

TRYCKT LEDNINGSDRAGNING



TELEREPRODUKTION BYGGER TILL
- större resurser
- större kapacitet



Kontakta oss för närmare informationer om priser och leveranstider

AB TELEREPRODUKTION

Häradsvägen 107, Huddinge. Tel. 757 41 02

Informationstjänst 1

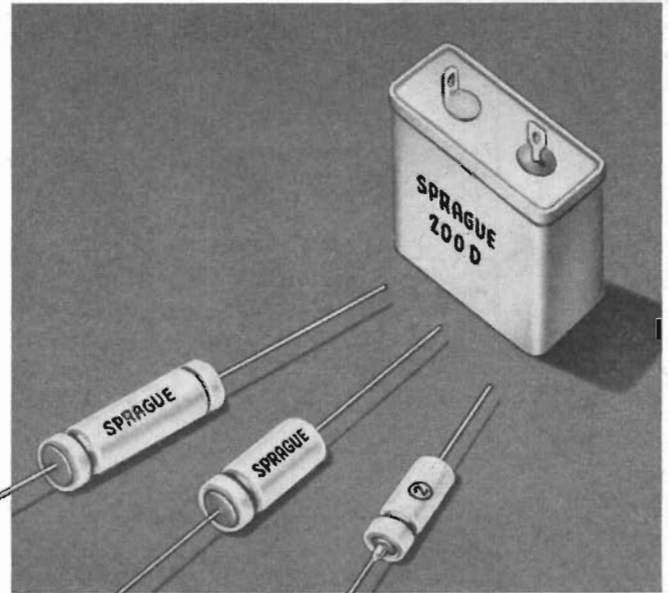


Tantalex® Capacitors—sintered anode, gelled electrolyte

Buy the best. And save money doing it.

Here's how.

Select from the broadest line of tantalum capacitors anywhere. From Sprague. The lower your operating temperature requirement, the lower your cost.



Type 109D for operation to +85 C

A superior design that meets all basic military requirements for capacitors within this temperature limit. There is no compromise in quality. Working voltages from 6 to 150VDC.

For extra large values of capacitance, use Type 200D or 202D package assemblies, which consist of several 109D-type capacitor elements in a hermetically-sealed case.

Type 130D for operation to +125 C

Exceptional electrical stability due to chemical inertness of tantalum oxide film to specific electrolytes used, low diffusion of TFE-fluorocarbon elastomer seal, and special aging for 125 C operation. Available in voltage ratings from 4 to 100 VDC.

Dual temperature ratings of Type 200D and 202D package assemblies give you extra high capacitance values for +125 C operation.

Type 137D for operation to +175 C

Proven glass-to-metal hermetic seal qualifies these outstanding capacitors for the most critical aerospace applications. Greater volume efficiency than has been previously available for wet-sintered-anode capacitors in this temperature range. Voltage ratings from 6 to 150 VDC.

Select the capacitor type that meets your temperature requirement. That's how to save money. Specific Sprague Tantalex® Capacitors. That's how to get the best.

For engineering bulletins on any of the above capacitors, please fill in coupon, clip, and mail without delay.

SPRAGUE WORLD TRADE CORP.
Färberstrasse 6, 8008 Zurich, Switzerland

- ☐ Send Bulletin on 109D Capacitors ☐ Send Bulletin on 137D Capacitors
☐ Send Bulletin on 130D Capacitors ☐ Send Bulletin on 200D, 202D Capacitors
☐ Place me on your mailing list for new tantalum capacitor literature.

Company Dept.

Attn: Mr. Title

Address

(Business Address Only, Please)

Agent for Sweden:

Aero Materiel AB

Sandsborgsvägen 50

122 33 ENSKEDE/Sweden

Tel. 08/49 25 10 Telex 199 82

SPRAGUE
WORLD TRADE CORP.

Utoquai 41, 8008 Zürich Tel. 051 47 01 33

SPRAGUE®

THE MARK OF RELIABILITY

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



© FACKPRESSFÖRLAGET AB 1968

Verkst dir: Lars Wickman
Förlagschef och ansv utgivare:
Carl-Adam Nycop
Marknadsdirektör: Gunnar Högberg

Fackpressförlaget utger även:

Inköp, Korrosion och Ytskydd,
Modern Datateknik, Modern Kemi,
Moderna Sjukhus, Moderna Transporter,
Pack, Plastvärlden, Radio & Television,
Storkök samt Teknisk Information

elektronik

REDAKTION

Chefredaktör: Clas-Göran Wanning
I redaktionen: Gunnar Christiernin,
Stig Malmström
Konsult (reglerteknik): Rolf E Wagermark

Layout: Gösta Eriksson

ANNONSAVDELNING

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

ADRESS

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

TELEGRAMADRESS

Fackpress

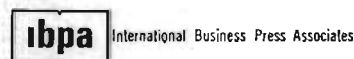
TELEX

10027

PRENUMERATION

Se sid 78

Member of



Elektronik utges i redaktionellt
samarbete med:

EDN Magazine, USA
Electronics Weekly, England
Elektronik Zeitung, Tyskland
Design Electronics, England
Inter Electronique, Frankrike

elektronik

I TEORI OCH PRAKTIK

nr 12 - 1968 - årgång 8

Samarbete elektriker—instrumenttekniker nödvändigt för optimalt resultat 27

För att man skall uppnå ett gott resultat vid projektering och drift av större anläggningar inom industrin är det nödvändigt att man har ett gott samarbete mellan olika fackspecialister.

Avancerat patientdatasystem hjälper läkare att snabbt fatta riktiga beslut 29

Under en större operation och under tiden för den efterföljande intensivvården avger en patient en mycket stor mängd medicinska data. Vid Karolinska sjukhusets toraxkliniker har man under ca ett år med mycket gott resultat prövat ett patientdatasystem, som hjälper läkarna att vid olika tillfällen och på olika platser snabbt få fram meningsfulla data om en viss patient.

Bättre vårdstandard med elektronisk intensivövervak- ning 34

På en sjukhusavdelning för patienter med hjärtinfarkt är det särskilt viktigt att man kan följa hur hjärtfrekvenser och EKG-kurvor förändras. Vid Serafimerlasaretet i Stockholm har installerats en elektronisk övervakningsutrustning, som gör det lättare för läkarna att följa patienternas tillståndsförändring och att sätta in riktiga behandlingsmetoder.

Kardiotokografi — ny metod ger säkrare barnsbörd .. 36

Hewlett-Packard har utvecklat ett mätinstrument med vilket man kan mäta och registrera hjärtfrekvensen hos foster samt intensiteten hos födslovärkar.

Digital mätning av fysikaliska storheter med hjälp av frekvensoscillatorer 38

Artikeln behandlar principen för mätning av fysikaliska storheter med hjälp av RC-oscillatorer. Dessutom beskrivs en givaroscillator som konstruerats för direkt presentation av temperaturvärden.

Statistisk analys av elektroniska kretsar 42

Belysning av problemställningar som uppkommer i samband med användning av momentanalys och »sensitivity-analysis» vid studiet av elektroniska kretsar. Förutom matematisk bakgrund behandlas också uppställandet av modeller.

Svensk utrustning för undervisning i analogi- och logikteknik ger möjlighet att studera långsamma förlopp 50

Förbättrat underhåll ger högre tillförlitlighet 51

In this issue	4
Nytt från industrin	13
Nya produkter	52
LSI-symposium i Sverige	53
Utställningar och konferenser	73
Kataloger och broschyrer	76
Register för år 1968	82

Electronic engineers + Electricians + Co-operation = Optimum results 27

A closer contact between the different technicians is of the greatest importance for obtaining an optimum result when planning and running process controlled systems. Some viewpoints are given on the necessary co-operation between electricians and electronic engineers.

Fast and correct diagnose with computer-data system 29

An advanced patient data system has been in use for more than a year in the Thorax clinic at Karolinska Hospital in Stockholm. The system is developed and installed by Standard Radio & Telefon AB, a subsidiary of ITT Corporation.

Presented in the article are the postoperation care unit and the doctors problems with the raistry amount of patient data. The configuration of the patient data system is also described, with emphasis on the main units and a summary of the results and advantages of the system.

Electronic equipment for post-operation supervision 34

The electronic equipment for post-operation supervision installed at Serafimer Hospital in Stockholm enables the correct treatment to be administered at the appropriate time. The equipment is delivered by HP-Instruments and Elema-Schönander, Stockholm.

Cardiotocography — early diagnose of foetal distress 36

The Cardiotocograph, a new instrument developed by Hewlett-Packard, permits simultaneous recording of foetal heart frequency and labour activity. The Cardiotocograph is a practical instrument for assessing the well-being of foetus during pregnancy, labour and delivery.

Measuring physical quantities with the help of RC-oscillators 38

Physical quantities may preferably be measured with resistive sensors. In the article the principles of using RC-oscillators for measuring purposes are given together with an account of an oscillator intended for the direct measuring of temperature.

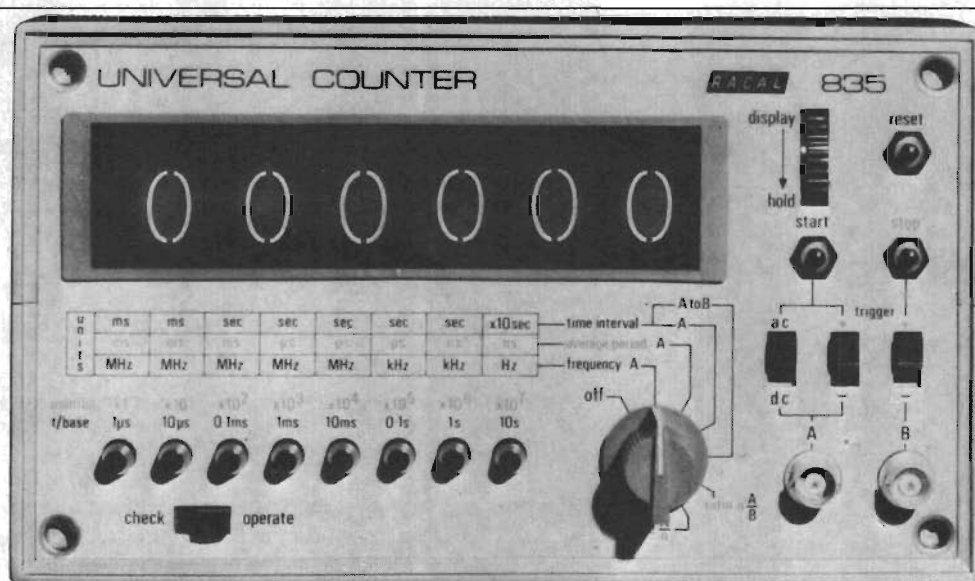
Statistical analysis of electronic circuits 42

Described here are the problems arising when using moment and sensitivity analysis of electronic circuits. A simple circuit consisting of one transistor and three resistors is analysed and the component and network models are discussed.

