistor för de olika skolformerna har getts ut av SÖ. Yrkesskolans listor är exak-

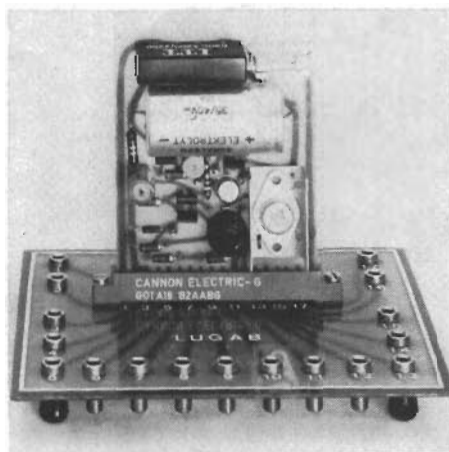


Fig 5. Exempel på modern laborationsmaterial. Bada sidorna av kretskortet är lätt åtkomliga för studium, och samtliga anslutningar är utdragna till fotplattans kant för inkoppling med vanliga laboratieproppar.

ta förslag på specificerad utrustning, medan man för gymnasiet och fackskolan istället anger vilken typ av utrustning som bör anskaffas.

Båda listorna fyller sin funktion för den ekonomiska planeringen. Yrkesskolans listor underlättar inköpen för skolan men löper risken att bli inaktuella på grund av den snabba utvecklingen särskilt inom elektronikområdet.

Tyvärr har skolöverstyrelsen alltför små möjligheter att utöver dessa listor ge kontinuerlig information i tekniska ämnen till lärarna.

LABORATORIE- OCH LOKALPLANERING

Under de senaste åren har skolöverstyrelsen i samarbete med riksrevisionsverket utarbetat detaljplanerade utförandenormer för skolbyggnader, inredningar och utrustningar. Strävan har varit att planera institutioner så att lokaler och utrustningar kan utnyttjas gemensamt i olika ämnen vilket medför mycket stora besparingar för speciellt mindre kommuner.

Skolöverstyrelsens utredningar har gett vid handen att man bör undvika alltför mycken väggfast utrustning och i stället satsa på flexibla strömförsörjningsaggregat m m, som ger utrymme för ändringar i framtiden. Samtidigt öppnas möjligheter att använda vissa lokaler både som lärosal och laboratorium.

LÄRARTJÄNSTER OCH LÄRARUTBILDNING

Inom yrkesskolan tjänstgör f n yrkeslärare och ämneslärare, vilka utbildas genom Yrkespedagogiska institutet. Inom gymnasiet och fackskola skall i framtiden endast lektorer och adjunkter tjänstgöra, men under en övergångstid finns även där ett antal ämneslärare.

Lektorerna på gymnasiet tekniska linje är i allmänhet civilingenjörer med lärarhögskolan som påbyggnad. För utbildning till adjunkt i tekniska ämnen finns en speciell utbildningslinje med teknologie magisterutbildning.

LÄROPLANSREVIDERINGAR

Den snabba utvecklingen inom elektronikindustrin innebär givetvis att också skolan hela tiden måste utvecklas. Läroplaner bör och skall revideras, föråldrad och inaktuell utrustning skall fortlöpande ersättas med modernare. Detta medför givetvis ett ökat informationsbehov för lärarna.

Yrkesskolans integrering med gymnasiet och fackskolan, den s k mellanskolan, ger nu också möjlighet till samordning mellan lärarkrafterna. Kan skolan genom fortlöpande revideringar av läroplanerna behålla en teknisk aktualitet utan ytterligare kostsamma skolreformer kan vi i Sverige anse oss ha funnit ett skolsystem för elektronikutbildning som även internationellt sett kan betraktas som mycket gott. □

Dator för undervisning

Ett examensarbete vid KTH har resulterat i en behändig och prisbillig, manuellt programmerad dator för demonstration av hur datorer är uppbyggda och hur de arbetar.

□□ I och med att datatekniken breder ut sig har man fått ett ökat behov av grundutbildning inom området. Härigenom har det

uppstätt behov av en undervisningsdator, med vars hjälp man kan visa hur en genomsnittsdator är uppbyggd och hur den arbetar.

Vid KTH:s institution för teletrafiksystem har man under några år arbetat med att utveckla en dator för undervisning. Arbetet har letts av civilingenjör Gunnar Enlund, vars examensarbete utgjorde den ursprungliga prototypen till den nu marknadsförda undervisningsdatorn Adam, se

fig 1. Datorn säljs genom Asea-Education AB i Sundbyberg.

Adam har konstruerats utgående från bl a följande förutsättningar:

- Den skall innehålla alla för en dator väsentliga funktionsorgan.
- Den skall vara enkelt uppbyggd.
- Den skall vara prisbillig.
- Datorns inre skall kunna användas för att demonstrera utseendet hos digitala elektronikenheter.

Adam-datorn är en seriemaskin, som arbetar med en ordlängd på sju bitar. Instruktionsorden består av fyra bitar för orderkod och tre för adresskod. Dataorden består av en teckenbit och sex sifferbitar. Maskinen har tre register: minnesregister, ackumulatorregister och hjälpregister. Minnet är ett ferritkärneminne av koincidenstyp. Det har en kapacitet på åtta ord och in- och utläsningen sker i parallellform.

De binära talen representeras i maskinen antingen enligt komplementmetoden eller enligt metoden med tecken och belopp, det senare för att underlätta arbetet för eleven.

Till datorn finns utarbetat fullständigt laborationsunderlag. Som lärobok används universitetslektor Sven-Erik Wallins kursbok *Datamaskinteknik*. Denna kom under 1969 ut på bokförlaget Studentlitteratur.

Adam är avsedd att användas vid grundutbildning vid universitet och högskolor samt vid gymnasietekniska linje. I det senare fallet rekommenderas den särskilt till användning vid undervisningen i matematik i årskurs 1 och i systemteknik i årskurs 4.

Kännetecknande för Adam-datorn är att den i stället för att styras från ett lagrat program måste styras av användaren. Detta gör det möjligt att studera ett händelseförlöpp steg för steg. Givetvis kan användaren styra datorns arbete med hjälp av en remsläsare men han måste då först överföra programinstruktionerna till remsan. Inom ett år beräknas fö att det skall finnas en programmeringsenhet att tillgå för den som så önskar.

I tab 1 presenteras några av de order som kan verkställas av datorn.

ENKEL UPPBYGGNAD MED TYPISKA FUNKTIONSENHETER

Adam är uppbyggd av enkla varianter av de funktionsenheter som ingår i en modern

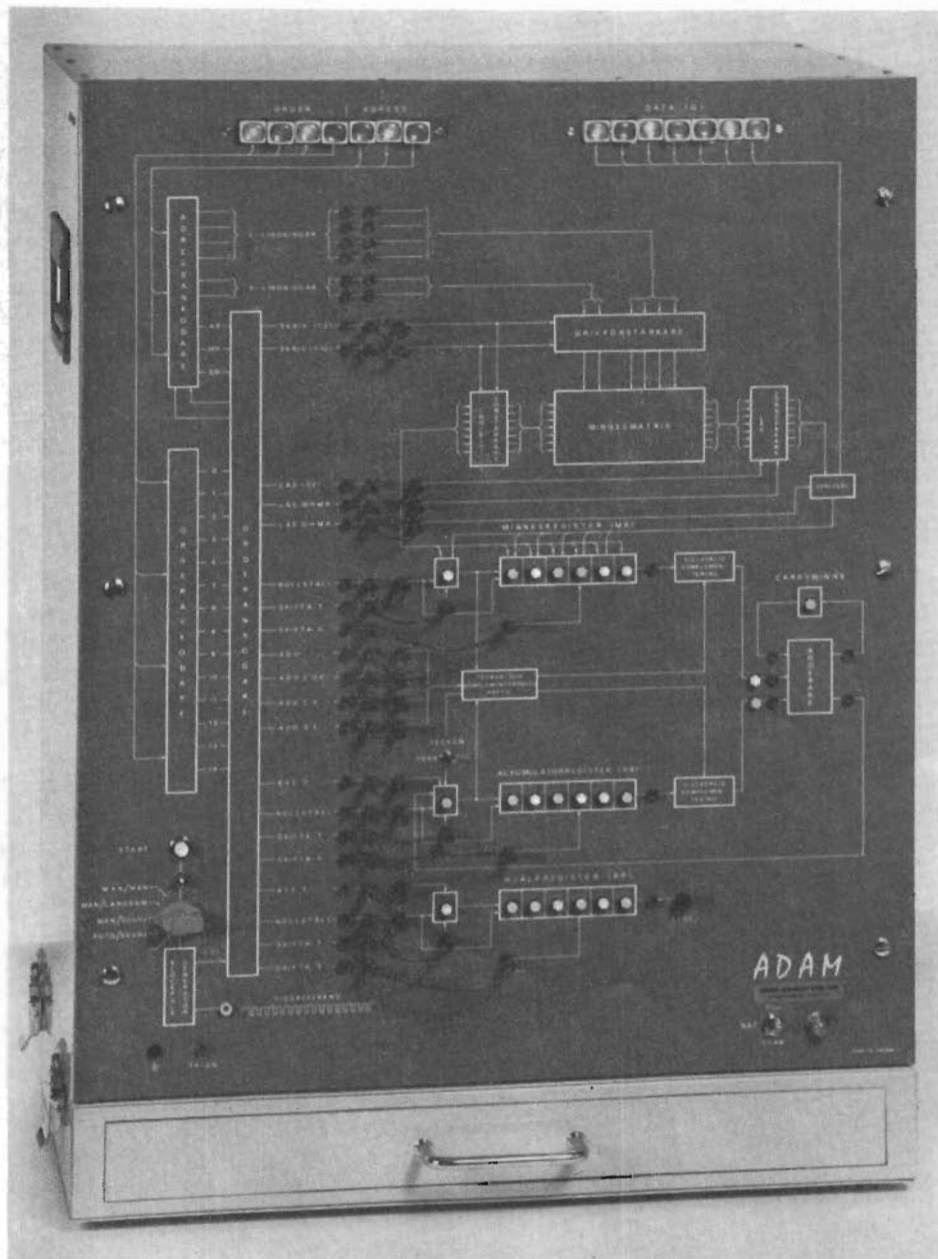


Fig 1. Undervisningsdatorn Adam.

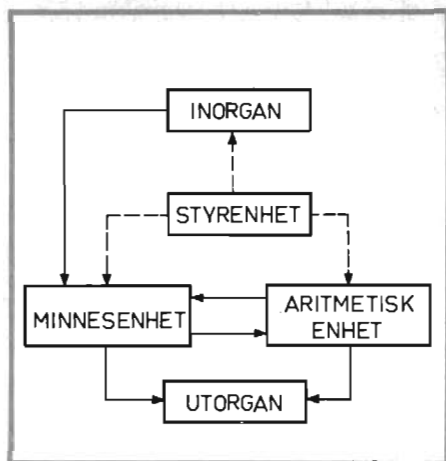


Fig 2. Blockschema över Adam.

dator, se *fig 2*. De i enheterna ingående blocken, tex klocka, kodnings- och avkodningsenheter, register, adderare och kärnminne, är uppbyggda på mönsterkort varför de kan användas för separata demonstrationer eller laborationer.

Datorn består av följande funktionsenheter:

- Inorgan
- utorgan
- styrenhet
- minnesenhet
- aritmetisk enhet.

Dessa har samlats i ett chassi, som lätt kan flyttas. På chassiets framsida finns symboler för de olika blocken. Vidare finns lampor för indikering och avläsning, uttag för anslutning av oscilloskop, kopplingsladdar och manöverdon.

Tryckknappar som inorgan

Adam-datorns inorgan består av sju tryckknappar för inmatning av instruktioner och sju för inmatning av data. Den har vidare en vridomkopplare för val av arbetssätt och

Tab 1. Utdrag ur orderlista för Adam

Nollställ
Byt tecken
Lagra i minnet från minnesregistret
Lagra i minnet från det aritmetiska registret
Läs ut från minnet till minnesregistret
Läs ut från minnet till det aritmetiska registret
Skifta vänster 1 bit sifferdel
Skifta höger 1 bit sifferdel
Skifta höger 7 bitar, tecken- och sifferdel

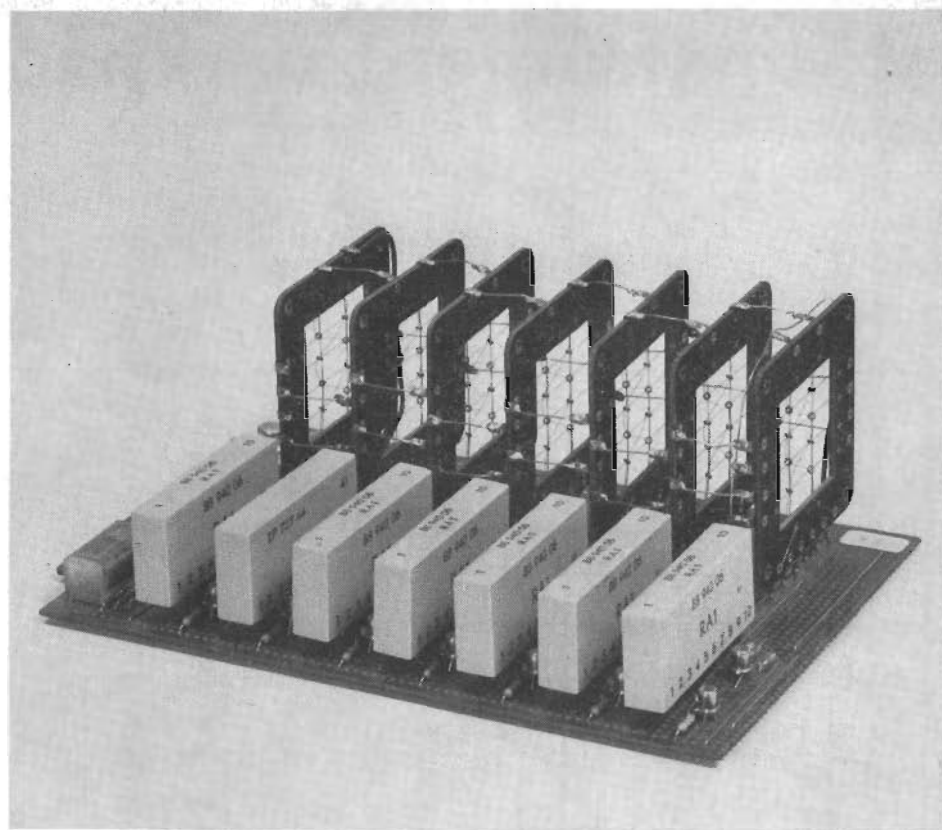


Fig 3. Kärnminnesenheten med sina matriser.

en tryckknapp för start. Instruktionsord och dataord matas in i binärkod.

Utorgan i form av lampor

Datorns utorgan består av 22 indikatorlampor, som sitter i symbolerna för de tre registren och i symbolen för adderarens carry-minne.

Styrenhetens uppbyggnad och verkningsätt

Styrenhetens uppgift är att styra de operationer som datorn utför. Enhetens huvudblock utgörs av en orderkodare, vilken avger de egentliga styrsignalerna. Kodaren matas med signaler från en klockgenerator, en orderavkodare och en adressavkodare.

Klockgeneratoren bestämmer utsignalernas tidslägen. Den styrs dels av en omkopplare för val av arbetssätt och dels av en startknapp. Generators utsignal utgörs av pulståg med 16 klockpulser. Dessa kan matas ut en och en eller alla 16 i följd. I det senare fallet kan man välja mellan två pulsfrekvenser, 1 Hz och 50 kHz. Man har också möjlighet att få ordern till klockgeneratoren upprepad med en frekvens av 450 Hz. Detta funktionssätt används då man vill studera olika förlopp på oscilloskop.

Styrenheten matas med signaler från tryckströmställarna för inmatning av instruktionsorden. Den binärkodade instruktionen avkodas i order- och adressavkodarna, som utgörs av diodmatriser. Signalerna från orderavkodaren matas till orderkoda-

ren. Signalerna från adressavkodaren matas till antingen orderkodaren eller kärnminnet beroende på om det är fråga om en registeradress eller en minnesadress.

Minnesenhet med kärnmatris för demonstration

Minnesenheten, *fig 3*, består av en kärnstack med tillhörande drivströmsförstärkare, inhibit-förstärkare, läsförstärkare och minnesregister. En minnescell i kärnmatrisen adresseras genom konicidens mellan en X- och en Y-lindning. Under skrivfasen påläggs de kärnor som inte skall ett-ställas en inhibit-puls, vars verkan är motriktad verkningarna från pulserna i X- och Y-lindningarna.

Kärnstacken består av sju matriser med vardera åtta kärnringar. I minnet kan alltså lagras åtta ord om vart och ett sju bitar. Matriserna har avsiktligt gjorts stora för att man skall kunna studera deras uppbyggnad.

Den aritmetiska enhetens uppbyggnad

Den aritmetiska enhetens uppgift är att verkställa datorns aritmetiska operationer. Den består därför av en additionsenhet med carry-minne, register, kretsblock för tecken och komplementtering samt block för villkorlig komplementtering. Negativa tal kan representeras enligt antingen metoden tecken och belopp eller komplementmetoden. (GC)

Mätinstrumentmarknaden i USA

av ERIC LUNDBERG

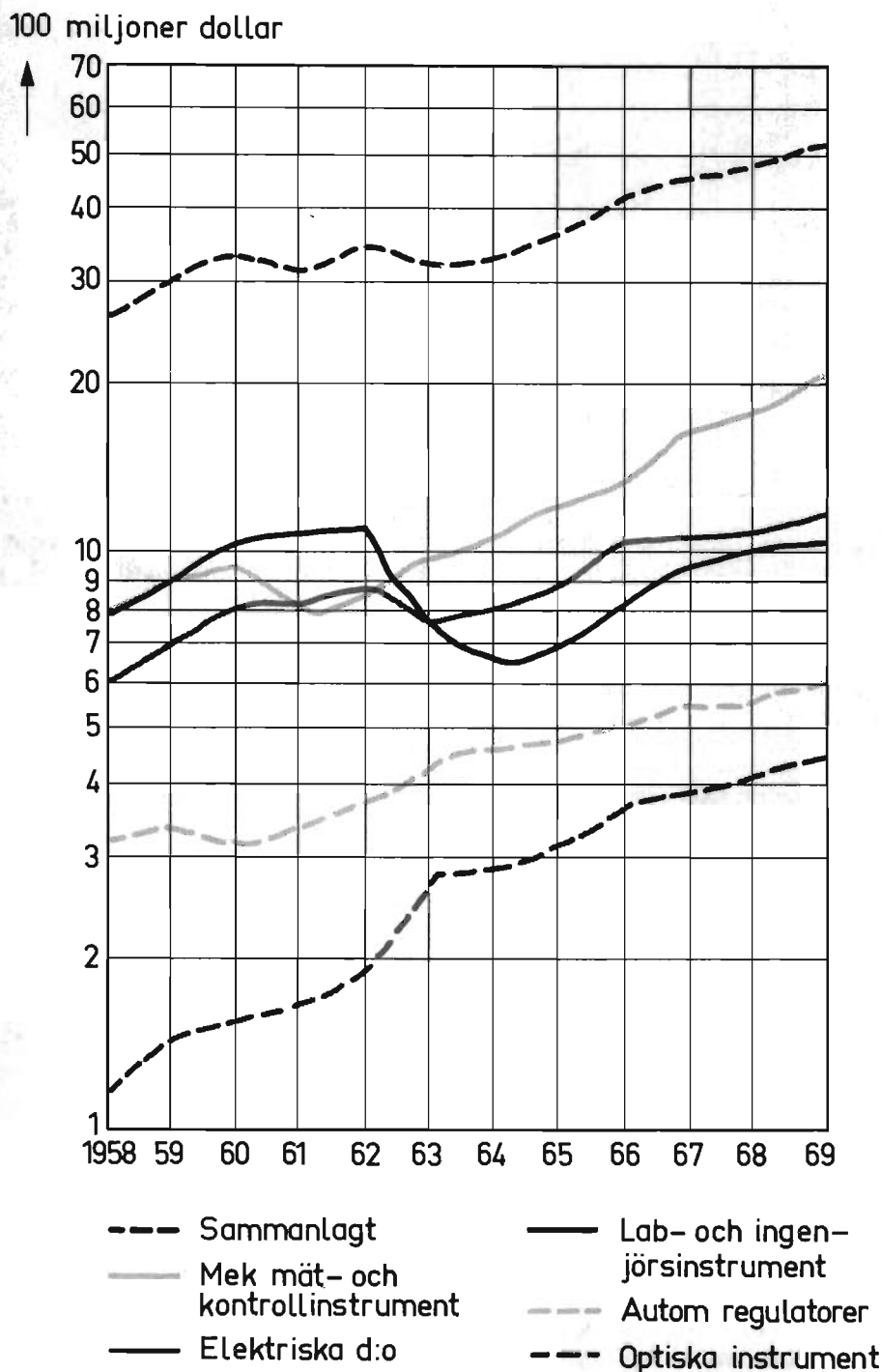


Fig 1. Utvecklingen på den amerikanska mätinstrumentmarknaden har under det senaste årtiondet befunnit sig i så gott som oavbrutet stigande.

Den amerikanska fabrikationen av mätinstrument sysselsätter nära 300 000 personer och har en mycket förmånlig inverkan på USA:s handelsbalans.

UDK 380.12(73):621.317.7

□□ De fem industrigrenar i USA som förenar sig i branschen "instrument av skilda slag" beräknas för 1969 nå en säljsumma som för första gången överstiger 5 miljarder dollar. Detta innebär för branschens del en ökning med 8 % över föregående års siffra på 4,7 miljarder dollar.

Utrikeshandeln med instrument och mätdon har en ytterst förmånlig inverkan på USA:s handelsbalans i det exempelvis år 1968 exporten nådde ett värde av 724 miljoner dollar mot en import av 163 miljoner, vilket ger överskottet 561 miljoner dollar.

Eftersom utvecklingen inom de olika industrigrenarna varit olika ges nedan en kortare kommentar till var och en av dem. Av statistiska skäl har även delbranschen optiska instrument tagits med.

ELEKTRISKA MÄT- OCH KONTROLLINSTRUMENT

Marknaden i USA för instrument och utrustningar för kvantitativ mätning av elektriska storheter fortsätter att öka. För 1969 beräknas en ökning på 5 % till totalsumman 1,1 miljard dollar. Federala åtgärder som syftar till en avsvälgning av den överhettade amerikanska ekonomin beräknas även få en negativ inverkan på tilldelningen av anslag till olika forsknings- och utvecklingsarbeten med påföljande minskande omsättning för här diskuterade instrumentgrupp.

Å andra sidan bör den stegrade byggnadsaktiviteten medföra en ökande ordergång för bl a elmätare för hyreshus och villor.

Nya instrument av elektronisk typ kommer att ta en allt större del av marknaden. Ökat bruk av mikrokretsar har gett instrumenten ett större mått av noggrannhet, och även det ökande bruket av mätdon med digital presentation har påverkat branschens ändrade tekniska villkor.

Exporten av denna typ av instrument ökar mycket snabbt och uppgick till ca 200 miljoner dollar 1968. För 1969 beräknas exportökningen till 25 %. En mindre del av ökningen faller på reservdelar, men större delen går till amerikanska dotterbolag utomlands som nyttjar instrumenten i sin

löpande produktion. Med en allt snabbare industrialisering av de flesta länder bedöms branschens framtidsutsikter som goda, i synnerhet på exportfältet.

LABORATORIE- OCH INGENJÖRSINSTRUMENT

Utsikterna för denna delbransch varierar beroende på vilken industrityp som är huvudavvärdaren, men som helhet beräknas en treprocentig ökning för detta år till totalt 900 miljoner dollar. Av detta belopp svarar flyg- och rymdindustrierna, både militära och civila, för ca 600 miljoner.

Laboratorieutrustningar beräknas få en konstant åtgång, trots de tidigare nämnda nedskärningarna av forskningsanslag som aviserats.

För att öka omsättningen söker industrigruppen även att mer än tidigare hyra ut apparatur i stället för att enbart sälja.

En ökad användning kan observeras beträffande lasertekniken, som redan nyttjas i vissa kontrollinstrument. Vidare ökas laseranvändningen i mekanisk industri samt vid en del konstruktionsarbeten med höga krav på precision.

En ökande efterfrågan beräknas också för olika sorters provkammare, i synnerhet som kampanjerna "håll naturen ren" nått det storpolitiska planet via de mäktiga nedsmutsande industrierna, och en allt kraftigare folkopinion mot dessa industrier gjort sig hörd.

Delbranschens export ligger i storleksordningen 200 miljoner dollar, och årsökningen ligger kring 5 %.

MEKANISKA MÄT- OCH KONTROLLINSTRUMENT

I USA minskade industrins investeringar under 1967 vilket medförde att rubrikens grupp först under 1969 ånyo kan notera en god frammarsch som beräknas till 12 % och ger självvärdet 1 850 miljoner dollar för 1969.

Det förefaller troligt att med ökande intresse för digital processkontroll delbranschen även i fortsättningen kommer att ge goda resultat.

Marknaden för radiakindikatorer fortsätter att vara god, men med svår konkurrens. De olika privata företagen i denna speciella bransch lägger ner 10–20 % av företagets sällsumma på forskning. Olika sorters nukleära instrument har troligtvis nått en sällsumma på 120 miljoner dollar under

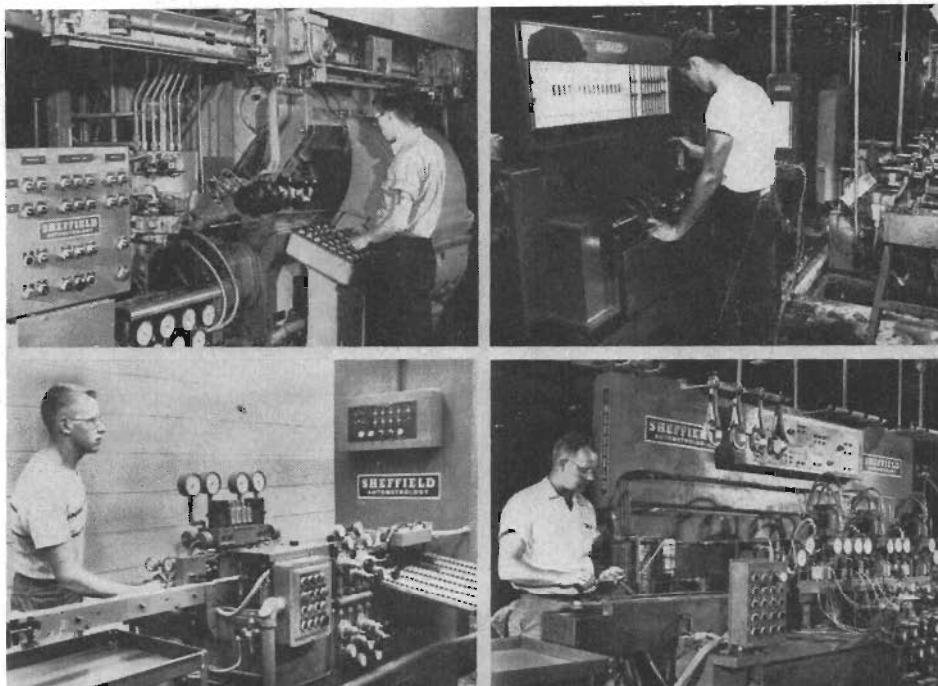


Fig 2. Den största ökningen under 1969 uppvisar branschen "mekaniska mät- och kontrollinstrument". På bilden automatiska mätdon vid Ford Motor Companys fabrik i Lima, Ohio, tillverkade av Sheffield Corporation som tillhör Bendixkoncernen.

året, vilket gör branschen till den snabbast växande instrumentbranschen över huvud taget.

AUTOMATISKA TEMPERATURREGULATORER

Denna kategori instrument inbegriper temperatur- och fuktighetsregulatorer som nyttjas i bostadsutrymmen, och branschen är sålunda ytterst känslig för byggnadsaktiviteten i landet. Branschens sällsumma ligger kring 600 miljoner dollar och den beräknade ökningen i år är 10 %.

OPTISKA INSTRUMENT OCH LINSER

Den optiska industrin i USA blir mer och mer aggressiv för varje år. Fabrikerna söker ivrigt efter nya teknikkrenar och metoder som kan göras industriellt betalande. Sålunda fortsätter forskningsarbetena beträffande laserteknik och fiberoptik. Båda dessa områden öppnar nya möjligheter inom medicin, för verkstäder, foto och kommunikationer.

Detta är den enda delbranschen i instru-

mentgruppen där importen utgör ett bekymmer. Denna ökar mycket snabbt beroende på att textilstillverkning är synnerligen arbetskrävande och lönerna i USA väsentligt högre än i Japan, Taiwan och Hongkong.

Beträffande icke-optiska instrument klarar sig delbranschen väsentligt bättre på grund av kraftig insats av kapitalkrävande maskiner. Det kan nämnas att de sista åren har observerats en ökande användning av datorer i linstillverkningen och främst då i rit- och konstruktionsfasen.

Branschen har en omsättning på ca 400 miljoner dollar med en beräknad ökning för året på ca 7 %.

2 400 FABRIKER

Totalt har de ovannämnda fem delgrupperna en arbetsstyrka på 280 000 personer fördelade på 2 400 fabriker. Löneläget är i genomsnitt högt beroende på behovet av väl utbildad arbetskraft.

De flesta industrierna är lokaliserade till området Chicago—New York. □



Östtysklands elektronikindustri —imponerande bred men med få sensationer

Tyska Demokratiska Republiken (DDR) har nyligen 20-årsjubilerat som statsbildning. ELEKTRONIK har gjort en studieresa för att titta på elektronikindustrin — den överlägset mest progressiva industrigrenen genom 20 år. Man kan inte undgå att notera den imponerande bredden hos elektronikindustrin. De direkta sensationerna lyser dock med sin frånvaro.

UDK 338(43-11):621.37/39

□□ Tyska Demokratiska Republiken, i dagligt tal Östtyskland, har nyligen firat sin 20-årsdag. Vid statsbildningen 1949 stod man inför uppgiften att bland mycket annat bygga upp sin industri. För elektronikindustrin, liksom för övriga industrigrenar, skisserade man följande riktlinjer:

- Maximal stegring av varuproduktionen
- specialinriktning av varje företags produktionssortiment
- vidareutveckling av produkterna och uppbyggnad av forsknings- och nyutvecklingskapaciteter.

De första tio åren, dvs fram till 1960, tvingades man emellertid att i huvudsak inrikta sig på föresatsen om maximal produktionsstegring. Inom varje företag var produktionsstegring synnerligen varierande och kvantitet fick gå före kvalitet. Ett samordningsproblem visade sig — vissa nödvändiga produkter fanns det ingen som tillverkade, medan andra produkter tillverkades parallellt av olika företag. Till en del avhjälpes problemet genom viss importerad hjälp från andra öststater. Samordningsarbetet med skilda företags produktionsprogram började 1958-59 då de folkägda företagen (VEB)¹ inom varje bransch sammanfördes till centralorganisationer (VVB)².

¹Volkseignener Betrieb

²Vereinigung Volkseignener Betrieb

³RFT (Rundfunktechnik) är en industriorganisation gemensam för alla elektronikföretag. Mot-svarigheten på starkströmsidan heter VEM (Vereinigung Elektromaschinen).

Alla tele- och mättekniska företag lades under ledning av VVB RFT³-Nachrichten- und Messtechnik. Sedan dess har produktionsvolymen ökat 4 gånger och exportvolymen 7 gånger. Komponenttillverkningen lyder under VVB RFT-Bauelemente und Vakuumtechnik.

Under 50-talet rådde en besvärande knapphet på produktionsfaktorer. Genom bistånd av framför allt Sovjet och genom att COMECON blev till, tillfördes de östtyska elektronikföretagen kapital, råvaror och i viss mån även arbetskraft. Man förstatligade och tillvaratog de resurser som AEG-Telefunken m fl elektronikföretag hade.

Den omfattande emigrationen från landet var emellertid besvärande för såväl den ekonomiska som den tekniska utvecklingen. De 100 000-tals personer som lämnade landet var alltför ofta kvalificerad arbetskraft eller vetenskapsmän av stor betydelse för forskning, utbildning och produktion. Fortfarande är påkänningarna stora; det råder en påfallande brist på kunnig arbetskraft inom elektroniksektorn. Emellertid räknar man med att den omfattande satsning som görs inom utbildningsväsendet snart skall ge frukt.

ELEKTROINDUSTRIN HAR HÖGSTA UTVECKLINGSTAKTEN

Enligt senast tillgängliga statistik (1968) producerar den elektrotekniska och elektroniska industrin 12 % av den totala industriella bruttoproduktionen. Tab 1 visar industriproduktionens utveckling i olika branscher. Elektronikindustrin uppvisar den högsta utvecklingstakten. Under den gångna tjugofemårsperioden har produktionen tiofaldigats. 1968 kunde man på 1,3 månader klara en produktion motsvarande den under hela år 1950.

Produktionsföretagen har under dessa år utvidgats betydligt. Gamla företag har byggts ut och nya har kommit till. Bland de nya elektronikföretagen av betydelse kan nämnas halvledarfabriken i Frankfurt (Oder), Funkwerk Erfurt, Werk für Fern-sehelektronik i Berlin. Geräte- och Reglerwerk i Teltow och Keramische Werke i Hermsdorf.

Tab 2 visar produktionen i miljoner mark av elektronikprodukter. Det framgår där att halvledarproduktionen i Östtyskland påbörjades 1965.

Tab 1. Utvecklingen av industriproduktionen enligt branscher (1950 = 100)

Bransch	1955	1960	1963	1968
Industrin totalt	190	294	346	472
Energi- och bränsleindustri	137	169	197	234
Kemisk industri	190	290	357	527
Metallurgi	246	356	382	509
Byggnadsmaterialindustri	177	308	345	498
Maskin- och bilindustri	209	365	462	645
Elektroteknik/elektronik/apparatbyggnad	228	460	596	938
Lättindustri	155	225	252	328
Textilindustri	177	246	260	322
Livsmedelsindustri	216	299	325	405

Tab 2. Östtyska produktionen av teletekniska utrustningar och halvledare i miljoner mark.

År	Apparater med tillbehör	Halvledare
1955	196	—
1960	556	—
1965	708	28
1968	1 087	155

Typ	Strömförstärkning h_{21e}	Brusfaktor F/dB	Genombrotts-spänning $U_{(BR)CEO}/V$	Max U_{CBO}/V	Max U_{EBO}/V	Max I_C/mA	Förlust-effekt P_{tot}/mW	Max spärr-skiktstemp-eratur °C	Typiskt användnings-ändamål
SF 215	≥ 29	≥ 4	≥ 15	20	5	100	200	125	Analoga HF-förstärkare och HF-oscillatorer, $f_{max} = 100$ MHz
SS 216	≥ 20	—	≥ 15	20	5	100	200	125	Kisel-npn-planar-epitaxial-transistor för digitala ändamål

Tab 3. Data för två plasttransistorer ur den östtyska halvledarproduktionen.

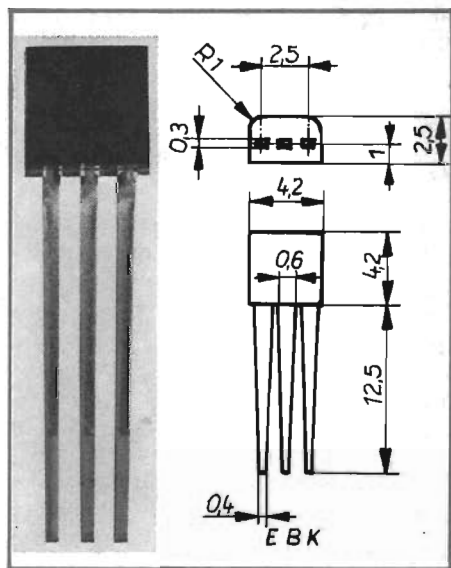


Fig 1. Den östtyska "Miniplast"-transistorn. VEB Halbleiterwerk för nio olika typer. Tillverkningen följer TGL-standard.

HALVLEDARPRODUKTIONEN

Halvledarproduktionen som börjat ta fart de senaste fem åren är fördelad mellan fem folkägda företag. Varje företag arbetar inom ett klart definierat område med tillverkning och utveckling av halvledare.

VEB Halbleiterwerk i Frankfurt (Oder) tillverkar kiseltransistorer i miniplast-, planar- och planar-epitaxialutförande. Vidare tillverkar man kiseltransistorer för LF, germanium HF- och LF-transistorer, switchtransistorer av germanium, kisel- och germaniumlikriktare, kisel-zenerdioder samt plastkapslade kisel-dioder. Tillverkningen följer östtysk TGL⁴-standard. Fig 1 visar exempel på en plastkapslad kisel-NPN-planar-epitaxial-transistor utvecklad vid fabriken. I tab 3 återfinns data för bl a den avbildade transistorn. Fig 2 visar en legerad högeffektlikriktare ur serien VSF 200.

Tillverkningen i VEB Halbleiterwerk (byggt 1960) följer löpande bandets princip och är påfallande väl automatiserad. De trånga sektioner som östtysk industri allt

för ofta brottas med har nedbringats till minimum i denna fabrik. Anläggningen är fullt jämförbar med många västeuropeiska halvledarfabriker.

Legeringsanläggningen i början av bandet är helt programstyrd. Som de flesta av utrustningarna i fabriken är den konstruerad vid företaget. Monteringen av komponenterna är till största delen manuell. Innan transistorerna kapslas görs ett mindre antal kontrollmätningar. Kassationen är då 30–35 %. Slutprovning och typsortering sker efter kapslingen i en "hembyggt" automatisk anläggning, fig 3. Den klarar 20–25 olika provningsförlopp. Andra moment som sker helt automatiskt är åldringen och matchningen av par (kombinerat med förpackningen).

Eftersom fabriken ligger i närheten av polska gränsen har man till en viss del polsk arbetskraft — företrädesvis kvinnor.

VEB Werk für Fernseh elektronik i Berlin koncentrerar sig inom halvledartekniken på produktion av germanium- och kisel-dioder i olika utföranden, speciella zenerdioder, switchdioder (DHD) samt diodblokk direkt lämpade för logikkopplingar.

VEB Funkwerk Erfurt har vid sidan av sin omfattande tillverkning av utrustningar även en blygsam halvledartillverkning. Det rör sig om kisel-dioder (plastkapslade) läm-

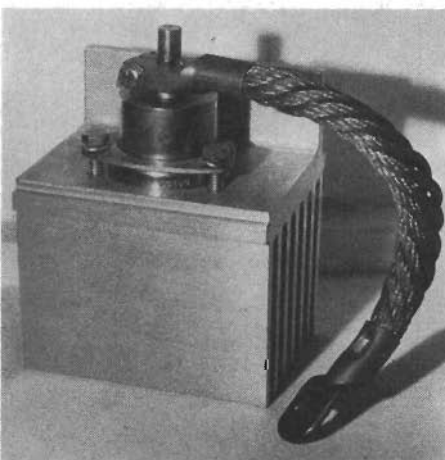


Fig 2. Högeffektlikriktare från VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder).

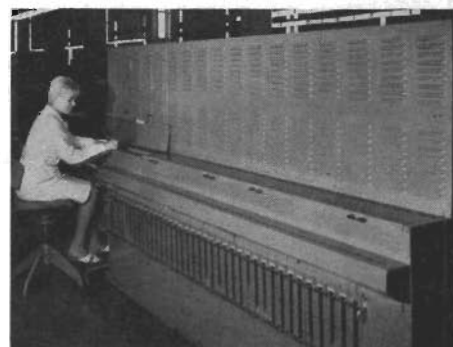


Fig 3. Automatisk slutprovning och typsortering vid halvledartillverkning.

pade för logiktillämpningar.

VEB Röhrenwerk "Anna Seghers" tillverkar två typer germanium-mesa-transistorer och tio olika typer effekttransistorer av germanium.

VEB Gleichrichterwerk Grossräschen har ett omfattande program av selenlikriktare för olika ändamål.

Tillverkning eller utveckling av integrerade kretsar förekommer inte på något av dessa företag.

Östtyskland har således en tämligen omfattande halvledarproduktion. Därigenom täcker man stora delar av det egna behovet. Dock importerar man halvledarkomponenter. Företrädesvis då från den största handelspartnern alla kategorier, Sovjetunionen. År 1967 uppgick halvledarimporten därifrån till 6 miljoner valutamark (ung 1,5 miljoner dollar). I gengäld exporterade Östtyskland 1967 teletekniska utrustningar till Sovjet för 181 miljoner valutamark (45 miljoner dollar). Det är mycket tack vare den stora sovjetiska marknaden som östtysk elektronikindustri kan ha en kontinuerlig och räntabel storproduktion.

ÖVRIG KOMPONENTPRODUKTION

Förutom halvledartillverkningen har Östtyskland en vittomfattande produktion av elektronrör av skilda slag, kondensatorer, resistorer, kontakter m m. Allt utfört enligt de östtyska TGL-normerna.

VEB Werk für Bauelemente der

⁴Technische Güte- und Lieferbedingungen

Nachrichtentechnik "Carl von Ossietzky", Teltow, är den största och äldsta producenten av motstånd. I Teltow-fabriken tillverkas ytskiktssmotstånd i olika utföranden, trådlindade motstånd, mekaniska filter m m.