Comments on the mathematical background likewise the practical use of statistical analysis are given.

A Swedish equipment for teaching analog and digital techniques 50

RACAL



??KALIBRATOR??

RACAL universalräknare 835 ger tider 1 μ s—10 s för kalibrering av oscilloskop, tidspulser på bandspelare m m.

Se på den överskådliga frontpanelen att Ni även kan mäta frekvens 0—12,5 MHz, periodtid, multipel periodtid, tid, pulsbredd, kvot och räkna pulser (scaler).

Integrerade kretsar, små dimensioner (1/2 19" rack).

Leverans från lager. Pris kr 4 400:—.

Begär datablad och offert.

GENERALAGENT:

M. STENHARDT AB

GRIMSTAGATAN 89, 162 27 VÄLLINGBY

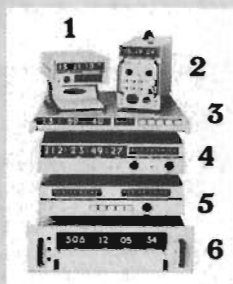
TEL. STOCKHOLM (08) 870240



Put time on your tape for Kr 9.900 ...and read it too!

New Model 8350 generates and reads serial time code with unprecedented economy. Enables you to find recorded data at search speeds up to 250 times the recording speed. Displays real time when recording and recorded time when searching. Takes only half the rack space usually occupied by generator/readers.

Tapes containing high noise or flutter can be searched reliably, because Model 8350 will disregard as many as three consecutive garbled time frames and will compensate for brief signal drop-outs.



Systron-Donner produces a complete line of time code equipment built with modern integrated circuits. Shown in the photo at left are: 1. Digital clock with BCD output and time stability of 2 parts in 10^6 per month. 2. Battery-powered time code generator for field use. 3. Model 8350 described above. 4. Generator/reader with switch selection of six different codes. 5. Bi-directional tape search control for automatic data location. 6. Precision generator with time stability of 5 parts in 10^6 per day.

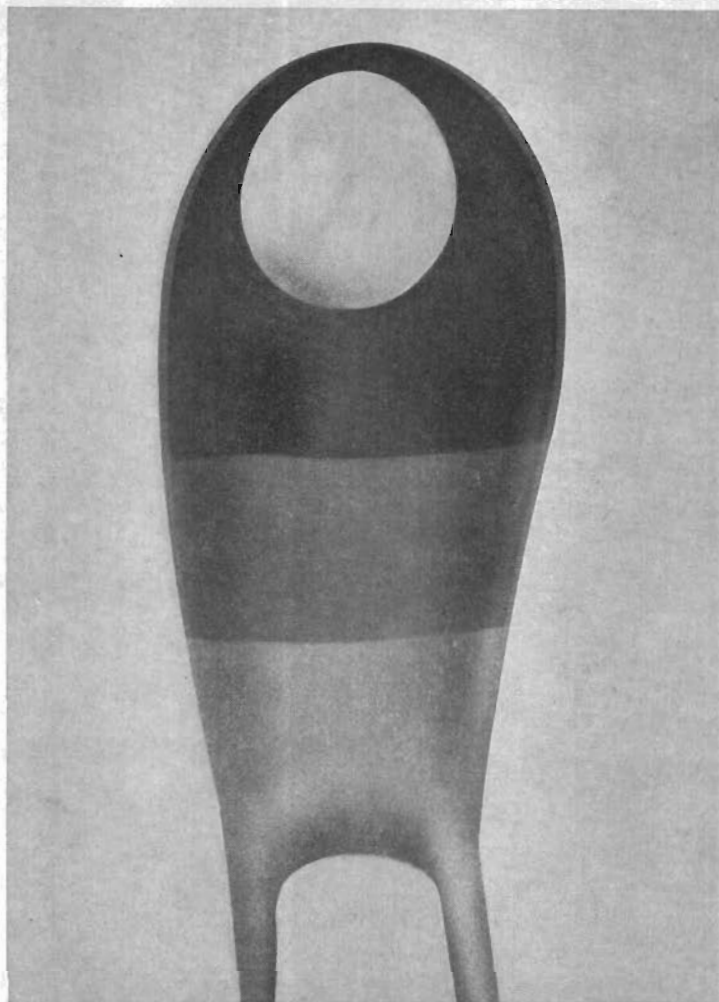
Send for catalog.

SYSTRON  DONNER

888 Galindo Street, Concord, California 94520. Telephone (415) 682-6161

SCANTELE AB

Tengdahlsgatan 24, Stockholm Sö. Tel. 24 58 25



Får jag plats på Ert kretskort?

lugn — jag är ju inte större än så  och heter

TANTALKONDENSATOR "TAG"

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

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

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

Ni vinner på att skaffa närmare upplysningar — tag kontakt med

ITT STANDARD CORPORATION

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

Prestanda:

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

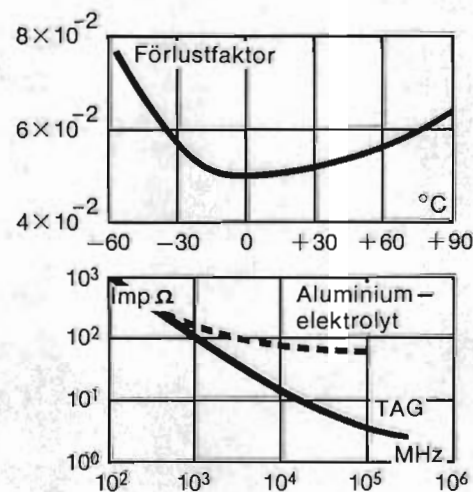
Kapacitansområde:
0.1 till 100 μF

Kapacitansolerans:
 $\pm 20\%$ standard

IEC klimatklass:
55/085/21

Temperaturområde:
-55 till +85°C

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



KOMPONENTER **ITT**

NY SVEPGENERATOR av fabrikat KAY ELECTRIC Co., USA 500 kHz—2,4 GHz



- Helt elektronisk
- Inbyggd detektor
- Svepbredder upp till 1 200 MHz i ett enda svep
- Kontinuerligt variabel centerfrekvens
- AGC konstant inom 0,25 dB över bredaste svep
- Samma höga RF-nivå vid alla frekvenser

Multi-Sweep 121C är en bredbandig svepgenerator byggd med helt elektroniska kretsar för att uppnå stabil svepfrekvens. Den utnyttjar både grundtons- och beatfrekvensoscillatorteknik för att åstadkomma effektiv frekvenstäckning med upp till 1 200 MHz svepbredd. Både centerfrekvens och svepbredd är kontinuerligt variabla. Generatoren arbetar med plug-in enheter för att täcka hela frekvensområdet.

För att eliminera behovet av fasjustering kan en sågtandspänning, synkroniserad med sveputgången, uttagas från instrumentet för att mata x-förstärkaren hos ett oscilloskop.

Modell 121C lämnar hög utgångsspänning över hela frekvensområdet och har en snabbt verkande automatisk förstärkningsreglering, som håller utgångsspänningen konstant inom $\pm 0,25$ dB.

Användning av ett helt elektroniskt svep garanterar maximal stabilitet och tillförlitlighet vid både bred- och smalbandssvep. Dessutom undviker man helt den mikrofon som vid mekaniskt svep orsakas av yttre vibrationer.

Generatoren är försedd med detektor och utgångsspänningen kan avläsas direkt på ett inbyggt visarinstrument.

DATA:

VHF

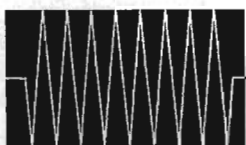
Frekvensområde: 500 kHz—300 MHz
Svepbredd: 50 kHz—300 MHz
Utspanning: $0,5 V_{eff}$ över 50Ω
Harmonisk distorsion: mindre än 30 dB
Falska signaler: mindre än 30 dB
Stabilitet: $\pm 0,25$ dB
Impedans: 50 ohm

UHF

Frekvensområde 200—2 400 MHz
Typisk svepbredd: 5 kHz upp till 1 200 MHz
Utspanning: $0,5 V_{eff}$ över 50Ω
Harmonisk distorsion: mindre än 30 dB
Stabilitet: $\pm 0,25$ dB
Impedans: 50 ohm

KAY ELECTRIC CO. har ett stort program av svepgeneratorer för skilda ändamål och Ni kan säkert finna någon typ som passar just Ert behov.

Begär prospekt och närmare upplysningar från generalagenten



teleinstrument ab

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

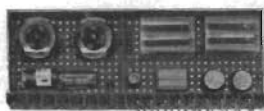
Informationstjänst 6

Mer på mindre utrymme med Siemens elektromekaniska komponenter för tryckta kretskort



Kontaktidon

13, 21, 25, 31, 64 och 96-poliga för tryckta kretskort



Simobox

Byggbar komponentenhet som ger bättre fyllnadsgrad och tar mindre plats på tryckta kretskort



Programomkopplare

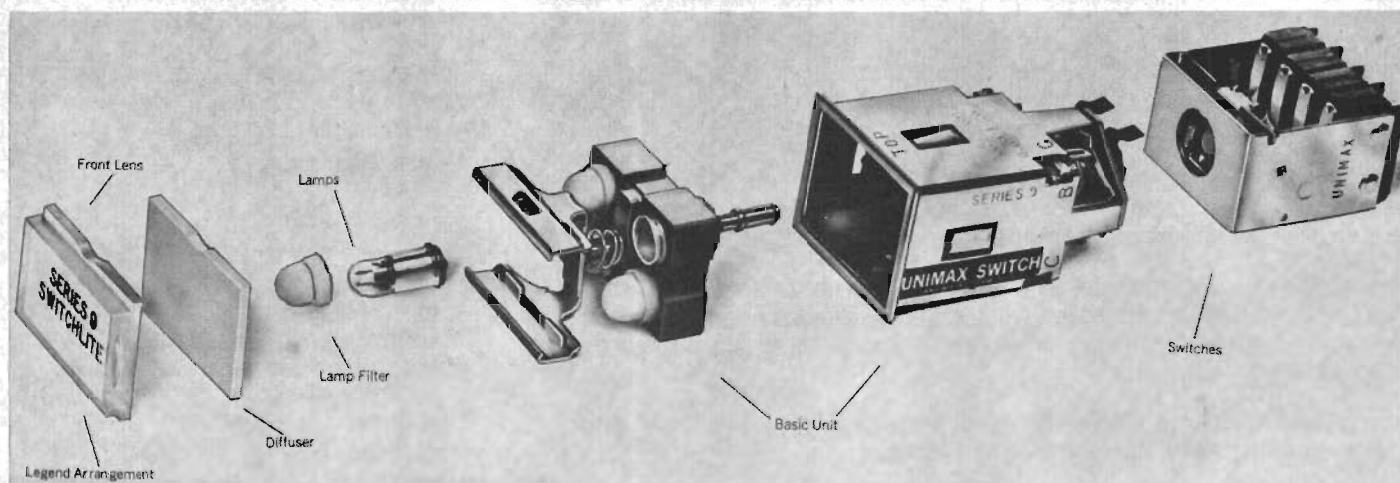
6 eller 12 lägen, 1-15-polig, 5×10^{49} kombinationsmöjligheter

SVENSKA SIEMENS AB

Sektion TK (TELEKOMPONENTER), Fack, 104 35 Stockholm 23.
Tfn 22 96 40, rikstfn 08/22 96 80 Swd 2-662

Informationstjänst 7

NY TRYCKSTRÖMSTÄLLARE FRÅN UNIMAX SWITCH TYP LPB.



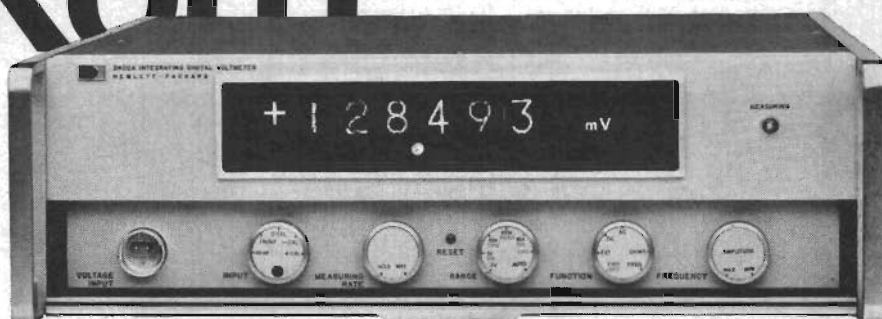
Lämplig för datamaskin, militära tillämpningar m. m. OBS! Uppfyller spec. MIL-S-22885/9-12. Denna tryckströmställare kan byggas upp efter Era önskemål i flera olika utföranden. Den kan således erhållas med upp till 4 mikrobrytare, 4 lampor med valfritt kopplingssätt, lampfilter med olika färgkombinationer, text ingraverad m. m.

För ytterligare information och specialbroschyr kontakta:

SCANTELE AB

Tengdahlsgatan 24, Stockholm Sö. Tel. 24 58 25

Bakom



2402A:

står en hel familj digitala voltmetrar
från Hewlett-Packard.

Denna integrerande digitalvoltmeter gör över 40 sexsiffriga mätningar per sekund. Den har dessutom hög störspänningsundertryckning (CMR) 120 dB och noggrannheten är 0,01% av avläst värde $\pm 0,003\%$ av fullt utslag. Fem mätområden från ± 100 mV till ± 1000 V med $1 \mu\text{V}$ upplösning på lägsta området. Samtliga funktioner programmerbara, varför 2402A är idealisk för systemtillämpningar. Pris Kr. 29 280:—.

2402A är det senaste tillskottet till marknadens serie av digitalvoltmetrar, där hög flexibilitet är en av egenskaperna.

Andra egenskaper: snabb mätning och konstant avläsningsnoggrannhet.

Antingen Era mätproblem hör hemma inom produktionskontroll, forskningssammanhang, utvecklingslaboratorier eller i samband med service... finns det alltid någon medlem i HP:s DVM-familj som är kvalificerad för jobbet.

3430A ger Er DVM-noggrannhet till en kostnad jämförbar med analoga voltmetrar. Likspänningsmätningar från ± 100 mV till ± 1000 V med en noggrannhet $\pm (0,1\% + 1 \text{ siffra})$ och upplösning $100 \mu\text{V}$. 3430A har automatisk polaritetsomkoppling och kan överstyras upp till 60% med hjälp av en 4:e siffra. Pris Kr. 3 480:—.



3460B är en digitalvoltmeter, som kan användas för automatiska och fjärrkontrollerade likspänningsmätningar inom området 1 V till 1000 V (full skala). Den har hög mät noggrannhet (0,004% av avläst värde) och hög mät hastighet (15 mätningar per sekund), samt $10 \mu\text{V}$ upplösning. Pris Kr. 23 515:—.



2401C är integrerande och lämpar sig därför bättre för mätningar av spänningar med hög störlivå. Integreringstiden varierar från 10 ms — 1 sek. Signaler som representerar endast några få procent av fullskalevärdet kan mätas ytterst noggrant, även om det förekommer störningar som närmar sig 3 gånger fullt utslag. Pris Kr. 25 010:—.



Populära och prisvärda 3439/3440A är lämpade för användning i samband med produktionskontroll och service. Mät noggrannheten är 0,05% (av avläst värde) med $10 \mu\text{V}$ upplösning, 4 siffrors indikering och en mät hastighet av 5 gånger per sekund. För maximal flexibilitet finns ett flertal insticksenheter. Pris 3439A: Kr. 5 555:—, Pris 3440A: Kr. 6 785:—.



Sverige: HP Instrument AB
Svetsarvägen 7, Solna 1, Tel. 98 12 50
Hagåkersgatan 9 C, Mölndal 4, Tel. 27 68 00
Norge: Hewlett-Packard Norge A/S
Nesveien 13, Haslum, Tel. 53 83 60

Finland: Hewlett-Packard Oy
Gyldenintie 3, Helsinki 20, Tel. 67 35 38
Danmark: Hewlett-Packard A/S
Langebjerg 6, 2850 Nærum, Tel. (01) 80 40 40

HEWLETT **hp** PACKARD

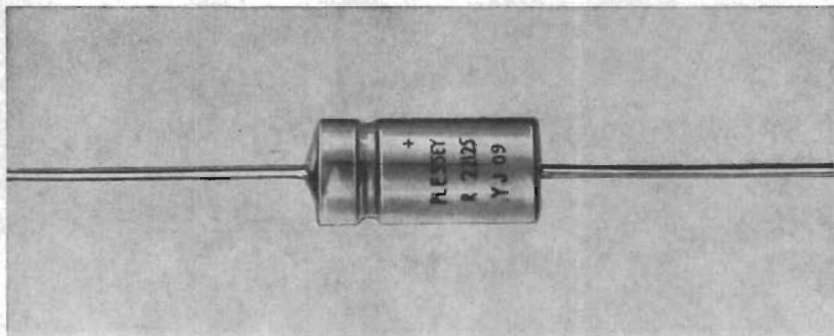
"TYP R", VÅT MINIATYRTANTAL UPPFYLLANDE MIL-C-3965 C OCH DEF 5134-A4, I TRE STORLEKAR

"Typ R" har hög kapacitans och spänning med tanke på dess lilla volym. Med en läckström av 0,2 μ A är den idealisk för tidskret-

sar. De är robust konstruerade och har utmärkt temperatur och långtidsstabilitet.

"Typ R" tillverkas i två tempera-

turklasser: -55°C till $+85^{\circ}\text{C}$ och -55°C till $+125^{\circ}\text{C}$. Kapacitans 1,7 μ F—560 μ F, spänning 6V—125V likspänning.



KNIVSTRÖMSTÄLLARE FÖR DECIMALA OCH BINÄRA TILLÄMPNINGAR

Plessey EECo sortiment möjliggör bekväm avläsning i rak linje (i direkt följd) och upptar mycket litet utrymme i tabblån i jämförelse med konventionella brytarkonstruktioner. Dessa strömställare möjliggör en påtaglig minskning av kostnaden för ledningsdragning samt antalet lödpunkter. EECo sortimentet.

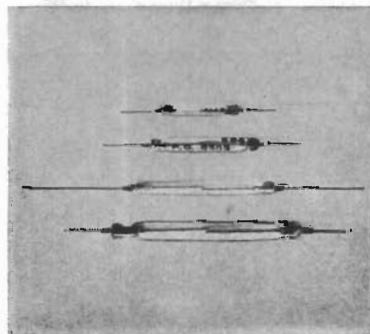
som tillhandahålls i fyra olika utföranden, lämpar sig utomordentligt väl för flerkrets brytning vid låg nivå. Belysning, inkapsling samt miniaturisering kan erhållas på beställning.



TUNGELEMENT — MÅNGSIDIGARE ÄN NÅGON ANNAN TYP AV OMKOPPLARE OCH RELÄ

Till skillnad från många andra känsliga elektriska komponenter manövreras tungelementet magnetiskt. Detta förenklar monteringen och man kan erhålla höga toleranser mellan fasta och rörliga delar. Genom tung-

elementens höga tillförlitlighet och långa livslängd är dessa idealiska för användning under svåra miljöförhållanden. Tungelementen tillverkas både för låg- och högnivå tillämpningar.