I det östtyska tillverkningsprogrammet av elektronrör märks olika typer av katodstrålerör, mottagar- och sändarrör, specialtyper som mikrovågstrioder, klystroner, vandringsvågrör m m. Vidare tillverkas

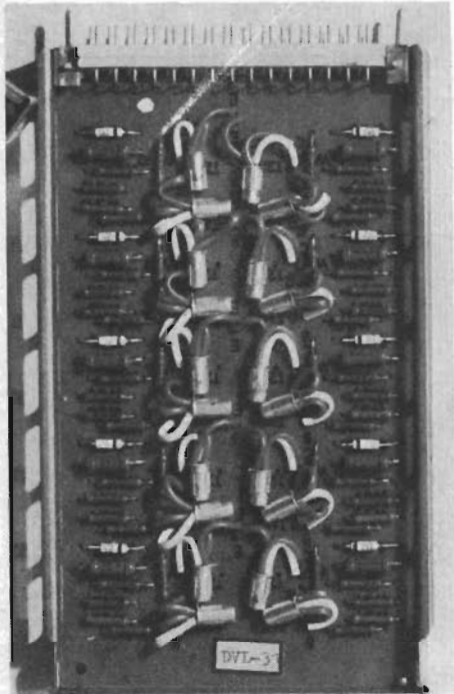


Fig 4. Ett kretskort, tidstypiskt för östtysk elektronikindustri. (Ur processkontrollutrustningen URSAMAT).

gasurladdningsrör, allt från tyratroner och stabilisatorrör till kalkkatod-sifferrör. VEB Röhrenwerk Rudolstadt tillverkar en serie röntgenrör som rönt internationell uppmärksamhet.

Ungefär 50 % av totala elektronrörproduktionen exporteras — företrädesvis till öststaterna.

"ANDRA GENERATIONENS" KRETSTEKNIK

Fig 4 visar ett kretskort tämligen tidstypiskt för östtysk elektronikindustri (ur processkontrollutrustningen URSAMAT, VEB Carl Zeiss, Jena). Överlag använder man diskreta komponenter, integrerade kretsar tycks ännu inte fått något fotfäste. Varken utveckling eller tillverkning förekommer. Import av integrerade kretsar tycks inte förekomma; möjligen i någon omfattning för militära ändamål.

Fackpressen behandlar tekniken mycket sparsamt. På de tekniska högskolorna finns dock möjlighet att studera tekniken — främst genom till tyska översatt sovjetisk litteratur. I folkhushållningsplanen av 1969 sägs emellertid att ansträngningar skall göras för att få igång utveckling och produktion av integrerade kretsar.

Inom hemelektroniken är numera transistorbestyckning legio. Beträffande industriella elektronikutrustningar befinner man sig i brytningsperioden mellan elektronrör och halvledare — på tröskeln till "andra generationens" kretsteknik. I det senaste årets nyutvecklingar har man konsekvent sökt använda halvledare.

I övrigt satsar man som så många andra på modulkonstruktioner med insticksenheter.

EN IMPONERANDE BRED TILLVERKNING AV ELEKTRONIKUTRUSTNINGAR

Det är en imponerande bredd på östtyska elektronikindustrins tillverkningsprogram. Förutom komponentproduktionen täcker man väl sitt behov av kvalificerade mätutrustningar för användning inom elektronik- och medicinssektorerna. Utrustningar för telekommunikation och marina ändamål är två andra betydande poster.

Man är i princip tvingad att ha ett såpass brett tillverkningsprogram — annars skulle man inte få tag på de utrustningar man behöver i Östtyskland. Västproducerad elektronikutrustning är nämligen i vissa fall belagd med embargo.

Genom tex Leipzig-mässan har man goda möjligheter att jämföra sina produkter med västproducerade. Därifrån hämtar man ofta också impulser till nykonstruktioner.

NÅGRA NYA PRODUKTER:

Det senaste oscilloskopet från VEB Messelektronik Berlin heter OG2-30, se fig 5. Oscilloskopet är helt transistorbestyckat och avsett för studium av periodiska förlopp och engångsförlopp. Grundenheten är

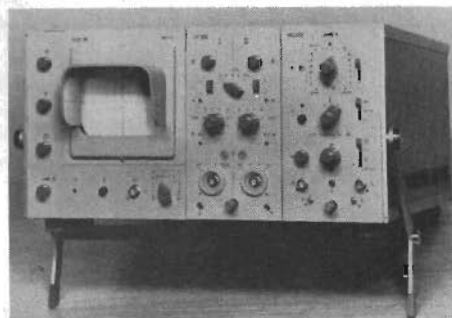


Fig 5. Senaste oscilloskopnyheten från VEB Messelektronik Berlin.



Fig 7. VEB Funkwerk Erfurt — den enda tillverkaren av digitala instrument — tillverkar denna digitalvoltmeter.

byggd i lågformat och passar i 19-tums-rack. Från grundenheten kan man ta ut kalibreringsspänning varierbar i steg mellan 500 μ V och 50 V. Till grundenheten finns fyra insticksenheter och flera är planerade. Tvåkanalförstärkaren VV 300 och tidaxelgeneratoren KG 300 används på bilden. Dessutom finns differentialförstärkaren DV 301 och universaltidaxelgeneratoren KG 204. Med förstärkaren VV 300 har oscilloskopet bandbredden 0–50 MHz och känsligheten 100 mV/cm — 20 V/cm. Man kan med VV 300 förutom separat användning av de båda kanalerna också ha alternerande eller choppad matning. Kabelkontaktarna är av BNC-typ.

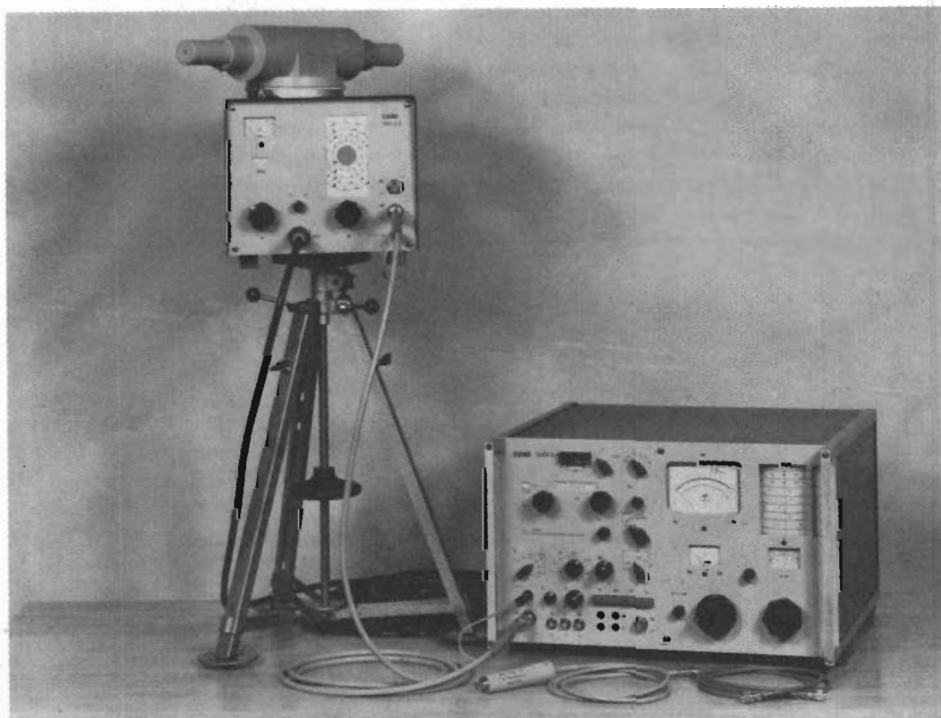


Fig 6. Denna fältstyrkemeter ingår i en serie om fyra som tillsammans täcker 0,1–900 MHz.

VEB Messelektronik Berlin som inriktat sig på tillverkning av precisionsinstrument har bl a en serie fält- och störfältstyrkemetrar. Genom fyra mätutrustningar kan man utföra precisionsmätningar inom frekvensområdet 0,1–900 MHz. Den helt transistorbestyckade selektiva voltmeter, som ingår i mätplatsen i *fig 6*, heter SMV 6.2 och har frekvensområdet 0,1–30 MHz. Spänningsmätområdet är 0,4 μ V–4 V och den minsta mätbara spänningen är 0,07 μ V vid signal/brus-förhållandet 6 dB.

Mätantenen på bilden är en bredbandsdipol för 27–110 MHz. Bland andra tillgängliga mätantenen kan nämnas den bredbandiga riktanten BRA 1–2 med vinkelreflektor. BRA 1–2 täcker 300–900 MHz. Samma område täcker den mellan 0,45 och 4 meter hissbara dipolen BD1. Den är speciellt lämpad för störfältmätningar i fabriksanläggningar o d.

Specifikationerna uppges stå i överensstämmelse med rekommendationerna från CISPR I (II), OSS och ryska GOST samt ifråga om klimatkraven THA II.

VEB Funkwerk Erfurt som är den enda tillverkaren av digitala instrument i Östtyskland, har en digitalvoltmeter benämnd 4015, se *fig 7*. Den är ännu inte transistorbestyckad. Typ 4015 mäter positiva och negativa likspänningar upp till 1 000 V i fyra områden, med polaritet och decimalkomma utsatt. Upplösningen är 0,5 V. Uttag för BCD-kod finns.

Andra digitalinstrument som står på tillverkningsprogrammet är universalräknare, analog-digitalomvandlare samt olika kringutrustningar.

Den östtyska datatekniken får representeras av den byggbara kontorsdatorn, Soemtron typ 385, se *fig 8*. Den är helt transistorbestyckad och uppbyggd på lätt utbytbara kort. Typ 385 har alfanumerisk in- och utmatning av hålremsa och kantstanskort. Till maskinen kan också 1–2 alfanumeriska trumminnen anslutas. Den används mest för integrerade orderfaktureringsrutiner, löne- och bokföringsrutiner. Soemtron byggs av VEB Büromaschinen-

werk, Sömmerda, och representeras i Sverige av AB Soemtronic, Stockholm.

Vidare har man processdatorn Robotron 300, en nyutvecklad anläggning från VEB Rafena Radeberg. En annan datoranläggning som rönt internationell uppmärksamhet är URSAMAT, som är en processkontrollanläggning från VEB Geräte- und Reglerwerk i Teltow.

VEB Vakutronik Dresden, tillverkar en universellt användbar scintillationsmeter VA-M-120, *fig 9*. Den har automatisk spektrometrering; nollställ-starta-stoppa-indikera-ändra analysnivå. Den konstanta pulsvaraktigheten från enkelkanal-analysatorn gör det möjligt att utföra koincidensmätningar. Bland tillbehören märks en skrivare från samma företag.

ELEKTRONIKINDUSTRINS FRAMTIDSPLANER

Folkhushållningsplanen 1969 säger följande:

- Samarbetet med Sovjet skall forceras när det gäller utveckling och produktion av databearbetningsanläggningar och för att söka effektivisera utnyttjandet av befintliga anläggningar.

- Inom alla områden skall man automatisera och rationalisera på ett effektivare sätt än tidigare.

- Forskningen skall forceras för ett integrerat digitalt kommunikationssystem och för produktionen av teletekniska utrustningar.

- En snabbare utveckling av mikroelektroniken skall eftersträvas, liksom en övergång till större serier och massproduktion av halvledare genom modernisering av produktionen.

Dessa fyra tyngdpunkter i folkhushållningsplanen visar den östtyska elektronikindustrins strukturutveckling de närmaste åren.

Den stora ingenjör- och ekonomorganisationen Kammer der Technik har skisserat sitt framtida arbete inom elektronikindustrin så här:

- Ökat standardiseringsarbete

- ökad automatisering

- ökad fortbildning i takt med utvecklingen.

Det internationella samarbetet mellan Kammer der Technik och motsvarande organisationer inom övriga delen av östblocket är omfattande; man utbyter vetenskapligt-tekniska erfarenheter och nyutvecklingar. Där räknar man med betydande utvidgningar.

Kammer der Technik riktar också sin verksamhet åt andra länder. Man söker t ex för närvarande etablera kontakt med någon av våra svenska ingenjörsorganisationer.

HANDELN SVERIGE – ÖSTTYSKLAND

En sker inget handelsutbyte av elektroniska produkter mellan Sverige och Östtyskland – fränsett det svenska företaget AB Soemtronics import av kontorsdatorer. "Vi är mycket intresserade av att medverka till att handelsavtal sluts med svenska elektronikföretag", framhåller vicepresidenterna Fillingen och Schmidt-Wittmack vid Kammer für Aussenhandel i Berlin. Intresset är påtagligt såväl för handel med elektronikprodukter som för handel med tillverkningslicenser.

I Sverige handläggs exportfrågor av Exportföreningen och importfrågor av Sveriges Grossistförbund, där underavdelningen "Kommittén för främjandet av handeln mellan Sverige och DDR" finns.

Förfrågningar om lämpliga handelskontakter kan göras genom Tyska Demokratiska Republikens Kammare för Utrikeshandel, Representationen i Sverige, Stockholm. Det är också möjligt att ta direktkontakter med företaget Elektrotechnik Export-Import, DDR 104 Berlin, Chausseestrasse 112. Detta företag företräder hela elektronikindustrin i utrikeshandelsfrågor.

(BGW)

Fig 9. Scintillationsmeter från det stora företaget VEB Vakutronik i Dresden.

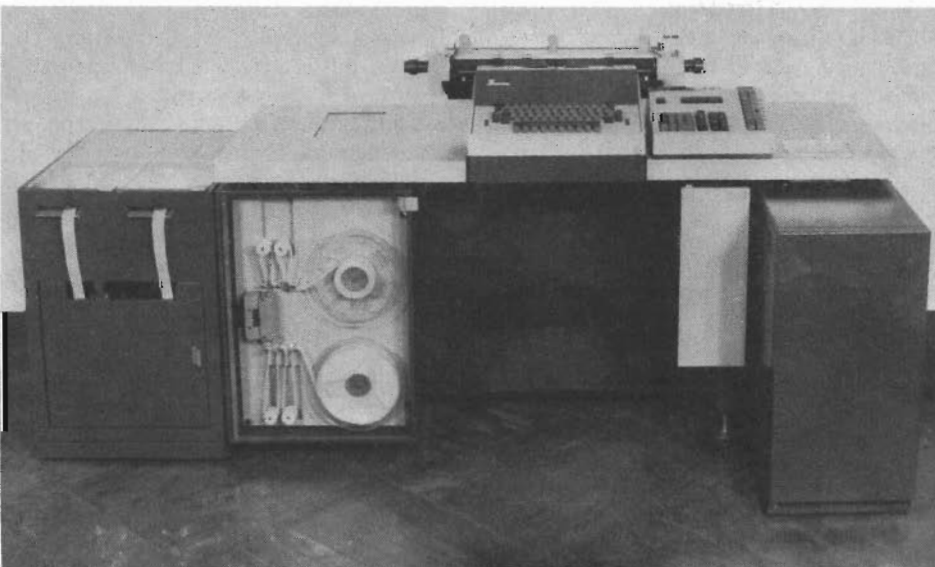
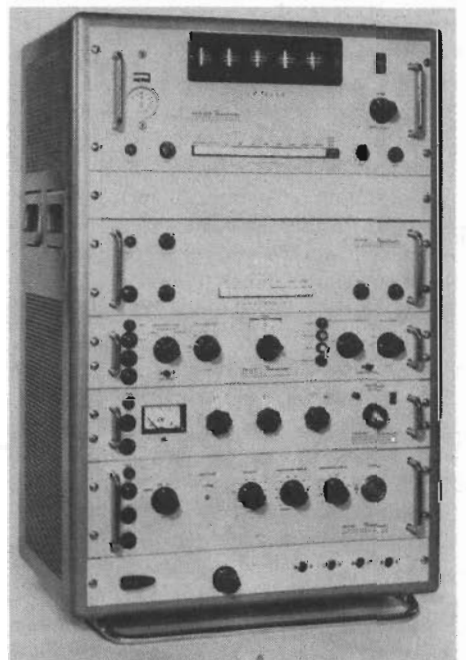


Fig 8. Kontorsdatorn Soemtron 385 är en av de få elektronikprodukter som f n säljs i Sverige.

Hemelektroniken dominerar Spaniens elektronikindustri

av ingenjör CARLOS GISBERT, CBG-konsult

Spaniens elektronikproduktion har hittills internationellt sett varit relativt blygsam. Utvecklingen tyder dock på att handelsutbytet mellan Spanien och de större industriländerna kan komma att öka avsevärt inom denna sektor.

UDK 338(26):621.37/.39

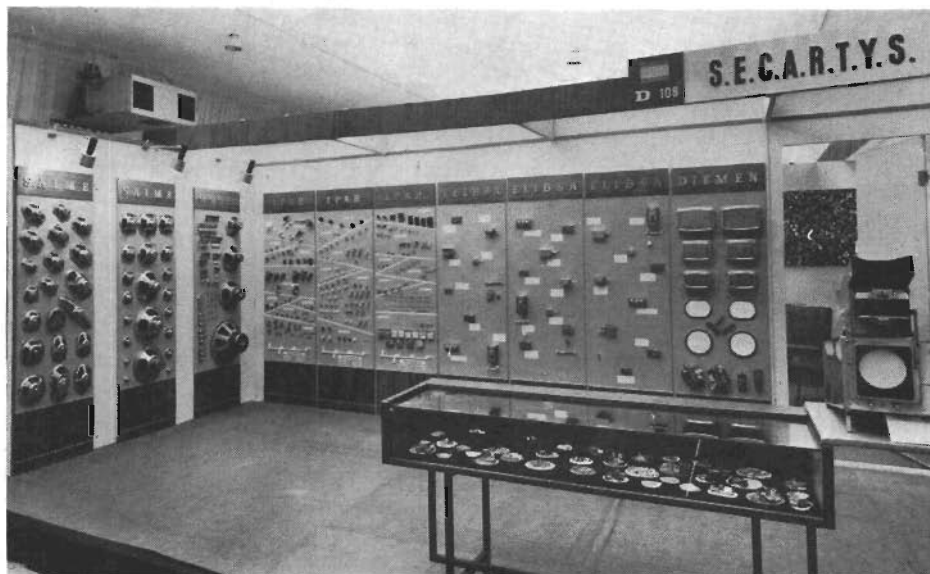
□□ De första telefonförbindelserna i Spanien togs i bruk i slutet av 1800-talet. Utvecklingen gick emellertid mycket långsamt i början, jämfört med utvecklingen i många andra europeiska länder, där man gjorde stora framsteg. I slutet av 1920-talet infördes rundradio i Spanien. Fram till 1940-talets början ägnade man sig inom den spanska elektronikindustrin huvudsakligen åt tillverkning av hemelektronikapparatur. Till följd av importsvårigheterna under andra världskriget tvingades man att öka den inhemska produktionen av bl a radiomottagare och -komponenter.

I slutet av 1950-talet introducerades televisionen i Spanien. Till en början finansierades TV-verksamheten dels genom betald reklam, dels genom licensavgifter. De sistnämnda har nu avskaffats och reklamen svarar för alla intäkter.

DEN SPANSKA ELEKTRONIK-INDUSTRINS STRUKTUR

Inom elektronikindustrin i Spanien är ett stort antal rent spanska småföretag verk-samma, men industrigrenen domineras främst av företag inom ITT-koncernen (Standard Eléctrica, Marconi, Citesa), företag inom Philips-koncernen (Philips Ibérica, Miniwatt, Cobresa, Bianchi) och av General Electric. Bland de rent spanska företagen som tillverkar komponenter är de mest betydande Piher (motstånd och kondensatorer), med export till 30 länder, och Roselson (högtalare, UHF-avstämningssenheter, VHF-väljare och transformatorer). För tillverkning av komplett apparatur svarar främst Iberia Radio (radio- och TV-mottagare) och Ingra (bandspelare).

Värdet av den totala produktionen av elektronikprodukter 1967 uppgick till ca 210 miljoner dollar, fördelade med ungefär 100 miljoner dollar på hemelektronik och 110 miljoner dollar på industriell elektronik inkl leveranser till statliga institutioner. Ungefärliga värden för omsättningen inom



olika produktgrupper är 1968 framgår av tab 1.

Generellt kan sägas, att det huvudsakligen är landets egen industri som förser den inhemska marknaden med hemelektronikprodukter, se tab 2. Det finns emellertid en ganska stor marknad för specialapparatur — i första hand färg-TV-mottagare. Färg-TV kommer att införas i Spanien år 1971 (PAL-systemet) och sändarstationerna är redan väl förberedda för sändning av de första programmen. De spanska myndigheterna har emellertid i samråd med apparattillverkarna fastställt en väntetid, för att den inhemska industrin skall få tid på sig att i tillräcklig omfattning utveckla sin produktion av färg-TV-mottagare.

Vad den industriella elektroniken beträffar finns det — trots den livaktiga inhemska industrin — stora möjligheter för utländska tillverkare att komma in på den spanska marknaden. Det gäller framförallt utrustning för processreglering, elektronisk signaleringsutrustning och i viss mån tele

fonutrustning.

Arbetskraften i Spanien är fortfarande ganska billig jämförd med arbetskraften i många andra europeiska länder. Detta betyder att spanska elektronikprodukter är relativt billiga. De har under de senaste åren dessutom förbättrats både vad effektivitet och kvalitet beträffar, varför Spanien torde vara intressant som leverantörsland för importörer av elektroniska komponenter.

TELEFONUTRUSTNING

Spanien har ett av Europas modernaste telefonsystem. Compañía Telefónica Nacional de España kommer under de närmaste fyra åren att investera ca 850 miljoner dollar på i första hand fortsatt automatisering och på bärfrekvensförbindelser. En stor del av den erforderliga utrustningen kommer att importeras. De spanska post- och telegrafmyndigheterna kommer under de närmaste fyra åren också att investera 30 mil-

Tab 1. Ungefärlig omsättning inom olika produktgrupper under 1968

Produktgrupp	Ungefärligt värde i milj dollar
Hemelektronik	90
Medicinsk elektronisk apparatur	5,5
Kommunikationsutrustning	25,8
Databehandlingsutrustning	27,8
Industriell elektronik	28,4
Komponenter	57,2

Tab 2. Spansk produktion av hemelektronik

Produkt	Antal enheter 1966	Antal enheter 1967	Ökning eller minskning (%)	Uppskattat antal enheter 1968	Ökning eller minskning (%)
TV-mottagare	600 000	550 000	– 8,3	540 000	– 1,8
Radiomottagare	500 000	400 000	– 20,0	400 000	
Skivspelare	200 000	230 000	+ 15,0	280 000	+ 21,7
Bandspelare	50 000	50 000		50 000	

joner dollar för utbyggnad av telegraf- och telexnätet.

Marknaden för telefonutrustning domineras helt av Standard Eléctrica Española S A, som tillhör ITT och som är huvudleverantör till Compañía Telefónica Nacional de España. Under de senaste åren har dock L M Ericsson ökat sin försäljning i Spanien, i första hand av automatiska telefonväxlar. Detta företag har dessutom haft stora leveranser för det spanska telexnätet.

IMPORT

Som framgår av *tab 3* uppgick importen av elektronikprodukter under 1967 till ca 111 miljoner dollar, vilket är 2,1 % mindre än under år 1966. Minskningen berodde i första hand på att marknaden för TV-mottagare var övermättad, vilket medförde att importen av bildrör och andra komponenter för TV- och radiomottagare skars ned betydligt. En del av denna minskning utjämnades dock av ökningen i importen av databehandlingsutrustning. Värdet av denna import uppgick under 1967 till 6,5 miljoner dollar.

De elektronikprodukter som importeras till Spanien är i första hand komponenter för TV-bildrör och telekommunikationsutrustning. Philips och ITT är de största leverantörerna inom denna sektor. Spanien har ingen egen datortillverkning, utan större delen av landets behov av datorutrustning tillgodoses genom import från utländska leverantörer, främst IBM och Philips.

EXPORT

Värdet av den spanska elektronikexporten under 1967 var 21 % högre än exportvärdet närmast föregående år, se *tab 4*. Filialer till ITT svarade dock för en stor del av den telefonutrustning som exporterades och som säljs genom ITT:s internationella försäljningsorganisation.

De spanska tillverkarna av elektronikprodukter har på senare år satsat hårt på att komma in på utländska marknader, i första hand USA och Östeuropa. I detta syfte har ett antal tillverkare bildat en kommersiell organisation — Secartys (Servicio de Exportacion de Componentes y Aparatos de Radio, TV y Sonido) — genom vilken de på senaste tiden deltagit i olika utländska mässor, bl a S:t Eriks-

Tab 3. Värdet av den spanska importen av elektronikprodukter

Produkt	Import 1967 (tusental dollar)	Ökning eller minskning jämfört med 1966
Hemelektronik	9 791	+ 6,6
Industriell elektronik	71 164	+ 9,7
Komponenter och underenheter	29 613	– 23,8
Totalt	110 568	–

Tab 4. Värdet av den spanska exporten av elektronikprodukter

Produkt	Export 1967 (tusental dollar)	Ökning eller minskning jämfört med 1966
Hemelektronik	0,5	+ 31,1
Industriell elektronik	3,4	+ 16,6
Komponenter och underenheter	3,7	+ 24,1
Totalt	7,6	–

mässan och Tekniska Mässan i Stockholm.

Exporten ökar i snabb takt, speciellt vad beträffar komponenter. Piher exempelvis exporterar motstånd till USA samt till Tyskland, Italien, Sverige, Polen och en del andra europeiska länder.

FRAMTIDSUTSIKTER

De protektionistiska åtgärder som hittills vidtagits i Spanien har jämnat vägen för en elektronisk industri som i första hand ägnar sig åt produktion av hemelektronik. Den övermättad som inträtt på den spanska

marknaden under de senaste två åren är emellertid, liksom önskemålet om Spaniens inträde i den gemensamma marknaden, faktorer som sannolikt kommer att leda till en rationalisering inom denna industri, bl a genom fusioner. Landet genomgår också en enorm teknisk utveckling, vilket innebär att telekommunikations- och databehandlings-systemen kommer att byggas ut väsentligt. Detta gör att man kan vänta sig att den spanska marknaden blir av stort intresse för utländska tillverkare av sådan utrustning. □

Digitala frekvenssyntesgeneratorer

Praktiska tillämpningar

av civilingenjör STIG HEMSTRÖM

Artikeln om digitala frekvenssyntesgeneratorer började i *Elektronik* nr 12, 1969, där olika principer inom syntestekniken behandlades. Denna andra och sista del beskriver några moderna, industriellt tillverkade frekvenssyntesgeneratorer.

UDK 621.373

□□ Akers Electronics i Norge beräknar att under 1969 kunna starta serietillverkning av en digital syntesgenerator som skall ingå i en bärbar militär kommunikationsutrustning för frekvensområdet 27–80 MHz, med 25 kHz kanaldelning och avsedd för FM. Syntesgeneratoren har utvecklats tillsammans med Forsvarets Forskningsinstitut och Sentralinstitut för Industriell Forskning.

Eftersom generatoren skall ingå i en bärbar utrustning har speciell hänsyn tagits till låg energiförbrukning och liten volym och vikt. *Fig 1* visar syntesgeneratorns storlek och uppbyggnad.

Man har lyckats pressa ned mått och vikt genom att för de flesta funktioner ut-

nyttja integrerade kretsar av tunnfilmhybridtyp. Projektet startades så pass tidigt att lämpliga monolitkretsar då inte fanns på marknaden. Hybridtekniken har emellertid medfört lägre effektförbrukning, lägre vikt och mindre volym.

Hybridkretsarna är monterade på konventionella kretskort, som var för sig är inbyggda i plåtboxar, se *fig 2*. Den enda del som man varit tvungen att placera utanför är den varierbara neddelaren, som visas i *fig 3*. Hela enheten innesluts i ett hermetiskt slutet hölje som fylls med kvävgas. Genom detta förfaringssätt slipper man problemen med plastkapsling av varje krets.

Fig 4 visar blockschemat för Akers syntesgenerator. Signalen från den spänningsstyrda oscillatoren, VCON, matas via en buffertförstärkare in på en fast neddelare. Buffertförstärkaren utnyttjas som isolationssteg för att inte pulsstörningar från neddelaren skall påverka VCON. I den fasta neddelaren omformas signalen f_o till pulser, som sedan divideras med 8. Från den fasta neddelaren förs pulståget till den varierbara neddelaren, vars neddelningsfaktor manuellt kan ställas in mellan 1 080 och 3 228. Då det lägsta talet ställs in erhåller man från den varierbara neddelaren en puls

efter $8 \cdot 1\,080$ pulser på den fasta neddelarens ingång. Frekvensen på den varierbara neddelarens utgång är då $f_o/8 \cdot 1\,080$, vilket — eftersom den skall överensstämma med referensfrekvensen 3,125 kHz — motsvarar en frekvens från syntesgeneratoren av $f_o = 68 \cdot 1\,080 \cdot 3,125 \text{ kHz} = 27,000 \text{ MHz}$.

Vid omkoppling av utrustningen till mottagningsläge sker i neddelaren automatiskt en ökning av neddelningsfaktorn som motsvarar en ökning av syntesgeneratorns frekvens med 10,7 MHz, vilket motsvarar mottagarens mellanfrekvens.

Från neddelaren förs pulståget till detektorn, som utgörs av en bistabil fasdetektor. Pulståget matas in på resetingången och referenssignalen från den neddelade kristalloscillatorfrekvensen på setingången. Fasdetektorn ger en utsignal som är proportionell mot fasskillnaden mellan $f_o/F \cdot V$ och f_r .

För att grovinställa f_o har man infört en kontroll- och räknardel, som dels känner om $f_o/F \cdot V$ är större, lika med eller mindre än f_r , och dels via en digitalanalogomvandlare förser VCON med en grovinställningssignal. Felspänningen från fasdetektorn överlagras på grovinställningssignalen och fastlåser loopen via ett lågpasfilter.

Lågpasfiltrets gränsfrekvens har lagts

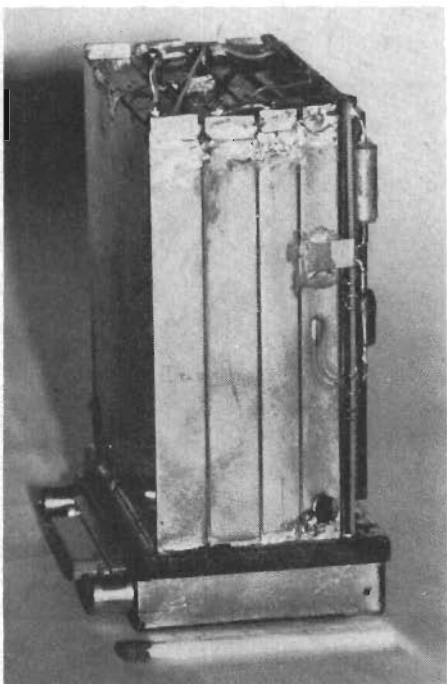


Fig 1. Bilden visar uppbyggnad och storlek hos Akers Electronics digitala syntesgenerator, avsedd för en bärbar kommunikationsutrustning för frekvensområdet 27–80 MHz.

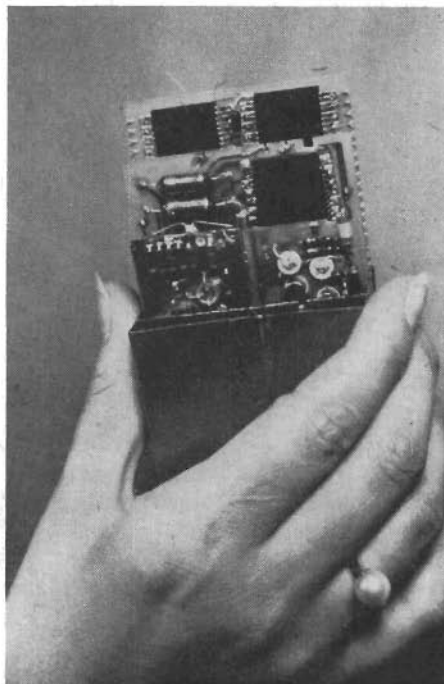


Fig 2. Hybridkretsarna i Akers Electronics digitala syntesgenerator är monterade på konventionella kretskort, vilka var för sig är monterade i plåtboxar.

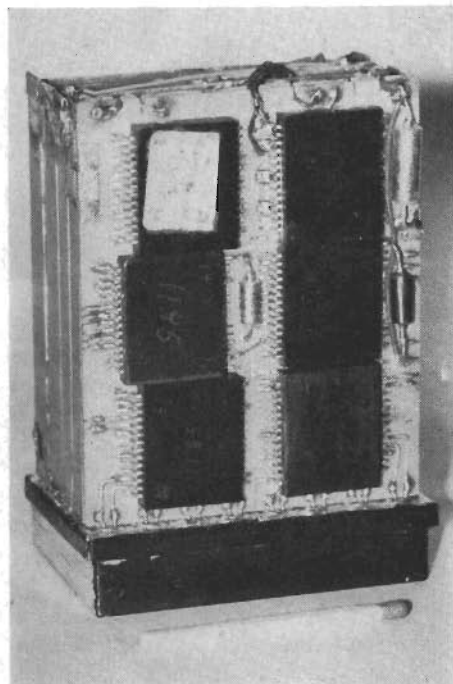


Fig 3. Den varierbara neddelaren i Akers Electronics digitala syntesgenerator.

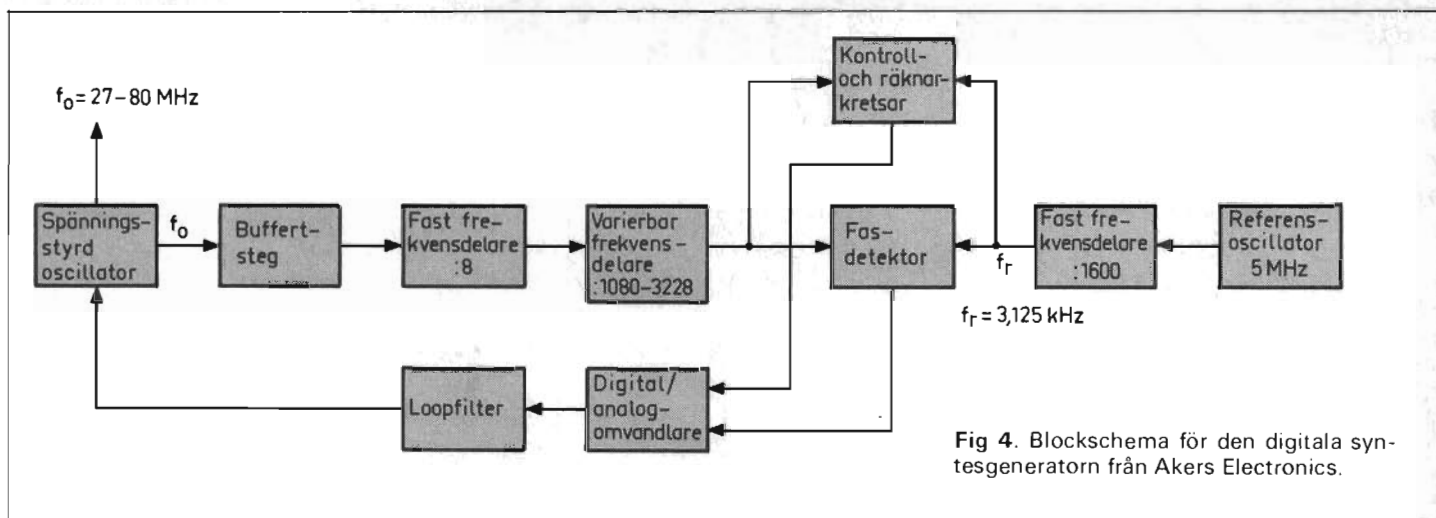


Fig 4. Blockschema för den digitala syntesgeneratoren från Akers Electronics.

extremt lågt, eftersom man vid modulering av syntesgeneratoren har valt att modulera i loopen, d v s addera modulationsspänningen (tal) till loopens styrspänning. För att modulationsspänningen inte skall motkoppla sig själv har man varit tvungen att lägga gränshänsynen lägre än talbandets undre gränshänsyn, 300 Hz. På grund av VCOs olinjära karakteristik (styrspänning som funktion av frekvensen) får man med samma modulationsspänning varierande frekvensdeviation vid olika syntesgeneratorfrekvenser. Detta har man löst genom att återmata styrspänningens likspänningskomponent till moduleringen, så att moduleringens utnivå styrs av denna komponent.

Tekniska data

Frekvensområde	27-80 MHz
Kanalavstånd	25 kHz
Uteffekt	1,2 mW
Dämpning av övertoner	> 30 dB
Dämpning av falska frekvenser	> 90 dB
Oavsiktlig frekvensmodulering (topp)	25Hz
Frekvensinställningstid	> 100 mS
Temperaturområde	-40 °C till +70 °C
Effektförbrukning	1 W
Referensfrekvens	3,125 kHz
Mått	86 × 60 × 46 mm
Vikt	< 350 g

COLLINS

Collins Radio Company, Cedar Rapids, USA, har under senare år utvecklat en helt ny produktserie som skall täcka all slags radiokommunikation inom det militära UHF-bandet 225-400 MHz. Serien kallas U-1000 och består för närvarande av sex olika delarna. Delarna är att betrakta som byggbitar med vars hjälp man kan konstruera olika typer av kommunikationsutrustningar, huvudsakligen för flygburna ändamål. Det är tänkt att genom modifieringar eller omkonstruktioner låta varje del följa teknikens utveckling så att man alltid förfogar över en modern serie av utrustningar. Eventuellt kan man också tänka sig att utöka serien med någon ytterligare del.

Fig 5 visar exempel på hur en transceiver

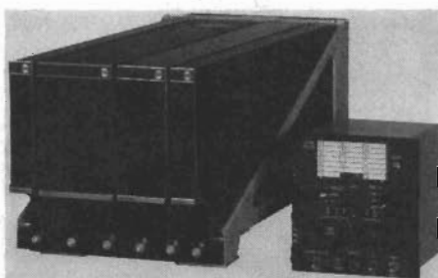


Fig 5. Collins nya transceiver för frekvensområdet 225-400 MHz, uppbyggd med delar från en nyutvecklad serie, U-1 000. Bärvägseffekt 100 W FM, 30 W AM.

för 100 W FM eller 30 W AM bärvägseffekt byggs upp med hjälp av fyra av delarna. Från vänster till höger i figuren är byggbitar mellanfrekvensdel för 30 MHz mellanfrekvens inklusive brusspär, AM/FM detektorer och lågfrekvensförstärkare; sändardel bestående av effektsteg, AM/FM-modulatorer och kraftaggregat för hela transceivern; högfrequensdel för mottagaren jämte nödmottagare för 243 MHz samt slutligen syntesgenerator del som förutom syntesgeneratoren omfattar kontroll- och manöversystem för hela transceivern.

Syntesgenerators utfrekvens ligger mellan 97,5 och 184,975 MHz med 25 kHz kanalavstånd. Efter dubbling används denna signal som injektorsignal till UHF-utrustningar med 30 MHz mellanfrekvens. Syntesgeneratoren kan också modifieras till att ge 82,5-169,975 MHz, om man önskar en mellanfrekvens av 60 MHz.

Blockschemat visas i fig 6. Man utnyttjar två fastlåsta loopar, kopplade till varandra i en blandare. De varierbara neddelarna behöver med denna teknik inte arbeta på så hög frekvens, vilket förenklar deras konstruktion. Den första loopen kan med hjälp av sex stycken VCO täcka frekvensområdet 42,25-85,75 MHz i 0,25 MHz-steg. För att fastlåsa dessa signaler till referensfrekvensen 25 kHz har man dels två fasta neddelare med neddelningsfaktorerna 2 och 5, dels en varierbar neddelare med neddelningsfaktor mellan 1 690 och 3 430. Den aktuella signalen matas via buffertförstär-

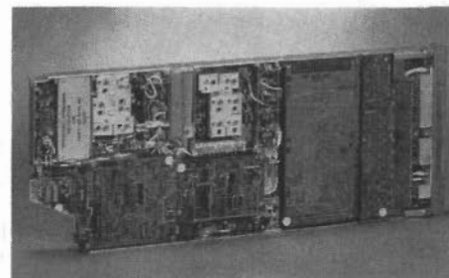


Fig 7. Syntesgenerator delen i Collins U-1 000 serie innehållande syntesgenerator för frekvensområdet 97,5-184,975 MHz jämte kontroll- och manöversystemet för en komplett kommunikationsutrustning.

kare och dubblare till en blandare där den blandas med utsignalen för att ge en skillnadssignal inom området 13-13,475 MHz, som i sin tur utnyttjas som referenssignal i den andra loopen. Denna loop genererar slutfrekvenserna med hjälp av sex VCO och täcker frekvensområdet 97,5-184,975 MHz i 25 kHz-steg. För att möjliggöra detta måste skillnadssignalen inom området 13-13,475 MHz neddelas i 25 kHz-steg, vilket utförs dels med en fast delare, dels med en varierbar delare så att neddelningsfaktorn varierar mellan 520 och 539. Detta innebär att loopen kan variera utfrekvensen 0,475 MHz i 25 kHz-steg innan den första loopen behöver ändra frekvens.

Val av rätt VCO i de bägge looparna sker i samband med val av önskad frekvens. Frekvensvalet påverkar direkt de varierbara neddelarna.

Referensoscillatoren utgörs av en temperaturkompenserad kristaloscillator med frekvensen 4,0 MHz. Denna frekvens neddelas i en fast delare till referensfrekvensen 25 kHz.

Fig 7 visar syntesgenerator delen. Den bakre delen omfattande bl a två de högra kretskorten tillhör kontroll- och manöversystemet för hela utrustningen och räknas således inte till syntesgeneratoren.