PLESSEY KVALITETS- KOMPONENTER

Plessey Component Group är en av åtta självständiga grupper inom The Plessey Company Ltd. Totalt har företaget 68.000 anställda verksamma i 134 forsknings- och tillverkningsavdelningar representerade genom en världsomfattande organisation.

Produkterna från Plessey Component Group spänner över ett vitt område från de enklaste komponenter till avancerade anläggningar för industriellt och militärt bruk.

Fortlöpande grundforskning och produktutveckling bedrivs regelbundet vid företagens laboratorier — Product Assessment Laboratories, Titchfield och Allen Clark Research Centre, Caswell.

Jag önskar ytterligare upplysningar om:

- ☐ Typ R
☐ EECo
☐ Tungelement

Namn _____

Adress _____

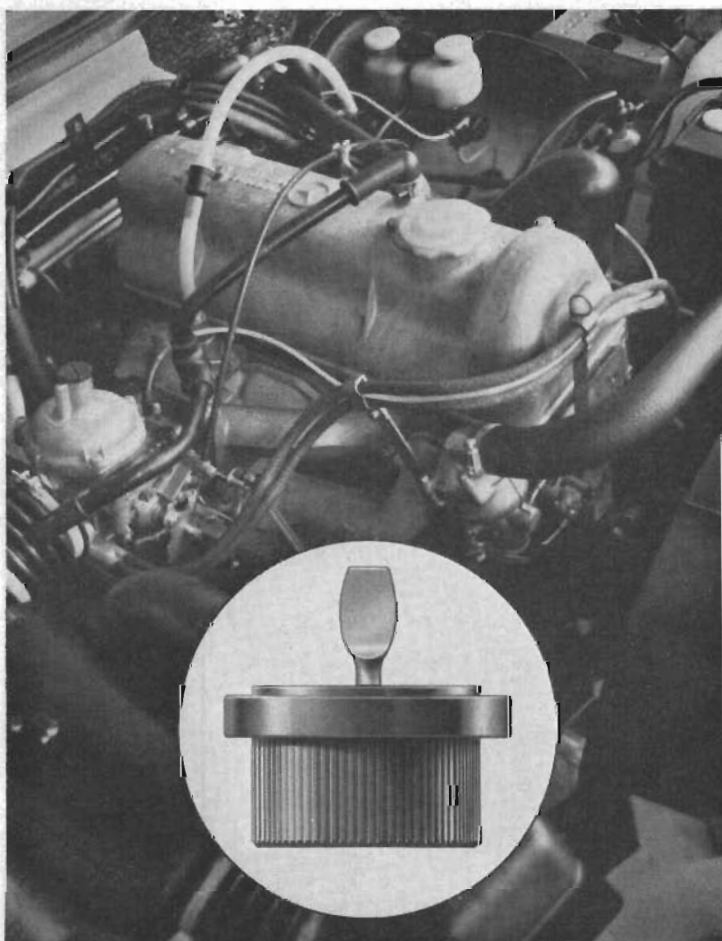
Telefon _____



HAMMAR & Co AB
Vanadisvägen 24
113 46 Stockholm

ESD/1

Miljöskadade? Nej, men hårt skolade.



Värre driftmiljö än en bilmotor får man leta efter

Siemens bildioder har fått sitt namn av att de bl.a. ingår som likriktare i bilar med växelströmsgenerator. Dioderna klarar de mycket svåra termiska, klimatiska och elektriska påfrestningarna i en bilmotor. De stora beställningar av dioder, som bilindustrin svarar för, har medfört en automatiserad tillverkning med mycket låga priser som följd. Efterfrågan har därför ökat även för en mängd andra användningsområden, som fordrar relativt måttliga spänningar och stor likström.

Några typiska användningsområden

Svets-, galvan-, elektrofores- och elektrolyslirikrtare, nätlikriktare till magnetkopplingar, elektroniska apparater, magnetiseringskretsar i elektriska maskiner, telefon- och signalteknik m.m.

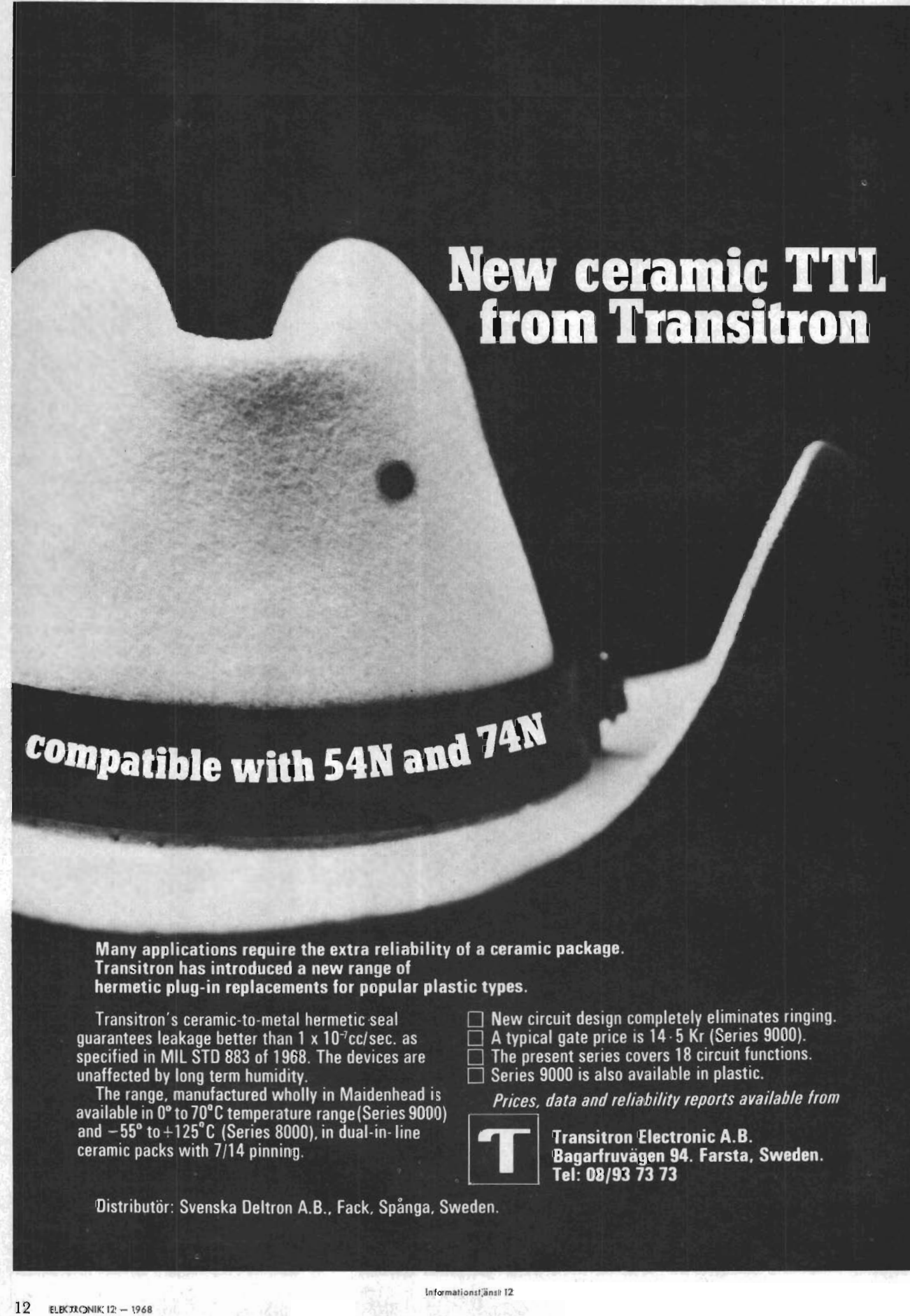
Ekonomi

Siemens levererar dels lösa dioder med eller utan anslutningslits, dels färdiga kopplingar i standardserie från 6 A till 4200 A (PIV 30–600 V). För att bygga upp likriktarkopplingar pressas dioderna in i kylplattor av aluminium. Bryggkopplingar med bildioderna SSi E 11 och SSi E 12 kostar väsentligt mindre än hittillsvarande kiselbryggor med t.ex. normala skruvceller vid de aktuella spänningarna.

Spara tid, plats, besvär och pengar – prova själv Siemens bildioder och kopplingar. Tag kontakt med Svenska Siemens AB, sektion TK, Fack, 104 35 Stockholm 23. Tfn 22 96 40, rikstfn 08/22 96 80.

Swd 2-683

Siemens bildioder - en ekonomisk lösning även för Er



New ceramic TTL from Transitron

compatible with 54N and 74N

Many applications require the extra reliability of a ceramic package. Transitron has introduced a new range of hermetic plug-in replacements for popular plastic types.

Transitron's ceramic-to-metal hermetic seal guarantees leakage better than 1×10^{-7} cc/sec. as specified in MIL STD 883 of 1968. The devices are unaffected by long term humidity.

The range, manufactured wholly in Maidenhead is available in 0° to 70°C temperature range (Series 9000) and -55° to +125°C (Series 8000), in dual-in-line ceramic packs with 7/14 pinning.

- ☐ New circuit design completely eliminates ringing.
- ☐ A typical gate price is 14.5 Kr (Series 9000).
- ☐ The present series covers 18 circuit functions.
- ☐ Series 9000 is also available in plastic.