Syntesgeneratoren är helt halvledarbestyckad och utnyttjar både diskreta komponenter, tunnfilms- och monolitkretsar. De diskreta komponenterna utnyttjas huvudsakligen i högfrequenskretsar-

na och i regulatorer speciella för syntesgeneratorn.

Tekniska data

Frekvensområde	97,5–184,975 MHz
Kanalavstånd	25 kHz
Uteffekt	1 mW
Dämpning av övertoner och falska fekvenser	> 70 dB för frekv avst < 1 MHz < 80 dB för frekv avst > 1 MHz
Oavsiktlig fre- kvensmodulering	Bruseffekt i ett 3 kHz- band $\pm 1,8$ kHz från bärvågen dämpas mer än 40 dB relativt brus- effekten i ett 3 kHz- band centrerat vid bär- vågen. Bruseffekt i ett 3 kHz-band 13,5 kHz från bärvågen dämpas 65 dB
Frekvensom- ställningstid	< 40 mS
Temperatur- område	–54°C till +71°C
Referens- frekvens	25 kHz
Mått (inklusive kontroll och manöversystem)	ca 495 × 190 × 28 mm
Vikt (inklusive kontroll och manöversystem)	ca 2,5 kg

ECI

Vid Electronic Communications Inc, St Petersburg, USA, startade man 1964 ett utvecklingsprojekt i syfte att konstruera en syntesgenerator för i första hand frekvensområdet 225–400 MHz, men tänkt att senare genom enkla modifieringar, kunna ingå som byggbit i samtliga nya kommunikationsutrustningar för andra frekvensområden.

Efter inledande studium av olika syntesmetoder valde man den digitala metoden. Till att börja med konstruerade man en syntesgenerator för frekvensområdet 50–100 MHz, som nu utnyttjas i olika versioner; i markbaserade militära UHF-utrustningar. Genom en lyckad konstruktion av en fast neddelare för frekvenserna 225–400 MHz kunde man sedan konstruera en syntesgenerator som direkt arbetade på dessa frekvenser. Denna syntesgenerator används i den flygburna utrustning som visas i fig 8. Utrustningen är en transceiver avsedd för datakommunikation, helt halvledarbestyckad och med 20 W uteffekt. I fig 9 visas hur transceivern är uppdelad i moduler, varav syntesgeneratoren utgör en.

De ovan nämnda generatorerna utgjorde första generationen och var färdigutvecklade efter ca 2 års arbete. Principskemat för syntesgeneratoren i den visade transceivern framgår av fig 10. Två VCO täcker tillsammans frekvensområdet 225–400 MHz. Val

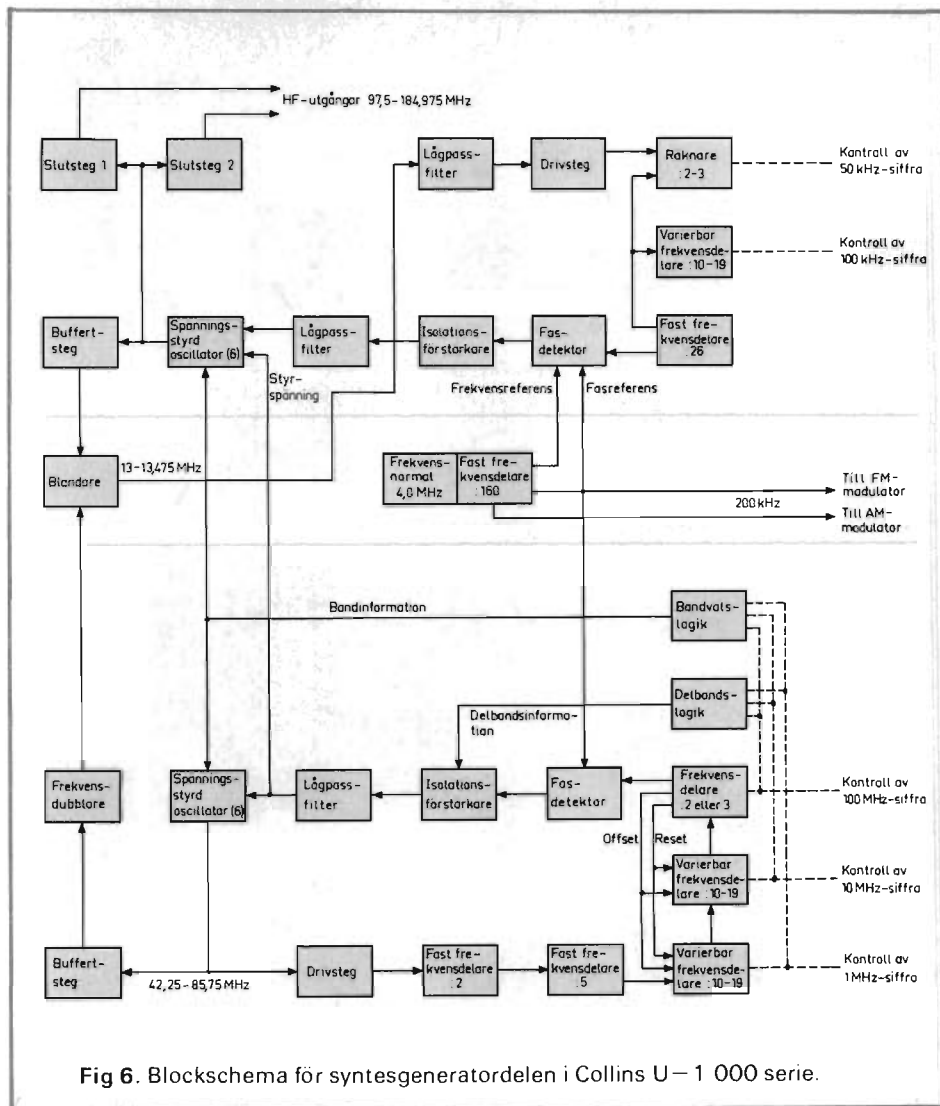


Fig 6. Blockschema för syntesgeneratordelen i Collins U-1 000 serie.

av VCO sker i samband med val av frekvens. VCO-frekvensen neddelas dels i en fast delare bestående av två ringräknare med vardera neddelningsfaktorn 5, och dels en varierbar neddelare med neddelningsfaktor mellan 3 900 och 7 999. Frekvensinställningen styrs från kontrollkretsen, som i sin tur behöver 18 ingående trådar för att ta emot information om önskad frekvens.

Efter neddelningen jämförs signalen i en fasdetektor med en referenssignal på 2 kHz. Fasdetektorn utgörs av en sample-and-hold-detektor av samma typ som tidigare beskrivits.

Referenssignalen erhålls från en temperaturkompenserad kristalloskillator på 100 kHz, vars frekvens neddelas till 2 kHz i en fast neddelare.

På grund av fasdetektorns begränsade infångningsområde måste man för grovinställning av VCO-frekvensen använda en speciell frekvensdetektor. Denna består av en diskriminator, en räknare med anslutna vägningsmotstånd samt en summationsförstärkare, se fig 11. Diskriminatorsen matas av pulser med frekvensen $f_o/F \cdot V$. Utgången från diskriminatorsen räknas i den efterföljande räknaren. Räknarens tillstånd avkänns via vägningsmotstånden i en

summationsförstärkare, som alstrar en trappstegsfunktion avsedd för grovinställning av VCO-frekvensen.

Diskriminatorsen består i princip av två seriekopplade vippor. Den första vippan triggas av pulser från den varierbara neddelaren. Då vippan återgår till sitt stabila läge triggas den vippa nummer två, vars pulstid bestämmer diskriminatorsens reglerområde. Om under denna pulstid nästa puls anländer från den varierbara neddelaren kvarhålls vippa nummer två i triggt läge. Så länge pulsfrekvensen $f_o/F \cdot V$ inte skiljer sig avsevärt från referensfrekvensen f_r , kommer alltså ingen puls ut från diskriminatorsen. Om däremot pulsfrekvenserna skiljer sig för mycket åt hinner vippa nummer två återgå till utgångsläget och avger därmed en puls. Pulsen förs till den efterföljande räknaren som via motståndsnätet ändrar grovinställningsspänningen ett "trappsteg", så att VCO-frekvensen närmar sig referensfrekvensen.

Då grovinställningen av VCO skett sker faslåsning som vanligt, varvid spänningen från fasdetektorn överlagras grovinställningsspänningen i ytterligare en summationsförstärkare.

Fig 12 visar syntesgenerators uppbygg-



Fig 8. Flygburen datakommunikationsutrustning för frekvensområdet 225–400 MHz från ECI. Bärvågseffekt 20 W.

nad. Hybrid- och monolitkretsar monteras på kretskort av keramisk flerlagertyp. *Fig 13* visar exempel på några av de i syntesgeneratorn ingående hybridtunnfilmkretsarna.

I det fortsatta utvecklingsarbetet inriktade man sig på att reducera effekttågång och storlek, att minska den fasta neddelningsfaktorn och att undertrycka den oavsiktliga frekvensmoduleringen av bärvågen. Man undersökte dessutom VCOs känslighet och linearitet och sökte optimera loopbandbredden för att få en snabbare avstämningstid.

Den andra generationen av syntesgeneratorer anser man nu vara färdig. Samma principiella konstruktion som i den tidigare har använts, men de flesta faktorer har förbättrats. Man har t ex lyckats få den varierbara neddelaren att arbeta över 400 MHz, vilket innebär att de fasta neddelarna kan slopas. Loopbandbredden kan därmed ökas, vilket bl a medför kortare avstämningstid.

En ny packningsteknik har utvecklats, vilket gör det möjligt att arbeta med högre omgivningstemperatur utan speciella kylanordningar. Detta sänker den erforderliga effekten, samtidigt som storleken kan minskas.

Tab 1 ger en jämförelse mellan egenskaperna hos de två generationerna av syntesgeneratorer.

Man bedömer att i och med införandet av LSI och integrerade kretsar med mångdubbelt flera funktioner kommer kostnaden per kretsfunktion att minska. Inom några år kommer man att kunna erbjuda en syntesgenerator med ungefär 20 cm³ volym och med en effektförbrukning understigande 2 W. Mindre antal kontakter ger en tillförlitlighet som i kombination med reducerat pris och volym i framtiden kommer att innebära att syntesgeneratoren kan användas som vilken annan komponent som helst,

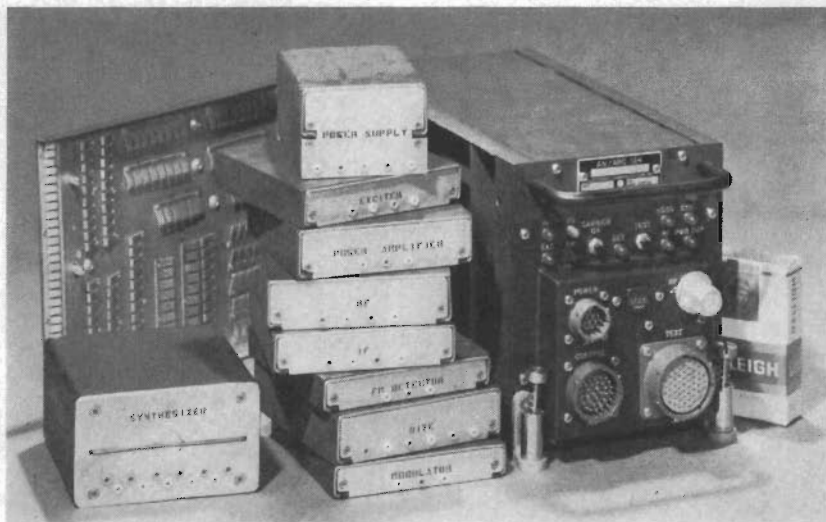


Fig 9. Modulsystemuppbyggnad i datakommunikationsutrustning för frekvensområdet 225–400 MHz. Tillverkare ECI.

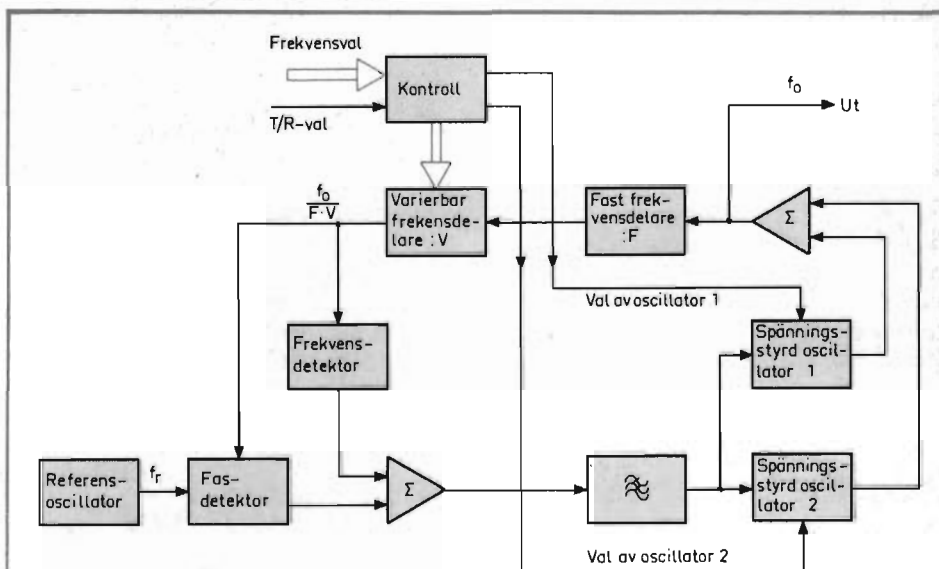


Fig 10. Blockschema för digital syntesgenerator för frekvensområdet 225–400 MHz från ECI.

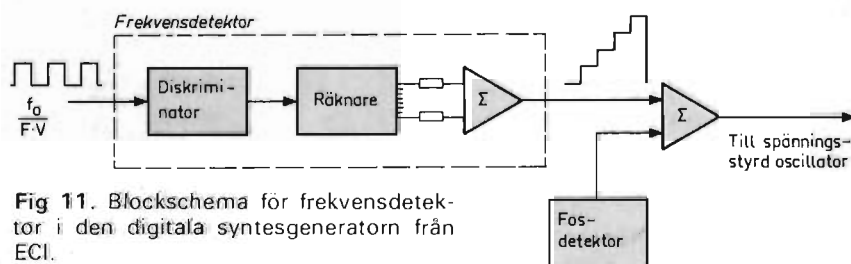


Fig 11. Blockschema för frekvensdetektor i den digitala syntesgeneratoren från ECI.

Tab 1. Jämförelse mellan egenskaperna hos de två generationerna frekvenssyntesgeneratorer.

Tab 1.	1:a generationen	2:a generationen
Störkänslighet på kontrollledning	350 mV	3 V
Avstämningstid	120 mS	500 μ s
Dämpning av falska frekvenser	> 80 dB	> 80 dB
Oavsiktlig frekvensmodulering (topp)	500 Hz	30 Hz
Utnivå	0 dBm	0 dBm
Stabilitet hos utnivån	3 dB	1 dB
Volym	ca 250 cm ³	ca 80 cm ³
Effektförbrukning	12 W	4 W
Inbyggd testutrustning	Nej	Ja

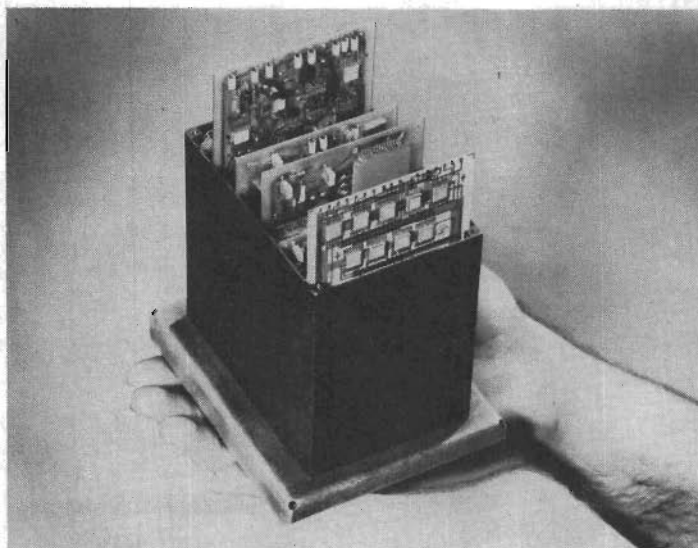


Fig 12. Uppbyggnaden av ECI:s digitala syntesgenerator för frekvensområdet 225–400 MHz.

som vid ett fel helt enkelt byts och kastas utan att repareras.

PLESSEY

Plessey Electronics Group i Ilford, England, började i början av 60-talet utveckla en serie digitala syntesgeneratorer. För närvarande har man huvudsakligen tre typer som täcker frekvensområdet 2–400 MHz. Samtliga generatorer har samma principiella konstruktion, exemplifierad i fig 14. Figuren beskriver en generator för frekvensområdet 2–30 MHz med 1 kHz kanalavstånd. Principen är den tidigare beskrivna med återkoppling som fastlåser VCO-frekvensen till referensfrekvensen. Referensfrekvensen är 250 Hz och erhålls genom neddelning från en referensoscillator med frekvensen ca 5 MHz. Den varierbara neddelaren arbetar på en fjärdedel av slutfrekvensen och har neddelningsfaktorn 2 000–2 999. För grovinställning utnyttjas en frekvensjämförare som ger grovinställningssignal till VCO:n, så att dess frekvens kommer inom fasdetektorns inläsningsområde.

Som tidigare nämnts finns i återkopplingslingan en fast neddelare som gör att den varierbara neddelaren arbetar på endast en del av slutfrekvensen. Enbart genom att öka delningsfaktorn kan man åstadkomma en syntesgenerator som arbetar upp till ca 160 MHz.

Den omnämnda serien av syntesgeneratorer byggs i ett standardhölje, vars bottenyta är densamma för alla typer av generatorer men vars höjd varierar beroende på vilken typ av generator som skall byggas in. Volymen är mellan ca 70 cm³ och ca 330 cm³, beroende på frekvensområde. Standardhöljet innehåller då inte referensoscillator eller VCO, beroende på att dessa inte är standardiserade utan är specifika för varje typ av utrustning som syntesgeneratorn skall användas i. Effektförbrukningen varierar mellan 1 och 4,5 W.

Fig 15 visar en tidig version av en syn-

tesgenerator för området 2–30 MHz, avsedd att användas i en bärbar kortvågsstation för SSB, AM och CW och med 100 Hz kanalavstånd. Man har i en senare version lyckats reducera volymen till ungefär halva den i figuren visade.

I samtliga syntesgeneratorer utnyttjas integrerade kretsar i stor omfattning. Man har vid Plessey utvecklat en serie av standardkretsar, byggbrikor, med vars hjälp man kan konstruera praktiskt taget vilken önskad typ av syntesgeneratorer som helst för frekvenser upp till 400 MHz. □

MER ATT LÄSA:

1. BLACHOWICZ, L F: *Dial any channel to 500 MHz*. Electronics 1966, maj 2.
2. EVERS, A F: *A Versatile Digital Frequency Synthesizers for use in Mobile Radio Communication Sets*, Electronic Engineering 1966, maj.
3. LARCHER J; NOORDANUS, J; *Frequency synthesizers for radio equipment*. Philips Telecommunication Review, 1968, juli.
4. ROWLANDSON, G A G: *Frequency synthesis techniques 1, 2, 3*. Industrial Electronics 1968, aug, sept, okt.
5. *Frequency Synthesizers HP Application Note 96*, 1969, jan.

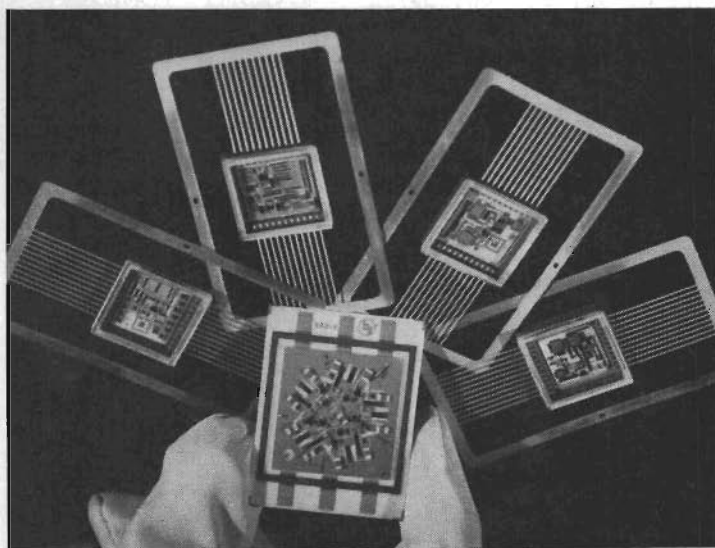


Fig 13. Integrerade hybrid-tunnfilm-kretsar i ECI:s digitala syntesgenerator.

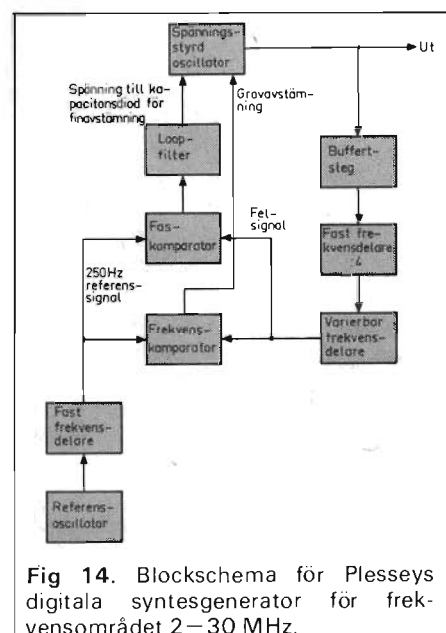


Fig 14. Blockschemat för Plesseys digitala syntesgenerator för frekvensområdet 2–30 MHz.



Fig 15. Digital syntesgenerator från Plessey, avsedd för bärbar kortvågsstation, 2–30 MHz.

Fig 16. SSB-transceivern BBC 34 från Racal-BBC Ltd i England är utrustad med frekvenssyntesgenerator som medger trafik på 285 000 kanaler med 100 Hz kanalavstånd inom frekvensområdet 2–30 MHz. Frekvensen ställs in dekadiskt och all antennavstämning o d anpassas automatiskt till den valda frekvensen. Sändarens "peak envelope power" är 25 W. Vikt strax under 9 kg.

Temperaturkompenserade referens-zenerdioder

Artikeln baserad på underlag från International Rectifier, USA.

Temperaturkompenserade referens-zenerdioder kan i många fall med fördel ersätta de normalceller som används som spänningsreferens vid exempelvis precisionsmätningar. En kortfattad beskrivning av referenszenerns uppbyggnad samt exempel på användningsområden ges i artikeln.

UDK 621.382

□□ Kännetecknande för en temperaturkompenserad referens-zenerdiod (i det följande kallad referenszener) är att stabiliteten hos dess genombrottsspänning är hög även vid ändringar i omgivningstemperaturen. Dioder av denna typ används i blandatorsystem, i apparatur för processreglering, i högstabila spänningsaggregat, digitala mätinstrument och i kompensatorer.

ARBETSSÄTT

Bland de olika zenerdioderna finns vissa som lämpar sig särskilt väl för temperaturkompensering. En av dem är 5,6 V zenerdioden, som har en positiv temperaturkoefficient av ca 2 mV/°C. En kiseldiod som är förspänd i framriktningen har en negativ temperaturkoefficient av ca 2 mV/°C och ett framspänningsfall av ca 0,7 V. Det är således teoretiskt möjligt att tillverka en praktiskt taget helt temperaturoberoende diodkombination genom att välja halvledarbrickor som har noggrant kontrollerad

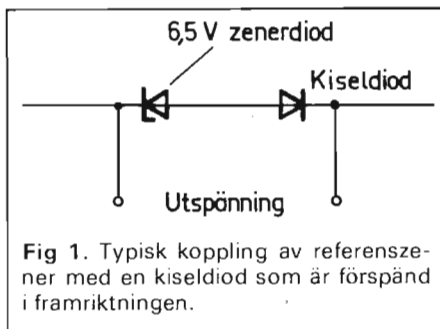


Fig 1. Typisk koppling av referenszener med en kiseldiod som är förspänd i framriktningen.

temperaturkoefficient (T_k), resistans och mekanisk utformning. Om dioderna kopplas i serie, som visas i *fig 1*, och om den avkända spänningen är = totala spänningsfallet över zenerdioden och kiseldioden (stabistorn), reduceras temperaturens inflytande väsentligt. Man har således fått en temperaturkompenserad 6,2 V zenerdiod. Det finns även två andra standardiserade referensspänningar, nämligen 8,4 V och 9 V. För att erhålla spänningen 8,4 V seriekopplar man en 7 V zenerdiod och två stabistordioder och för spänningen 9 V seriekopplar man en 7,6 V zenerdiod och två stabistordioder.

REFERENSZENERNS PARAMETRAR

Referenszenern är i elektriskt hänseende inget annat än en zenerdiod som har låg T_k och hög genombrottsspänning i framriktningen. Detta uppnås genom att stabistorövergången är förspänd i backriktningen när zenerdiodens "anod" är positiv i förhål-

lande till "katoden". Två av referenszenerns parametrar skiljer sig från motsvarande parametrar för vanliga zenerdioder: referenszenern har låg T_k och hög långtidsstabilitet.

TEMPERATURKOEFFICIENTEN

Temperaturkoefficienten T_k uttrycks vanligen i %/°C, dvs ändringen i genombrottsspänning som funktion av ändringen i omgivningstemperatur. Vanliga maximivärden är 0,01, 0,005, 0,002, 0,001 och 0,0005 %/°C. Man har på senare tid lyckats uppnå en T_k av 0,0002 %/°C. I stället för i %/°C kan T_k anges i ppm (parts per million) per grad C. Två sätt att tyda testspecifikationen för en diod av typ 1N821 visas i *fig 2*. Man har ursprungligen tolkat uttrycket %/°C såsom ett linjärt förhållande mellan temperaturen och ändringen i zenerspänning. Det blev emellertid snart uppenbart att tillverkarna inte avsåg ett linjärt förhållande utan i stället maximigränser. I realiteten är det mycket svårt att tillverka dioder som har linjär karakteristik över ett stort temperaturområde. Detta har lett till att man infört begreppet "Hourglass Envelope" ("timglasenvelopp"), vilket innebär att även om exakt linjäritet inte kan garanteras, så måste T_k -karakteristiken falla inom timglasenveloppen. Man utgår därvid från en fastställd referenspunkt (25°C) och anger max %/°C i positiv och negativ riktning för komponenten ifråga, som visas i *fig 2*. Värdena för många komponenter faller inom denna envelopp; andra åter gör

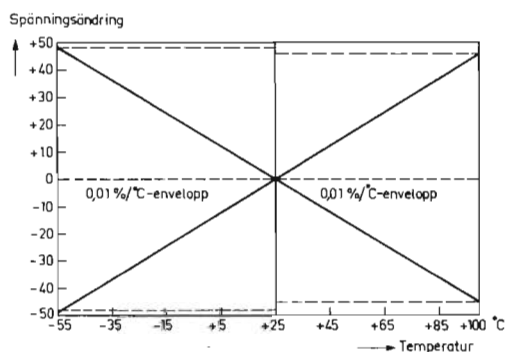


Fig 2. Maximigränser för temperaturkoefficienten för diod 1N821.

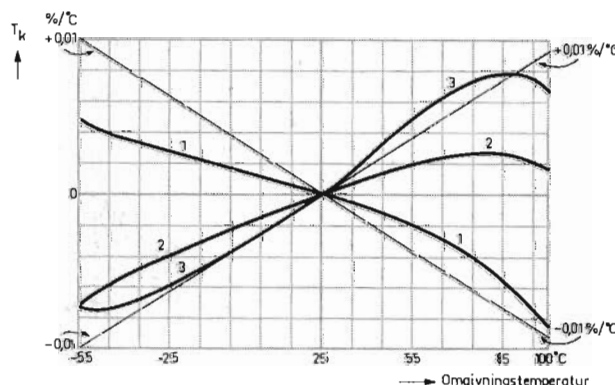


Fig 3. Timglasenvelopp för en diod temperaturkoefficienten $T_k = 0,01$ %/°C och några typiska kurvor för T_k . Referenspunkt 25°C.

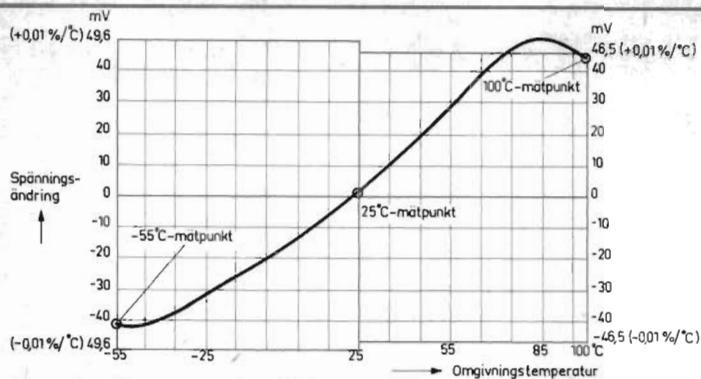


Fig 4. Temperaturkoefficienten för dioden 1N821 plottad enligt den ursprungliga "boxmetoden"

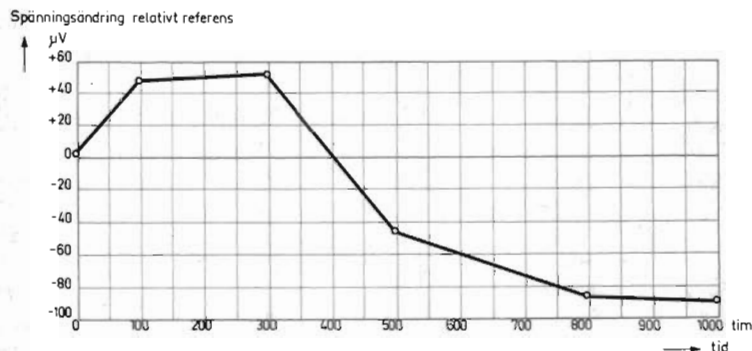


Fig 6. Typisk kurva över långtidsstabiliteten hos en diod 1N827

det inte, trots att man vid mätningar fått maximivärden som tyder på att så skulle vara fallet. Kurvorna i fig 3 (spänningsändring i förhållande till temperaturändring) är typiska för en referenszener. De visar också varför det kan vara svårt att garantera att värdena ligger inom timglasenveloppen. Diodvärden som faller utanför denna kommer inte att upptäckas om man inte mäter avvikelser vid flera temperaturnivåer mellan 25 och 100°C. Sådan provning är emellertid mycket kostnadskrävande, varför man i stället tillämpar den s k boxmetoden. Vid tillämpningen av den ursprungliga boxmetoden (använd för 1N821-serierna) fastställdes att spänningsändringen, räknat från referenspunkten, vid bestämda temperaturer inte fick överstiga gränserna för max ΔU_z , som är angiven T_k uttryckt i $(\%/^{\circ}\text{C})/100 U_z$ vid 25°C antal $^{\circ}\text{C}$ mellan mätpunkterna. Referenspunkten 25°C garanterar att värdena för 90 % av dioderna faller inom gränserna för "boxen". Som framgår av fig 4 kan emellertid värdena för vissa komponenter falla utanför dessa gränser.

TEMPERATURKOEFFICIENTENS KARAKTERISTIK

Det kan vara komplicerat att specificera referenszenerens T_k . En zenerövergång som är förspänd i backriktningen har en given positiv T_k som tenderar att bli mindre positiv vid ökande omgivningstemperatur inom området 40–75°C. Denna tendens är olika för olika dioder. Även för en övergång som är förspänd i framriktningen ändras T_k (alltid negativ) vid ökande temperatur inom

ovan angivet område. Kombinationen av de två koefficienternas ändring ger en hyperbolisk kurva enligt fig 5. Spänningsändringen fortsätter även över 75°C och i många fall får kurvan då en brantare lutning.

Om dioden enligt kurvan i fig 5 vore av typ 1N938A (10 ppm/ $^{\circ}\text{C}$, -55 till 100°C) skulle mätning enligt JEDEC¹ tyda på att den är en bra diod. Spänningsändringen från ena ytterlighetstemperaturen till den andra skulle vara endast 5 mV, medan max tillåten spänningsändring över temperaturområdet är 14 mV. Spänningsändringen mellan -25°C och 25°C är 0,2 V/ $^{\circ}\text{C}$ (25 ppm/ $^{\circ}\text{C}$). Om man väljer en referenszener som har lägsta möjliga T_k och som är provad över ett stort temperaturområde, är det således inte säkert att man får bästa tänkbara T_k inom alla delar av detta temperaturområde.

Bästa resultatet erhålls om man väljer en diod som är provad över det temperaturområde inom vilket den är avsedd att användas. Inom temperaturområdet 0–75°C – som är det vanligaste – är 1N939 den bästa 9 V-referens; däremot inte dioder av typ 1N939A och 1N939B, vilka provats inom området -55 till 100°C resp -55 till 150°C.

JÄMFÖRELSE MELLAN RESULTAT VID PROVNING OCH VID ANVÄNDNING

Det finns även andra fällor som konstruk-

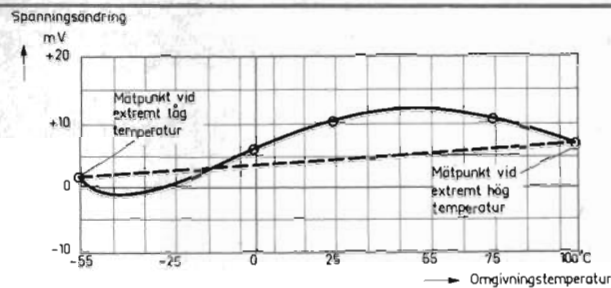


Fig 5. Kombinationen av ändringarna i temperaturkoefficienterna (positiv och negativ) ger en hyperbolisk kurva.

tören måste se upp med. Många tillverkare provar sina komponenter i oljebad för att få perfekt temperaturkontroll. Om sådana komponenter monteras på mönsterkort blir den termiska impedansen högre mellan komponenten och omgivningen. I stillastående luft och med 12–18 mm långa tilliedningar kan skikttemperaturen bli ca 10°C högre än i olja. För att den termiska impedansen skall bli lägre kan man korta tilliedningarna till ca 10 mm. Sådana korta tilliedningar måste lötas med största försiktighet.

Ett annat sätt är att låta dioden arbeta vid en omgivningstemperatur som ligger 10–15°C under den maximigräns som tillverkaren anger. Om mycket stora krav ställs på stabiliteten kan man placera referenszenern i en temperaturstabiliserad ugn och på detta sätt få en så låg T_k som 0,5 ppm/ $^{\circ}\text{C}$.

INVERKAN AV STRÖMVARIA-TIONER

En viktig faktor är den konstantströmkälla som används för referenszenern. En strömändring orsakar en direkt ändring i referensspänningen som är proportionell mot I_z .

Z_z . Om strömmen ändras $\pm 100 \mu\text{A}$ i en diod av typ 1N827 ($Z_z = 15 \text{ ohm}$), ändras spänningen $\pm 1,5 \text{ mV}$ eller 1/3 av största tillåtna spänningsändring inom temperaturområdet -55 till 100°C. För att man skall uppnå hög stabilitet krävs därför inte endast en bra referenszener utan även en stabil strömkälla. Tillverkarna anger vanligen inte vad som händer om man ändrar zenerströmmen från 7,5 mA till 7 eller 8 mA. Som tumregel gäller att en spänningsändring av 0,5 mA ger en ändring i T_k av 10–20 %, för 0,01, 0,005 och 0,002 %/ $^{\circ}\text{C}$. För vissa enheter är ändringarna mindre.

Man kan förbättra referenszenerns egenskaper genom att ändra zenerströmmen. En diod med positiv T_k får en fördelaktigare T_k om zenerströmmen sänks något under 7,5 mA. I vissa fall är det möjligt att få en T_k som är lägre än 10 ppm/ $^{\circ}\text{C}$.

¹JEDEC = Joint Electron Device Engineering Council

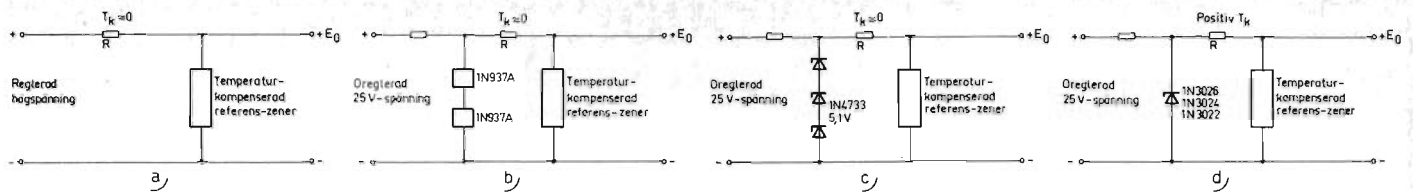


Fig 7. Exempel på kretsar med referenszener.

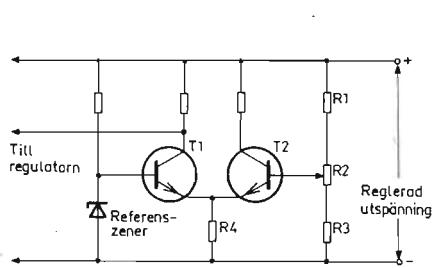


Fig 8. Differentialförstärkare med referenszener.

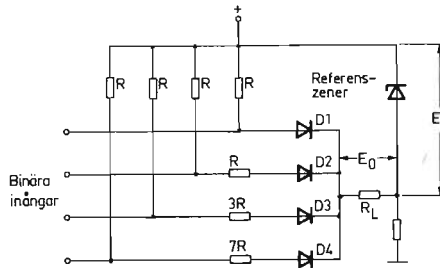


Fig 9. Schema över analog-digitalomvandlare med referenszener.

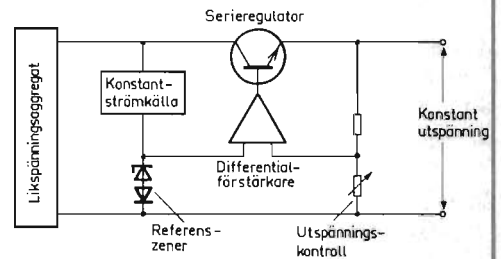


Fig 10. Likspänningsaggregat med referenszener för kontroll av utspänningen.

genom att minska strömmen till 1 mA.

Även om ovanstående inte kan gälla som allmän regel för konstruktörer som använder referenszener kan det vara till stor hjälp. I stället för att beställa en dyr referenszener med mycket låg T_k kan man experimentera med en lättare tillgänglig referenszener med $T_k = 50$ eller $100 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ och komma fram till en acceptabel lösning. Man kan sedan beställa komponenterna enligt egen specifikation.

LÅNGTIDSSTABILITET

Referenszenern har god långtidsstabilitet, men zenerspänningen kan ändras med tiden. En typisk kurva över långtidsstabiliteten för 1N827 visas i fig 6. Man kan dock beställa s k inbrända enheter, för vilka leverantörerna vanligen anger en långtidsstabilitet av t ex $5-100 \text{ ppm}/1000 \text{ timmar}$. Eftersom det vid kontroll av sådana komponenter krävs mycket avancerad provningsutrustning blir tillverkningskostnaderna synnerligen höga och följaktligen blir komponenterna mycket dyra.

REFERENZENERN JÄMFÖRD MED NORMALCELLEN

Normalcellen eller standardcellen har i många år använts som spänningsreferens vid precisionsmätningar. Normalcellen, som har en T_k av ca $0,002 \text{ }^\circ\text{C}$, är i princip ett batteri med "våta celler". Den ger en konstant spänning så länge den hanteras rätt och inte överbelastas. Den kan dock skadas av för höga strömmar. Arbetstemperaturen är normalt $4-40^\circ\text{C}$.

Utvecklingen av referenszenern innebär att man har fått en "Solid State standardcell" som är relativt okänslig för omild behandling. Den har dessutom större temperaturområde, högre stabilitet och längre livslängd än normalcellen.

ANVÄNDNINGSSOMRÅDEN

Som tidigare nämnts krävs en stabil strömkälla för att spänningen från referenszenern skall få bästa tänkbara stabilitet. I fig 7 visas några kretsar som ger konstant ström. För kretsen enligt fig 7a förutsätts att man har tillgång till en noggrant reglerad högsänning och till de extra 10 mA som fordras för referenselementet.

Om ingen stabiliserad spänning finns eller om man vill ha en isolerad strömkälla, kan man använda en förregulator med två seriekopplade dioder av typ 1N937A enligt fig 7b. Nackdelen med ett sådant arrangemang är den extra kostnaden för dessa dioder.

Man kan också använda tre seriekopplade 5,1 V zenerdioder som arbetar vid en T_k av nära noll, se fig 7c. Denna krets har en utmärkt stabilitet.

En annan lösning visas i fig 7d. Man använder där en zenerdiod för spänningsområdet 12-20 V. Denna diod har dock en positiv T_k som måste kompenseras med strömbegränsningsmotståndet R, som också har positiv T_k . När spänningen över zenerregulatorn ökar med ökande temperatur, ökar resistansen i motståndet R, så att strömmen genom referenszenern blir relativt konstant. I alla de kretsar som visas i fig 7 har motståndet R valts så, att strömmen genom referenszenern blir 7,5 mA.