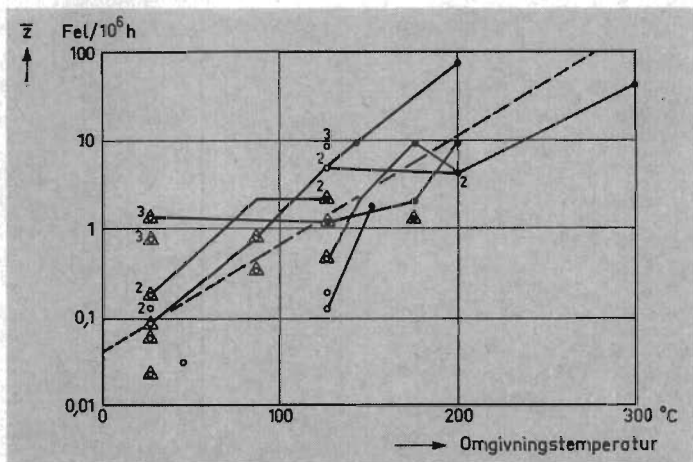
Prices, data and reliability reports available from



Transitron Electronic A.B.
Bagarfruvägen 94. Farsta, Sweden.
Tel: 08/93 73 73

Distributör: Svenska Deltron A.B., Fack, Spånga, Sweden.

Felintensitetens temperaturberoende hos integrerade kretsar



Den offentliga litteraturen har hittills inte innehållit någon information beträffande temperaturberoendet hos felintensiteten för integrerade kretsar. Nyligen utförda sammanställningar hos Försvarets Tekniska Laboratorium, FTL, har visat ett samband mellan felintensitet och temperatur hos monolitiska integrerade kretsar av kisel. Figuren ovan utgör ett utdrag ur FRD-kort (Failure Rate Data Card) nummer 490, som är en sammanfattning av tidigare utgivna FRD-kort över integrerade kretsar. Varje punkt i diagrammet motsvarar prov omfattande mer än 400 000 komponenttimmar, i vissa fall upp till tio miljoner. Figuren omfattar totalt 141 miljoner komponenttimmar.

Medelfelintensiteten är ca 0,05 fel/10⁶h vid 0° C, och ökningen med temperaturen kan beskrivas med formeln

$$\bar{z}(t) \approx \bar{z}(0) \times 10^{0,012t}$$

där t = omgivningstemperaturen i °C.

Felintensiteten $\bar{z}$ anges i figuren som funktion av omgivningstemperaturen. Linjerna förbinder resultat från samma typer provade samtidigt. Den streckade linjen anger sambandet

$$\bar{z}(t) = 0,05 \times 10^{0,012t}$$

Selektiv Delgivning av Information

Tekniska Högskolans bibliotek har satt i gång ett projekt som går ut på att hjälpa ingenjörer och forskare att hålla sig à jour med vad som händer och vad som skrivs rörande just deras speciella intresseområde.

Man har med datamaskinens hjälp skapat projektet SDI — Selektiv Delgivning av Information — som i korthet går ut på att en forskare kan meddela KTH inom vilka områden han önskar få information om publicerade artiklar, böcker, patent etc. Därefter genomförs sökning på magnetband, vilka resulterar i att forskaren får en förteckning över artiklar, rapporter, böcker m m som behandlar just hans intresseområde.

Ring upp datamaskinen

Ett servicesystem på dataområdet, kallat RAX (Remote Access Computing System) introduceras nu av IBM på den svenska marknaden.

Systemet innebär att dataanvändarna per telefonledning står i direktkontakt med en datamaskin på IBMs datacentral i Stockholm och i den mån det är nödvändigt kan hålla en »dialog» med maskinen tills man fått ett godtagbart svar. Maskinen tar emot reella bearbetningsuppdrag inmatade genom dataspråket FORTRAN eller Assembler. Man kan också använda ett särskilt språk som konstruerats speciellt för RAX-systemet. Inmatningen sker via en speciell terminal som kopplas till dataanvändarens telefonapparat.

Ford utvecklar elektroniskt styrsystem för bilar

Hos Ford i Dearborn räknar man med att inom kort kunna sätta igång vägprov med två olika styrsystem, »Minigap» och AHC eller Automatic Headway Control, vilka väntas kunna fungera som grund för system som ger helt automatstyrda bilar.

AHC innebär i stort sett en datamaskinstyrning av broms- och hastighetsfunktionerna, och på fri väg fungerar AHC som ett vanligt hastighetsreglage. När bilen närmar sig ett annat fordon bakifrån reflekteras en optisk signal mot detta och föranleder den elektroniska utrustningen att ändra gaspådrag och bromsverkan så att bilen håller sig på säkert avstånd från den framförvarande. Förarens enda uppgift är att styra.

»Minigap»-systemet är dessutom försett med en styrfunktion. Systemet är baserat på ett »tågtänkande» där en ledarbil skulle kunna styra ett stort antal fordon.

Inga ändringar behöver göras på existerande vägar, och de automatiskt manövrerade bilarna kan blandas med den vanliga trafiken och när som helst köras på konventionellt sätt.

Vågar kalibreras med process-datamaskin

Halvleder- och elektroniksektorn vid ASEA i Västerås har tagit i bruk en datastyrd kalibreringsutrustning för vågutrustningar, utrustad med kraftgivaren Pressduktor. Datamaskinen styr de olika momenten fram till kalibrering av kompletta vågutrustningar och används som central styrenhet för sekvensering av de olika delmomenten.

Hybridbil ger renare avgaser

Amerikanska GM har konstruerat en »hybridbil» som drivs av en elmotor via vanliga blyackumulatörer. Dessa laddas i sin tur av en generator, driven av en Sterling-motor. Avsikten med arrangementet är att nedbringa luftföroreningarna. Man uppger att föroreningarna upp-

går till endast en tiondel jämfört med en konventionell bil. Experimentvagnen, som i övriga avseenden är en normal Opel, kan uppnå en hastighet av 88 km/h.

Framgång för dansk TV-kurs i elektronik

Danmarks Radio TV sände under förra vintern en serie TV-program kallade På bølgelængde med elektronikken. Intresset för denna serie var så stort att man sände den i repris under oktober. I samband med reprissändningen gavs också radioutsändningar.

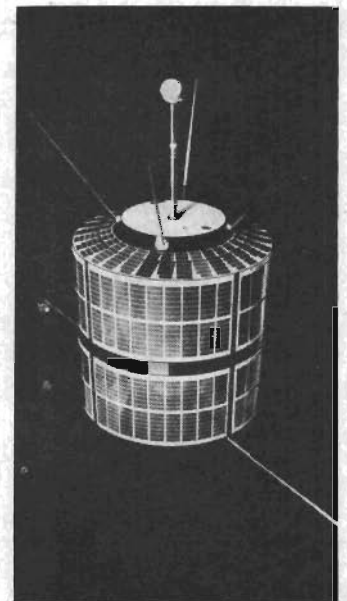
Serien omfattar 16 program, som tillsammans sträcker sig från elektronikens grunder till dess användning. Till serien hör ett programhäfte. (Förstaupplagan av detta trycktes i 5 000 ex och tog snabbt slut.)

ESRO 1 i bana över polerna

Natten till den 4 oktober sköts den andra satelliten i det gemensamma europeiska rymdforskningssamarbetet upp från Vandenberg-basen i USA.

Satellitens nyttolast utgörs av instrumentering för åtta experiment inom kategorierna norrskenfotometri, jontäthet och temperaturer samt partikelenergi. Experimenten har planlagts i Danmark, Norge, Storbritannien och Sverige, vilka också står för kostnaderna.

Satelliten beräknas ha en livslängd av minst sex månader.



Nya idéer inom hemelektroniken

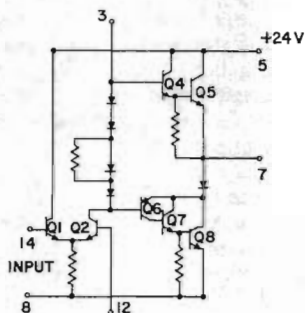


Pröva General Electric's kompletta serie monolitkretsar i plast-D-käpa. Prisbilliga och tillförlitliga.



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

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

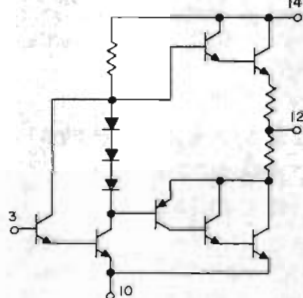


insignal till 2 W kontinuerlig uteffekt med med låg distorsion. Motkoppling kan lätt införas i förstärkaren för inställning av

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

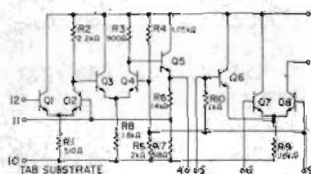
Testa GE:s prisbilliga 1 W audioförstärkare i olika hemelektronikapparater.

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



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

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

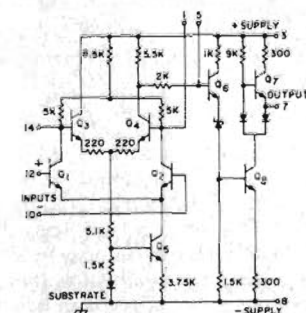


PA 189 i kombination med GE:s PA 237 2 W audioförstärkare är en utmärkt och prisbillig ljudenhet för TV-mottagare.

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

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

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



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

GENERAL  ELECTRIC®

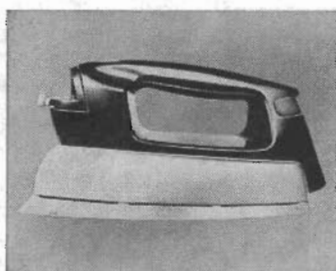
**Allting lyckas
med...**

SILASTOSEAL

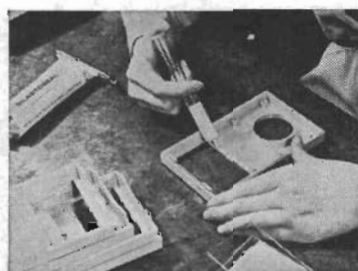
**oöverträffat
som
universalmedel
för limning
och tätning**



English Electric Co. använder Silastoseal B för impregnering av kabelsystemen till avisningsanläggningen på Concorde.



Anslutningarna på detta Morphy Richards ångstrykjärn är isolerade med Silastoseal B med tanke på maximal driftsäkerhet.



Fönstret i Evershed's megger BM6 är säkert limmat i plastkåpan med Silastoseal B, som ger en permanent lufttät fog vilken utesluter damm och fukt.