DIFFERENTIALFÖRSTÄRKARE

Som avkänningskrets i stabiliserade likspänningsaggregat används ofta en differentialförstärkare. Fig 8 visar en sådan förstärkare med referenszener, som lämnar referensspänningen 6,2 V till basen på transistor T1. Spänningen till basen på transistor T2 varierar till följd av spänningsvariationerna över spänningsdelaren, som utgörs av motstånden R1 och R3 samt potentiometern R2. Som en följd av detta varierar även strömmen genom motståndet

R4, som är gemensamt för de båda transistorernas emitterar. Den resulterande spänningsändringen över R4 orsakar en ändring i utgångsspänningen från transistorn T1, och denna spänningsändring matas till spänningsaggregatets regulator.

DIGITAL-ANALOG-OMVANDLARE

I fig 9 visas en digital-analogomvandlare med en referenszener. För att omvandlaren skall få stor noggrannhet måste man använda motstånd med mycket små toleranser. Omvandlarens ingångar är anslutna till binära vippor, som är "höga" när dioderna D1-D4 leder. Strömmen genom D1 är E_z/R , strömmen genom D2 är $E_z/2R$ osv. Utspänningen (strömmen genom R_L) är därför proportionell mot det binära tal som lagrats i vipporna. Den maximala ändring i utström som referenszenern måste kompensera för är $2E_z/R$.

Referenszenerns T_k kommer att försämrats något till följd av variationerna i I_z . Man kan emellertid begränsa dessa variationer genom att välja lämpliga komponentvärden och på så sätt få en låg T_k .

En annan vanlig användning av referenszener är som spänningsregulator. Även om zenerströmmen varierar har referenszenern betydligt högre stabilitet än en vanlig zenerdiod. En diod av typ 1N935 har i detta fall en T_k av $0,015 \text{ }^\circ\text{C}$ i stället för $0,01 \text{ }^\circ\text{C}$. En 9 V zenerdiod som inte är temperaturkompenserad har en T_k av ca $0,065 \text{ }^\circ\text{C}$.

Stabiliteten hos ett likspänningsaggregat av den typ som visas i fig 10 är beroende av stabiliteten hos referenszenern. Basförspänningen hos transistorn (serieregulatorn) är en funktion av skillnaden mellan den delade utspänningen och referensspänningen. När en skillnadsspänning uppträder förstärks denna och ändrar förspänningen till serieregulatorn. □

Snabbutlösande överspänningsskydd

En kortfattad beskrivning av ett överspänningsskydd, som löser ut snabbt vid sådana överspänningar som kan skada elektronisk apparatur men som inte löser ut vid mycket kortvariga överspänningar.

För apparatur som är uppbyggd med diskreta halvledarkomponenter eller integrerade kretsar krävs snabbutlösande överspänningsskydd, för att apparaturen inte skall skadas vid överspänning t ex i form av transienter. Den vanligaste typen av överspänningsskydd arbetar enligt kortslutningsprincipen. Ett sådant skydd kan bestå av en styrd tyristor, som ansluts över spänningsskällans utgångar och ställs in så, att utgångarna kortsluts om spänningen överstiger tillåtet värde. Vanligen använder man en säkring, som löser ut när kortslutningen inträffar. Genom lämpligt vald fördröjning kan man undvika kortslutning till följd av mycket kortvariga överspänningar.

Överspänningsskydd med shuntregulator

Ett nytt överspänningsskydd, som utvecklats av Roband Electronics, England,¹ består av ett kortslutningssystem av tyristortyp och en shuntregulator, som under $150 \mu s$ "tar hand om" överspänningar. Om överspänningen kvarstår längre tid träder kortslutningssystemet i funktion. Överspänningar av kortare varaktighet än $150 \mu s$ förorsakar således inte kortslutning och löser därmed inte heller ut säkringen.

I *fig 1* visas ett blockschema för det nya överspänningsskyddet, som fått benämningen EPO. Vid överspänning kommer spänningen över motståndet R_1 att överstiga $5 V$. Jämföraren aktiverar då shuntregulatorn så att spänningen shuntas ned till det med motståndet R_v förinställda värdet på överspänningsskyddet. Vid samma tidpunkt får fördröjningskretsen startspänning och tyristorn tändes efter $150 \mu s$ om spänningen fortfarande är för hög. Tyristorn kortsluter då matningsspänningen (till ca $0.8 V$) så att säkringen löser ut efter ca $10 ms$ (beroende på typ av säkring) och såväl belastningen som överspänningsskyddet kopplas bort.

Om strömstyrkan är så stor att kapacite-

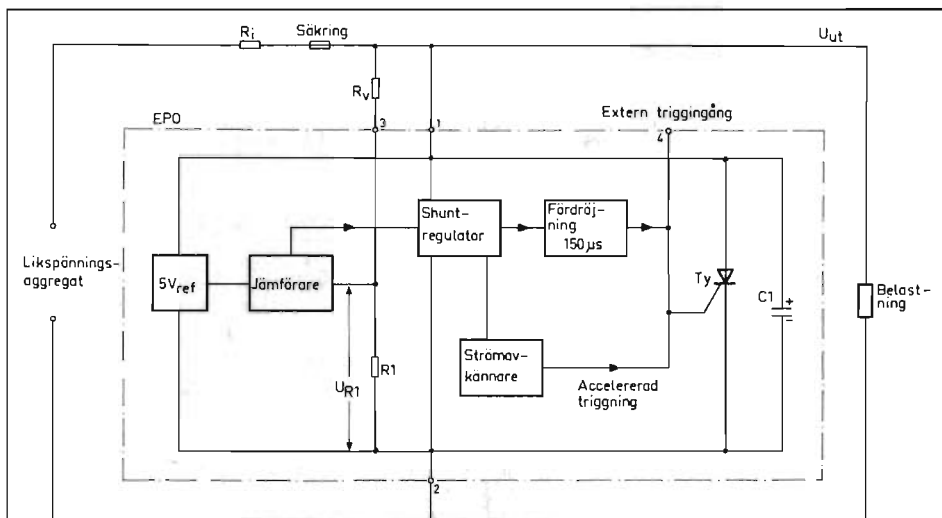


Fig 1. Blockschema för överspänningsskyddet EPO med shuntregulator och strömavkännare för accelererad trigging.

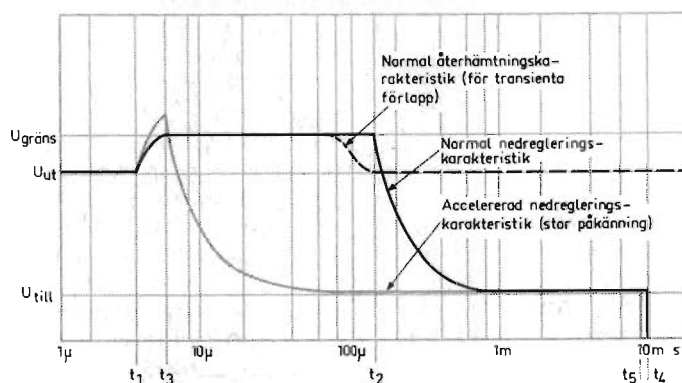


Fig 2. Reaktionskaraktäristik för överspänningsskyddet EPO.

ten hos shuntregulatorn inte räcker, löser strömavkännaren ut en accelererad nedreglering. I detta fall är fördröjningen endast $2 \mu s$.

Kondensatorn C_1 reducerar hastigheten hos spänningsändringen över överspänningsskyddet för att översvängning skall förhindras under de första nanosekunderna när shuntregulatorn aktiveras.



Fig 3. Det minsta överspänningsskyddet EPO 1 för 1 A har dimensionerna $17 \times 27 \times 27 mm$.

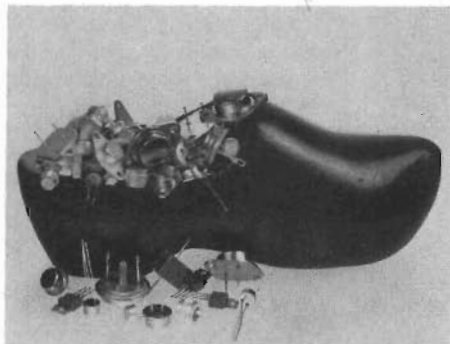
Om överspänningsskyddet används i sekvens- eller multipelsystem går det att tända tyristorn med en positiv triggpuls som matas över den externa triggingången.

Kurvorna i *fig 2* åskådliggör händelseförloppet från tiden t_1 , som anger den tidpunkt då utspänningen U_{ut} börjar öka. $U_{gräns}$ anger den förinställda gränsen för överspänningsskyddet. Tyristorn tändes vid tiden t_2 vid normal nedreglering och vid tiden t_3 vid accelererad nedreglering. Säkringen löser ut vid tiden t_4 respektive t_5 .

EPO är en helt kapslad enhet i miniatyrförpackning, se *fig 3*. Den fordrar inga kylflänsar och kan anslutas till alla typer av likspänningsaggregat, antingen som fristående enhet eller monterad på kretskort. Överspänningsskyddet är avsett för matningsspänningar inom området $5-35 V$ och finns i fem versioner för en strömbelastning av $1 A$, $3 A$, $10 A$, $20 A$ och $100 A$.

¹ Svensk representant: Nordiska Instrument, Stockholm

RCA startar halvledarproduktion i Belgien



RCA Corporation har tillkännagett att man nu börjar bygga sin första elektronikfabrik på den europeiska kontinenten — närmare bestämt i provinsen Liège i Belgien.

Fabriken kommer att stå färdig för produktionsstart i mitten av 1970 — detta efter en byggtid av ca 7–8 månader. Produktionen kommer att omfatta effekthalvledare såsom kiseleffekttransistorer, kiseltyristorer och triacs. Till en början kommer Liège-

fabriken att producera typer som sedan en tid stått på andra RCA-fabrikers tillverkningsprogram. Således inga direkta nyheter att vänta.

Man har inga planer på att producera även småsignaltransistorer.

Förutom den egentliga halvledarproduktionen kommer RCA i Liège att ha marknadsföringsavdelning samt applikationslaboratorium.

Chef för de 600 anställda — mestadels från provinsen — blir mr Robert D Wick, tidigare chef för komponentförsäljningen vid RCA-kontoret i Genève.

Varför har man valt Belgien? EEC-marknaden är utan tvivel attraktiv. Det finns anledning att vänta fortsatt agerande från amerikanska företag — inte bara RCA. Belgien tycks vara särskilt attraktivt genom framför allt de för utländska företag synnerligen gynnsamma skattesatserna — toppskatten för utlänningar är 24 %. På de senaste tio åren har mer än 3 000 utländska

företag investerat över 80 miljarder B Fr (ungefär 8 miljarder sv kr). 70 % av investeringarna kommer från USA. — RCA investerar totalt \$ 10,7 miljoner, därav \$ 8,3 miljoner till fastigheter och utrustning och \$ 2,4 miljoner som rörelsekapital, tillkännagav mr C E Burnett, vicepresident för Solid-State Division i RCA Electronic Components, vid presskonferensen. Han fortsatte: "Vi har fått del av det belgiska lokaliseringstödet, hur stor del kan jag fn inte yttra mig om."

Andra viktiga faktorer som spelat in var tillgången på duglig arbetskraft och Belgiens centrala läge.

Dir Ingvar Ferner från svenska representanten Erik Ferner AB kommenterar den nya fabriken: "Liège-fabriken öppnar vägen till en ännu intimare kontakt med RCA:s tekniker, leveranstiderna kommer att bli kortare och fraktkostnaderna sjunker."

(BGW)

MNOS — nyhet från Ferrantis halvledarsymposium

Den brittiska Ferranti-koncernen anordnade i slutet av förra året ett symposium och en utställning i London, där man redovisade utvecklingen framför allt på halvledarområdet under de två senaste åren.

Koncernens försäljningschef för elektroniksektorn, mr Geoffrey Hanson, omtalade att man hos Ferranti anser det nödvändigt att minst vartannat år informera brittiska och utländska elektronikspecialister — såväl kunder som konkurrenter — om de rön och framsteg man gjort.

Omkring 1 500 personer beräknas ha deltagit i symposiet, som pågick i tre dagar. Under var och en av dagarna genomgicks hela programmet, som omfattade följande sju föreläsningar:

- Advances in integrated circuits technology
- Transistors — recent introductions and design considerations
- The plastic encapsulant — its reliability

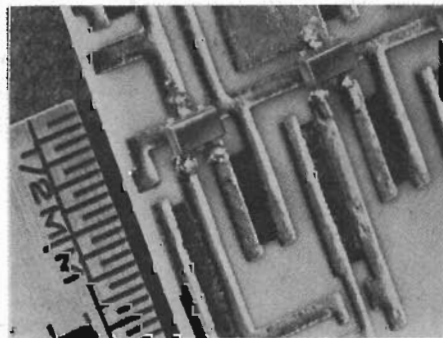
and performance capability

- MNOS — its nature and place
- Complex integration and custom engineered circuits
- Analogue and interface circuits
- Semiconductor devices for hybrid systems.

Ett kompendium omfattande samtliga sju föreläsningar kan erhållas genom *F Brierley, Esq, Ferranti Ltd, Gem Mill Chadderton, Oldham, Lancashire, England.*

Utställningen i samband med symposiet omfattade som man kunde vänta sig huvudsakligen halvledarprodukter. Utställarna framhävde särskilt de s k Micro-E-halvledarna, transistorer och dioder i plastkapsel speciellt avsedda för hybridkretsar, se figuren.

Ferrantis halvledartillverkning beräknas öka kraftigt under början på 1970-talet, vilket möjliggörs genom att man bygger ut fabriken i Ormsgill till dubbla kapaciteten.

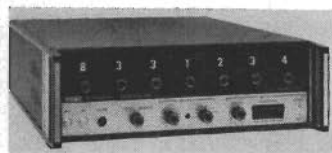


Transistorer ur Ferrantis Micro-E-serie monterade i en tjockfilmkrets.

När den utbyggda fabriken, som skall selsätta omkring 700 personer, blir färdig i slutet av år 1970 räknar Ferranti med att kunna producera ca 20 miljoner halvledarenheter om året mot för närvarande ca nio miljoner. En ytterligare produktionsökning under de följande åren anses inte osannolik.

(SM)

Frekvenssyntesgenerator med frekvensstabilitet 2×10^{-7} /dag



Dana Laboratories Inc, USA, har utvecklat en serie digitala frekvenssyntesgeneratorer för frekvenser från 0–11 MHz. Bästa upplösning är 0,01 Hz.

Frekvensen kan varieras kon-

tinuerligt, symmetriskt omkring den digitalt inställda frekvensen med en analog spänning, samt fasmoduleras $\pm 360^\circ$ med en linearitet bättre än 0,36°. Långtidsstabiliteten är 2×10^{-7} /dag eller i specialutförande 2×10^{-9} /dag. Alla modellerna är programmerbara med BCD-kodad logik.

Svensk generalagent är Saven AB, Björnsonsgatan 243, 161 56 Bromma.

Nya Kistler-förstärkare

Kistlers nya galvanometerförstärkare typ 5211 (fig 1) är konstruerad speciellt med tanke på att passa HF-galvanometrar. 5211 är en effektförstärkare som omvandlar inspänningen till proportionell utström, effektivvärde maximalt 100 mA och toppvärde 180 mA. Utströmmen är inte beroende av lastens impedans. Förhållandet mellan inspänning och utström kan justeras mellan 0,01 och 100 mA/V i fyra dekadiska steg. Förstärkaren har differentialingång och inbyggt överlastskydd för galvanometern. Frekvensområdet är 0–10 kHz.

En annan ny förstärkare på Kistlerprogrammet är laddnings-

förstärkaren 5001, se fig 2. Den är enkel att arbeta med – inga omräkningar erfordras för att få rätt mätstorhet. Elektrostatiska laddningar förvandlas i förstärkaren till proportionella spänningar. Frekvensområdet är 0 till 180 kHz, men genom en serie insticksbara filter kan förstärkarens frekvenskaraktäristik förändras. Maximal utspänning är ± 10 V. Förstärkaren är försedd med oscilloskoputgång och en utgång för galvanometerskrivare (50 mA).

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



Fig 1. Galvanometerförstärkare typ Kistler 5211, speciellt lämpad för HF-galvanometrar



Fig 2. Laddningsförstärkare typ 5001

Nya Brush-skrivare

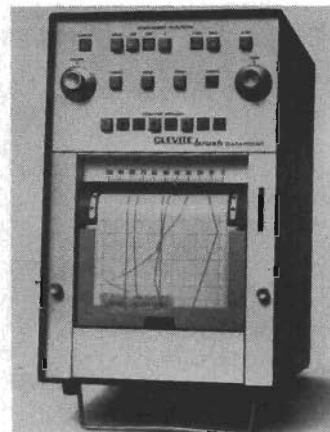


Fig 1 Brush Datapoint 8-kanals multiplexskrivare

Fig 1 visar nya Brush Datapoint 8-kanals multiplexskrivare. Den är en analogskrivare som har tre olika arbetssätt; för det första kan den arbeta som punktskrivare med hög upplösning och möjlighet till mätning av från 2 till 20 punkter/sek; vidare kan Brush Datapoint användas som enkanals kontinuerlig linjeskrivare med 110 mm kanalbredd och frekvensområde 0–5 Hz över hela pappersbredden; till sist finns även möjligheten att koncentrera mätningarna till kanal 1 eller kanal 2 eller båda (övriga kanaler övervakas då med längre tidsintervall).

Valfri kombination kan inkopplas med tryckknappar på frontpanelen. Likaså väljs de 12 olika pappershastigheterna med tryckknappar.

Som tillbehör finns extra kantmarkeringspenna, inbyggd tidsmarkering samt förstärkare för termoelement med kompensering för "kalla lödstället".

En annan ny Brush-skrivare, som är portabel, visas i fig 2. Den är 2-kanalig och har typbeteckningen Mark 220. Mätområdet som kan täckas är från 1 mV/skd till 500 V för fullt skalutslag.

I skrivaren utnyttjas det av Brushpatenterade bläcksystemet där den tjockflytande skrivvätskan matas till pennspetsen under tryck. Ett hastighets- och lägesåterkopplat servosystem ger skrivaren en olinearitet som är mindre än 0,5 % av fullt skalutslag. Frekvensområdet är 0–100 Hz – stigitid 5 ms för fullt skalutslag – vilket tillåter god upplösning av snabba pulståg och analys av vågformer.

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

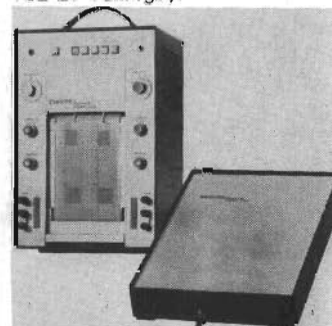


Fig 2 Brush-skrivaren Mark 220 med 2 kanaler

XY-YT-skrivare MINIGOR från Goerz Electro

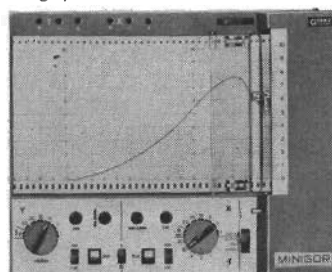
MINIGOR typ RE 501 från Goerz Electro, Wien, kan användas som potentiometerskrivare eller som XY-skrivare. De båda koordinaternas känslighet är valbar i 6 steg från 1 mV/cm till 50 mV/cm. Balanseringskänsligheten är 20 cm/sek. För tidsproportionell frammatning finns 10 hastighetssteg från 1 sek/cm till 20 sek/cm. Ingångsimpedansen varierar mellan 1 och 25 Mohm beroende på vald känslighet.

Batteridrift (8 x 1,5 V mono-cell) och ett kompakt utförande (201 x 260 x 100 mm) gör skrivaren lämpad även för portabelt bruk.

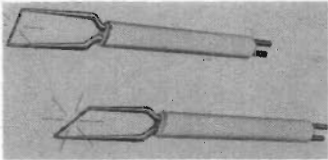
Uppteckningen sker med

filtpenna eller bläckfritt på vaxpapper (diagramformat: 100 x 150 mm). Nollpunkten kan förställas över hela skrivbredden i båda axlarna och kan undertryckas upp till mätområdets storhet.

Svensk representant: AB Transfer, Box 55, 162 11 Vällingby.



Nya guldpläterade varmtrådsgivare från Disa



Disa Elektronik, Danmark, tillverkar en ny serie varmtrådsgivare för användning i samband med konstanttemperatur- och konstantströmsanemometrar.

Varmtrådsgivaren har 3 mm lång, 5 µm tjock platinapläterad volframtråd. Ändarna liksom trådhållarna är guldpläterade. Trådens verk samma längd är 1,25 mm.

Dessa givare är avsedda att användas för mätningar i högturbulenta gasflöden eller i extremt snabba flöden.

Adressen till Svenska Disa AB är Visättravägen 41, 141 49 Huddinge.

HF-mätbrygga från Wayne Kerr

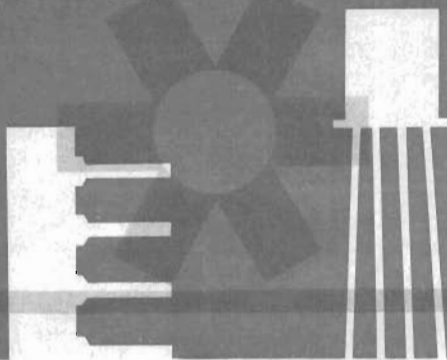
Wayne Kerr, England, har kommit med en ny HF-mätbrygga, typ B602. Bryggan har ett mätområde mellan 100 kHz och 10 MHz. De avläsningar som kan göras är sanna värden – inga omräkningar eller korrekationer behöver göras. Förutom inbyggd kapacitans- och resistansstandard finns även en standardinduktans.

Bryggans mätområden är: kapacitans från 0,001 pF till 1000 pF; resistans från 100 µΩ till 100 MΩ; induktans från 10 pH till 10 H samt konduktans från 10 nS till 10 kS.

Endast två inställningsdon på bryggan behöver justeras vid mätning. Det är två envarviga magnetpotentiometrar – ”mag-pot” – som har tio gånger bättre linearitet än konventionella resistiva potentiometrar.

Dimensionerna är 460 × 355 × 180 mm och vikten är 11 kg.

Svensk representant: Scantele AB, Tengdahlsgatan 24, 116 41 Stockholm. ▶ 63



Ring
08/24 8340

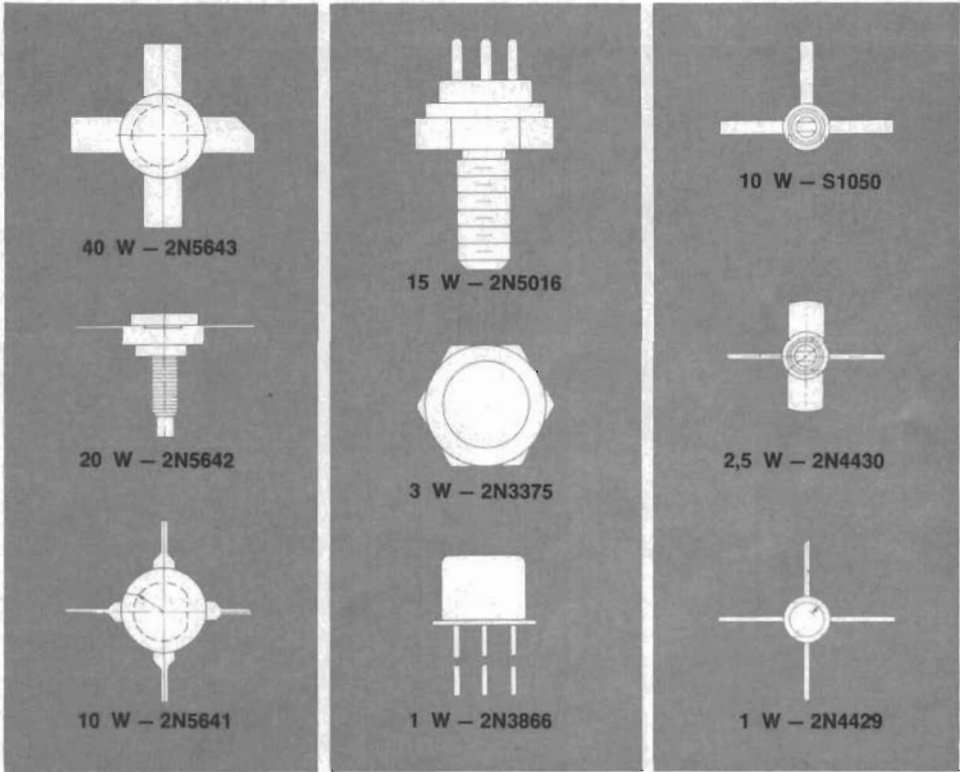


VHF—UHF

40 W — 175 MHz

15 W — 400 MHz

10 W — 1 GHz



Typ	Frekvens	Effekt		Effekt först.	Anm.
		28 V	13,6 V		
2N5641	175 MHz	7 W	5 W	8,0 dB	Datablad med specificerade S-parametrar
2N5642	175 MHz	20 W	10 W	8,0 dB	
2N5643	175 MHz	40 W	20 W	7,5 dB	
2N3866	400 MHz	1 W	—	10,0 dB	Samtliga typer tillgängliga som chip-dice
2N3375	400 MHz	3 W*	—	4,8 dB	
2N5016	400 MHz	15 W	—	4,8 dB	
2N4429	1 000 MHz	1 W	—	5,2 dB	OBS! i lager
2N4430	1 000 MHz	2,5 W	—	5,0 dB	
S 1050	1 000 MHz	10 W	—	5,0 dB	

BEGÄR UNITED AIRCRAFT — DATABLAD



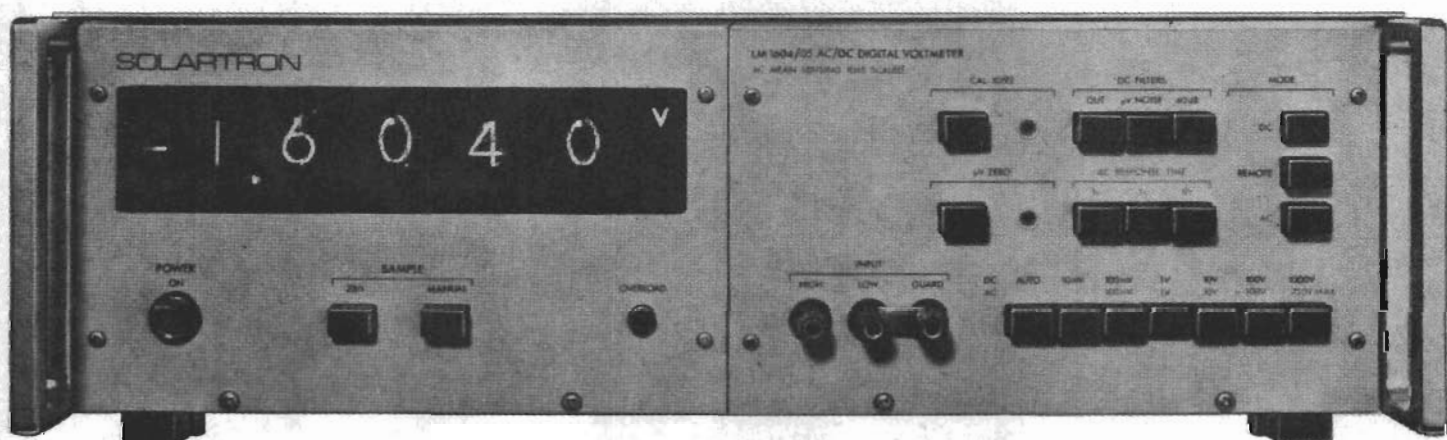
NORDISK ELEKTRONIK

Nordisk Elektronik AB, Fack, 103 80 Stockholm 7, telefon 08/24 83 40
A/S Nordisk Elektronik (Danavet) 2, København, telefon EVA 8285-8238
Nordisk Elektronik (Norge) A/S, Middelthunsgt. 27, Oslo 3, telefon 02/60 25 90



Informationstjänst 25

OPERATION UPPLÖSNING



LM 1604

betyder EN MIKROVOLT upplösning med bibehållen snabbhet, stabilitet och noggrannhet

betyder 57 000 gånger störundertryckning Series Mode tack vare ny, »fastlåst dubbelramp» integreringsteknik

betyder möjlighet till AC-mätning (plug in-kort) med 10 μ V upplösning

betyder 1 000 Megohm in-resistans från 1 μ V till 19,999 V

betyder automatiskt områdesval (plug in-kort) från 1 μ V till 199,99 V

betyder enkel systemlösning med möjlighet till fjärrstyrning mellan AC/DC samt mätområdena — och naturligtvis utskriftsutgång

Vad väntar Ni på?

Pris: 9 800:— Exkl. moms



Schlumberger
AB Vesslevägen 2-4, Box 944, 181 09 Lidingö 9 · Tel. 08 785 28 55

Informationstjänst 30

PULSGENERATORER



TE 08



TE 15

EXEMPEL:

TE 08	REPETITIONSFREKVENNS	1 Hz–10 MHz
	STIGTID	3 ns
	FALLTID	3 ns
	PULSVIDD	50 ns–100 ms
	PULSAVSTÅND	50 ns–100 ms

TE 20	REPETITIONSFREKVENNS	2 Hz–200 MHz
	STIGTID	2 ns
	FALLTID	2 ns
	PULSVIDD	2 ns–20 ms
	PULSAVSTÅND	2 ns–20 ms



TE 520

FUNKTIONSGENERATORER

EXEMPEL

TE 490 0.05 Hz–100 KHz
SINUS, TRIANGEL, FYRKANT,
GATE

TE 540 0.0005 Hz–1 MHz
SINUS, TRIANGEL, FYRKANT,
RAMP, DIGITAL FREKVENSDISPLAY,
INTERNT, FREKVENSSVEP, EXTERNT
FREKVENSSVEP, GATE, M. M.

SAAB ELECTRONIC

BALDERSGATAN 2 • FACK. 100 41 STOCKHOLM 26 • TEL. 08/24 07 70

FORSYS

SKRIV TDEL, TLIM
0.00001 0.002

SKRIV C, RL, AL, RS, E, R, H, ZLIM
0.0005 5. 0.002 0.1 38. 20. 0.20 2.

TID, INSP., UTSP.

+0.999999E-4

+0.199999E-3

+0.299999E-3

+0.399998E-3

+0.499998E-3

+0.599996E-3

+0.699994E-3

+0.799993E-3

+0.899991E-3

+0.999990E-3

+0.109998E-2

+0.119998E-2

+0.129997E-2

+0.139997E-2

+0.149996E-2

+0.159996E-2

+0.169996E-2

+0.179995E-2

+0.189995E-2

+0.199995E-2

SKRIV TDEL, TL
0.00001 0.005

SKRIV C, RL, AL, RS, E, R, H, ZLIM

0.0005 5. 0.0

TID, INSP., UTSP.

+0.999999E-4

+0.199999E-3

+0.299999E-3

+0.399998E-3

+0.499998E-3

+0.599996E-3

+0.699994E-3

+0.799993E-3

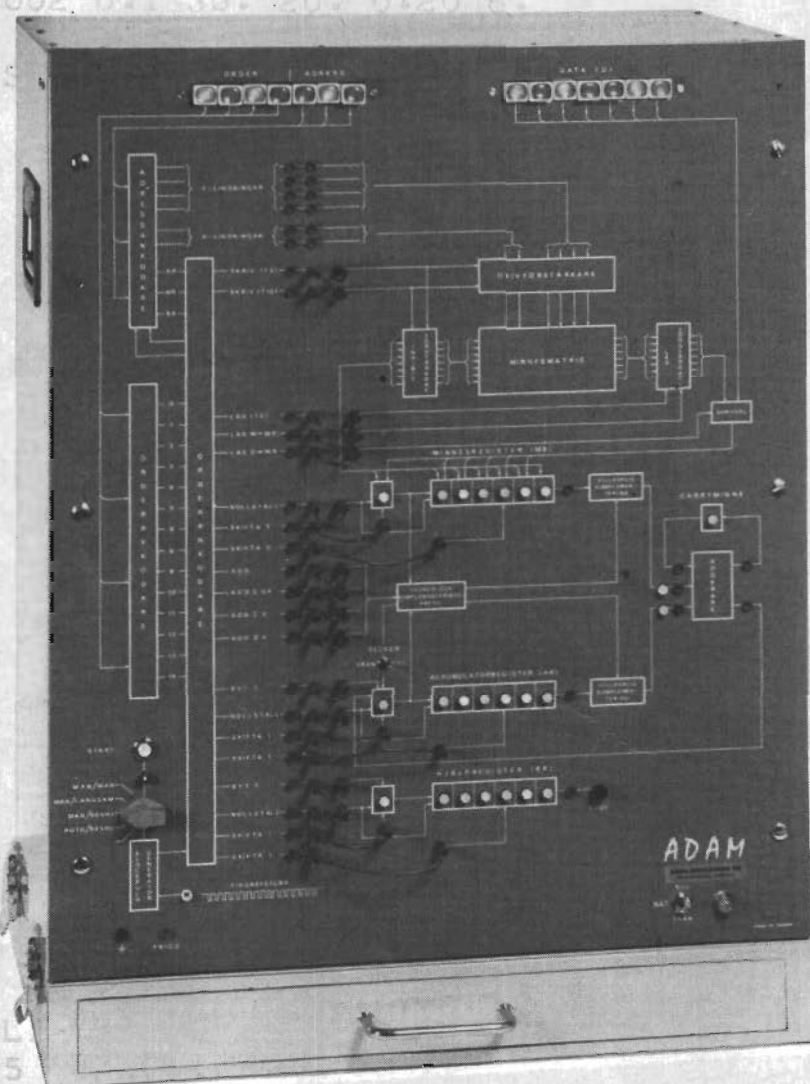
+0.899991E-3

+0.999990E-3

+0.109998E-2

+0.119998E-2

ADAM



Dator för undervisning

Matematik Systemteknik

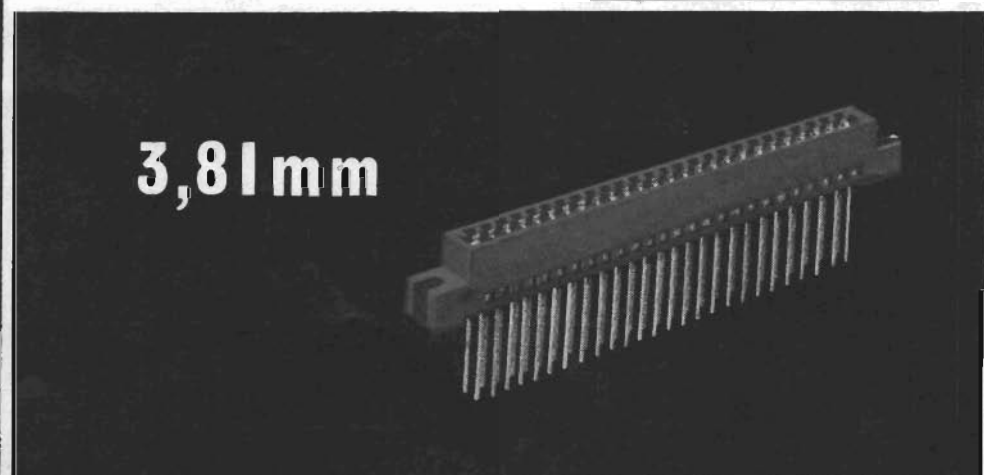
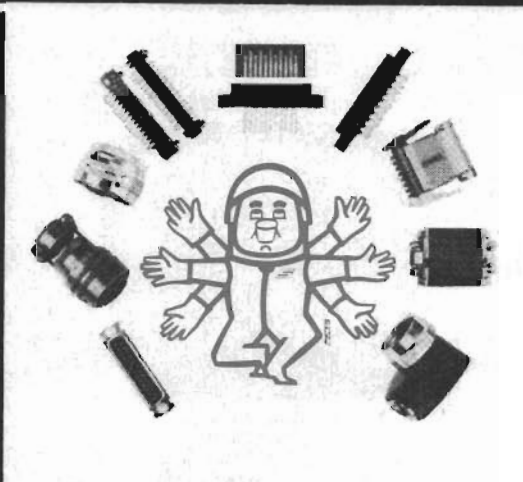
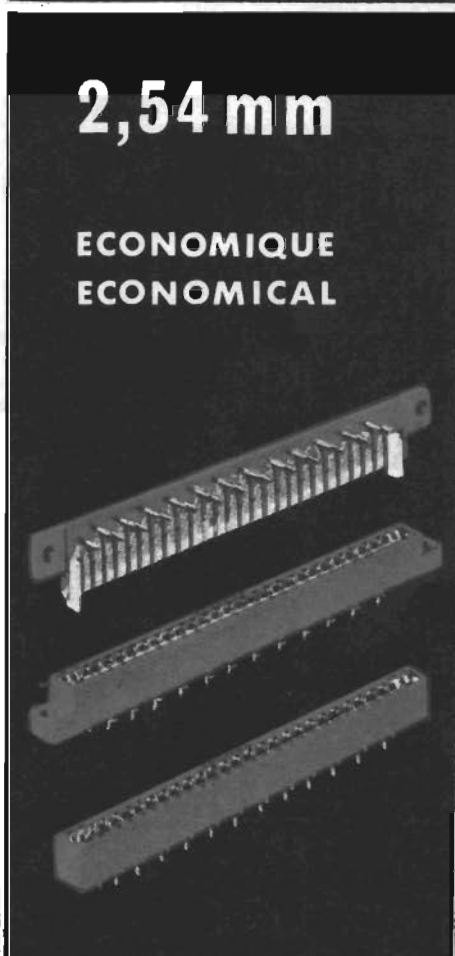
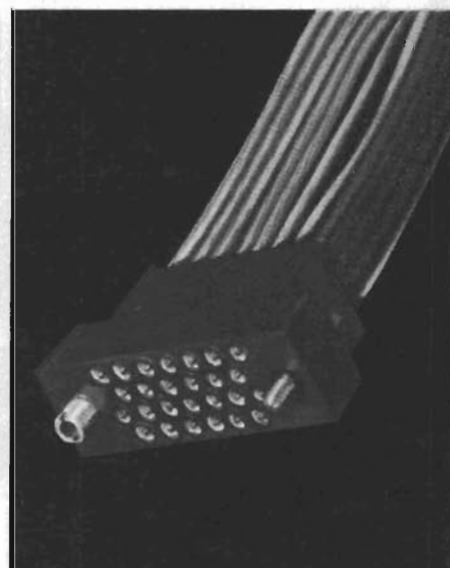
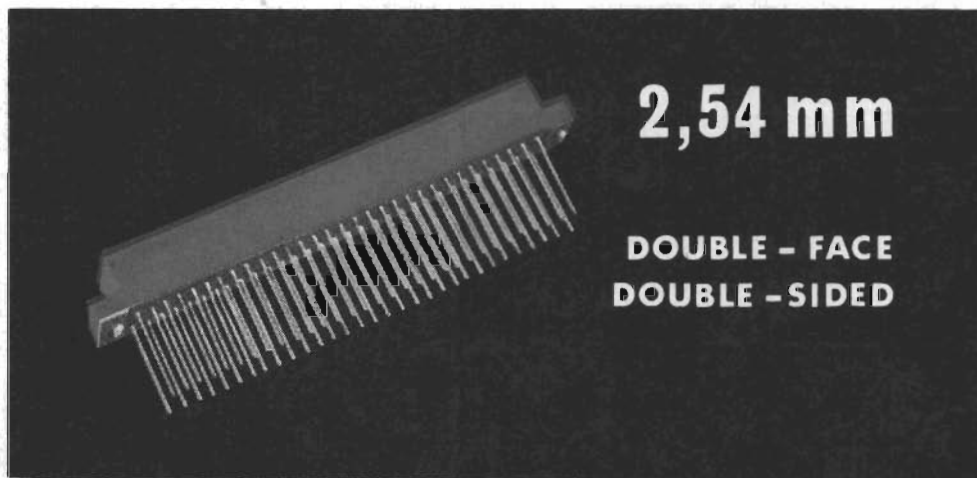
Teori- och laborationshandledningar

ASEA-EDUCATION AB

Box 47, 172 22 Sundbyberg 08/98 08 80

SOCAPEX

NYTT

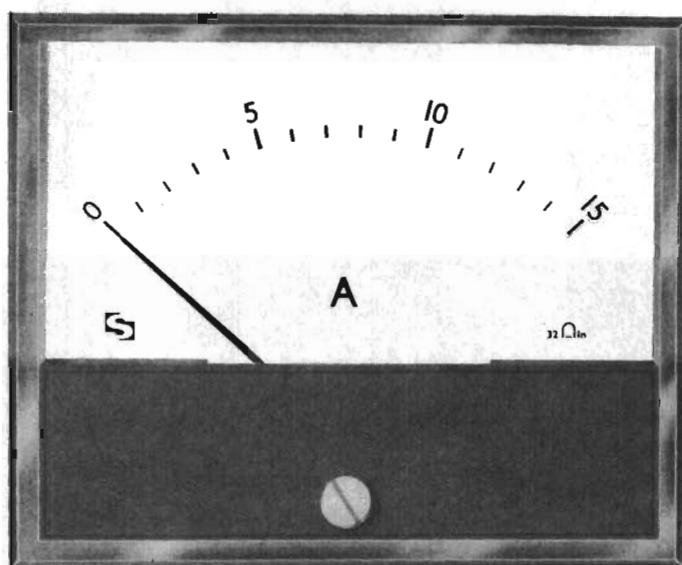


STERN 121

ELEKTROHOLM

BOX 305, 171 03 SOLNA 3. TEL. 08/82 02 80

SIFAM



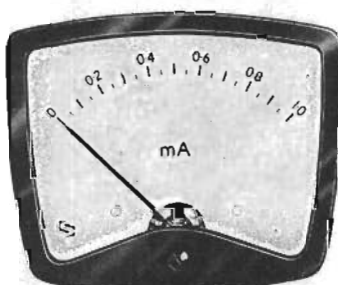
INTE EN SKUGGA...

...brukar man ju säga när något är i absolut toppklass. Därför säger vi det om SIFAM panelinstrument. Men inte bara därför — rubriken anknyter också till konstruktionen. SIFAM vet hur viktigt det är att man inte luras vid avläsningen.

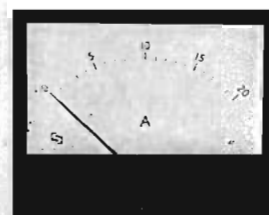
Ovanstående instrument är ur Clarity-serien och heter typ 32. Det kan levereras med utbytbara masker i olika färger. Instrumentet kan även levereras med spegelskala. Specialskalor på beställning.



Detta panelinstrument, Clarity Typ 23, är kvadratisk till formen. Fronten är, som på övriga instrument i Clarity-serien, i transparent thermoplast. Instrumentet kan på beställning även levereras med specialskalor.



Wessex Typ 31 heter detta instrument som har en något annorlunda form. Att formen inte är ett självändamål, det märker man när man studerar den lättavlästa skalan. Detta panelinstrument erbjuder, förutom de tekniska fördelarna, även "panelekonomi" — dvs minimalt panelutrymme. Specialskalor på beställning.



Director Typ 24. Ett elegant panelinstrument i mattsvart utförande. Instrumentet kan levereras med spännbandsupphängt mätverk. Alla SIFAM-instrument kan levereras i en mängd utföranden för olika mätändamål.

Önskar Ni mer detaljerade uppgifter om SIFAM panelinstrument, sänder vi gärna en specialkatalog. Ring oss, numret står här nere.

NU ÄR DEN PÅ GANG

Katalogen alltså. Ni som besökte oss på mässan — ni har sett två avsnitt. Så fort resten blir klart kommer den att distribueras.



TELTRONIC AB

Värbergsplan 31 • Box 4035 • 127 04 Skärholmen
Telefon 08/710 00 80

Informationstjänst 34

57 ▶

Nya MOS- och TTL-kretsar från SGS

SGS har kommit med fyra nya MOS-skiftregister: M 120 och M 121 25-bitars statiskt resp dynamiskt, M 122 som är ett dubbelt 16-bitars statiskt skiftregister samt slutligen M 124 som är ett dubbelt 32-bitars enfas statiskt skiftregister.

M 124 lämpar sig som minnes-element eller som fixerad eller och arbetar från likström till 1 MHz. Känsligheten för störningar uppges vara låg och ingången är zenerskyddad.

M 124 lämpar sig som minnes-element eller som fixerad eller varierbar fördröjningsledning i olika applikationer från radar, telemetrisystem och minnessystem till kontrollsystem. M 124 är hermetiskt innesluten i T-100 metallkapsel.

När det gäller TTL-kretsar har SGS kommit med typerna T 110, T 112 och T 122.

T 110 är en flanktriggad dubbel "D"-vippa med separata klockpulsångar, separata ett- resp nollställningsångar samt direkta och komplementära Q-utgångar. Ininformation överförs när klockpulsen ändras från låg nivå till hög. När tröskelspänningen överskridits, blockeras dataingången (D). Drivfaktorn är 10 och klockfrekvensen 15 MHz. Kapsel: 14-bens keramisk DIP.

T 112 är en 4x2 ingångs NAND-grind med öppen kollektor för att möjliggöra "Wired-OR"-koppling medan T 122 är en 4x2 ingångs NOR-grind. Dessa bada kretsar har drivfaktorn 10, störningsökänsligheten 1V, effektförbrukning per grind är 11 mW och stegfördröjningstiden är 6 ns.

Kretsarna säljs genom AB Elit, Box 1237, 161 12 Bromma 12.

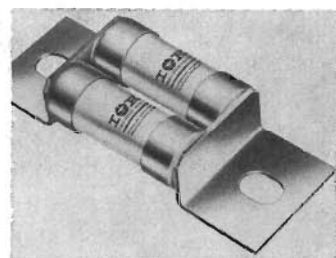
Ny snabb diod från Solitron

Solitron Devices Inc, USA, har introducerat en ny 1 A diod med snabb återhämtningstid. Dioden benämns TS och är innesluten i hermetisk kåpa enligt A23F. Den finns för spänningar från 15 till 800 V (PIV). Återhämtningstiden är 150 ns. Läckströmmen är max 10 μ A vid 25°C och 200 mA vid 100°C.

TS-dioderna uppfyller MIL-S-19500.

Svensk representant: Integrerad Elektronik AB, Box 14062, 104 40 Stockholm 14.

Snabba säkringar för krafthalvledare



International Rectifier, USA, introducerar en serie säkringar som är avsedda för att skydda dyrbara krafthallvledare mot höga strömtransienter.

Programmet omfattar olika storlekar som täcker området 7–600 A för 250 V effektivvärde resp 8–500 A för 700 V effektivvärde.

Säkringarnas uppgift är att begränsa strömmen, snabbt bryta för höga strömmar samt begränsa verkan av den termiska ledaren (I^2t).

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

Nyheter från Philbrick/Nexus

Philbrick/Nexus Research, USA, tillverkar en komplett multiplikator typ 4450 för multiplikation i fyra kvadranter. Noggrannheten är 1 % mellan 0–10 kHz. Insignal: ± 10 V. Full utsignal får man upp till 100 kHz.

Multiplikatorn, fig 1, kan man använda bl a för multiplicering, modulering, frekvensdubbling och effektmätningar.

● Fig 2 visar nya operationsförstärkaren 1021 med FET-ingång. CMRR är större än 10^6 . Detta höga värde har man fått genom en speciell koppling snarare än genom matchning och trimning av ingående komponenter. Utsignalen är ± 11 V, ± 20 mA. Ingångsimpedansen uppgår till 10^{12} ohm och bandbredden är 3 MHz. Driften anges till 15 μ V/°C.

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

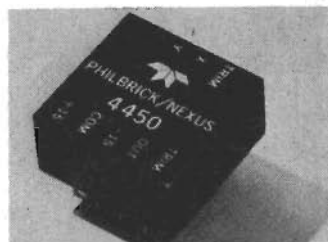


Fig 1 Fyrkvadrantsmultiplikator typ 4450

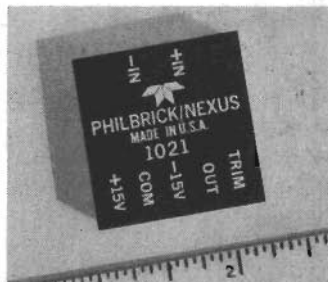


Fig 2 Operationsförstärkaren typ 1021 med högt CMRR

Bipolär referensskälla för analoga och digitala tillämpningar

Analog Devices presenterar en referensskälla typ 980 som lämnar ± 10 V för analoga system eller $\pm 10,2375$ V för digitala

system (10-bitar). Modell 980 arbetar med ± 15 V matning och kan lämna 10 mA eller absorbera 40 mA.

Referensen har hög stabilitet: 10^{-5} för maximal laständring och $2 \cdot 10^{-6}$ per procents ändring i matningsspänning. Temperaturberoendet är 10^{-5} per °C hos 980J och $5 \cdot 10^{-6}$ per grad C hos 980K. Utspanningarna kan dessutom trimmas in till ± 100 μ V med hjälp av yttre motstånd. Modell 980 är epoxyingjuten i storleken 52x30x16 mm.

Svensk representant: Stenhardt Komponentbolag AB, Grimtagatan 89, 162 27 Vällingby.



Sifferrör för 4,5 V drivspänning

RCA har utvecklat en ny typ av sifferrör, Numitron, som arbetar med mycket låg drivspänning — 3,5 till 5 V — och sålunda inte behöver separat spänningsaggregat för 70–80 V. Rörret har hög ljusintensitet — 7 000 foot-lambert. Presentationen sker i ett enda plan, vilket medger avläsning från snäv vinkel. Insynsvinkeln är minst 140°.

Numitron finns i fyra olika utföranden: typ DR2000 med

siffrorna 0–9; DR2010 med 0–9 och decimalkomma framför; DR2020 med plus- och minustecken samt siffran 1 samt typ DR2030 med enbart plus- och minustecken.

Till Numitronrören passar också RCA-tillverkade dekoderkretsar avsedda för inmatad BCD-kod (8–4–2–1).

Svensk representant: Erik Ferner AB, Box 56, 161 26 Bromma.

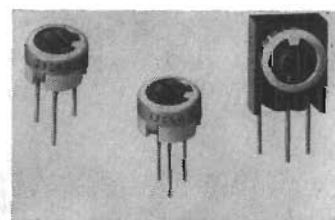
Bourns cermet-program utvecklas

Bourns serie av cermet-potentiometrar innehåller fn 12 olika typer. De håller genomgående temperaturkoefficienten $\pm 10^{-4}$ per grad C över hela temperatur- och resistansområdet.

Senaste tillskottet är en komplettering av modell 3329 — en envarvig industrityp. Den finns nu i 2-pinnutförande med toppjustering. Dessutom finns en variant för sidojustering. Resistansområdet är 10 Ω –1M Ω .

Temperaturområde —55°C till +150°C.

Svensk representant: AB Elektrotensiler, 180 20 Åkers Runö.



Three ways to improve on the performance, price and delivery of Op Amps like the 709C, 741C and MC 1439.

LM301A/302/307

Our LM301A, 302 and 307 are more than interchangeable with the 709C, 741C and MC1439. They outperform them, are competitively priced and they are readily available. Ideal devices for long-interval integrators or timers, active filters, instrumentation amplifiers or in high impedance applications where noise is critical. All are completely specified for operation over 0° to 70°C temperature range.

LM301A—most versatile general purpose amplifier and comparator. Low input currents, low noise and guaranteed drift characteristics. 10V/ μ sec slew as a summing amplifier.

LM302—fast voltage follower with super-low input currents. Fully compensated.

LM307—internally compensated universal op amp. Same DC specs as LM301A. Direct plug-in replacement for 709-type op amps.

ab elektrofex

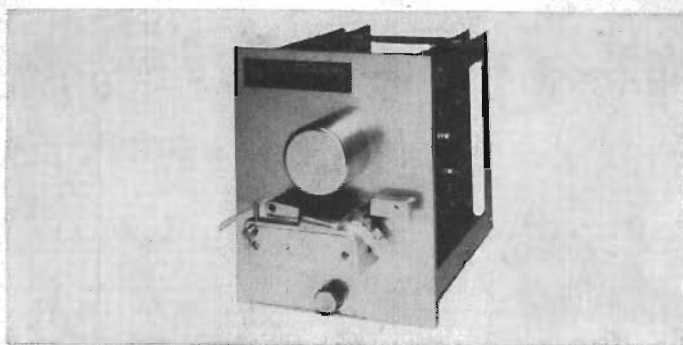
Informationstjänst 35

Tel. 08/28 92 90
Box 355 172 03 Sundbyberg 3

**Keep your eyes
on the fastest
growing company
in the IC field**

inter-national

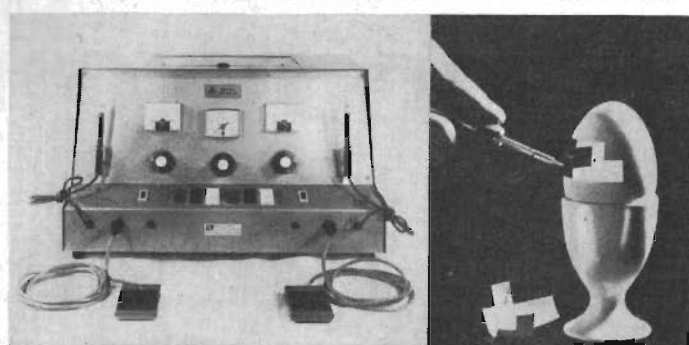
Informationstjänst 36



HÅLREMSLÄSARE MED HÖG TILLFÖRLITLIGHET

- ☐ 150–300–500 tecken/sek.
- ☐ Fotoelektrisk avkänning
- ☐ Stegas i båda riktningarna
- ☐ Stoppar eller backar på varje tecken
- ☐ Läser alla remsfärger
- ☐ RTL i driv- och kontrollkretsar
- ☐ Avpassad för Imhof racksystem
- ☐ Tyst gång
- ☐ Fördelaktigt pris

Electrographics remsläsare kommer att möta Ert krav.



S. S. WHITE, PRECISIONSBLÄSTER

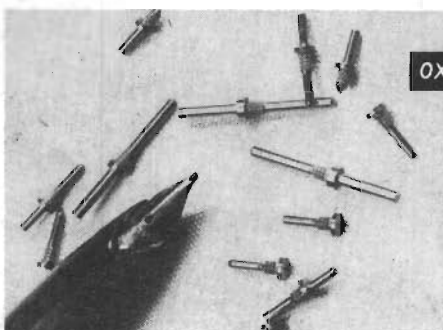
skär, borrar, rengör, graverar, avgradar, med precision utan hetta och vibration.

Problem med bearbetning av hårda eller spröda material kan enkelt lösas med S. S. White Airbrasive Unit.

Utrustningen används vid tillverkning av halvledare, justering av tryckta kretsar, rengöring av komponenters uttagsändar vid epoxy- och polyesterjuttingar, borttagning av lackskikt på trådar från transformatorer och spolar etc.

Dessutom ingår den som basdel i S. S. White utrustning, mest använd världen över, för justering av motstånd på tjock- och tunnfilmkretsar.

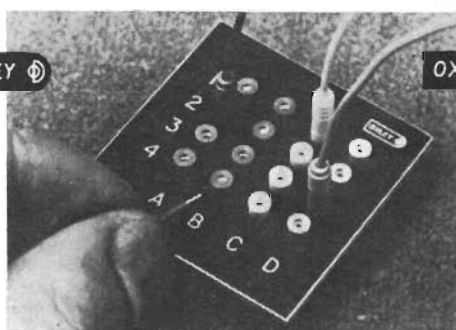
Kontakta oss för demonstration.



SNALES

Ert lödstift för tryckta kort

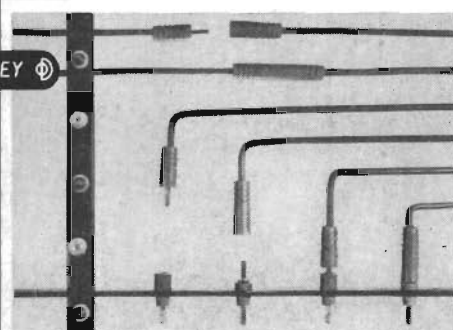
- ☐ För 1,25–1,4 eller 0,97–1,05 mm hål
- ☐ Enkelt och snabbt monterat
- ☐ Lättring runt stiftet under skallen garanterar säker fasthållning
- ☐ Guldpläterade eller doppförtennta
- ☐ Exceptionell mekanisk stabilitet gör "Snales" lämpliga som testpunkter, komponentstöd och anslutningar på TL-kort.



JACK OCH PROPP

subminiatur utförande

- ☐ Teflonisolation 11 färger
- ☐ För chassihål 2,4 mm
- ☐ För TL hål min. 1 mm
- ☐ Säker kontaktgivning
- ☐ Kontaktresistans 0,002 Ω
- ☐ Arbetsspänning 1.800 V =
- ☐ Max ström 5 A
- ☐ Kapacitans till chassi 0,6 pF
- ☐ Temperatursområde -55° till $+200^{\circ}$



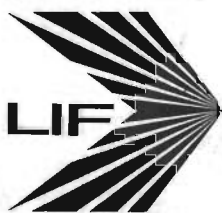
BARB

jack och propp

- ☐ Teflonisolation 11 färger
- ☐ För chassihål 4 mm
- ☐ Jack för TL 1–10vägs med parallell montering och 0,1" moduldelning
- ☐ Arbetsspänning 2.000 V =
- ☐ Max. ström 2 A
- ☐ F. ö. som miniatyruutförande
- ☐ Även andra storlekar

OXLEY ÄR ERT SVAR PÅ GOD KONTAKT FÖR DE FLESTA ÄNDAMÅL

Kontakta oss för ytterligare information



LIF Produkter AB

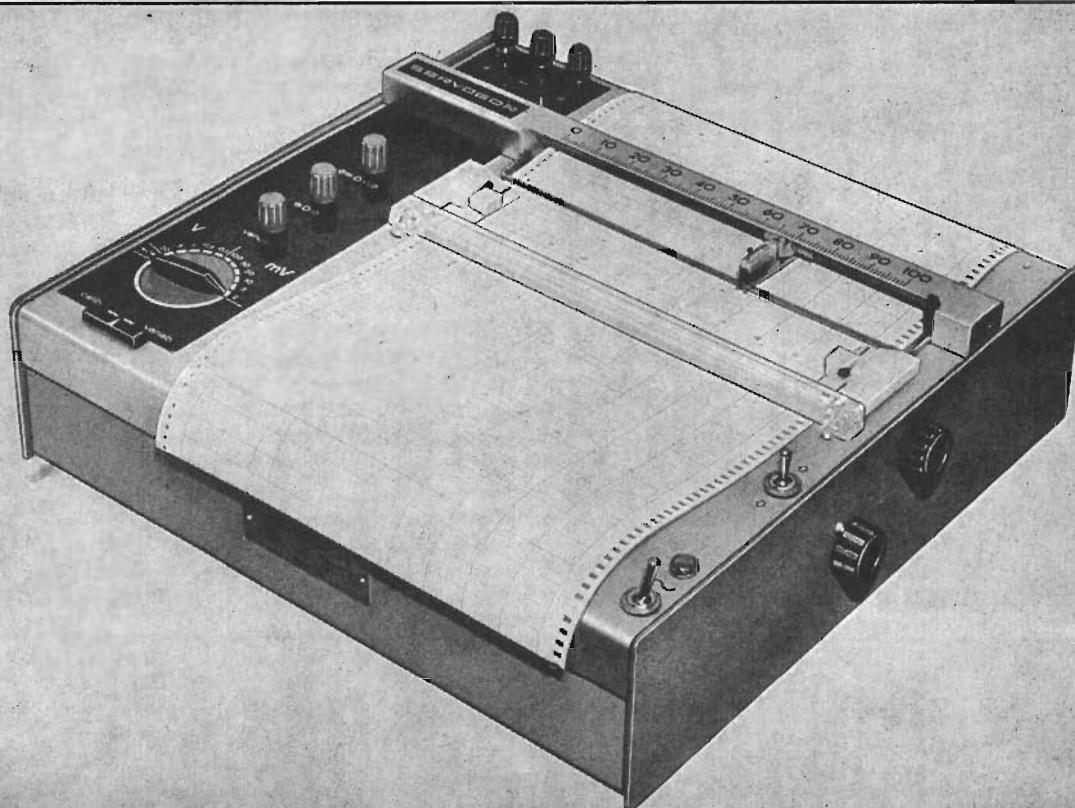
Box 2054 • 127 02 Skärholmen 2 • Tel. 08/88 65 20 – 88 65 21

SERVOGOR

UNIVERSELL POTENTIOMETERSKRIVARE

TILLVERKARE

GOERZ
ELECTRO



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

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

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

Tekniska data

Mätområden:	0—2/5/10/20/50/100 mV 0—0,2/0,05/1/5/20 V
Ingångsimpedans:	2—20 mV $\geq 10\text{ M}\Omega$
Pappershastighet:	30 mm/min.—600 mm/min.
Måtnoggrannhet:	$\pm 0,5\%$
Känslighet:	Från 100 $\mu\text{V/cm}$

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

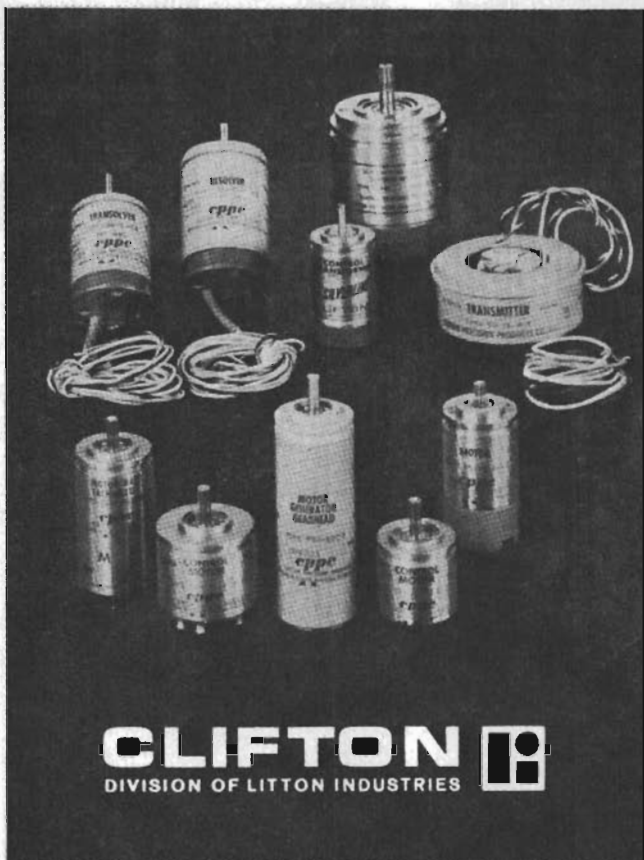
A/B TRANSFER

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

MALMÖ
Södergatan 9
Tel. 040/12 99 88

FALUN
Ö. Hamngatan 18
Tel. 023/175 85

SUNDSVALL
Solgatan 17
Tel. 060/11 42 75



The Standard of Excellence

i SYNGONER, RESOLVRAR OCH SERVOMOTORER

Clifton's roterande komponenter för servo- och instrumentsystem har skapat en ny industristandard! Uttrycket innebär inga överord – systemtillverkare bekräftar det – även här i landet.

Vid sidan av Clifton's renommé för oöverträffad tillverkningskvalitet, precision och tillförlitlighet kan ingen annan tillverkare erbjuda ett så omfattande program ifråga om storlekar och typpurval.

Cliftonkomponenterna karakteriseras i gemen av faktorerna hög elektrisk noggrannhet, låg nollspänning, låg fasvridning och korrosionsskyddad konstruktion av rostfritt stål eller aluminium i utföranden med genomgående axlar, "pannkaks"-typer, borstlösa varianter och för höga temperaturer (+225°C).

När Ni specificerar Clifton köper Ni det bästa marknaden idag kan bjuda.

Våra påståenden kan bevisas – Prova och Se!

...att avläsa axelvinkeln från
syngoner/resolvrar – är det
Ert problem?



ASTROSYSTEMS digitala vinkellägesindikator innebär direkt överföring av axelrotation från syngoner/resolvrar till decimal eller binär presentation.

– Det betyder att Ni erhåller digital information till Er dator eller printer.

– Det betyder att Ni inte behöver mottagarsyngoner, mekaniska räknare, växlar eller motorer.

– Det betyder att Ni avläser axelvinkel med $\pm 0,1^\circ$ noggrannhet på ett digitalt display.

Intresserad?

Våra broschyrer är till för Er, så ring eller skriv redan idag!



LITTON PRECISION PRODUCTS

INT. INC. FACK, 100 41 STOCKHOLM 26

TEL 11 97 90 11 43 90

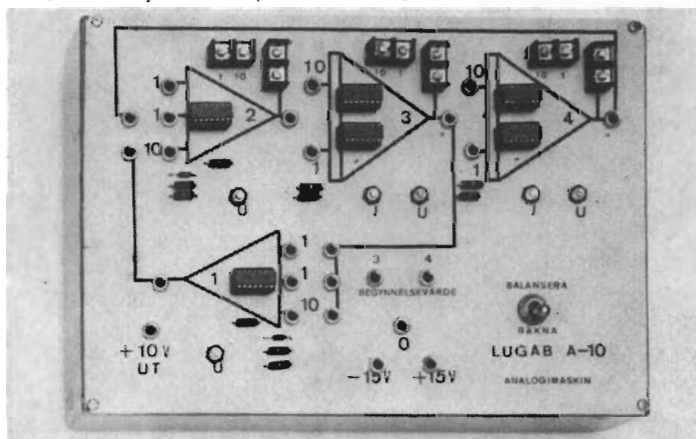
Analogmaskin med labkompndium

Lugab i Luleå tillverkar en analogmaskin, benämnd A-10. Den består av två summatorer och två integratorer. Ett separat spänningsaggregat levererar matningsspänningarna ± 15 V. Maskinens block kan genom sladdar kopplas samman på olika sätt varför flera olika försök kan utföras.

Sex olika laborationer beskrivs i det medföljande kompendiet:

(1) Summator och integrator, (2) och (3) Lösning av linjär differentialekvation av första respektive andra ordningen, (4) Amplitud- och tidsskalning, (5) Serie-stabilisering av ett andra ordningens reglersystem samt (6) Kopplade svängningar. För lab 6 ford-
ras två analogmaskiner.

Lugab A-10 säljs av Terco AB, Box 4083, 127 04 Skärholmen 4.



Värdefullt hjälpmedel vid undervisningen i antennteknik

Ett område inom elektroniken där undervisningen många gånger blivit väl abstrakt är antennteknik. Nyligen har AB Skolelektro i Sala presenterat ett antennmätbord som avsevärt underlättar elevens studier i ämnet.

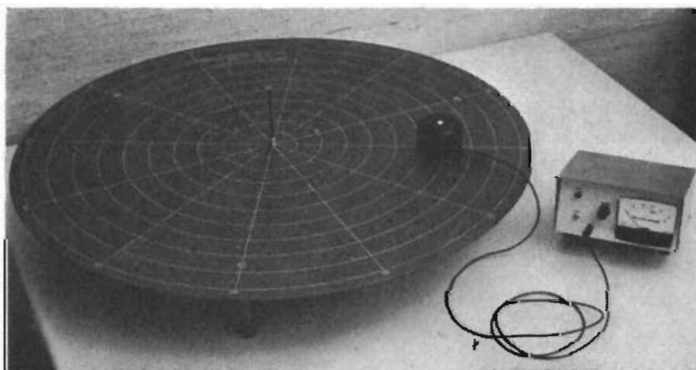
Utrustningen består av ett runt mätbord i vars centrum en Gunn-oscillator är placerad. Oscillatorfrekvensen är ca 9 GHz och pulsmodulerad. Till denna "sändare" kan man ansluta miniatyranterner av olika typer. På det metallöverdragna mätbordet finns en flyttbar mätantenn. Denna är ansluten till en mätmottagare på vilken indikering sker såväl analogt som audiellt. Det är alltså möjligt att

mäta upp olika antenntypers strålningslobar, fingera förbindelse via passiv satellit, visa inverkan av jonosfärens höjd på skipdistansen, m m. Skolelektro planerar att komma med kompletterande utrustning för undersökning av polarisation, diffraction och refraction.

Till utrustningen finns självinstruerande laborationsanvisningar.

Antennmätbordet visades nyligen vid en skolmessa i Norge och på Innovation in Education i London, där det väckte stor uppmärksamhet.

Distributör är Asea Education, Box 47, 172 22 Sundbyberg.

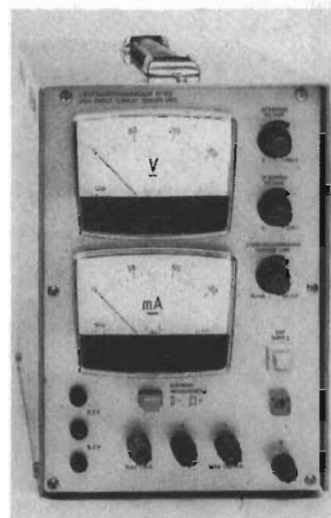


Stabiliserat högspänningsaggregat för laborationer

Terco AB har utvecklat och tillverkar ett stabiliserat högspänningsaggregat främst avsett för laborationer i fysik och eltekniska ämnen.

Aggregatet — typ TF 102 — lämnar 300 V positiv och 200 V negativ spänning för t ex användning vid elektronrörskopplingar och laborationer med GM-rör. Spänningarna kan varieras. På 300 V-området kan man ta ut 150 mA och det finns en kontinuerlig strömbegränsning från 15 mA. Strömuttaget på 200 V-området är 1 mA. Vidare finns också uttag för glödströmsmatning med 6,3/12,6 V växelspanning. Stabiliteten är max 0,5 V ändring över 0-full last. Brumspänningens effektivvärde är maximalt 6 mV.

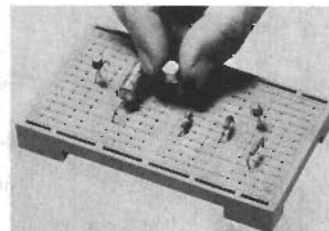
Som komplement till TF 102 tillverkar Terco två andra aggregat — TF 100 och TF 101.



gat — TF 100 och TF 101.

Adressen till Terco AB är Box 2030, 127 02 Skärholmen 2.

Kopplingsdäck underlättar laborationerna



AB Strömkrets, Älvsjö, marknadsför olika typer av kopplingsdäck av fabrikatet SDC Products.

Alla typer av diskreta komponenter kan anslutas i nedsänkta,

isolerade bladfjäderkontakter. Alla elektriska förbindelser är synligt markerade på däckets översida. Alla kontaktpunkter är numrerade.

Tre olika typer finns: S-DeC, T-DeC (bilden) samt μ -DeC, den senare avsedd närmast för integrerade kretsar. Däcken kan lätt fogas samman så att de bildar större enheter. Kontrollpaneler avsedda för potentiometrar, omkastare, lampor osv ingår i utrustningen. Dessa sätts fast i härför avsedda slitsar i däck.

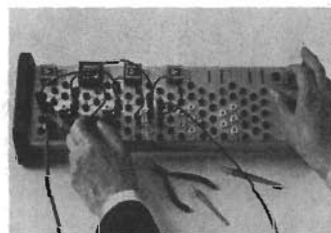
Adressen till AB Strömkrets är Box 2050, 125 02 Älvsjö 2.

Experimentenhet för operationsförstärkare

Analog Devices experimentenhet 194E är avsedd för labuppkopplingar och undervisning med operationsförstärkare.

Den är helt självförsörjd med ett inbyggt ± 15 V kraftaggregat som levererar 100 mA. Plats finns för fem operationsförstärkare av standardtyp, dvs den ingjutna s k Q-typen.

Analog Devices har ett antal förstärkare som passar, t ex ekonomitypen 118A, FET-förstärkaren 144 A, differentialförstärkaren 180 (med mycket låg drift) eller den chopperstabiliserade förstärkaren 232J.

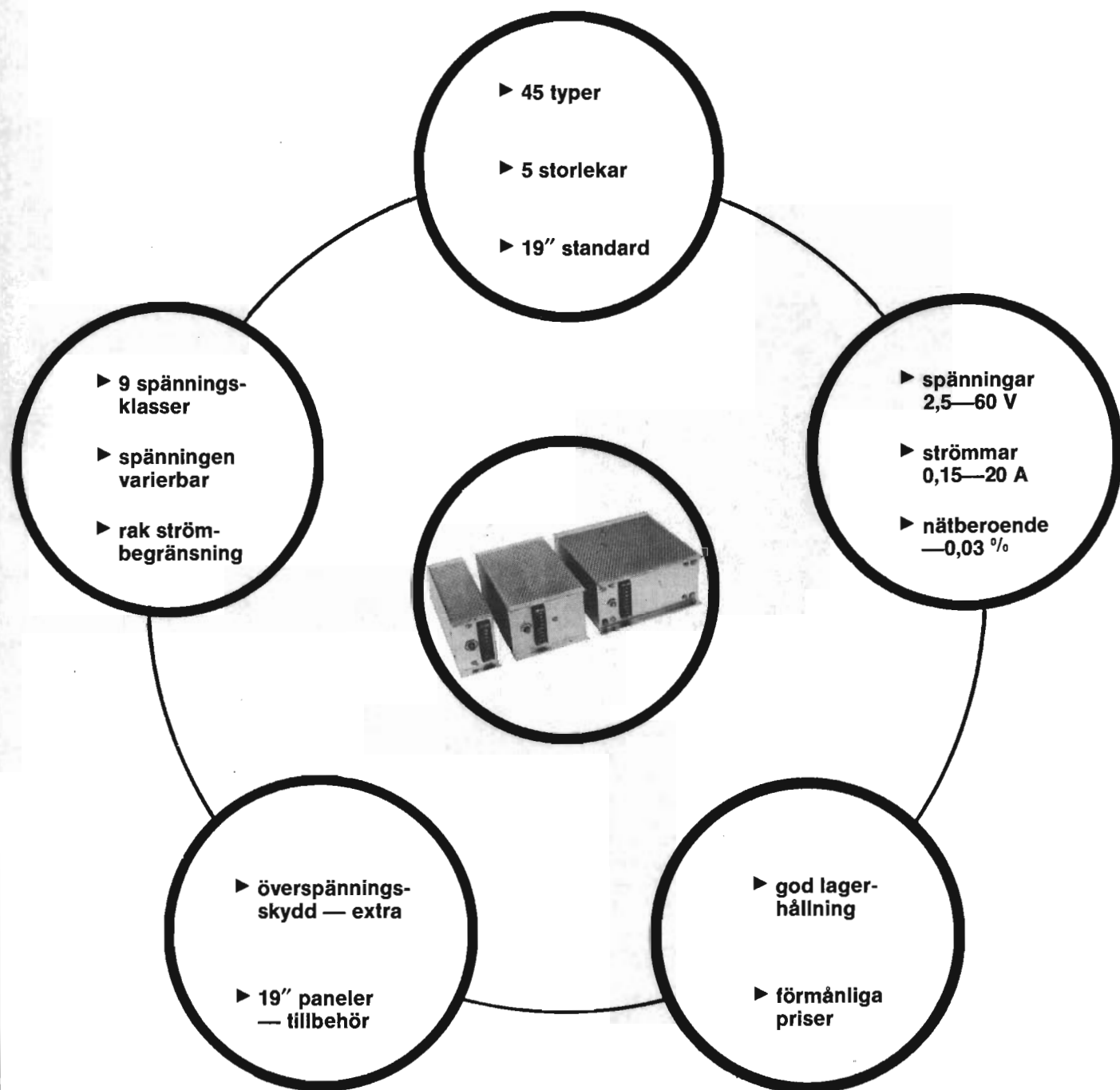


Tillbehör som log-enhet eller multiplikator kan anslutas via speciell adapter.

Svensk representant: Stenhardt Komponentbolag AB, Grimstagatan 89, 162 27 Vällingby.

en medelpunkt i Ert system...

...inbyggnadsaggregat från Seltron



Begär fullständiga datablad och priser

AB SELTRON TELEINDUSTRI

FABRIK OCH ORDER

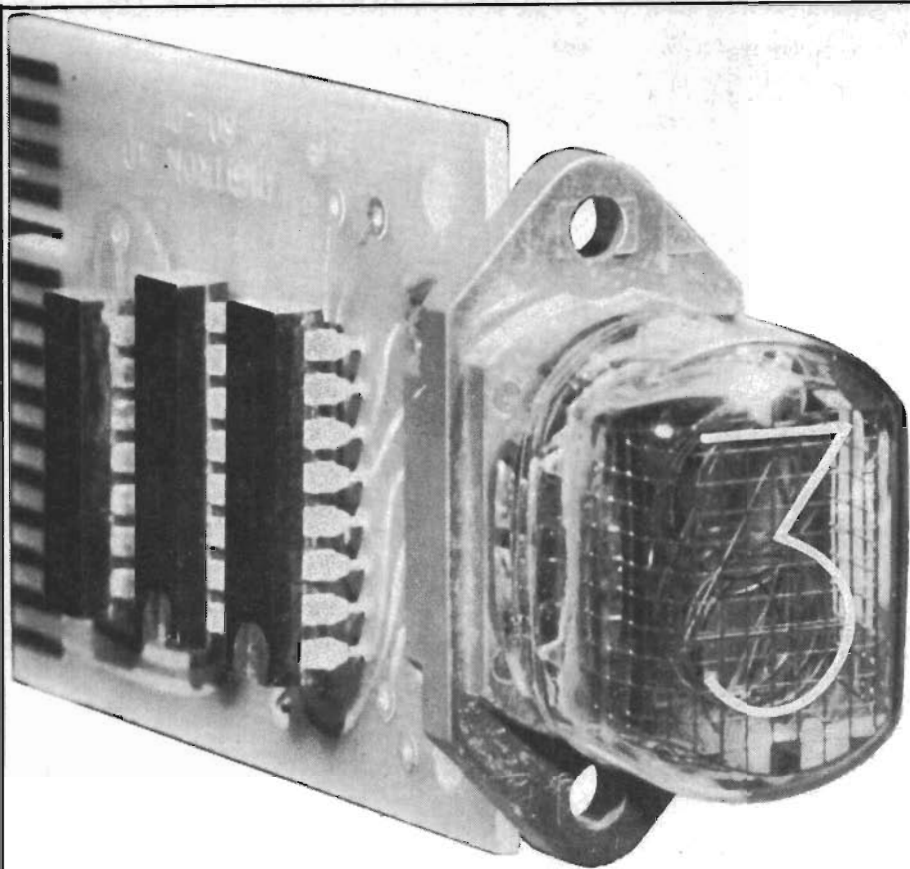
Box 37
342 00 Alvesta
Tel. 0472/118 10

FÖRSÄLJNINGSKOTOR

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

Finland: OY Honeywell AB Helsingfors

Norge: Feiring Instrument A/S, Oslo



DIGITALA SIFFERMODULER

med integrerade kretsar

NU SÄNKTA PRISER

SE VAD NI FÅR

Modulerna är uppbyggda med TTL-logik...

...vilket innebär enkel anpassning till Er yttre logik. Nivåer, tider, "fan in" och "fan out" framgår av de utförliga data-bladen.

UPPBYGGNAD

Modulerna är ej ingjutna...

...det är inga hemligheter vilka kretsar vi använder. Ni kan lätt analysera kretsfunktionerna. Vid eventuellt fel kan Ni själv reparera modulen.

SVENSK TILLVERKNING

Modulerna är tillverkade i Sverige...

...vilket innebär korta leveranstider för såväl små som stora serier och en effektiv snabb teknisk assistans. Ni har väl för övrigt vår rapport TR 1 som ingående behandlar modulernas användning?

OCH PRISERNA?

Framtiden ser ljus ut. Modulerna innehåller integrerade kretsar och vi kommer att följa med deras prisutveckling. Vi har redan gjort en avsevärd prissänkning på samtliga typer. Planerar Ni för produktion om något år? Begär prisindikationer från oss — Ni kommer att bli förvånad.

Ni gör alla gånger rätt satsning om Ni väljer Digitrons moduler.

PRISER (25—49 st)
exkl. sifferrör

DS 1 Avkodare	115:—
DS 2 Avkodare + minne	162:—
DS 3 Avkodare + uppräknare	179:—
DS 4 Avkodare + minne + uppräknare	225:—
DS 5 Avkodare + UPP/NER-räknare	315:—
DS 6 Avkodare + minne + UPP/NER-räknare	353:—

Som tillbehör finns nätaggregat, kortkontakter och sifferrör.

Begär fullständiga upplysningar!

DIGITRON AB

Försäljning genom:

AB SELTRON TELEINDUSTRI

Stockholm Tel. 08/82 49 96 • Alvesta Tel. 0472/118 10

PÅ TAL OM

diversifikation som är ett finare uttryck för strävan att syssla med olika saker samtidigt har vi för vår del städse försökt ha diverse saker inom den bättre elektroniken tillgängliga inte bara för industri, utveckling och forskning, där inbegripet den s. k. tvärforskningen, vilket väl är ett finare uttryck för att det förekommer samtidiga målinriktade ansträngningar hos forskare av diverse discipliner. Så kan exempelvis en stols egenskaper tvärforskas av en anatom, en fysiolog, en träforskar och en hållfasthetsprofessor. Detta team kan naturligtvis adjungera ytterligare sakkunskap, t. ex en trivselsforskare. Detta upplever vi som något positivt.

Här nedan utvecklar vi detta tema i en kvartett, vars tillämpning i tvärforskning står klar för envar.

Computing Techniques.

För att påverka elektriska signaler i önskat avseende t. ex. integrering, derivering, pulsning, multiplikationer etc. behövs operationsförstärkare. Sådana finns i ett stort antal varianter från firman *Computing Techniques* i England. Det är ingen idé att räkna upp dem alla. Det räcker att säga att det finns för de flesta ändamål. Värda att nämna är kanske typen A6-1, som ger relativt hög effekt, förstärkning vid 10 kHz 100 ggr och, vilket omvittnas och uppskattas av många nöjda lärare, omöjligt att köra sönder, såvida man inte tillgriper yttersta elektriska våld. En enda A6-1 kan överleva ett halvduzin något billigare men ömtåligare andra opförstärkare. Vi kan nämna MOSFET-modellen MF1-2, elektrometermodellen med inimpedans $> 10^{12}$ ohm. Det finns multiplikator-divisor-moduler, logaritmiska förstärkare och servoförstärkare. Observera särskilt att Comtech är ett sådant företag som gärna gör förstärkare skräddarsydda enligt kundens specifikation. En prototyp tar 3-4 veckor att ta fram. Leveranserna är goda. Rekvisitera Comtech-katalogen. Det låg naturligtvis nära till hands för Comtech att göra analogmaskiner. De har ju alla nödvändiga ingredienser. Hybridmaskinen Vidac 336 är en professionell maskin med alla möjligheter. Den kan kommunicera med digitala datorer. Comtechs lilla maskin Vidac 196 för undervisning är helt "state of the art" med bl. a. digital presentation.