- klart för användning— utan blandning
- lätt att applicera—klumpar och rinner inte vid härdning
- kallhårdande—utan värmning eller tryck
- fäster på nästan alla material
- korroderar inte metaller
- gummiartat elastiskt efter härdningen
- tål extrema temperaturer, -75°C till $+250^{\circ}\text{C}$
- ger varaktig tätning—obetydlig krympning, ingen sprickbildning
- skyddar och tätar—mot vatten, väder, smuts, vibrationer
- har utomordentliga elektriska isoleringsegenskaper

Prova själv—nu!

MS Midland Silicones Limited

GRATISPROV

Vill Ni ha ett gratisprov av SILASTOSEAL B och närmare tekniska informationer, fyll i nedanstående kupong och skicka in den till oss.
Albright & Wilson AB, Vanadisvägen 24, 113 46 Stockholm

Namn _____

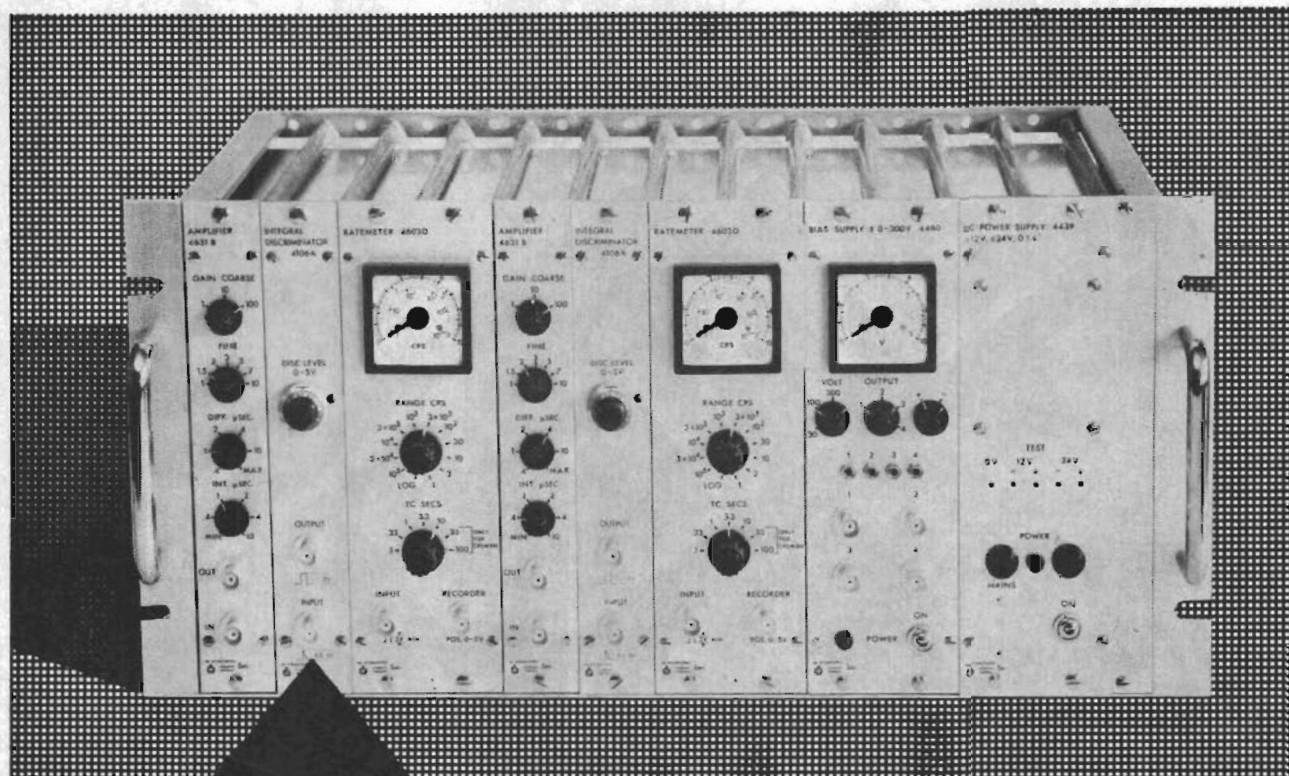
Befattning _____

Adress _____

Vi tillverkar _____

E 12/68

MSX76S



NIM (NUCLEAR INSTRUMENT MODULES) ELEKTRONIK

för ISOTOPTEKNIK
och NUKLEÄRMEDICIN

AB Atomenergi kan nu erbjuda följande
moduler, som ses inplacerade i apparat-
stommen på bilden:

- Förstärkare 4631 B
- Integralsdiskriminator 4106 A
- Differentsdiskriminator 4105 C
- Ratemeter 4603 D
- Förspänningsenhet för halvledardetektorer;
Bias Supply 4460
- Likströmsaggregat, DC Power Supply 4439



*Ytterligare enheter kommer att introduceras på
marknaden under våren 1969.*

AB ATOMENERGI

FÖRSÄLJNINGSKONTORET, BOX 43 041, 100 72 STOCKHOLM TELEFON 08/18 80 20

Kanadensisk handelsdelegation på besök i Stockholm

Under det att Tekniska Mässan varade besöktes Stockholm av en grupp medlemmar ur Ontarios handelskammare. Syftet med besöket var att vidga handelsförbindelserna och att skaffa svenska agenter till kanadensiska företag.

Svenska Siemens fyller 75 år

Den 27 oktober fyllde Svenska Siemens AB 75 år. Tilldragelsen celebrerades med en mottagning i Siemens-huset i Stockholm.

LME och Televerket provar bildtelefonen

Efter ett mycket omfattande konstruktionsarbete har man nu kommit så långt på väg att LMEs bildtelefon är färdig att provas. Den beräknas vara ute på marknaden 1970 och priset per apparat uppskattas till 4 000 kr.

Televerket begär minst 10 000 bildtelefonabonnenter för att satsa på projektet. Varje bildsamtal beräknas då kosta ca 15 gånger den nuvarande periodavgiften.

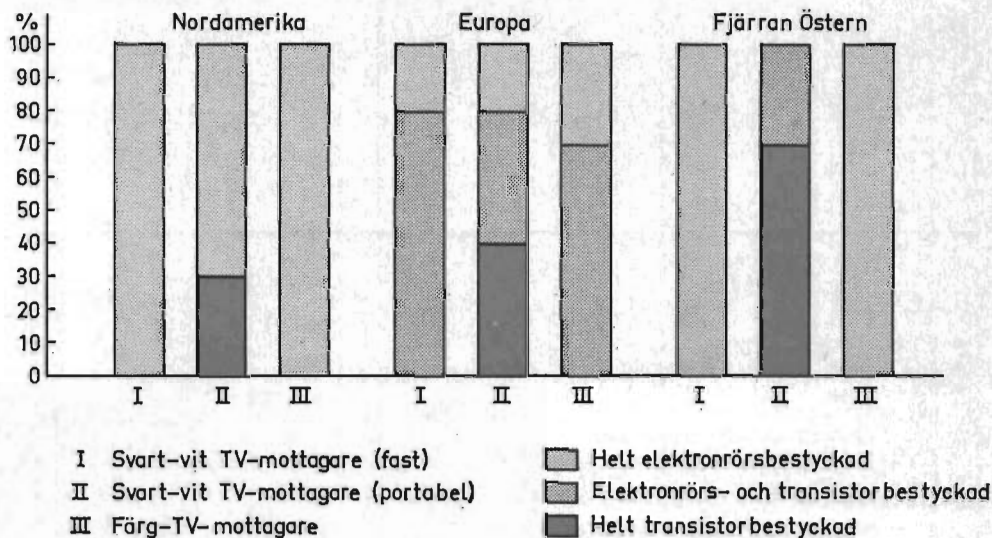
Antenner i Stockholms spårvägstunnlar

AB Storstockholms Lokaltrafik (SL) har lagt ned ca tre miljoner kronor på ett kommunikationsradiosystem för tunnelbanetrafiken i Stockholm. Genom att tunnarna har försetts med långsgående antennledare och tågen med antenner kan trafikledare och tågförare nu ha kontakt med varandra när tågen är i rörelse.

Beckman-representationen i Sverige

Produkterna från olika divisioner inom den amerikanska Beckman-koncernen representeras nu på följande sätt i Sverige.

Transistorns användning i TV-apparater



Från årets augustinummer av tidskriften Japan Electronic Engineering är dessa diagram hämtade. Staplarna visar hur man uppskattar i vilken grad amerikanska, europeiska och österländska TV-mottagare är transistorbestyckade.

● Ingenjörfirma Hugo Tillquist: Beckman-Richmond (f d Beckman Berkeley). B-R tillverkar elektroniska räknare och liknande instrument.

● LKB-Beckman Instruments AB: Beckman-Spenco. B-S tillverkar mätinstrument och mätutrustningar för kemiska, biokemiska och medicinska ändamål.

● Nordqvist & Berg AB: Beckman Helipot. B-H tillverkar precisionspotentiometrar, trimpotentiometrar och miniatyromkopplare.

● Bergman & Beving: Beckman-Cedar Grove Operations. B-CGO tillverkar bl a mätbryggor, isolationsmätutrustningar och kraftaggregat för högspänning.

Mekanförbundet besöker Västtyskland

Ett tiotal svenska industriledare från den elektrotekniska industrin besökte i början av oktober den västtyska systemorganisationen, Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie. Under besöket, som leddes av direktör Gunnar Dalén, AGA, diskuterades det handelspoli-

tiska läget samt handelsförbindelserna länderna emellan. Vidare gjordes studiebesök hos elektrotekniska industrier.

Amerikanskt företag söker svensk agent

I slutet av oktober besöktes Stockholm av en representant från det amerikanska företaget Printed Circuits Inc. Avsikten med besöket var att finna en svensk agent för företagets mönsterkort.

Årsomsättningen för Printed Circuits uppgår till ca 15 Mkr.

Lagercrantz-nyheter

Från och med den 1 jan 1969 kommer den svenska representationen av Radiometers teletekniska program att övertas av Firma Johan Lagercrantz KB.