Micro Consultants Ltd.

är den nya unga men mångfärgiga tillverkaren av A-d och D-A konverterar och annan hithörande utrustning. Ett typiskt förslag, som säger den intresserade en del, är följande (ursäkta utebliven översättning):

Rack cabinet assembly, harnessed to accept 12 analogue input channels and

A-D-C module
comparator card
sample-hold
address driver

power supply
multiplex board

15 bits 1 μ S per bit
differential 100 nanoamp.
50 nanoseconds
one wire per bit
address requirement
220 V AC
eight channels ± 10 V

Pris ca kr. 23.000. Leverans 8 veckor med komplett provningsprotokoll avseende alla ingående detaljer.

En högprecis D-A konverter model 1510F är avsedd för instrumentering och kontroll där en upplösning i storleksordningen $3 \cdot 10^{-9}$ behövs 15 bits parallell information behandlas och utgången, som ger 20 V sväng är helskyddad mot kortslutning. Enheten är byggd i en skärmande burk 65 x 75 x 19 mm inbakad i Silikongummi, som skyddar men samtidigt tillåter reparation. Micro Consultants' produkter levereras till alla betydande engelska elektronikindustrier och ingår i militära system. Bland kunderna märks: EMI, ELLIOT, GEC/AEI, MARCONI, HAWKER SIDDELY, ROLLS-ROYCE, STANDARD TELEPHONES, GPO, GOODHILL, RAE FARNBOROUGH osv.

KELVIN

har fabriker i Californien, i Puerto Rico och på Barbados. Placeringen i Västindien är förmånlig, eftersom SAS nu trafikerar Västindien-Köpenhamn med direktlinjer vilket snabbare leveransen. Som namnet antyder är KELVIN tillverkare av precisions-motstånd. Tillverkning av precisionsmotstånd innebär bra mycket mer än man först föreställer sig. Låt oss höra:

Motståndsmaterialet är en omagnetisk legering med hög resistivitet, låg TC (20 ppm/ $^{\circ}$ C) termisk Emk mot koppar 0.2 μ V/ $^{\circ}$ C (från -65 $^{\circ}$ till +125 $^{\circ}$ C) och hög draghållfasthet 70 kp/mm 2 . Legeringen består av Ni, Cr, Al och Cu. Modifikationen har temperaturkoefficienter från $1 \cdot 10^{-8}$ till $6 \cdot 10^{-3}$.

Trådspänningen betyder mycket för ett motstånds tillförlitlighet och stabilitet. Kelvin lindar praktiskt taget spänningslöst, vilket gör att sådana resistansvariationer som uppträder vid spänd lindning, inte uppträder.

Anslutningarna är svetsade till motståndsmaterialet. Svetsningen utförs och inspekteras under mikroskop. Anslutningsmaterialet är behandlat för lödning och svetsning.

En del typer lindas på keramiska stommar med fack, andra lindas i ett lager på keramikstav.

Resistansen hos KELVIN mäts i "absoluta ohm". En "absolut ohm" är 1,000495 "internationell ohm". KELVIN mäter, där det erfordras, med ett maximalt fel av $15 \cdot 10^{-6}$. Långtidsstabilitet bättre än $3 \cdot 10^{-8}$ över ett år kan man få med vissa typer.

Alla KELVINS motstånd har specificerade reaktiva egenskaper och naturligtvis kan man få induktansfattiga typer och typer särskilt lämpade för pulsarbete. Effekter från 0,05 W till 50 W och toleranser från $25 \cdot 10^{-6}$ till 5 %.

Priserna är mycket fördelaktiga och det är lika lätt för KELVIN att göra ett motstånd 10 Kohm $\pm 0,001$ % som 123150 ohm $\pm 0,001$ %. Det finns mer uppgifter om KELVIN i den litteratur som vi gärna skickar.

En instrumenttillverkare med idéer är

Guido Gay

i Milano. Han tillverkar en voltmeter från 100 mV till 50 kV full skala (50 kV med yttre spänningsdelare), likspänning till 1 MHz. Instrumentets visare stannar vid det högsta toppvarde det har erfarit efter inkoppling. Det betyder bl. a. att en enstaka puls av 1 mikrosekunds varaktighet fångas och mäts. Användningarna för ett sådant instrument är nuförtiden många. Transienter som ställer till mycken förtret i apparater med transistorer kan nu mätas. Det går inte med vanliga instrument. Instrumentet heter MT 45 och kan drivas från batteri också. Det kostar kr. 2 675.-

Guido Gay gör en funktionsgenerator 1 Hz - 1 MHz. Den kostar kr. 1, 930.- och levererar sinus med mindre än 0,5 % distorsion och pulser samma frekvenser. Frekvensen ställs in med 3 siffror och 2 % noggrannhet. Pulsens utseende kan varieras inom vida gränser.

Tre andra instrument från Guido Gay är:

1. 6-kanalig termometer - 100 $^{\circ}$ C till +300 $^{\circ}$ C i 8 st 50 $^{\circ}$ områden. Låg tidskonstant ger snabb avläsning. Kan användas för temperaturskillnadsmätning vid bestämning av t. ex. värmeledningsförmåga. Kostar kr. 1, 750.-
2. Megohmmeter mäter till 10^{14} ohm och ned till 50 pA fullskala. Pris kr. 1, 750.-
3. Elektrometer mäter millivolt till 5 V utan att dra ström. Voltmeter 5 V - 500 V 10 megohm. Amperemeter 50 pA - 50 μ A f. s. Megohmmeter 100 Kohm - 10^{11} ohm med inbyggd spänningskälla, 10^{13} ohm med 500 V yttre spänningskälla. Pris kr. 1, 970.-

Slutligen Från Guido Gay kommer nu en digital multimeter med 4 fulla siffror och följande förmågor:

1. Räknare 1 Hz - 2 MHz, tidperiod 1 mikrosekund - 9999 sek.
 2. Is voltmeter 100 μ V - 1000 V
 3. vs voltmeter 100 μ V - 1000 V 100 kHz
 4. Is amperemeter 1 μ A - 1 A
 5. vs amperemeter 1 μ A - 1 A
 6. Resistans 0,1 ohm - 1 megohm
 7. o. 8. optioner. BCD kod utgång, C-meter 1 pF - 10 μ F
- Noggrannheter 0,3, 0,5 %.

Vi ger gärna mer upplysningar om alla ovanstående.

CIVILINGENJÖR ROBERT E. O. OLSSON AB
Box 165, 59101 Motala Tel. 0141/122 29

Best-seller!



När kretsen kräver precisionsmotstånd välj ur DALE's trådlindade RS-serie.

SNABBA LEVERANSER FRÅN TH:s ELEKTRONIK

När Ni behöver trådlindade precisionsmotstånd ger Dale's motstånd typ RS Er mest för pengarna. Till exempel:

Dokumenterad tillförlitlighet – 99,994 % erhållen genom Dale's berömda och patenterade test. "Minuteman High Reliability Development Program (testrapport kan erhållas).

Mångsidighet. 44 varianter med axiella eller radiella ledare, eller med låginduktiv lindning som standard plus ytterligare 400 varianter framtagna för speciella ändamål.

Konkurrenskraftiga priser. Kolla gärna mot vilket annat jämförbart motstånd som helst.



Ring eller skriv till oss redan i dag för ytterligare information



RS. SPECIFIKATION

- Gällande Mil. spec: MIL-R-26E, MIL-R-26C & MIL-R-23379
- Effekt storlekar: 0,4; 0,75; 1; 1,1; 2,5; 3; 3,25; 4; 5; 7 och 10 Watt
- Toleranser: 0,05 %, 0,1 %, 0,25 %, 0,5 %, 1 %, 3 %
- Arbetstemperatur område: -55°C +350°C
- Resistansområde: 0,1 ohm – 273 K ohm
- Belastningsstabilitet:
 - Karakteristik U: 0,5 % max. ΔR efter 2000 timmar vid full effekt
 - Karakteristik V: 3 % max. ΔR efter 2000 timmar vid full effekt
- Fuktbeständighet: 0,2 % max. ΔR .
- Termisk chock: 0,2 % max. ΔR .
- Min. genomslagsspänning: 500 volt, RS-1/4 – RS-1B, 1000 volt RS-2 – RS-10.
- Isolations resistans: 1000 Mohm min.
- Temperatur koefficient: 20 ppm (höga värden), 30 ppm (mellanvärden), 50 ppm (låga värden), 90 ppm (under 1 ohm)

Brunnsgatan 6, Sundbyberg.

Postadress: Fack, 172 20 Sundbyberg 1.

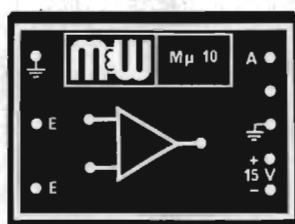
Tel: 08/29 44 90 08/29 44 91

Vår representant i Norge är firma Elis AS, Skippergatan 32, Oslo.

"Den stora behållningen på Tekniska Mässan"
tyckte många om

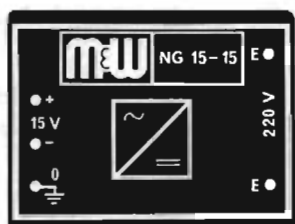
M&W ELEKTRONISKA BYGGBLOCKSYSTEM

byggblock ger helt nya möjligheter att skräddarsy egna mät-system, utan tidsödande konstruktion av specialenheter.



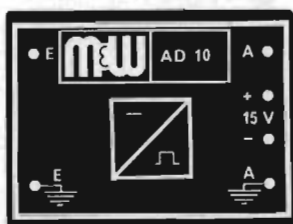
MU 10 Mätförstärkare, likspänning

Uppbyggd med integrerade kretsar. För förstärkning av lågnivåsignaler från olika typer av givare. Förstärkning: 1000:1. Ingångsresistans: 300 Mohm. Linjäritet: bättre än 0,1 %. Differentialgodhetstal: 90 dB. Drift offset-spänning: 0,6 μ V/ $^{\circ}$ C. Utgångsresistans: 150 ohm. Utspänning: ± 10 V/2 kohm.



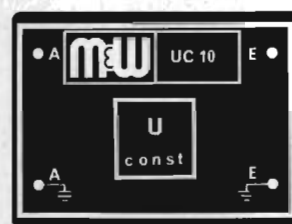
NG 15/15 och NG 24/24 Spänningsaggregat

Lämpliga att använda (för spänningsförsörjning) för enheterna i M&W-systemet, liksom även i andra mätsystem. Båda typer är avsedda för 220/240 V växelspanning. Typ 15/15 lämnar en utspänning på ± 15 eller 30 V, medan 24/24 lämnar ± 24 V. Stabiliteten är $\pm 0,2$ % vid ± 15 % variation hos inspänning hos typ 15/15, och $\pm 0,05$ % vid ± 25 % variation hos 24/24. Utgångsströmmen är för båda typer 2×15 mA.



AD 10 Spänning-frekvensgivare

Lämnar en signalfrekvens ut som är proportionell mot ingångsspänningen. Idealisk för användning i digitala mätinstrument, t. ex. voltmetrar och resistansmetrar. Ingångsspänning: 1 mV – 1 V. Ingångsimpedans: 100 kohm. Utgångsfrekvens: 1 Hz – 1 kHz. Utspänning: 3 V. Linjäritet: bättre än 0,1 %. Finns även för frekvenser upp till 5 kHz.



UC 10 Spänningsstabilisator

Mycket användbar stabilisator för användning i laboratoriet. Ingångsspänning: 6–32 V. Utgångsspänning: 6–30 V. Utgångsström: 0–150 mA. Stabilitet: 0,1 % vid 30 mA, 0,3 % vid 90 mA och 0,5 % vid 150 mA. Temperaturkoefficient: $\pm 0,002$ %/ $^{\circ}$ C.



FU 10 Frekvensgivare

FU 10 omvandlar inmatad signalfrekvens till en mot frekvensen proportionell likspänning. Den finns i 14 olika utföranden för frekvensområden från 40–60 Hz till 0–1000 Hz. Beroende på områdets bredd är noggrannheten mellan 0,2 och 1,5 %. I standardutförande är FU avsedd för 220/240 V, men den kan fås även för 100, 110, 220 och 380 V. Dessutom finns ett utförande, FU 11, som är avsedd för ca 2 V inspänning.

Begär
fullständiga
data och
prisuppgifter
från
den svenska
representanten.

ELEKTRISKA INSTRUMENT AB



Box 1237, 161 12 Bromma, Tel. 08/26 27 20

Kontor i Göteborg: Box 11026 · 400 30 Göteborg 11 · Tel. 031/42 33 00

Informationstjänst 44

OS 2000/2100

0-25MHz

0-30MHz

Flexibla oscilloskopsystem med prestanda och utförande som Ni annars återfinner i betydligt högre prisklasser. Utsett till typ-oscilloskop i höstens radiokurs i elektronik.

400 st redan levererade till bl a Försvaret, Hantverksinstitutet, Industrin, Statliga myndigheter, Tekniska gymnasier, Tekniska högskolor, Televerket, Universit. Kan kombineras för Ert nuvarande behov och kompletteras vid Ert kommande. Se nedan!

- Basenhet OS 2100 10 kV acc.sp. inbyggd signalfördröjning 200 ns.
- Basenhet OS 2000, 4 kV acc.sp. inbyggd signalfördröjning 200 ns.
- 2-kanalenhet 0-30 MHz (OS 2100) 10 mV/cm. Kaskadkopplad 1 mV/cm.
- Differentialenhet 50 μ V/cm 0-2 MHz.
- Svepfördröjn.-enhet 0,2-2 s kont. med 10 varvspot.
- Standardtidbasenhet 0,2, μ s-200 ns. i 19 steg.
- Inbyggd Voltstat-trafo blockerar nättransienter samt garanterar specificerade prestanda även när nätspänn. varierar.



Advance OS 2000

Pris: Tvåkanalutförande med standardtidbas 3 490:—

Dubbelpuls — generator PG 56

Prisbillig, universell dubbelpulsgenerator. Heltransistoriserad.

Frekvensområde 2Hz-3MHz.

Utspanning 30 mV-10 V vid 50 ohm.

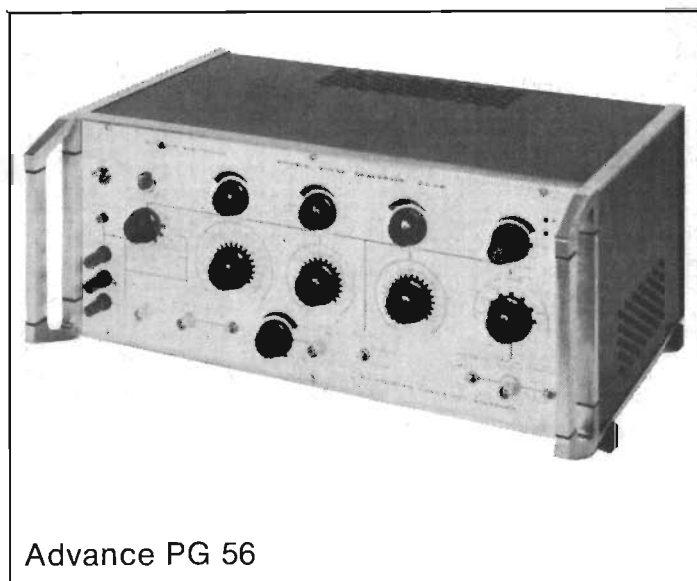
Kortslutningsskyddad samt skyddad för yttre spänning max. ± 15 V på utgången.

Pos.- eller neg. utsignal i förhållande till jord.

Tviggmöjlighet från yttre källa.

- Frekvens 2 Hz-3 MHz
- Pulsbredd 70 ns-0,2 s
- Stig- och falltid bättre än 10 ns
- Överskjut mindre än 5 %
- 0,03-10 V vid 50 ohm

Pris: 1 990:—



Advance PG 56

Kontakta oss för ytterligare information och datablad.

08/82 0410 • SCANDIA METRIC AB • FACK SOLNA 3

WAVETEK® mod 114

— spänningskontrollerad funktionsgenerator med inbyggd svepgenerator



Modell 114 består av två separata generatorer sammanbyggda till en enhet. Den ena generatoren, funktionsgeneratoren, levererar sinus-, kant- och triangelvåg. Den andra är en sågtandsgenerator för svepning av funktionsgenerators signal. Båda generatorerna kan arbeta kontinuerligt eller triggat.

En speciellt intressant egenskap är möjligheten till statisk inställning av svepets start- och stoppfrekvens. Förutom den interna svepkontrollen finns anslutningar för yttre spänningskontroll av frekvensen — antingen med likspänning eller genom bredbands växelspänningsmodulering. Modell 114 kan användas som oscillator, kantvågsgenerator, FM-modulator, nycklingsenhet för frekvensskift, svepgenerator, m. m.

Tekniska data:

Dynamiskt frekvensområde:

0,0015 Hz—1 MHz

Utimpedans:

50 eller 600 Ω

Variationsområde för frekvens med spänningskontroll:

20 : 1 (delområden på 3 : 1 med överlappning). Med en yttre spänning på 4,75 V kan man täcka hela 20 : 1-området (0,5 V per huvudindelning på skalan $\pm 1\%$) Inimpedans 10 kohm

Korttidsstabilitet:

$\pm 0,05\%$ under 10 min.

Långtidsstabilitet:

$\pm 0,25\%$ under 24 timmar

Inställningsnoggrannhet:

$\pm 1\%$ över området upp till 100 kHz
 $\pm 2\%$ från 100 kHz till 1 MHz

Linjäritet hos spänningskontrollen:

$\pm 0,1\%$ över området 0,0015 Hz till 100 kHz

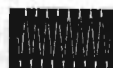
Bandbredd hos spänningskontrollen:

100 kHz

Jitter:

$\pm 0,025\%$ stabilitet cykel-till-cykel

Begär närmare upplysningar från generalagenten:



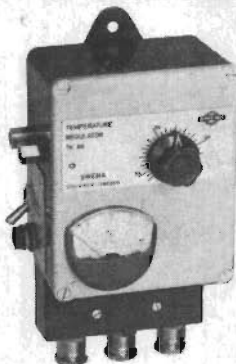
teleinstrument ab

Box 14 • 162 11 VÄLLINGBY 1 • TELEFON 08 - 87 03 45



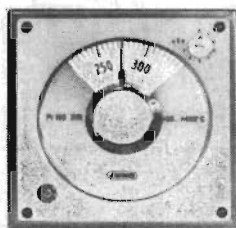
TEMPERATUR-

— Reglering



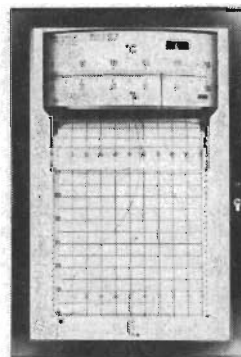
Tyristorstyrd temperaturregulator typ TK med proportionell steglös PID-reglering. Regulatorn levereras med eller utan indikerande instrument samt för infällt eller utanpåliggande montage. Reglering av effekter upp till 6 kW i normalutförande. Obe-gränsat urval av olika reglerom-råden.

— Övervakning



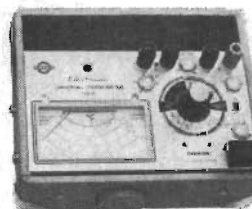
Elektronisk temperaturregulator för Pt 100 eller termoelement PtPH-PT. anslutning till resistanstermometer Stor regleringsnoggrannhet med inbyggd elektronisk PD-återföring. Brottsäkring för både resistanstermometer och termoelement.

— Registrering



Punktskrivare för resistanstermometrar eller termoelement. Registrering sker i fler-färg för 1, 2, 3 eller 6 mätställen. Skrivaren kan förses med gränsvärdeskontakter med induktiv avkänning. Pappersframmatningen är omkopplingsbar som standard mellan 20, 60 eller 120 mm/h. Stor noggrannhet, visning på skalan $\pm 0,5\%$, registrering $\pm 1\%$.

— Indikering



Universaltermometer TS 67 mäter temperaturer mellan -50 och $+1240^{\circ}\text{C}$. Instrumentet har 8 tydliga temperaturskalor varav en kan användas för differensmätningar. TS 67 kan anslutas alternativt till motståndstermometrar Ni 100 eller Pt 100 samt termoelement Fe-konstantan eller NiCr-Ni.

SWEMA

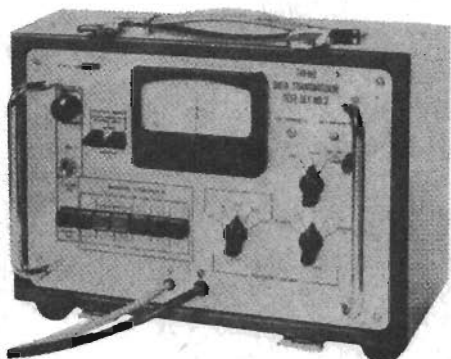
FAK 20 • 123 05 STOCKHOLM-FARSTA 5 • TEL 08/94 00 90

Looking for High Speed Testing?

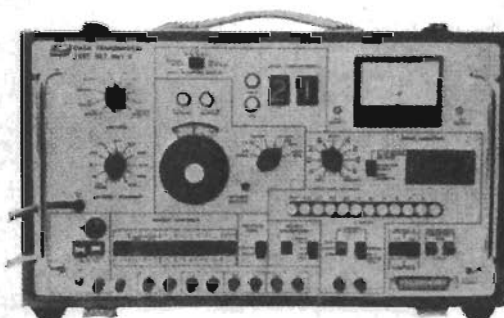
Then this range of Test Sets and equipment by Trend Electronics Ltd. provides the complete answer to ensuring that your Data Transmission Systems are always operating at the peak of their efficiency.

The Trend Test Sets Nos. 2 and 1-3 (whose usefulness is considerably extended by the use of Distortion Generator No. 3), have been designed to complement each other in providing a range of equipment for testing most types of

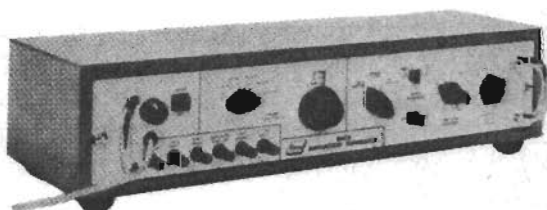
modems, transmission lines and data link equipment. The new Trend Test Set No. 5 is intended for use with the new generation of high speed data transmission equipment, to avoid expensive and time-consuming errors and delays. The Trend Autocall unit is another aid to fast, efficient communications. The Autocall performs automatically all the functions usually carried out by an operator in originating a data call over a public telephone network.



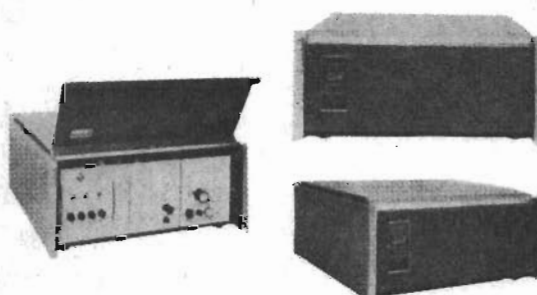
Trend Data Transmission
Test Set No.2



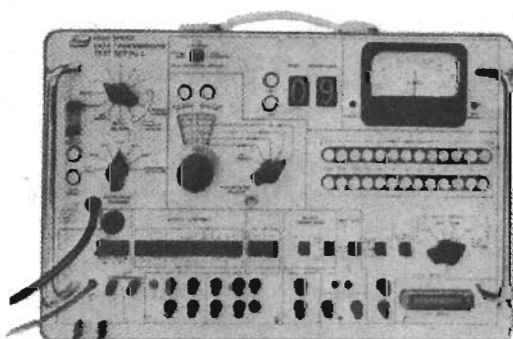
Trend Data Transmission
Test Set No. 1-3



Trend Distortion Generator



Trend Automatic Calling
Equipment No.1



Trend High Speed Data
Transmission Test Set No.5

Talk to Trend for more details of how their full range of transmission test equipment can help you improve your data transmission installations.

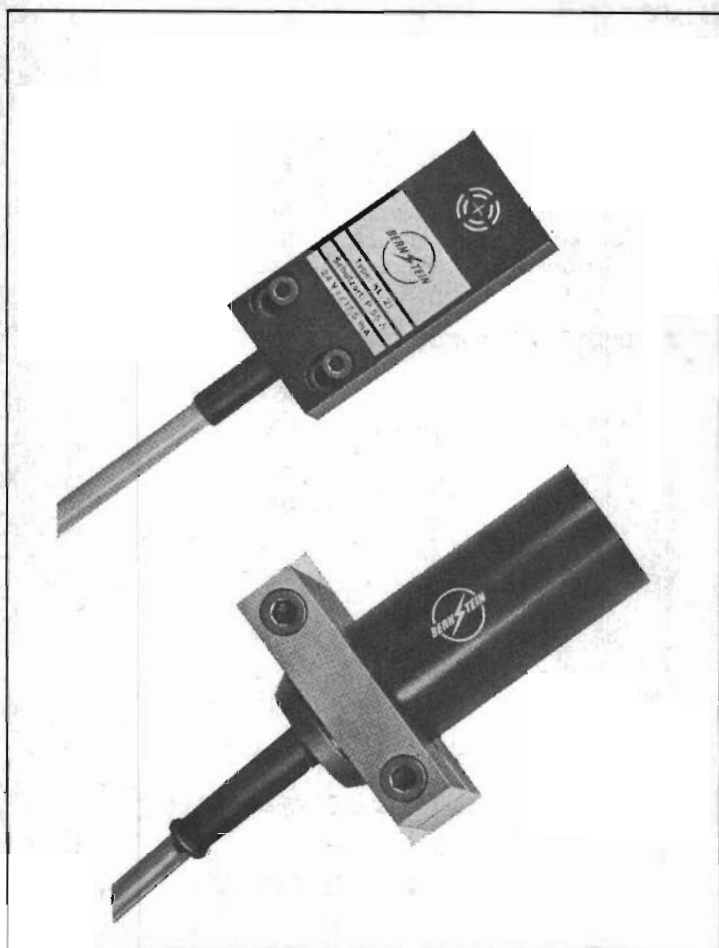


Trend Electronics Limited

Scandinavian Branch
MALTEGÅRDSVEJ 18 A, 2820 GENTOFTE, Danmark - Telefon GE 8030 - Telex 6136

Representation i Finland: OY Findit AB, Helsingfors. Tel. 90-71 77 99

Elektroniska givare Typ KL



Elektroniska givare typ KL levereras i två utföranden, för induktiv och kapacitiv avkänning.

Induktiva givare reagerar för alla elektriskt ledande material. Genom att dämpa den inbyggda oscilatorn fås en elektrisk signal som kan styra ett mindre relä.

Kapacitiva givare reagerar även för icke ledande material i fast eller flytande form såsom trä, glas, olja eller t.o.m. människokroppen. För övrigt motsvarar deras uppbyggnad den induktiva givarens.

Nätaggregat med reläutgång typ NR användes till givarens strömförsörjning och om så erfordras även för signalomsättning. De kan även tjäna som mellan-eller kontakt-skyddsrelä.



Magnetbrytare Typ MA/T



Magnetbrytare typ MA med permamagnet typ T är speciellt lämpad för ogynnsamma omgivningsvillkor. Genom att manövreringen sker beröringlöst tål brytaren yttre inverkan såsom damm, smuts, fukt och aggressiva gaser. Den är fri från mekanisk förslitning.

Andra fördelar är hög kopplingsfrekvens och lång livslängd. Magnetbrytare är således lämpade för sådana krav som ej kan lösas tillfredställande medelst mekaniskt påverkade gränslägesbrytare.



Begär specialbroschyrer — skriv eller ring till generalagenten

ingenjörsfirma
pulsteknik ab

Informationstjänst 49

Tel. 031/92 55 90, 92 55 91
Box 51017, 400 78 Göteborg 51
Östergärde Industriområde



FORSKNING OCH PRODUKTUTVECKLING GER RESULTAT



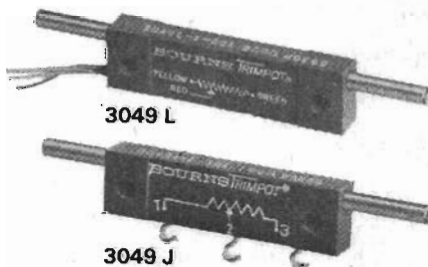
35:-

(100-pris)

GIVARE

för mätning av linjär rörelse

Bourns har en omfattande tillverkning av läges-, tryck- och accelerationsgivare. Modell 3049 har utvecklats parallellt med en beprövad och även av svensk industri godkänd trimpotentiometer (modell 3059).



3049 L

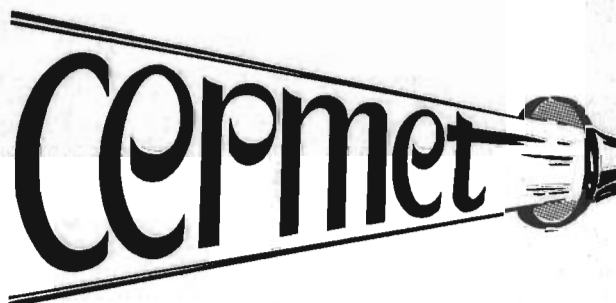
3049 J

PRIS
1-9 st. kr. 51:50/st.
100 st. kr. 35:- /st.

DATA:

- Mekanisk rörelse 0,5" (12,7 mm)
- Motståndsområde 100Ω - 1 MΩ std
- Temperaturkoeff. 100 PPM/°C. - 65/+175°C. max.

- Liniaritet $\pm 2,5\%$ max.
- Effekt vid 70°C. 1W
- Livslängd 20.000 cykler utan diskontinuitet
- Faktaskydd enl. MIL-STD-202, Method 106.



Modell 3049 har en resistansbana av CERMET, ett motståndsmaterial som praktiskt mätbart ger oändlig upplösning. Cermetutförande ger dessutom större livslängd, mycket god miljötålighet och inbyggd säkerhet mot katastrofsvikt.



Vill Ni veta mer - sänd in...

AB ELEKTROUTENSILJER

180 20 ÅKERS RUNÖ
TEL. 0764/201 10, TELEX 10912

Till AB ElektROUTENSILJER, 180 20 Åkers Runö

☐ Var god och sänd mig datablad 3049.

☐ Jag beställer härmed st. 3049 100Ω, 1000Ω, 10K, 50K, 100K, 500K, 1M

Namn:

Företag:

Adress:

Postnr: Tel:

Postadress:

Elektro 1/70

Applikations- rapporter

Erik Ferner AB, Box 56, 161 26 Bromma 1:

RCA Application Note AN-4045
"The use of coaxial-package transistors in microstripline circuits."

Interelko AB,

**Sandborgsvägen 50,
122 33 Enskede:**

Förteckning över applikations-
rapporter från Motorola.

Texas Instruments

Sweden AB,

Box 14066,

104 40 Stockholm 14:

Följande rapporter har kommit:
B20/21 "A to D and D to A
converters", *B36/46* "Using the
LS600 Light Sensor with TTL
Integrated Circuits", *B40* "High
Speed Synchronous Reversible
Binary and Binary Coded Deci-
mal Counters", *B41* "Binary to
BCD and BCD to Binary
Converters", *B47* "Binary and

Binary Coded Decimal Adders
and Subtractors", *B52*
"Circulating Stores using MOS
Static Shift Registers", *B53*
"Interface Circuits for MOS and
TTL", *B58* "Character Genera-
tion on Oscilloscopes Using
MOS Read-Only Memories",
B62 "Using the MOS Random
Access Memory", *B65* "MOS
Character Generator Display
(Message Maker)", *CA101*
"Operation and Use of Series
7520N Sense Amplifiers",
CA102 "TTL Integrated Circuits,
Counters and Shift Registers",
CA107 "SN75 324 Monolithic
Memory Driver", *CA108* "Noise
Considerations in TTL Systems",
CA114 "MOS Static Shift Regis-
ters and TTL/DTL Systems",
CA122 "Monolithic Interfacing
in Computers", *CA129* "TTL
Design Cases and Guidelines",
CA130 "Line Drivers and Recei-
vers: SN55107 Series", samt
M37 "Photodiodes Couple and
Isolate."

rapporter

**Från Institutet för
Halvledarforskning,
Hafo:**

Litteraturoversikt nr 32: Utveck-
lingen av det fasta tillståndets
elektronik samt inom material-
grupperna ledare, halvledare och
dielektrika.

Följande artiklar framhålls:
Kommersiella diodlasrar av GaAs
för rumstemperaturdrift ger 13
W vid 40 Å; Ett magnetfälts-
känsligt MOS-system; Ny tran-
sistor av GaAs i vilken man ut-
nyttjar gunneffekten; Termiska
egenskaper hos halvledarbrickor i
hybridkretsar; Tjockfilmsmot-
stånd: $30 \cdot 10^9$ komponenttimmar
utan fel i IBM-prov; US Air Force
tillförlitlighetsprovar plastkapsla-
de IC; LSI-krets med 253 bipolä-
ra grindar från TI; UV-detektorer
av ZnS med hög kantverknings-
grad upp till 330 mm; LSA-dio-
der med höga pulseffekter: 3 kW
vid 2 GHz och 2 kW vid 9 GHz;
Logiska kretsar med gunnioder;
Överföring av laserenergi till
tunnfilmskretsar via ett prisma
samt En ny typ av magnetiska
element kan lagra och behandla
digitala data.

Vårens pro- cessdatakurser vid Asea

Asea anordnar under våren ett
antal processdatamaskinkurser.
Kurserna hålls i Västerås enligt
nedanstående program:

Kurs 1-70 och 2-70 Process-
datamaskinteknik, vad är det?
Tid: 2/2 samt 11/5. Avgiftsfri.

Kurs 3-70 och 4-70 Introduk-
tion i programmering och Asea
system 1700 programvaror. Tid:
3-5/2 samt 12-14/5. Avgif-
ten är 180 kr.

Kurs 5-70 Programmering i
assemblerspråk. Tid: 16-20/2.
350 kr kostar det.

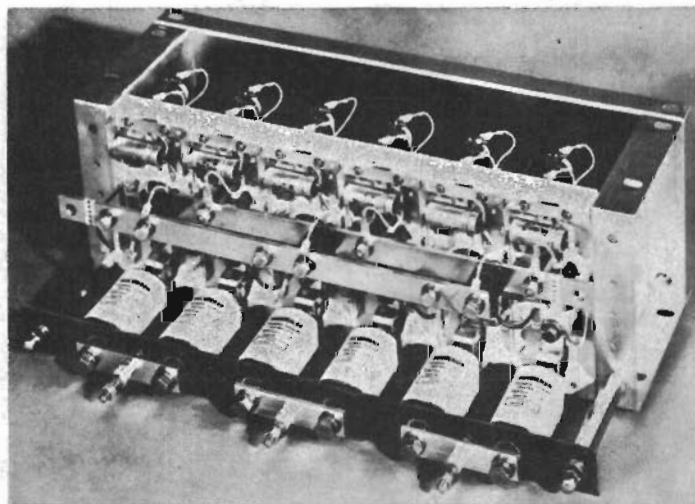
Kurs 6-70 Programmering i
Fortran. Tid 2-6/3. Avgift: 350
kr.

Kurs 7-70 Programmering av
små datamaskiner. Tid
16-20/3. Avgiften är 300 kr.

Kurs 8-70 Asea system 1700
operativsystem och "biblioteks-
program". Tid: 6-10/4 och
20-24/4. Avgift: 700 kr.

Detaljerat kursprogram kan
erhållas från Asea. Avdelningen
för datamaskinsystem och pro-
cessstyrning, 721 83 Västerås.

SEMIKRON



SEMIKRON

en ledande tillverkare av halvledare för
strömförsörjningen, har ett komplett pro-
gram av kiselioder, kisel- och selenbryg-
gor för kretskort, kisel- och selenventiler
för höga strömmar, tyristorer med högsta
prestanda, transientskydd.

En specialité är SEMIKRONS controlled
avalanchedioder för högsta förekommande
spänningar. För fullständiga informationer
och tekniska data, kontakta: SEMIKRON
Nordiska AB. Box 4028. 127 04 SKÄRHOL-
MEN. Tel. 08/710 78 25, 710 78 30.

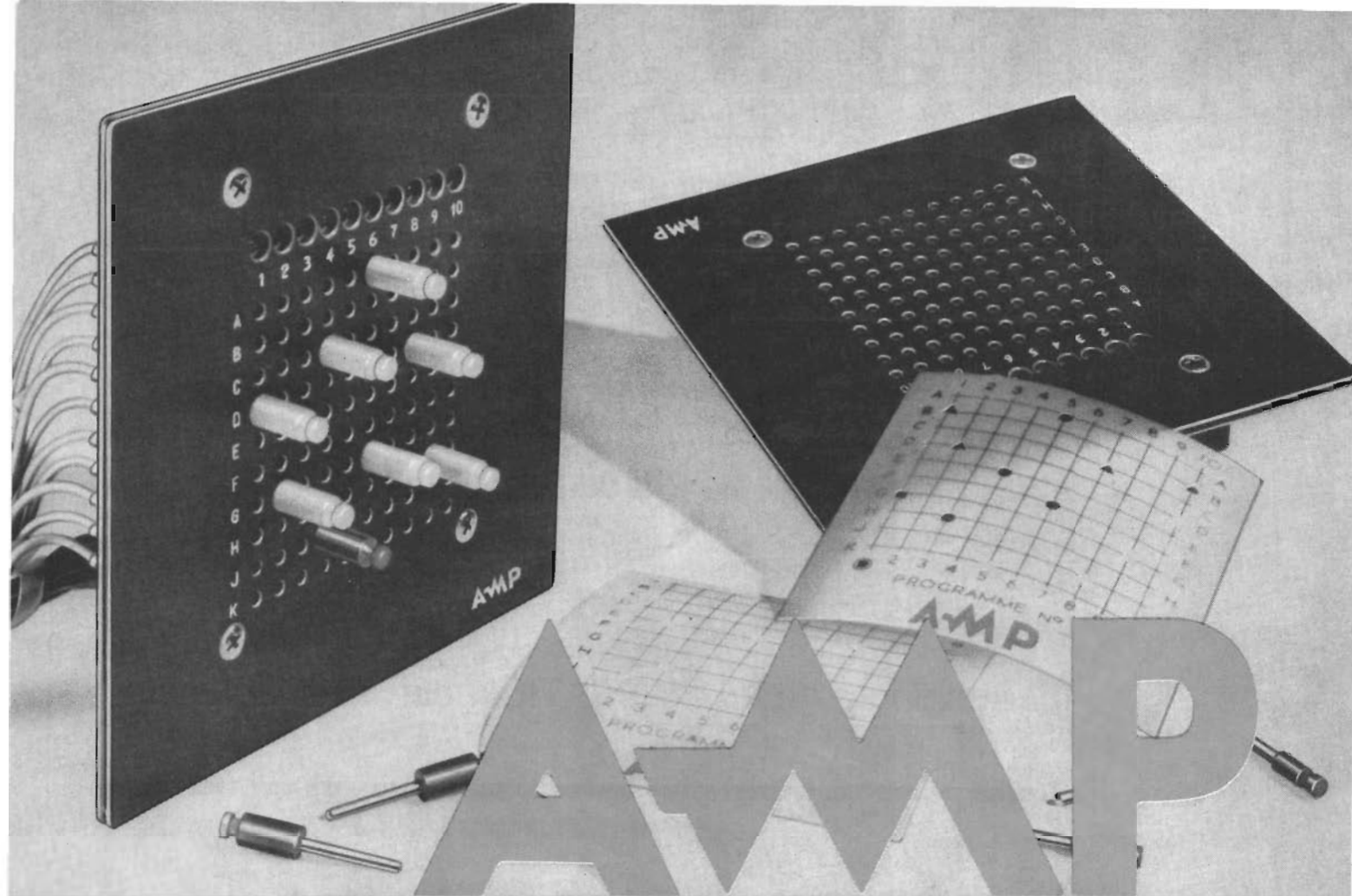
SEMIKRON Nordiska AB

Box 4028, Storholmsbackarna 98
127 04 SKÄRHOLMEN 4 Tel. 08/710 78 25

Representant:



Brunnsgatan 6. Sundbyberg.
Postadress: Fack, 172 20 Sundbyberg 1.
Tel: 08/29 44 90 08/29 44 91



SYSCOM^{*)} Pinboards - programmeringstavlor

Mindre komplicerade programmeringar klaras elegant med våra köplingstavlor. Byt program enkelt och snabbt med hjälp av programmallar. Använd kortslutningspinnar eller komponentpinnar, silver- eller guldpläterade allt efter behov. 2-polig köpling, indikeringslampor eller speciell färg på tavlorna är

inget hinder. Fråga oss om storlekar från 5x10 till 200x200 hål.

Hög kvalitet — stort användningsområde — lågt pris.

P. S.

Har Ni mera invecklade kopplingar, fråga då efter våra programmerings-system.

AMP har blivit ett kvalitetsbegrepp inom kontaktpressningstekniken världen över. Resurser, forskning och erfarenhet står bakom de 3 000 patent, mer än 16 000 olika produkter och därtill hela registret av lödfria förbindningar genom tusen och åter tusen applikationer som AMP:s specialiserade tekniker presterat. Även monteringsverktygen får Ni från AMP — allt från handverktyg till automatmaskiner. AMP har fabriker över hela världen, på 6 platser enbart i Europa.

Ring eller skriv för närmare information!

*) Varumärke för AMP Inc. Harrisburg, P.a. USA

Box 144, 162 12 Vällingby 1 - Tel. 08/89 04 20

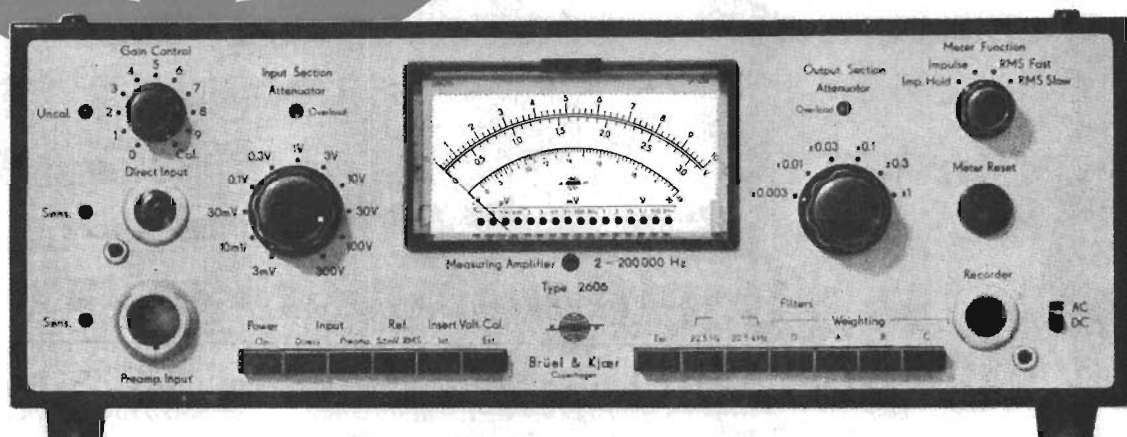
AMP
Svenska AMP A.B.

Informationstjänst 52

STOPP

... detta är vår nya Mätförstärkare typ 2606

för mätning av LJUD, VIBRATION och andra signaler.



- 2606** täcker hela frekvensområdet 2–200 000 Hz och har inkopplingsbara bandbegränsningsfilter för 25 Hz undre – och 25 kHz övre gränshäns.
- 2606** har utbytbara instrument-skalar (skalbyte på några sekunder), som medger direkta, säkra avläsningar av spännings-, ljud- eller vibrationsnivåer.
- 2606** har mätområdesindikering i visarinstrumentet.
- 2606** har överstyrningsindikatorer på såväl ingångs- som utgångsförstärkare och sann effektivvärdesindikering för signaler med toppfaktorer upp till 40.
- 2606** försedd med en B&K-mätmikrofon fyller alla kraven för precisionsljudnivåmätare enligt IEC rec. 179.
- 2606** kan även mäta impuls ljud, enligt tysk standard DIN 45 633. Håller impulsmätvärdet i upp till en timme för bekväm avläsning och reproducerbara impuls ljudmätningar.
- 2606** har dessutom en känslighet av 10 μ V full skala, A, B, C och D filter, AC och DC utgång, möjlighet för anslutning av tersfilter (som nu kan fås från 2 Hz).
- 2606** kan drivas från nät eller 12 V batteri.

Ring eller skriv till oss och begär utförliga data.



Svenska AB BRÜEL & KJÆR

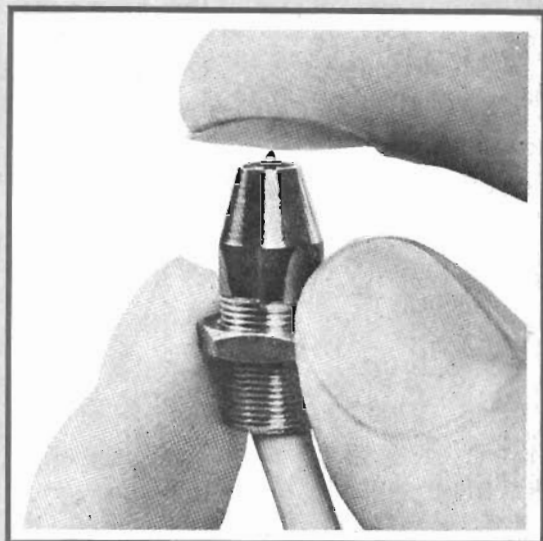
KVARNBERG SVÄGEN 25 • 141 45 HUDDINGE • TEL. (08) 757 27 30

69-43

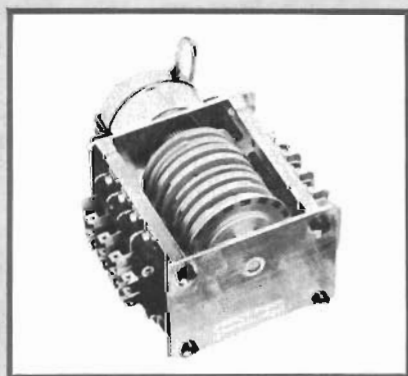
Nyheter från Baumer Electric Ag Schweiz

MY-COM mikroströmställare med safirspets för mätning och styrning

- DIFFERENTIALSLAG: 0,002 mm
- REPRODUCERBARHET: $\pm 0,001$ mm
- MEKANISK OFFSET: 0
- SLAGLÄNGD: 1,5 mm
- MANÖVERTRYCK: 20–75 p
- MAXIMAL SNABBHET: 30 slag/sek.
- LIVSLÄNGD (MEKANISK): ca 60 milj.
- SPÄNNING: 24 V ~
- MAXIMAL BRYTSTRÖM: 50 mA
- DIMENSIONER STANDARD: $\phi 8 \times 20$ mm



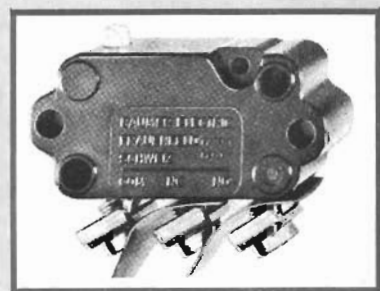
PROGRAMVERK med mikroströmställare 380 V 10 A



- Robust konstruktion
- Självsmörjande lager
- Snabb programmering
- Sekunds snabb utväxling av mikroströmställare
- Livslängd: mer än 50 milj. omkoppl./krets
- Standardmotor 220V 50Hz eller enl. spec.
- Stort urval växlar ger önskat varvtal

MIKROSTRÖMSTÄLLARE 380 V 0,1–10 A

- 19 Grundtyper i standarddimensioner
- MEKANISK LIVSLÄNGD: 50 milj. arbetsmoment
- ELEKTRISK LIVSLÄNGD VID 10A 220V: 1 milj. omkoppl.
- MANÖVERTRYCK: 7–480 p
- KONTAKTMAT: alt. silver, silverkadmiumoxid, guldplättering, guld-silverlegering
- TILLBEHÖR: gjutna, täta metallkåpor med gummimembran



A.B. Kung Källman

JÄRNTORGET 7, 413 04 GÖTEBORG
TELEFON 031/17 01 20, TELEX 210 72

ETT UTBILDNINGSPROGRAM FÖR MORGONDAGENS TEKNIKER

● Strömförsörjning

En väl avpassad strömförsörjning är en god grund för ett laboratorium. Välj ur vårt program av:

Stabiliserade likspänningsaggregat.

Vridtransformatorer.

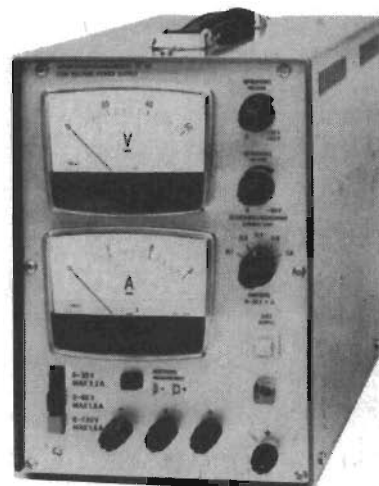
Kraftaggregat.

TF 101

Stabiliserat spänningsaggregat med kontinuerligt reglerbara spänningar.

1. 0— 30V/3A
2. 0— 60V/1,5A
3. 0— ±30V/1,5A

Med snabbomkoppling.



● Tillämpad elektronik

Som komplement till vår utrustning för grundläggande elektronik har vi nu ett program utvecklat av P-E-gruppen med moderna halvledarkomponenter. Programmet omfattar:

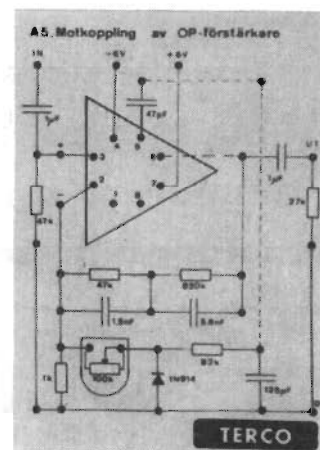
Analoga kretsar

Digitala kretsar

Effekt kretsar

ANALOGA KRETSAR

- A 1 Transistormodeller
- A 2 Transistorförstärkare
- A 3 Frekvensberoende
- A 4 Operationsförstärkare
- A 5 Motkoppling
- A 6 HF — förstärkare
- A 7 Oscillatorer

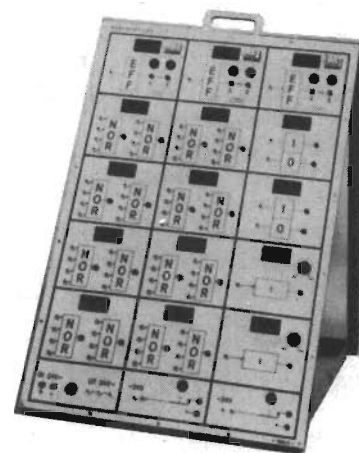


● Logik — digitalteknik

För systembyggnad av praktiska tillämpningar kan man välja antingen logikutrustningen LA 1-8 med tillämpningar inom styrning eller TA 80 med tillämpningar inom digital mätning eller räkning.

NOR-enhet LA 3

Innehåller industriella logikblock för systemlösning, kan användas både vid demonstration och laboration.



För ytterligare
information vänd
Er till:

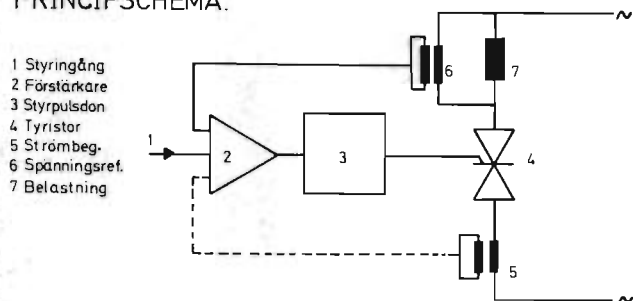
INGENJÖRSFIRMA
TERCO
AKTIEBOLAG

VÄRBERGSTORGET 5
TELEFON: 08/710 08 40
BOX 4083
127 04 SKÄRHOLMEN

Tyristorregulatorer för VÄRMEREGLERING 0,5–50 KW

Styrning med tyristorer ger praktiskt taget förlustfri steglös reglering från noll till full effekt. Små dimensioner, låg vikt och nästan obegränsad livslängd gör dessa ekonomiska för såväl små som stora effekter.

PRINCIPSCHEMA.



GME System AB, Kronobergsgatan 49, 112 33 Stockholm K, Tel: 08/53 51 64, 53 81 76
Informationstjänst 55

De mindre tyristoragg. är uppbyggda med en dubbelriktad tyristor av typ Triac. De större med 2 tyristorer i antiparallellkoppling. Pulser från styrdonet gör tyristorn ledande under varje halvperiod från pulsögonblicket till halvperiodens slut. Genom tidigare eller senare pulsgivning varieras den från tyristorenheten avgivna effekten. Även nollgenomgångsswitchning kan erhållas, då regleras effekten genom att tyristorn görs ledande under ett visst antal hela perioder samt helt släckt under ett antal efterföljande: förhållandet mellan det antal då tyristorn är ledande och det antal då tyristorn är släckt bestämmer den avgivna effekten. Denna regleringsmetod har den fördel att den inte avger några radiostörningar.

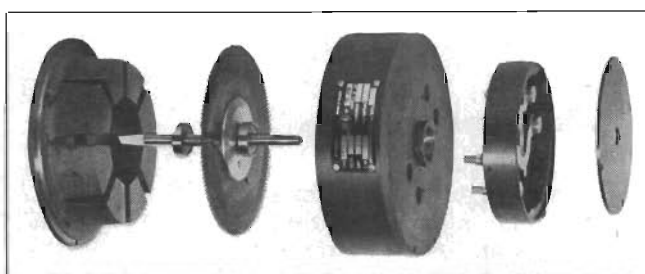
Anslutning till 220/380 v 50 Hz.

Kapsling för vägg montage eller okapslade för montering i befintlig installation.

Styrning med ma-signal från regulator eller potentiometer. Tyristorregulatorerna kan även erhållas med strömbegränsning för de fall när man har ett mycket lågt kallmotstånd i värmeelementena.

den nya världspatenterade AXEM - SERVALCO LIKSTRÖMSREGLERMOTORN har blivit en succé

- steglös reglering från 1 varv/24 timmar till 4 000 v/m **utan momentförlust**
- genom det ringa inre motståndet möjliggörs manöver direkt med transistorer eller tyristorer
- mycket högt vridmoment
- mycket liten mekanisk och elektrisk tidskonstant ca 10 ms.
- Genom rotorns speciella konstruktion åstadkommes ett extremt jämnt moment
- tål kortvariga överbelastningar ca 10 x märkeffekten
- lång borstlivslängd på grund av frånvaron av gnistbildning vid kolborstarna



Tillverkas i olika storlekar mellan 15 W–5 kW.

Licenstillverkas i USA, Japan, England, Tyskland.

Motorerna används nu kontinuerligt av IBM, Bull, General Electric, Honeywell, Ampex, Philips m fl.

Kontakta oss för ytterligare informationer.

● **ingår i Apolloprojektet**



Generalagent:

Ingeniörsfirman ALCRON

Östbergavägen 14, Box 4, 182 51 Djursholm, tfn 08-755 28 65

Reglerventiler för processdrift

av ingenjör EINAR SUNDSTRÖM, AB Max Sievert

I många reglerfall är det ett flöde som motsvarar den reglerade storheten. Eftersom ett flödes storlek beror på dels det tryck som driver mediet fram genom dess strömningskanal och dels strömningsmotståndet i denna kanal, kan ett flöde varieras genom ändring av antingen framdrivningstrycket eller strömningsmotståndet.

UDK 621.646.2

□□ Den vanligaste metoden att åstadkomma en flödesändring i en rörledning är att variera strömningsmotståndet, och detta sker enklast genom strypning av rörledningens tvärsektion i ett avsnitt. Variation av strypningen i en rörledning är därför uppgiften för ett stort antal reglerkretsar. Den slutliga komponenten i en sådan reglerkrets är reglerventilen. Tillfredsställande verkan av en reglerkrets kan påräknas endast om dess samtliga komponenter fyller sin uppgift. En olämplig eller feldimensionerad reglerventil kan därför spolia funktionen hos en i övrigt riktigt sammansatt och i många fall avancerad och dyrbar reglerutrustning.

VAL AV VENTILTYP

Bland alla de ventiltyper som finns i marknaden kan det vara svårt att för varje särskilt fall göra ett riktigt val. Beroende på olika konstruktion är det ofta en väsentlig prisskillnad mellan olika typer, oavsett kvalitetsskillnader. Här som alltid gäller regeln att man bör välja den typ av utrustning som för den lägsta totalkostnaden för anskaffning och underhåll tillgodoser samtliga krav som ställs. I underhållskostnaderna bör inkluderas de ofta mycket dryga förluster som blir följden av driftsavbrott, föroresakade av ventilhaveri.

Vilka är då de krav som reglerventilen skall uppfylla? Ventilen måste

- vara tillverkad av material som tål den maximala driftstemperaturen och som inte korroderas av det genomströmmande mediet vid denna temperatur
- tåla förekommande tryck och tryckfall

vid den aktuella driftstemperaturen

- fylla eventuella krav på tätning i stängt läge
- vara självrensande, så att den inte blir igensatt av det genomströmmande mediet
- ha rätt storlek och karakteristik
- vara försedd med ställdon med tillräcklig kraft, noggrannhet och säkerhet.

VENTILMATERIAL

Det reglerade mediets temperatur utesluter ofta ett eller flera ventilmaterial och därmed ibland en eller flera ventiltyper. Korrosionsproblemet är i en mängd fall det mest bekymmersamma vid val av ventilmaterial.

Mycket små mängder av föroreningar i det reglerade mediet är ibland tillräckliga för att i hög grad förändra mediets korrosiva egenskaper. Svårigheten att bestämma halter av sådana föroreningar är en av orsakerna till att ventilleverantörer inte kan inkludera korrosionsbeständighet i sina garantiåtaganden.

MEDIETRYCK OCH TRYCKFALL

Ventiler konstrueras för att uppfylla standardiserade krav på förmåga att uthärda tryck från det genomströmmande mediet. Eftersom ventilmaterials hållfasthet för-

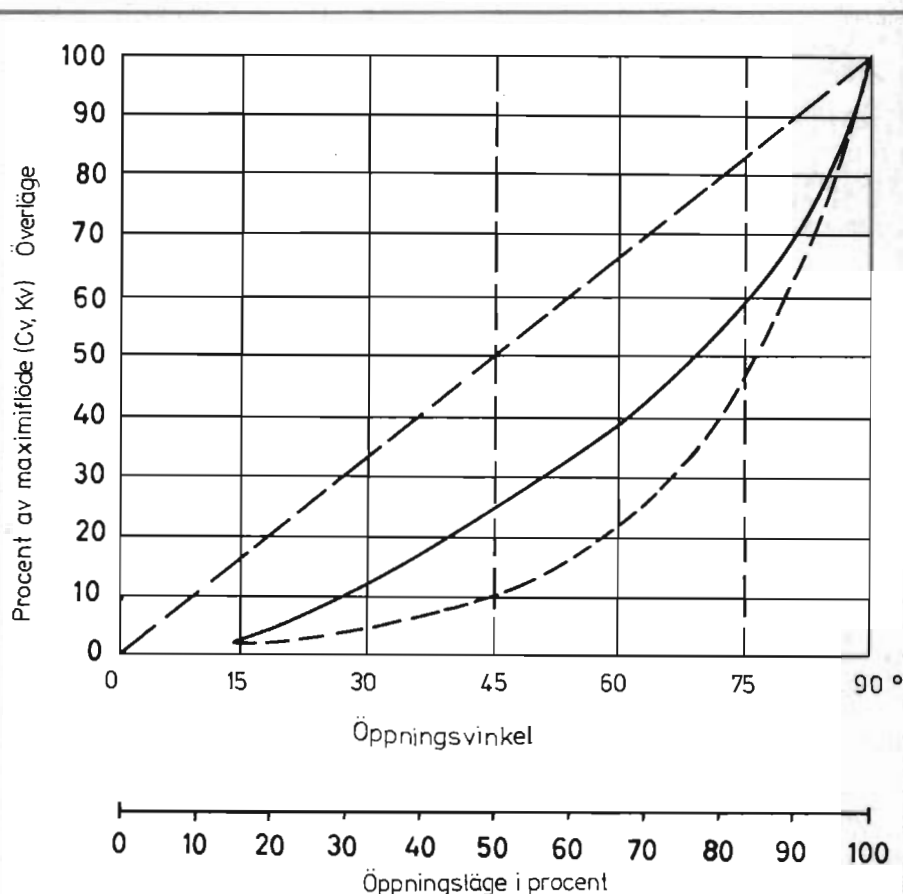


Fig 1. Ventilkaraktistik. Den heldragna kurvan visar karakteristiken för en kulsektorventil. Den övre streckade kurvan anger linjär karakteristik och den undre logaritmisk karakteristik.

sämras med stigande temperatur anges i tryckstandarden tillåtna tryck som en funktion av medietemperaturen inom definierade tryckklasser. I Sverige gäller SMS-standard, vilken motsvarar den tyska DIN-standard. Den i USA gällande ASA-standard är av intresse i detta sammanhang, emedan importen av reglerventiler därifrån är ganska stor. I karakteriseringen av en reglerventil ingår alltså uppgift om tryckstandard och tryckklass. Endast ett fåtal ventiltyper kan utföras för de högsta tryckklasserna, varför valmöjligheterna blir starkt inskränkta då det gäller reglering av ett medium under högt tryck, särskilt om dessutom temperaturen är hög.

Högt tryckfall över ventilen medför stora krav på ventils konstruktion, och särskilda ventiltyper har därför utvecklats för att motsvara dessa speciella krav.

TÄTNING I STÄNGT LÄGE

I många fall är det viktigt att en reglerventil tätar helt mot genomflöde i stängt läge. Vissa ventiltyper som inte uppfyller detta krav måste alltså uteslutas i de fall då tätning fordras.

SJÄLVRENSNING

Medier som innehåller fibrer eller andra uppslammade partiklar och sådana som har en tendens att kristallisera vid temperaturändring ställer särskilda krav på reglerventilen. Den måste då vara så utformad att urvattnings eller igensättning förhindras, dvs den måste vara självrensande och helt tätande i stängt läge.

VENTILDIMENSION OCH KARAKTERISTIK

Ventilen måste ha så stor genomloppsöppning att den kan släppa fram det maximala flöde som kommer ifråga vid det tillgängliga tryckfallet över ventilen. Reglerventilens förmåga i detta avseende är beroende av dels genomloppets utformning och dels ventilstorleken, som anges som anslutningsnummer motsvarande anslutande rörledningens innerdiameter i mm, enligt SMS och DIN standard. Ventilkoeficienten är ett mått på reglerventilens genomflödesförmåga i vidöppet läge. De vanligaste enheterna är C_v och K_v . Koeficienten C_v används i USA och definieras som den mängd vatten i US gallons som strömmar genom ventilen under en minut då tryckfallet över ventilen är 1 psi. Koeficienten K_v härstammar från Tyskland och definieras som den mängd vatten i m^3 som strömmar genom ventilen under en timme då tryckfallet över ventilen är 1 kp/cm^2 . En tidigare, numera övergiven, definition av K_v var den mängd vatten i liter som strömmar genom ventilen under en minut då tryckfallet över ventilen är 1 kp/cm^2 . De båda olika definitionerna av K_v har vållat mycken förbistring, och så snart enheten K_v används är det därför nödvändigt att kontrollera koeficientens definition.

Allteftersom reglerventilens strypande organ drivs från fullt öppet läge i riktning mot stängt läge minskas genomflödet, om tryckfallet över ventilen hålles konstant. För att ventilen skall lämpa sig för kontinuerlig reglering fordras att denna flödesändring skall ske på ett jämnt och regelbundet sätt i relation till stryporganets rörelse mot stängt läge. Flödesändringen anges som ventilens karakteristik, vilken alltså definieras som genomflödet som funktion av ventilens öppningsgrad vid konstant tryckfall över ventilen.

Ventilens relativa reglerområde definieras som förhållandet mellan ventilens största och dess minsta flöde som sammanbinds med en kurva angivande tillfredsställande ventilkarakteristik.

Fig 1 visar ett exempel på en reglerventils karakteristik. I diagrammet är som jämförelse kurvor inritade för linjär karakteristik och logaritmisk karakteristik. För en reglerventil bör karakteristiken ligga inom fältet mellan de sistnämnda kurvorna.

Med kännedom om det genomströmmande mediets egenskaper, såsom densitet, temperatur, viskositet och tryck, samt flödesmängd per tidsenhet vid största och minsta förekommande flöden och tillgängligt tryckfall över ventilen kan man beräkna erforderlig ventilkoefficient C_v eller K_v enligt normerade regler för vätskor, ångor och gaser. Om man på detta sätt dimensionerar reglerventilen och dessutom väljer ut en för mediet och driftförhållandena lämplig ventiltyp av det rätta materialet har man goda förutsättningar att få bästa möjliga funktion hos reglerkretsen.

VENTILTYPEN

Tillgängliga reglerventiltypen kan hänföras till någon av följande huvudgrupper:

- Sätesventiler
- trottventiler
- membranventiler
- spjällventiler
- kikventiler
- kulventiler.

SÄTESVENTILER

Sätesventiler tillverkas i en mångfald varianter för att tillgodose skilda krav. En första uppdelning kan göras mellan ensätesventiler och tvåsätesventiler. Ensätesventiler, fig 2, kan utföras helt tätande i stängt läge men kräver relativt stor ställkraft i de fall då de inte är tryckbalanserade. Tvåsätesventiler, fig 3, kan inte utföras tätande i stängt läge men är nästan helt tryckbalanserade och därför manövrerbara medelst relativt liten ställkraft, vilket är fördelaktigt särskilt vid större ventildimensioner och höga tryckfall över ventilen.

Det allt vanligare önskemålet att reglerventilen skall täta i stängt läge har lett till att ensätesventiler allt oftare väljs framför tvåsätesventiler. Ensätesventiler tillverkas i storlekar från de minsta förekommande upp till anslutning 400. Tvåsätesventiler till-

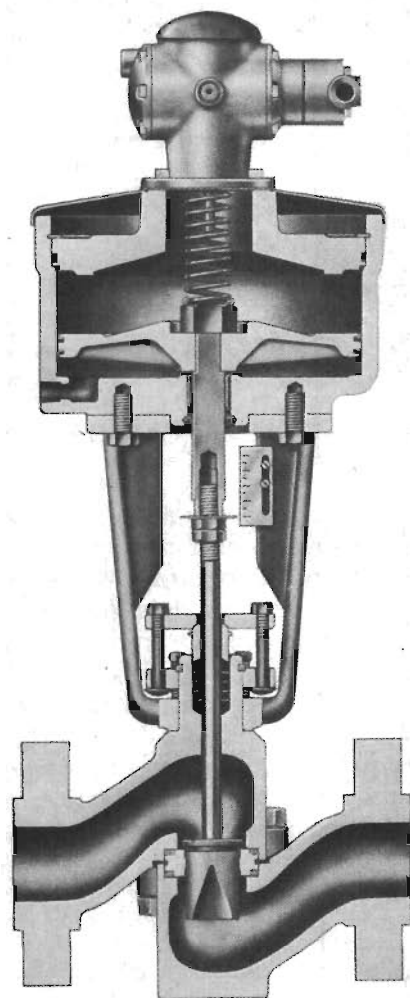


Fig 2. Ensätesventil i standardutförande, utrustad med pneumatiskt ställdon. Fabrikat Conoflow, vilket även gäller apparaterna i fig 3, 4, 5 och 8.

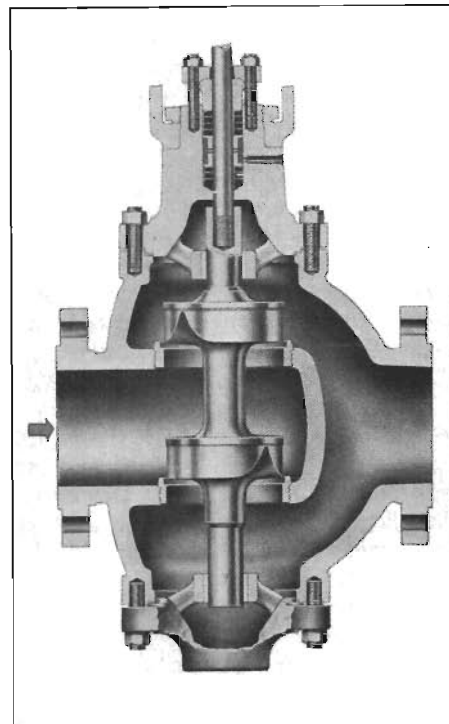


Fig 3. Tvåsätesventil. Denna ventiltyp kan inte utföras helt tätande men fordrar i gengäld relativt liten ställkraft på grund av de tryckbalanserade egenskaperna.

verkas i storlekar från anslutning 20 till 400.

Sätesventiler finns för högsta förekommande tryck, tryckfall och temperaturer. De är mindre lämpliga för medier som tenderar att sätta igen ventiler, exempelvis sådana med uppslammade partiklar, och deras användning begränsas i övrigt av deras relativt höga prisläge.

TROTTELVENTILER

Trottelventilens stryporgan är en rund skiva som genom mittlinjen har en axel löpande i stödlager i det omgivande ventilhuset. Omkring axeln kan skivan vridas upp till 90 vinkelgrader.

Trottelventilen i dess vanliga utförandeform är inte tätande i stängt läge och lämpar sig bäst för medier med måttliga tryck och tryckfall. Något högre tryck och tryckfall kan trottelventiler uthärda i utförande med förstärkta lager, *se fig 4*. Under senare tid har konstruerats trottelventiler med elastiska tätningsytor som gör ventilen tätande i stängt läge.

Trottelventiler är inte tryckbalanserade och kräver därför relativt stora ställkrafter. Största ställkraftsbehovet ligger omkring ventilläget ca 80 vinkelgraders öppning.

För att minska olägenheten med det stora ställkraftsbehovet och för att utnyttja ventilkarakteristikens bästa del begränsas vid kontinuerlig reglering trottelventilens öppning till området mellan 0 och ca 60 vinkelgrader. Ventilkarakteristiken är någorlunda lämplig för kontinuerlig reglering. Ventiltypen tillverkas i storlekar från anslutning nr 50 till de största förekommande för tvalägesreglering och kontinuerlig reglering. Den utgör i många inte alltför krävande fall en praktisk och ekonomisk lösning av ett ventilproblem.

MEMBRANVENTILER

Den vanligaste ventilen i denna typgrupp är den s k Saunders-ventilen *fig 5*. Det strypande organet är ett membran som vid nedpressning mot ett tröskelliknande säte

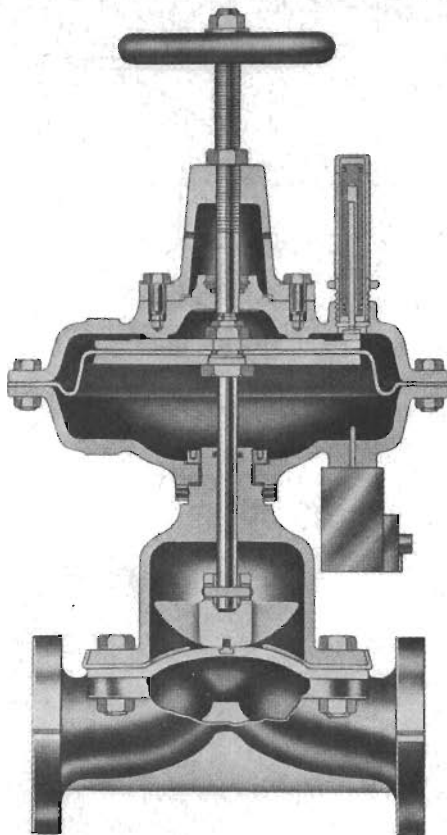


Fig 5. Membranventil av Saundertyp, här visad med membranställdon. Ventiltypen tätar i stängt läge men har en karakteristisk som gör den olämplig för kontinuerlig reglering.

successivt minskar genomloppsöppningen.

Ventiler av denna typ är tätande i stängt läge. Genomloppets släta ytor gör ventiltypen lämplig för uppslammade medier. Medieberörda ytor kan utföras av material av olika slag som är motståndskraftiga mot korrosiva medier. Användningsområdet begränsas av att ventiltypen inte kan utföras för högre temperaturer eller tryck och att den har en mycket ogynnsam karakteristisk för kontinuerlig reglering. Den kan

vidare inte göras tryckbalanserad och kräver stor ställkraft. Membranventiler tillverkas i storlekar från anslutning nr 15 till 400.

En annan ventiltyp som kan hänföras till denna huvudgrupp är den s k hylsventilen. Dess strypande organ är en elastisk hylsa som sätts in som en del av rörledningen och vars genomloppsarea minskar vid sammanpressning, *se fig 6*. Hylsventiler kan manövreras antingen mekaniskt eller medelst pneumatisk eller hydraulisk påverkan direkt på ventilhylsan. Dess användningsområden och begränsningar är i övrigt ungefär desamma som Saunders-ventilens.

SPJÄLLVENTILER

Det strypande organet är i denna ventiltyp ett spjäll som löper i gejder så att det kan skjutas in snett eller vinkelrätt mot ett medieflöde. Ventiltypen kan utföras med karakteristisk lämplig för kontinuerlig reglering. Genomloppets form gör ventiltypen lämplig för medier med uppslamningar, exempelvis fibrer. Den är tryckbalanserad men fordrar ändå stora ställkrafter beroende på framförallt hög rörelsefriktion, vilken också begränsar ventiltypens lämplighet till applikationer med måttliga tryck och tryckfall.

KIKVENTILER

En konisk eller cylindrisk kik som vid vridning ändrar ventilens genomloppsarea är stryporganet i denna ventiltyp. Den höga friktionen vid manövrering har begränsat

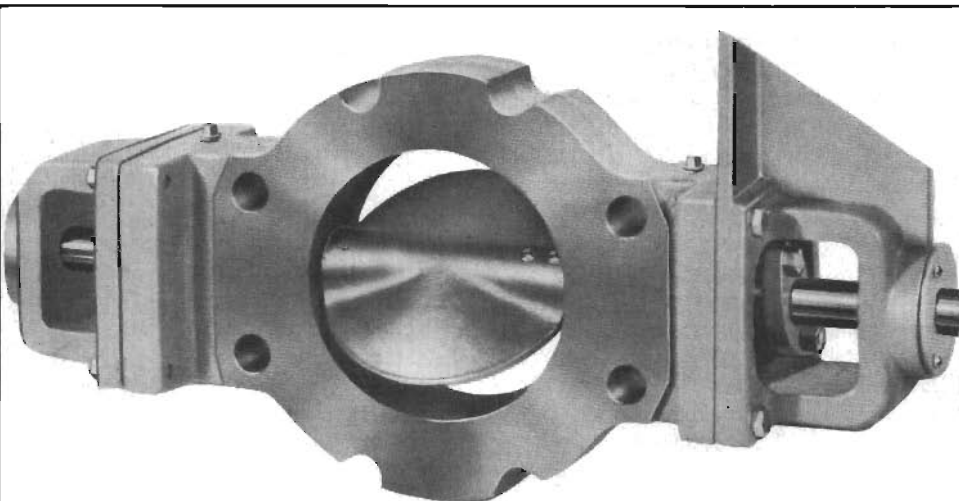
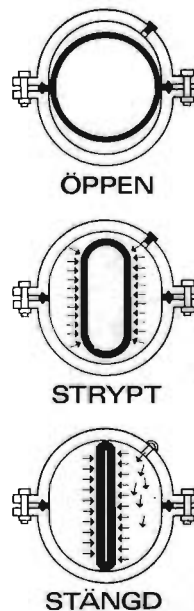


Fig 4. Trottelventiler lämpar sig bäst för måttliga tryck och tryckfall men kan i här visat utförande med förstärkta lager uthärda något högre tryck och tryckfall. Ej tätande i stängt läge.

Fig 6. Arbetssättet hos en hylsventil. Det medium som skall regleras strömmar genom den inre, elastiska hylsan. Mellan denna och ventilens ytterhölje appliceras ett pneumatiskt eller hydrauliskt tryck som mer eller mindre sammanpressar hylsan och därmed stryper tillloppet.



användningen av denna ventiltyp, särskilt för kontinuerlig reglering. Den förekommer huvudsakligen i fall där mediet har smörjande egenskaper och där tryck och tryckfall är låga.

KULVENTILER

Den vanliga kulventilen kan betraktas som en sorts kikventil med klotformig kik, vilken vid vridning fungerar som stryporgan. Klotformen gör att kiken kan lagras mot två ringar, den ena på inloppssidan och den andra på utloppssidan. Lagerringarna tjänstgör samtidigt som tätningsringar, och ventilen blir härigenom tätande i stängt läge. Tätningsringarna görs av material med lägsta möjliga friktion, vanligtvis teflon med någon armeringstillsats, men vid högt tryckfall över ventilen bidrar belastningen på tätningsringarna till att öka ventilens rörelsefriktion. Kulventilens jämna och släta genomlopp gör den lämplig för massa och andra medier med uppslammade fibrer eller andra partiklar som har tendens att sätta igen många andra ventiltyper. Den används med fördel för tvålägesreglering och avstängning. Dess gynnsamma karakteristik gör att den med lämplig utformning av drivmekanismen även blir användbar för kontinuerlig reglering. Kulventiler tillverkas i storlekar från anslutning nr 10 till 600.

För att ytterligare förbättra kulventilens egenskaper vid användning för kontinuerlig reglering utvecklades den sk kulsektorventilen, se fig 7. Stryporganet i denna ventil består av endast en del av en hel kula. Endast en tätningsring finns, och den är helt avlastad från lagringsfunktionen. Lagringen sker i princip på samma sätt som i en trottventil med axeltappar löpande i självsmörjande lättgående lager i det omgivande ventilhuset. Den minskade friktionen innebär en väsentlig förbättring av ventilens funktion som reglerventil. Avlastningen av tätningsringen minskar dess nötning och bidrar till att ventilen bibehåller tätheten i stängt läge även efter lång drifttid.

Kulsektorventilen tillverkas i storlekar från anslutning nr 25 till 600. Den är användbar för relativt höga tryck och tryckfall och för temperaturer upp till 170°C. Den har kommit till vidsträckt användning främst för massa och andra vätskor innehållande fibrer, men då den lätt kan tillverkas av material som är motståndskraftiga mot högkorrosiva medier, exempelvis titan och Hastelloy B och C, vidgas ständigt ventiltypens användningsområde.

VENTILSTÄLLDON

Vid fjärrstyrning av reglerventiler fordras ställdon, som har till uppgift att ta emot den styrande signalimpulsen från det reglerande instrumentet och att verkställa styrningsordern genom att driva ventilens strypningsorgan till det läge som fordras för bibehållande av jämvikt mellan den reglerade storhetens börvärde och ärvärde.

Vid tvålägesreglering begärs endast av signalimpulsen att ventilens stryporgan

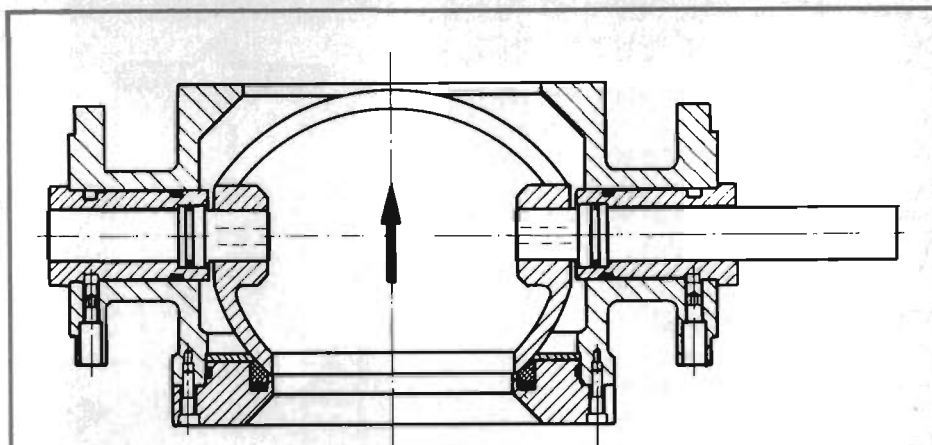


Fig 7. Tvärsektion av kulsektorventil. Stryporganet i denna ventiltyp utgörs av en del av en kula. Endast en tätningsring finns, och lagringen sker i princip på samma sätt som i en trottventil.

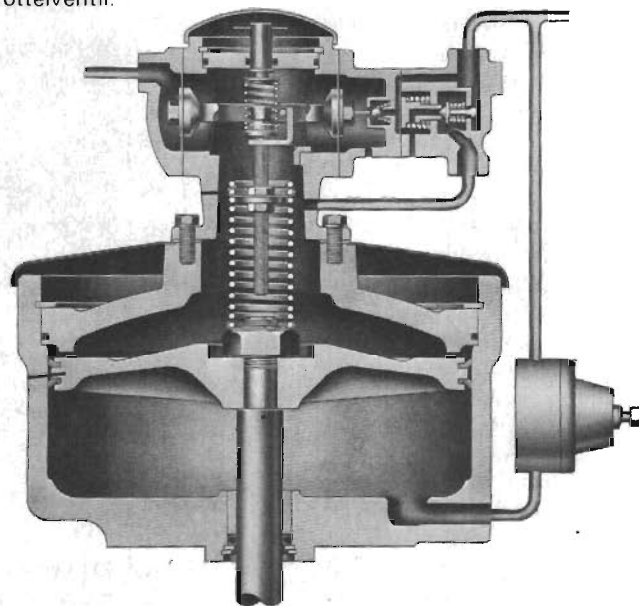


Fig 8. Pneumatiskt kolvställdon med lägesregulator. Via tryckregulatorn nedtill till appliceras ett tryck på kolvens undersida. Detta tryck vill tvinga kolven uppåt men motverkas av ett tryck på kolvens översida, vilket via lägesregulatorn kan ställas in från reglerkretsarna.

skall drivas till sitt motsatta ändläge, dvs vanligtvis från fullt öppet till fullt stängt eller omvänt. Vid kontinuerlig reglering skall styrsignalen kunna bringa ställdonet att driva ventilens stryporgan till vilket läge som helst mellan ändlägena och på så sätt åstadkomma mycket små ändringar av strypningen.

Styrimpulsen från det reglerande instrumentet är vanligen elektrisk eller pneumatisk. Drivenergin är i allmänhet pneumatisk och i mindre utsträckning elektrisk eller hydraulisk.

En mängd olika typer av ställdon finns i marknaden. De viktigaste typerna av pneumatiska ställdon är membranställdon och kolvställdon, dubbelverkande eller enkelverkande, de senare vanligen med retur fjäder. Dessa ställdon åstadkommer en linjär drivrörelse med viss slaglängd, som för vissa ventiltyper ändras till vridrörelse medelst någon mekanisk anordning.