Bergman & Beving inträdde förra året som delägare i Fa Lagercrantz. En följd härav är att Bergman & Beving avser att renodla sitt program av laboratorieinstrument, maskiner och industrikomponenter för

att låta Lagercrantz ta hand om teletekniska instrument, kommunikationsradioutrustningar och elektronikkomponenter. Överföringen av Radiometers teletekniska produkter från Bergman & Beving till Fa Lagercrantz utgör ett uttryck för denna avsikt.

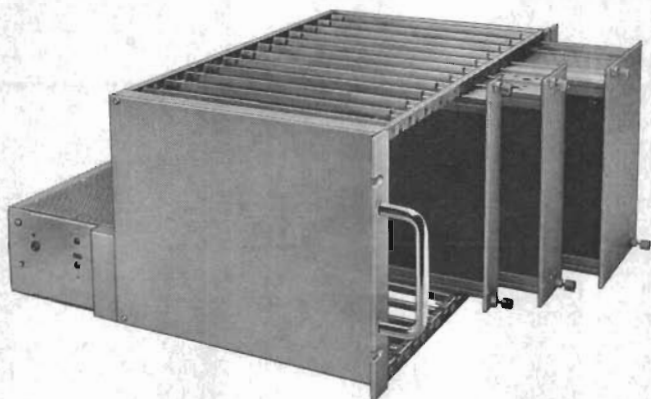
Ett undantag utgörs av Radiometers medicinsk-elektroniska instrument, vilkas svenska representation kvarstår hos Bergman & Beving.

● Fa Lagercrantz har startat viss specialtillverkning av elektroniska anpassningsutrustningar för användning tillsammans med instrument ur det egna programmet. Exempel från tillverkningen: utrustning för mätning av stanstryck vid tillverkning av tabletter samt parallellserie-omvandlare.

Kiepe övertar Hermann Zander-agenturen

Kiepe Elektriska AB, Malmö, har övertagit den svenska representationen för det västtyska företaget Hermann Zander, som tillverkar mikroströmställare, gränslägesströmställare och kopplingsur.

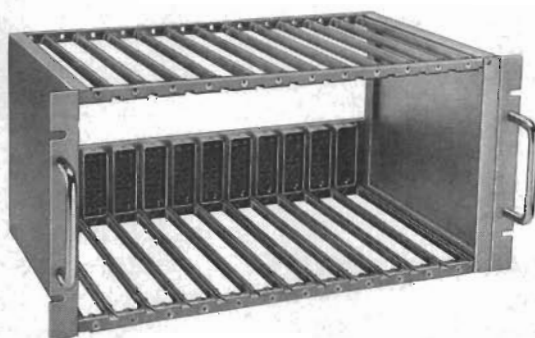
NIMSTANDARD RACKSYSTEM



Systemet är helt uppbyggt efter NIM-standardspecifikationer och ger bekväma möjligheter att bygga och konstruera elektronik utan eget besvär med mekaniska konstruktioner och likspänningsförsörjning. Systemet passar för all elektronik tillverkad i NIM-moduler.

RACKEN

- 19" bred och 8 3/4" hög
- Helt i iriditebehandlad aluminium
- Pressgjutna aluminiumstegar för små toleranser och ytfinish
- »Vändbara» gängor, NIM 6/32" eller CERN M4, för stor flexibilitet
- Plats för 12 enkelmoduler 34,4 mm breda
- Likspänningsmatning genom AMP-kontakter
- Koaxialöverkoppling direkt i anslutningskontakterna



$\pm 6 \text{ V}$	$\pm 12 \text{ V}$	$\pm 24 \text{ V}$
5 A	2 A	1 A

dock max 90 W

Stabilitet: bättre än 0,01 % för 10 % nätvariation

Reglering: 10 mV för 100 % laständring

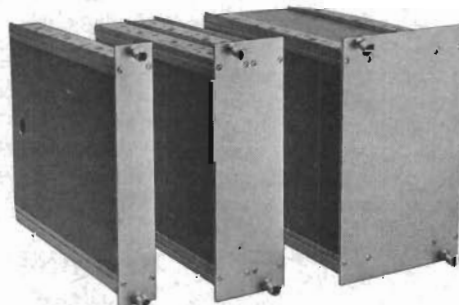
Brum: mindre än 0,6 mV

KRAFTAGGREGAT

- Skydd:
- Oberoende strömbegränsning på alla spänningar
 - Överhettningsskydd
 - Varningslampa som indikerar 10° C innan överhettningsskyddet
 - Överspänningsskydd för $\pm 6 \text{ V}$ -spänningen
 - Nätsäkring

PLUG-IN MODULER

- 1/12, 2/12, 3/12 och 4/12 utförande
- Helt i aluminium
- Vändbara iriditebehandlade aluminiumprofiler ger:
 - Full höjd och stor perforerad yta för god kylning eller,
 - Monteringsutrymme med färdigstansade hål för transistorer och effektdioder
- Täckprofil med kylflänsar
- Anodoxiderad frontpanel



OLTRONIX

Jämtlandsgatan 125
162 20 Vällingby
Tel: 08/87 03 30

KÖPENHAMN (01) 33GE8030 · OSLO 20 16 35 · HELSINGFORS 71 77 99

Informationstjänst 17

Power for any socket... new or old

There's a wide selection of RCA Power Tube types — all meeting the challenge of modern, high-power RF design — all with the same built-in reliability — all made to the same exacting standards.

You already know the RCA-6146 "family." Its new RCA-6146B type sets new marks for reliability and performance. Like all RCA RF power tube types, it's built for service. Carefully-shielded getters reduce RF losses. Grid side rods are high dissipation copper. Plates? Pure nickel inside the low-loss lead-glass bulb. Regular life tests at full rated RF input and frequency prove our point — RCA-6146B — and every other RCA power tube — will give you and your customer maximum reliability and RF performance in new or old equipments.

Now meet the RCA-8794 — latest example of RCA Power Tube innovation in design. A 10-kW tube, designed and priced for HF, FM and VHF-TV sockets, it is capable of full performance throughout the military UHF band! This 400-MHz capability makes it a cinch to operate in lower frequency and linear applications, and the high-gain CERMOLUX® tube construction pays off in performance and reliability wherever you use the RCA-8794.

See your local RCA Distributor for details including prices and delivery or write: RCA International Marketing, S.A., 118 rue du Rhone, Geneva, Switzerland. For technical data write: RCA Electronic Components, Commercial Engineering, Section No. E2-128, Harrison, N.J., U.S.A. 07029

RCA Electronic Components, International Marketing.

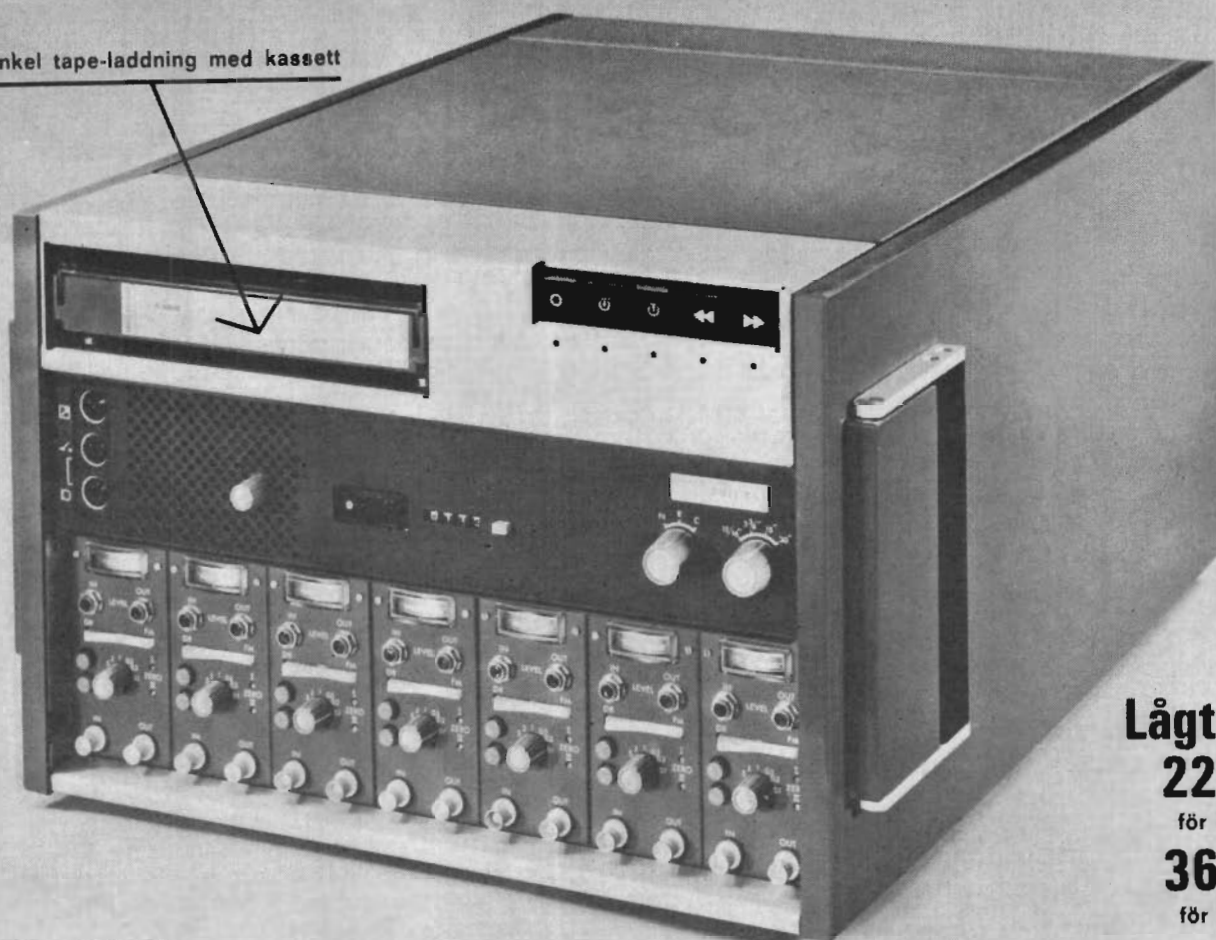
Erik Ferner, A.B.
Box 56
Bromma 1
Stockholm, Sweden

RCA

E2-128



Enkel tape-laddning med kassett



Lågt pris
22 600
 för 2 kanaler
36 600
 för 7 kanaler

Philips ANA-LOG 7 databandspelare för mätvärden vid snabba förlopp

- Portabelt utförande
- IRIG-standard
- 2, 4 eller 7 kanaler i modulutförande
- Enkel tape-laddning med kassett
- Magnet-huvuden av Ferroxcube

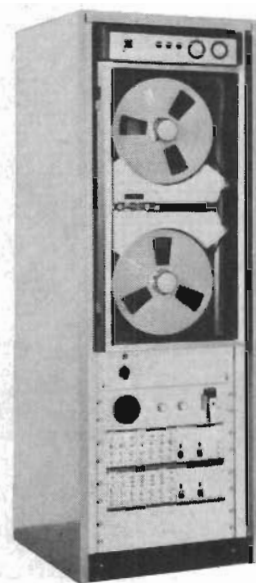
Philips nya databandspelare ANA-LOG 7 lämpar sig för registrering av alla slags data som kan omvandlas till elektriska signaler. Den är idealisk för användning i laboratorier, industrier, sjukhus etc. där man har

behov av registrering och efteranalys av snabba förlopp.