Membranställdon kan utföras endast för ganska låga drivlufttryck och för korta slaglängder. Deras användning begränsas

därför till fall då relativt små ställkrafter eller vridmoment räcker. I övriga fall används kolvställdon, som finns utförda för små eller stora slaglängder och kraftbehov.

Vid krav på noggrann kontinuerlig reglering, särskilt medelst stora ventiler, kan friktion i ventilen och variationer i tryckfallet över ventilen fordra komplettering av ställdonet med en lägesregulator (positioner). Se fig 8. Lägesregulatorn eliminerar det störande inflytandet från krafter som motverkar drifningen av ventilens stryporgan och svarar för att ventilläget alltid noggrant motsvarar det som styrsignalen föreskriver.

Många reglerkretsar är av sådan art att ett oförutsett bortfall av drivenergi för ventilställdonet och därmed utebliven ventilstyrning innebär ett riskmoment. I sådana fall kan ställdonet förses med en säkerhetsanordning för automatisk drifning av ventilens stryporgan till helt stängt eller helt öppet läge eller också kvarhållande i senast inreglerat läge vid bortfall av drivenergi. □

Automatisk sömsvetsmaskin

British Federal Welder & Machine Co har nyligen levererat en automatisk sömsvetsmaskin till Domnarfvets Jernverk, där maskinen satts in i den automatiska galvaniseringssträckan.

Sömsvetsmaskinen, som arbetar med liten överlappning och dubbla roterande saxskär, kan

sammanfoga stålband med upp till 1 370 mm bredd och 2 mm tjocklek. Bandbreddsreglering och bandcentrering sker helt automatiskt.

Svensk representant är British Federal Norden AB, Klippgatan 3, 171 41 Solna.

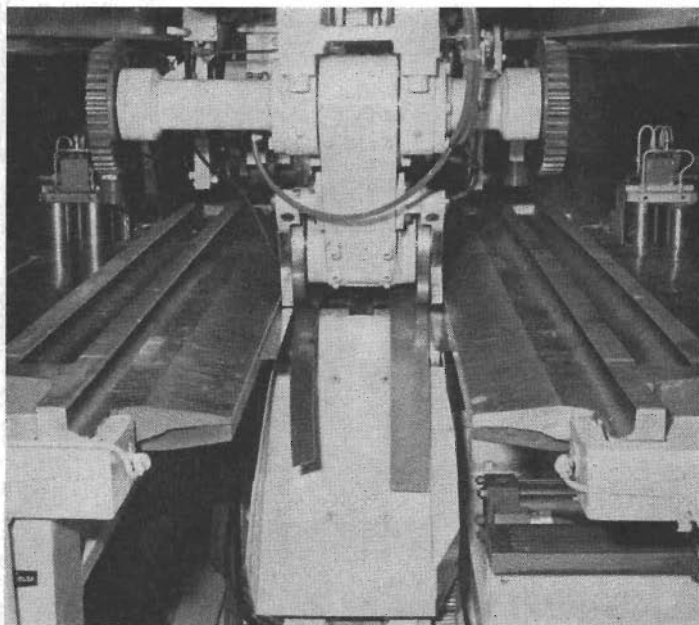


Fig 1. Automatisk sömsvetsmaskin från British Federal.

Miniprogram för pneumatik

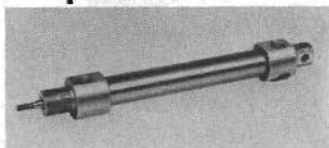


Fig 2. Tryckluftcylinder ur Westinghouses miniprogram.

Pneumatik-divisionen inom den amerikanska Westinghousekoncernen har presenterat ett "miniprogram" för pneumatik bestående av cylindrar, huvud-, impuls- och magnetventiler.

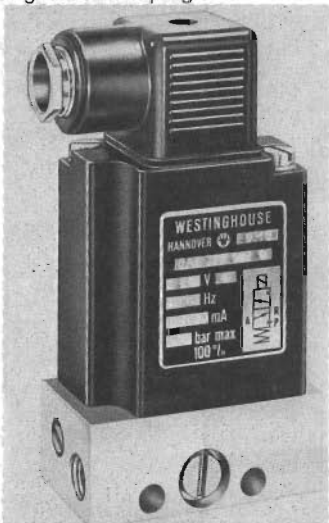
Fig 2 visar en cylinder tillverkad av mässing och aluminium med kolstäng av rostfritt stål. Båda gaveländarna är försedda med utvändig gång.

Fig 3 visar en bild av den vidareutvecklade servomagnetventilen, vars genomloppsarea ökat med 235 %, vilket gör att den kan användas som reglerventil för enkelverkande cylindrar. Elanslutningarna är utformade som flatstiftkontakter. Detta medför att en ventil lätt kan bytas utan koppling av några elektriska anslutningar.

Ventilen är försedd med handstyrning och kontinuerlig inkoppling av spolen är tillåten.

Westinghouse Broms- och Reglerteknik AB, Sallerupsvägen 140, 160 52 Malmö 16, svarar för den svenska försäljningen.

Fig 3. Servomagnetventil från Westinghouse.



USM

En mekanisk kraftöverföring grundad på kontrollerad, elastisk deflektion av ett av de i överföringen ingående elementen introduceras under namnet HarmonicDrive av United Shoe Machinery. Se fig 4.

Fig 5 visar ett ställdon med denna kraftöverföring, tillverkat av AB Mercon, Stockholm. Utväxlingsförhållandet kan varieras från 78:1 till 260:1 – i utförandet som dubbelväxel ända till 80 000:1

United Shoe Machinery, Box 246, 701 04 Örebro är svensk representant

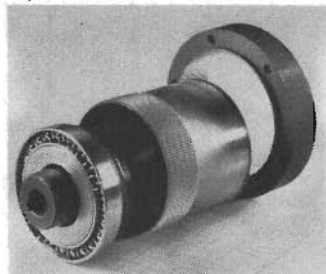
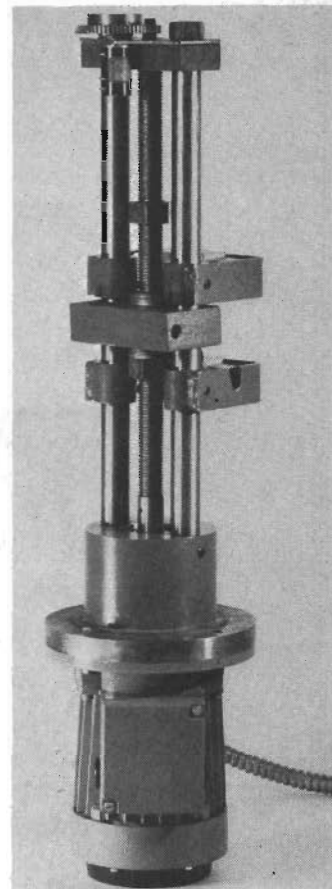


Fig 4. Kraftöverföringen HarmonicDrive från USM.

Fig 5. Ställdon med USM HarmonicDrive.



Agastat i nytt utförande.

ESNA presenterar sitt elektronisk-mekaniska programverk Agastat i nytt utförande under namnet Agastat Programmer.

Programverket, som används för styrning och kontroll av periodiskt återkommande förlopp för maskiner och i tillverknings- eller förädlingsprocesser, har i den nya utformningen fått en kapacitet, som medger styrning av 20 eller 40 olika förlopp i 18 på varandra följande steg.

Fig 6 visar utrustningen för styrning av 20 förlopp i 18 steg.

Utrustningen är uppbyggd av en elektronikdel för tidfördröjning, programtrumma med stift, stegmotor och manöverkontakter. Utrustningen för 40 förlopp har 2 programtrummor.

Tiderna för de olika stegen ställs in oberoende av varandra

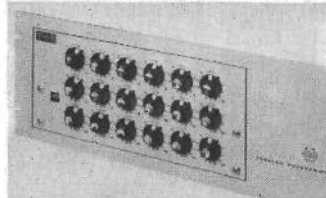


Fig 6. Programverket Agastat.

med en ratt för varje steg. Justering av stegtiden kan ske under drift. Programverken levereras med tidområden 0,25 sekunder – 10 minuter per steg eller 1 sekund – 2,5 timmar per steg. Omloppstiden utgörs av summan av de inställda stegtiderna.

Programmeringen sker med programstift, som placeras i hål i programtrumman. Ändringar utförs helt enkelt genom flyttning av programstiften. Programtrumman är lätt utbytbar.

AB Nordqvist & Berg, Box 4125, 102 62 Stockholm 4, är svensk representant.

Siemensdatorer till Gheorghe Dej.

Rumäniens största stålverk, Gheorghe Dej, med en årsproduktion av över 5 miljoner ton råstål, kommer att styras av två datorer av Siemens typ 300. På ugnssidan är ännu en dator av samma typ insatt och en fjärde är avsedd för styrningen av det gemensamma energibehovet.

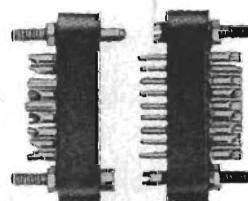
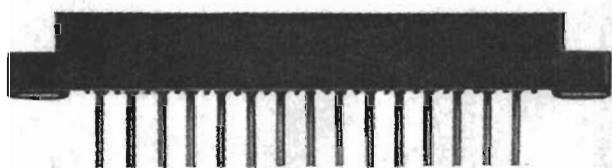
ULTRA ELECTRONICS (COMPONENTS) Ltd.
ENGLAND

CONTINENTAL CONNECTOR CORPORATION
U.S.A.

UECL



ANSLUTNINGSDON



VIRNINGSVERKTYG tillverkade av STANDARD PNEUMATIC U.S.A.
TRYCKLUFTSDRIVNA — ELDRIVNA — FJÄDERDRIVNA — HANDVERKTYG
SNABBA — ARBETSVÄNLIGA — TILLFÖRLITLIGA
MEDBRINGARE och HYLSOR tillverkade av OSTBY & BARTON, U.S.A.

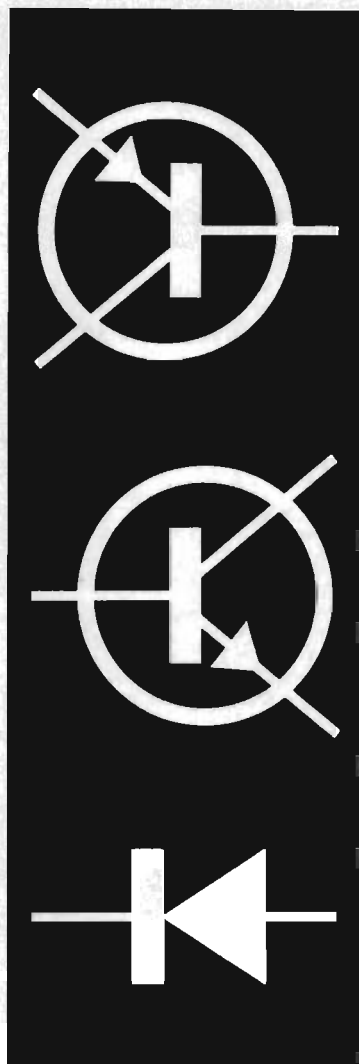


ULTRA ELECTRONICS SWEDEN AB

Telefon 11 82 66/67

Sveavägen 35/37 111 34 Stockholm

Telex 17154



TELEFUNKENS halvledarfabrik i Heilbronn



Telefunken halvledarfabrik i Heilbronn togs i drift 1960. Den var då projekterad och byggd enligt senaste idéer om modern fabriksplanering.

Till en god produktion av transistorer och dioder hör genomtänkta energiförsörjnings- och klimatiseringsanläggningar. Längden hos det installerade rörnätet är 120 km och längden hos de elektriska ledningarna 250 km! Givetvis ingår också en omfångsrik park av finmekaniska, optiska och fysikaliska maskiner och instrument.

Tillverkningsprogrammet omfattar bredvid ett stort antal transistor- och diodtyper integrerade kretsar och en rad speciella komponenter, såsom solceller, optoelektroniska komponenter, fotodiodlister m.m.

I utvecklingsavdelningarna bear-

betas många för framtiden betydelsefulla objekt:

Text transistorer och dioder för höga driftspänningar och för särskilt höga frekvenser. En annan väsentlig tyngdpunkt ligger i utvecklingen av integrerade kretsar för lineära och digitala användningar.

I produktionen är inbyggd kvalitetsbevakning, som utförs direkt på arbetsplatserna av från produktionen fristående krafter. De protokollerade värdena återkopplas varje dag, varje vecka och varje månad till produktionen.

Kvalitetsbekräftelse utföres på alla utgående komponenter före leverans till kunden. Den är upplagd enligt MIL-normerna men senare utarbetade, ännu noggrannare metoder har redan börjat införas.

SATT

SVENSKA AB TRÅDLÖS TELEGRAFI

Röravdelningen · Fack · 171 20 Solna 1

Informationstjänst 58



SY KABELSTAMMAR MED GUDEBROD KABEL- GARN I STORT URVAL

TUF-TEST är det prisbilligaste garnet av nylon, oflättat och vaxat, i gulaktig naturfärg, på 500 yards spolar. GUDELACE är ett flätat, vaxat nylongarn i vit eller svart färg. GUDELACE H

är samma men gummerat i stället för vaxat. Finns i ett flertal storlekar. Andra typer av dacron, teflon, glas m. m. Handvänliga hjälpverktyg: CABLE-LACER, synål med kapsel, för mindre garnspole,

som handtag med broms. GUDE-SNIPS, praktisk ringfingersax. I övrigt kan även nämnas kulle för arbetsbord för bordsmontage.

Vi skickar gärna vår lagerprislista och prover, samt Gudebrod kataloger för de olika garntyperna och hjälpverktygen. Hjälpverktygen äro ej nödvändiga attribut utan erbjudes endast som alternativ hjälp i arbetet.



BO PALMBLAD AB

Box 17081 104 62 Stockholm 17
Tel. 08/24 61 60

Informationstjänst 59

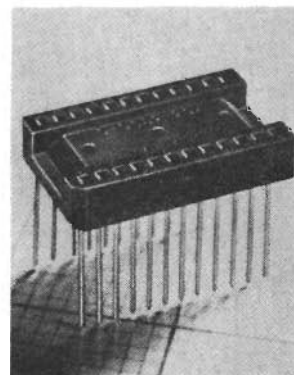
Vi som jobbar med CAMBION

dagligen och försöker hålla 22 000 detaljer (se kat. 700) i huvudet, undrar ibland var det skall sluta. Nu har dom gläntat på dörren till morgondagen igen och kommer ut med ett par nya DIP-socklar, denna gång avsedda för de nya DIPs, som berömdheterna i IC-gamet kallar MSI-kretsar med 24 och 36 ledare.



"En sockel till?"

CAMBION tycker att sådana djärva gossar skall ha någonstans att vända sig i nödens stund och därför erbjuder dom 703-3896 DIP sockel för 24-led. och 703-3893 för 36-led. Naturligtvis med Wire-Wrap. Ni kanske tror att det här är skoj, men det är det inte. Dom finns att köpa idag! Som en jättelycklig kille sa, när han fick sin första leverans av 24-ledaren: »Det var snabbt. Nu kanske Ni kan köra på min IC-leverantör, så att jag får kretsarna också?»



"Just det!"

AB RECTRONIC INC

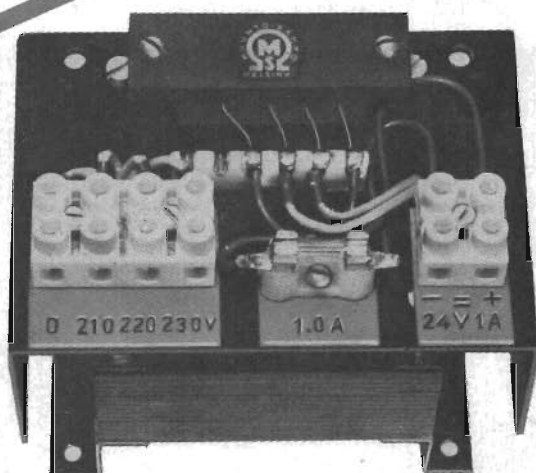
Tel. 97 60 00

Bisittargatan 24, 126 59 Hägersten

Informationstjänst 60

NYHET

SPÄNNINGSKÄLLOR



Spänningskällor finns antingen öppna eller kapslade.

De är byggda efter CEE normerna och håller dessa med bred marginal.

I standardutförande är de utan filterkrets. Men det går lätt att koppla på ett kondensatormotstånd eller kondensator-drosselfilterkrets.

Spänningskällorna består av: Transformator. Brygga av kisel. Säkring, kylplåtar, kopplingsplintar.

Lagerföres i värdena:

6 V		2,5 A	5 A	10 A	20 A
12 V	1 A	2,5 A	5 A	10 A	20 A
24 V	1 A	2,5 A	5 A	10 A	20 A
48 V	1 A	2,5 A	5 A	10 A	20 A
60 V	1 A	2,5 A	5 A	10 A	20 A

STABILISERAD LIKRIKTARE



0-60 V 0-30 A

Stabiliserad likriktare i 19" rack.

Helt kortslutningssäker.

10-varvig potentiometer för fininställning av spänning.

Likriktaren innehåller inga reläer eller elektronrör.

Både spänning och ström är kontinuerligt variabla från noll till maxvärden.

Garanti ett år.

Specifikationer:

Spänningsreglering för belastning

0-100 % eller nät $\pm 10\%$

Brum, eff.

Temperaturdrift

Omgivningstemperatur

Polaritet

Instrument

Strömstabilitet vid strömreglering

Nätanslutning

Utgångskapacitans

Måttuppgifter

Max 10 mV

Max 1 mV

Max 0,05 % eller 1 mV/°C

0 till 40°C

Ej jordad

Volt och Amp.-meter

Typ 2 %

220 V $\pm 10\%$ 50 Hz

Dvs 3 000 μ F

B 482 mm H 177 mm D 400 mm

Vikt 65 kg

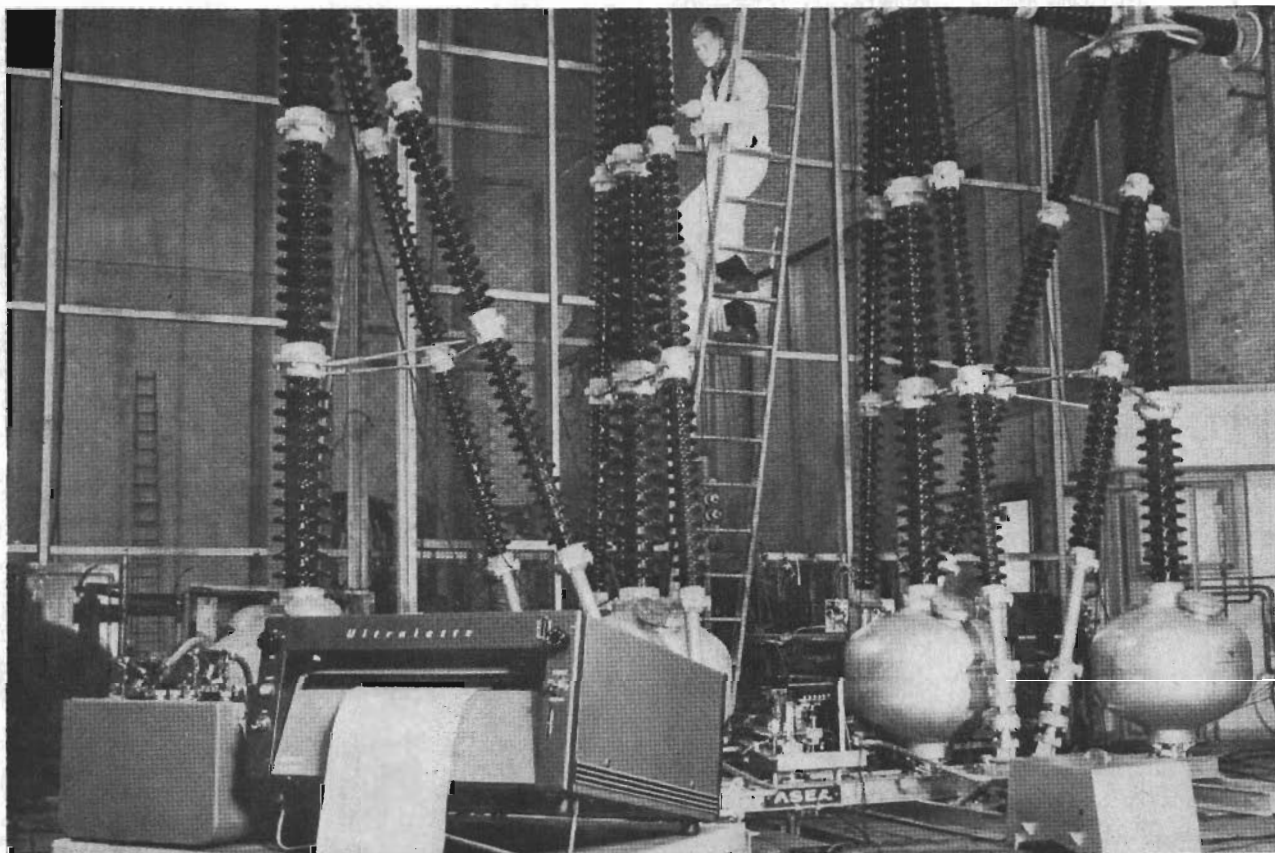
LEV FRÅN LAGER



GUNNAR BECKMAN AB

Kirunagatan 42 • 162 25 Vällingby • Tel. 08/38 66 50

Ultralette skrivare hjälper ASEA överföra högspänd likström



ASEA i Ludvika har köpt 10 Ultralette 5651 sedan 1967. Skälet var att man ville ha pålitliga, lätthanterliga och robusta direktskrivande instrument för olika ändamål.

"De används vid många olika mätningar", säger B. O. Akman, chef för instrumentservice vid sektorn för kraftöverföringsprodukter i Ludvika.

"En rutin gäller slutprovet av våra 735 kV tryckluftströmbrytare. Ultralette mäter tidsskillnaden mellan manöverimpulsen till brytaren och dess brytfunktion liksom tidsskillnaden mellan operationerna på de seriekopplade brytarelementen. Brytaren kontrolleras och justeras efter Ultralettes markeringar. Upp till 17 galvanometrar används. Högspänningen över brytaren simuleras av en likspänning på 30 V.

Ett annat exempel på mätning där Ultralette oscillografer har kommit till användning var vid en utredning angående den magnetiska fältstyrkans variationer omkring en stor transformator. Magnetfältets vertikala och horisontella komponenter registrerades samtidigt i 58 punkter.

ASEA har varit en framgångsrik pionjär på kraftöverföring med högspänd likström. Vi har bl a utfört Konti-Skanprojektet på 270 kV och arbetar nu med Pacific Intertie som får en överföringsspänning av ± 400 kV. Under mätning i vår simulator användes regelbundet Ultralette skrivare med 5 000 Hz galvanometrar för registrering av strömmar och spänningar på olika punkter i modellerna".

"Enligt min erfarenhet", säger ing. Akman, "är Ultralette mycket lätthanterlig och användbar. Vi kan kanske inte alltid vara så varsamma med våra oscillografer. Några av dem har fraktats jorden runt flera gånger om. Det har hänt att det blivit fel på galvanometrarna, men då har ABEM haft både snabb och generös service."

Ultralette är en direktskrivande oscillograf.

Den finns i fyra utföranden.

Ultralette MS-5F med inbyggd 5-kanalförstärkare samt matnings- och balanseringsenhet för trådtöjningsgivare.

Ultralette 5352, 15 kanaler, batteri-driven med inbyggd förstärkare för fältbruk.

Ultralette 5656, 20 kanaler, 75 eller 150 mm papper.

Ultralette 5651, 36 kanaler, papper upp till 300 mm.

20 olika galvanometrar finns att välja på. Med känsligheter från 100.000 till 0,31 mm/mA.

ABEM har även andra instrument: Komplette förstärkarprogram. XY-skrivare, potentiometerskrivare, pennskrivare.

5-kanals registrerande oscilloscop. Givare för töjning, sträcka, temperatur, tryck, moment och acceleration. Utrustning för utvärdering.



Fack, 101 10
Stockholm 1
Telefon: 08/98 05 35

Ett företag i Atlas Copco-koncernen

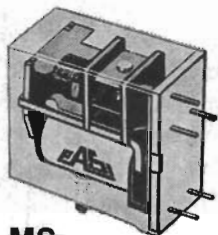


Informationstjänst 52



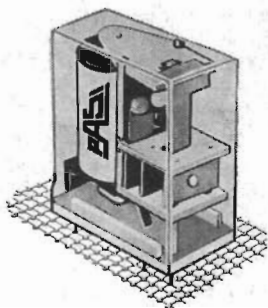
Nya miniatyrreläer

MS



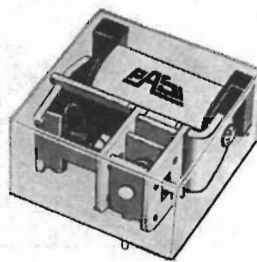
MS

Lödanslutning
Fastsättning
med M2-skruv



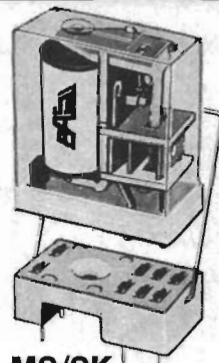
MS/GD

För kretskort
Modul 2,5 mm



MS/K

För kretskort
Modul 2,5 mm
Höjd 10,5 mm



MS/SK

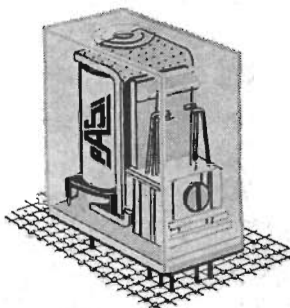
Insticksrelä. Förgyllda
kontaktstift och -hylsor.
Sockel för lödanslutning
eller kretskort.

MD



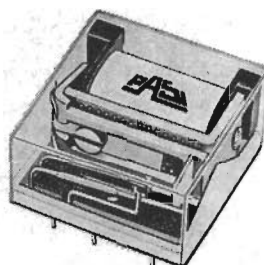
MD

Lödanslutning
Fastsättning
med M2-skruv



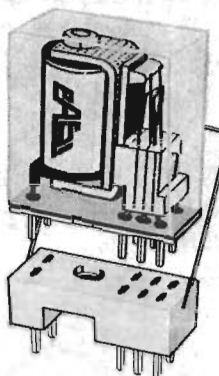
MD/GD

För kretskort
Modul 2,5 mm



MD/K

För kretskort
Modul 2,5 mm
Höjd 10,5 mm



MD/SK

Insticksrelä. Förgyllda
kontaktstift och -hylsor.
Sockel för lödanslutning
eller kretskort.

Tekniska data

Typ MS, MS/GD, MS/K och MS/SK

Spole: Likström 6–60 Volt

En växlingskontakt för:

max. 250 Volt

max. 6 Amp

max. 550 Watt

Provspänning kontakt/spole:
2000 Volt ~ eff.

Kontaktlivslängd:

7×10^5 växlingar med 220 V, 2,5 A induktionsfri
belastning.

Prisexempel:

MS/GD för 24 V = kostar Kr. 6:75

Typ MD, MD/GD, MD/K och MD/SK

Spole: Likström 2,2–60 Volt

En eller två växlingskontakter.

Trådkontakter med spec. låg kapacitans utförda
i hårdsilver eller silver-palladium.

max. 100 Volt

max. 1 Amp

max. 20 Watt

Provspänningar:

Spole/stativ: 500 V ~ eff.

Kontakt/stativ: 750 V ~ eff.

Kontakt/kontakt: 750 V ~ eff.

Prisexempel:

MD/K för 6 Volt = med 2 växlingskontakter
kostar Kr. 7:70.

Dessutom lämnar vi mängdrabatter! Vi lagerför dessa reläer.

SCAPRO

ALVIKSVÄGEN 65 • BOX 15034 • 161 15 BROMMA • TEL. 08/26 25 10
TELEX 173 76

Informationstjänst 63



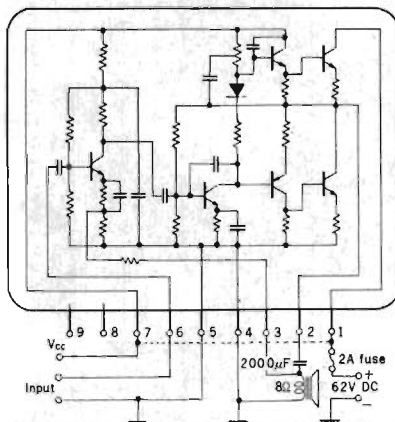
SANKEN ELECTRIC CO., LTD



Sankens nya produktlinje är hybridkretsar och som första företag i världen har Sanken i löpande produktion en effekt-förstärkare för 120W (kontinuerligt 50W RMS)



Dimension av komplett förstärkare:
25 x 50 x 100 mm



* Terminal No. 7 is provided for a ripple filter circuit.
1. Vcc 2. Output (to a capacitor) 3. Feedback 4. Ground for output
5. Ground for input 6. Input 7. Vcc 8. 9. Spare

Temp: $-30^{\circ}\text{C} - +100^{\circ}\text{C}$
Imp.in: 70 kohm
Imp.ut: 8 ohm
Först: 30 dB
S/N: 90 dB
Distorsion: ca 0,1 %

Lagerförsäljning:
Clas Ohlson & Co., AB
Telefon: 0247/402 10-2
Pris: 25W 95:-/st
50W 135:-/st

Under 1970 kan vi dessutom presentera spänningsregulatorer (AC 15-30V IN - DC 12V+/- 0,5V, 1,5A UT), en temperatur- och spänningskompenserande flerskiktsdiod, likströmsförstärkare, 500mW flipchiptransistor.

Sanken övriga program:

FOTOMOTSTÅND
DIODER
VARAKTORER

AUG. EKLÖW
AKTIEBOLAG

Norr tullspalats Ynglingagatan 18 104 35 Stockholm 23
Telefon 08/23 06 20 (växel). Telex 19019
Aug. Eklöw Ltd Tokio och Kobe, Japan

VARIOSTORER
EFFEKTTRANSISTORER
SNABBSÄKRINGAR

Informationstjänst 64

...en tryckt krets med
genompläterade
hål!



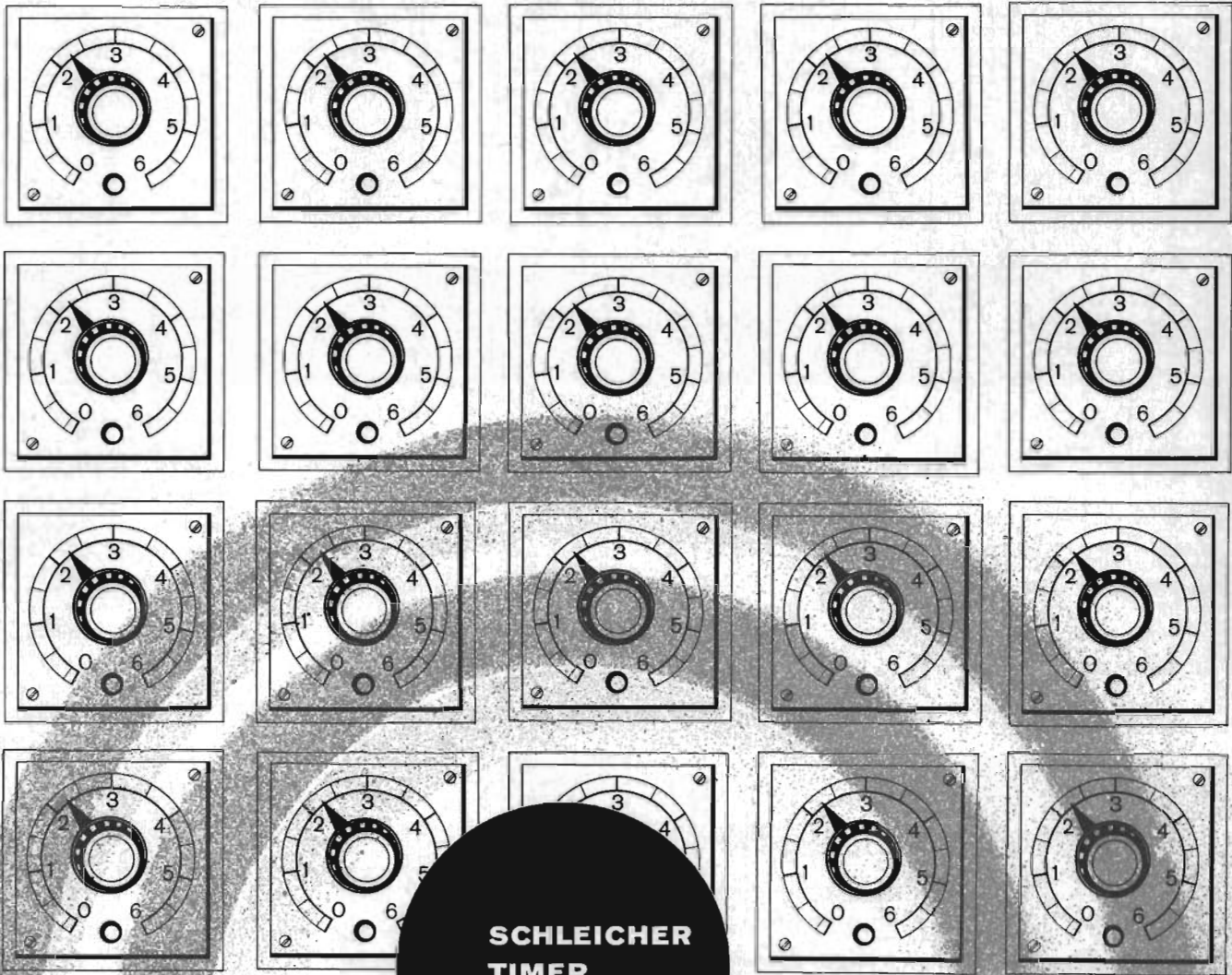
-kontakta

PC-TEKNIK AB

HUDIKSVALLSGATAN 6, 113 30 STOCKHOLM. TEL. 08/33 10 55, 32 60 62, 32 60 64

Informationstjänst 65

lätt att välja en för alla



- DZ
- DZ
- DZ
- DZ
- DZ
- DZ
- DZ
- DZ

etc
 electro
 technical
 control

Lembcke
08-680820

Electrovert WAVEDIPPER



Tennbad med stående våg, ger en 10 cm cirkelrund yta, fri från slagg och föroreningar. Kontinuerlig cirkulering av tennet ger absolut jämn temperatur.

Två versioner: Modell WD-4 för temperaturer upp till 315°C, Modell WD-4-HT för temperaturer upp till 427°C.

Utförande helt i rostfritt stål. Modell WD-4-HT dessutom RR-behandlad för att förhindra korrosion vid höga temperaturer.

Begär pris och ytterligare upplysningar genom skandinaviske general-agenten

EDVARD SCHNEIDLER AB
Elektronikavdelningen

Malmkillnadsgatan 54, Stockholm Tel. 08/23 24 20

Informationstjänst 67

Lika viktig som räknestickan!



Behändigt
fickformat
75 x 165 mm

PRIS KR.
3:— + oms.
per st. + porto.
25 öre. 5 st. portofritt.

Sändes mot pfk. då 55 öre pfsavg. tillkommer, eller mot förut insänd likvid på postgiro 1111.

Varje tekniker som sysslar med beräkningar har i denna koncentrerade samling av trigonometriska tabeller en ovärderlig hjälp, som utan interpolering anger värdet för sin, cos, tg, sec, och cosec för alla grader och minuter mellan 0° och 90°.

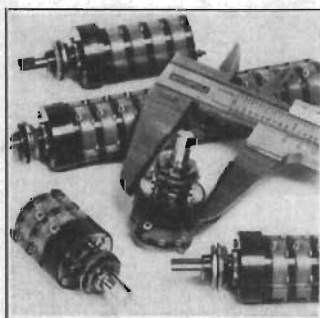
Sänd in Eder beställning i dag!

TEKNISK INFORMATION
Sveavägen 53, Stockholm VA
Tel. 34 00 80

ANNONSÖRSREGISTER

ABEM Instrument Grupp	96
AEG/SATT	93
Alcron	86
AMP Svenska	81
Asea Education	60
Beckman Gunnar AB	95
Brüel & Kjaer Sv. AB	82
Bäckström Gösta	20
Corecta Elektronik	100
Eklöv Aug. AB	98
Elektroflex AB	64, 65
Elektroholm AB	61
Elektroniksystem	86
Elektroutensilier	79
Ferner Erik AB	12
General Electric	22
HABIA	14
Honeywell	19
ITT Components	21
Källman Kuno AB	83
Lagercrantz Johan KB	101
Lembecke AB	99
Lif Produkter AB	66
Litton Precision Products	68
Läromedelsförlagen	31
Midlan Silicones	10
Nordisk Elektronik	57
Nordiska Instrument	8
Nordqvist & Berg	1
Olsson Robert EO	72
Oltronix AB	15
Palmblad Bo	94
PC-Teknik	98
Philips Sv. AB	6
Plessey Components	29
Polyamp AB	2
Pulsteknik AB	78
RCA	25
Rectronic AB	94
Rochet Jean	84
Saab Electronics	59
Saven AB	18
Scandia Metric	74, 75
Scantele	4, 5
SCAPRO	97
Schlumberger AB	58
Schneider Edvard AB	100
Seltron AB	70, 71
Semikron Nordiska AB	80
SGS Semiconductor AB	23
Siemens Sv. AB	32
Sprague	30
Stenhardt M AB	11, 28
Swema	76
Svenska Radio AB	9
Teleinstrument AB	7, 76
Tele-Invest	100
Telereproduktion	102
Teltronic AB	62
Terco AB	85
Texas Instrument	26
TH:s Elektronik	73
Transfer AB	67
Transitron	16
Trend Electronics Ltd	77
Ultra Electronics	92
Valve Co Ltd	24

koppla om till ASM



Vridomkopplare i miniatyrförande

Omkopplarna kan utföras med 1 till 4 poler per sektion, 2 till 12 lägen per pol och upp till 12 sektioner 30°, 36°, 45°, 60° och 90°

MIL-S-3786



TELE-INVEST AKTIEBOLAG
POST: 402 41 GÖTEBORG
TEL. 031-42 0135 VAXEL

TEAB

Informationstjänst 68

Ger mönsterkortan Dig problem...

CORRECTA ELEKTRONIKs tredagars grundkurser ger Dig lösningen.

Visar hur Du problemfriare gör klichéer och arbetsritningar.

Visar vägen genom normdjungeln och hjälper Dig att välja rätt från början.

Intresserad - Veta mer - Kontakta

CORRECTA ELEKTRONIK

Tisslingplan 8 163 61 Spånga Tel. 08-760 09 00

Informationstjänst 69

ELEKTRONIKS PRENUMERATIONSTJÄNST

Postadress: box 3263
103 65 Stockholm 3
telefon: 08/34 07 90
postgirokonton: 83 71 00
prenumerationspris: helår 11 utgåvor (12 nr) 49:—

Prenumeration kan beställas

direkt från prenumerations-tjänst, box 3263, 103 65 Stockholm 3, i Sverige på postanstalt med postens tidningsinbetalningskort, postgirokonton 83 71 00.

Adressändring

som måste vara oss tillhanda senast 3 veckor innan den skall träda i kraft, görs skriftligt till förlaget eller med postens ändringsblankett 870 eller 20 50 03. Avgift 1:— erläggs i frimärken. Nuvarande adress anges genom att adresslappen på senaste mottagna tidning bifogas eller klistras på adressändringsblanketten. Observera att ovanstående gäller även vid tillfällig adressändring.

Rack-panel och kabeldon

Nya 17-serien — MIN-RAC

Miniatyrdon med stora variationsmöjligheter. Finns i paltal från 5—98 kontakter. Utöver de tidigare typerna finns nu också don med fasta kontakter för lödanslutning. De tidigare lösa kläm- och lödbara finns kvar och monteras enligt "Pokehome" metoden. Nya 17-serien passar mot liknande don av andra fabrikat (MIL-C-24308). Nya 17 serien finns som rack/panel och kabeldon med olika tillbehör.

26-serien BLUE-RIBBON

Välrenommerat don för rack/panel och kabelmontage. Finns med 8-16-24-32 kontakter. Donet kan polariseras för oförväxlarhet. Robust utförande lämpligt för såväl industriellt bruk som inom krävande elektronik.

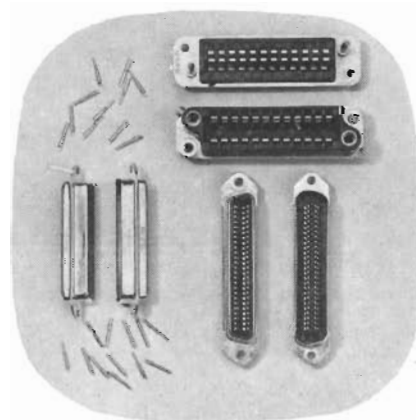
57-serien MICRO RIBBON

Miniatyrdon byggt på erfarenhet från BLUE RIBBON 26-serien. Finns med 14-24-36-50-64 kontakter i rack/panel och kabelutförande (64 pol endast r/p). Donet kan fås polariserat för oförväxlarhet.

Utförliga data i den nya katalogen PS-1 + RR 2



Amphenol



08/83 07 90

JOHAN LAGERCRANTZ KB

Gårdsvägen 10 B Box 314 — 171 03 Solna 3

CENTR VERKSTADE ARBOGA