AM- och FM-inspelning/avspelning i samma modul. Automatiskt val av elektronik vid omkoppling av bandhastighet. Fyra hastigheter från 30 till 15/16" per sek. Betjäningsläge vertikalt eller horisontellt. Enkelt handhavande. Inbyggd ljuddel för talad information. Fjärrmanöver.

Frekvensområden:

vid 30"/s dir. avsp./insp. 150—100 000 Hz
 15/16"/s dir. avsp./insp. 150—3 000 Hz
 30"/s FM avsp./insp. 0—10 000 Hz
 15/16"/s FM avsp./insp. 0—312 Hz



Philips har även stationära, digitala bandspelare. Här EL 1015 för AM, FM, NRZ, PDM-system.



Låt oss berätta mera utförligt vilka fördelar ANA-LOG 7 erbjuder. Ert Ring eller skriv till Philips Industrielektronik, Fack, Stockholm 27. Tel. 08/63 50 00.

PHILIPS

Industrielektronik

LKB — innovationsföretag på frammarsch

För 25 år sedan startade Liljeholmens Stearinfabriks AB, AB Kema och AB Stockholms Bryggerier tillsammans ett företag, som fick sitt namn efter begynnelsebokstäverna hos de tre företagen, dvs LKB eller, som det fullständiga namnet lyder, LKB-Produkter AB. Som målsättning för det nya företags verksamhet sattes att man systematiskt skulle utnyttja olika vetenskapliga institutioners forskningsresultat och exploatera dessa inom industrin, främst den kemiska.

Idag innebär namnet LKB bla följande:

- ett internationellt företag med dotterföretag i Sverige, Danmark, Nederländerna, England, Italien, Österrike och USA, dvs en koncern
- en koncern med representanter i 40 nationer världen över
- en koncern med en omsättning av över 50 Mkr
- snille och kvalitet.

I Sverige har LKB-koncernen två företag: utvecklings- och tillverkningsföretaget LKB-Produkter AB samt det nyligen bildade LKB-Beckman Instruments AB.

LKB OCH ELEKTRONIKEN

LKBs tillverkning är uppdelad i fem produktgrupper, nämligen instrumentutrustningar för biokemiska och kemiska laborato-

rier, ultramikrotomi-instrument, instrument för klinisk-kemisk analys, kalorimetri-instrument samt instrument för kombinerad gaskromatografi-masspektrometri.

Ett av kännetecknen för den tid vi lever i är elektronikens alltmer dominerande roll inom praktiskt taget alla områden. För noggranna mätningar fordras i allt högre grad elektroniska hjälpmedel. Det är därför helt naturligt att LKB tar elektroniken till hjälp och förser många av sina produkter med elektroniska funktionsenheter.

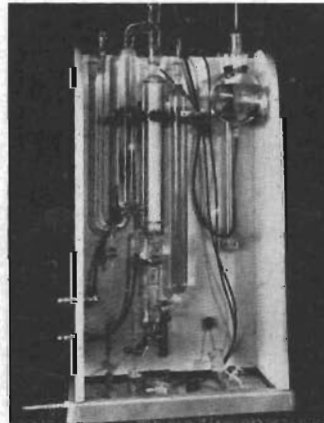
LKB-BECKMAN INSTRUMENTS AB

I början av oktober tillkännagavs att LKB hade övertagit den svenska representationen för medicinsk-elektroniska instrument från Spinco-divisionen inom den amerikanska Beckman-koncernen. I samband med övertagandet bildades ett nytt försäljningsföretag, LKB-Beckman Instruments AB, med uppgift att i Sverige svara för försäljning och service av produkter från både LKB-Produkter AB och Beckman. Det nya företags adress är Box 49, 162 11 Vällingby. Telefonnumret är 08/37 29 30. Distriktkontor finns i Göteborg och Lund. Dessutom finns ett servicekontor i Sundsvall.



Vår internationellt erkände biokemiprofessor The Svedberg (nobelpris i kemi 1926) var en av initiativtagarna till LKBs bildande 1943. Hans ultracentrifug blev en av företagets nyckelprodukter.

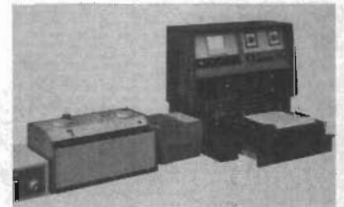
Fotografiet visar The Svedberg (i mitten) under samtal med två kolleger. I bakgrunden syns en synkro-cyklotron av LKBs tillverkning.



1948 års nobelpristagare i kemi, professor Arne Tiselius, står bakom den här LKB-produkten: en utrustning för elektrofores.



LKB-Beckmans verkställande direktör: Bo Lindwall



Spektrofotometrar av olika utföranden har i många år stått på Beckmans program. Bilden visar en av de senaste utrustningarna, Kintrac VII.

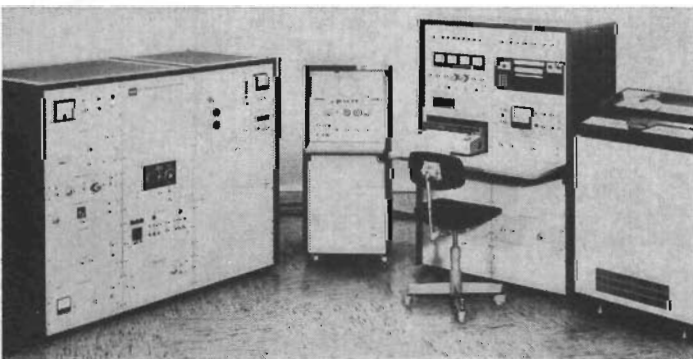
Spektrofotometern är av enkelstråletyp och arbetar vid våglängder mellan 190 och 750 nm.



Beckman har utvecklat en blodanalysator med vilken man fortlöpande kan mäta upp till fyra blodvariabler, bl a pH-värde och temperatur. Blodet förs i en mätslinga från patienten, genom analysatorn och tillbaka till patienten. Analysatorn är avsedd att användas i samband med operationer och intensivövervakningar.



LKB-Beckmans försäljningschef: Olle Melin



En komplicerad LKB-produkt av sent datum: en gaskromatograf-masspektrometer. Med denna utrustning kan man påvisa närvaron av ytterst små mängder materia.

vill Ni mäta högre frekvenservi har frekvensdelaren



FREKVENSDELARE 1—50 MHz SF 21 med INTEGRERADE KRETSAR

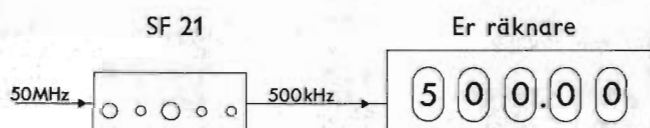
Ett svensktillverkat instrument som utökar frekvensområdet på Er äldre räknare.

- Mäter upp till 50 MHz
- Delar exakt med 10 och 100
- Hög utspänning — min 0,5 V_{eff}
- Känslighet — 0,5 V_{eff}
- Ingångsimpedans 50 ohm

Med integrerade kretsar — ger kompakthet och tillförlitlighet.

Kan användas före de flesta frekvensräknare.

SF 21 är enkel att sköta — kräver ingen avstämning eller andra kontroller. Endast en nätströmbrytare behöver manövreras.



Pris **880:—**

...och räknaren



DIGITAL 10 MHz RÄKNARE SF 20 med INTEGRERADE KRETSAR

En svensk universalräknare som har en mängd användningsområden:

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

Med integrerade kretsar — ger kompakthet och tillförlitlighet.

Automatiskt utplacerat decimalkomma. Mätvärdet anges med 5 siffror. Enkelt handhavande.

OBS! Nytt försäljningskontor

Pris **3 860:—**

AB SELTRON TELEINDUSTRI

FABRIK OCH ORDER

Box 37
342 00 Alvesta
Tel. 0472/118 10

FÖRSÄLJNINGSKONTOR

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

New...RCA-2N5497 Family Extends Your Current Choice in TO-66 Plastic Power Transistors to 3.5 A

Ruggedness, versatile configuration, high power density—these are key features of RCA's recently announced 2N5490 through 2N5497 n-p-n transistors in the highly reliable "plastic TO-66 package." Intended for a wide variety of medium-power switching and amplifier applications, this new family augments previously announced types 2N5293 through 2N5298, and extends RCA's total current handling capability with good gain over the range from 0.5 to 3.5 A...power dissipation from 36 to 50 watts.

These new power devices provide top performance. RCA mounts the silicon chip directly onto a solid copper base for better current handling, improved thermal resistance, and dissipation capabilities. Also, all units provide designs with freedom from second breakdown—the inherent advantage of RCA homotaxial-base technology.

Erik Ferner, A.B.
Box 56
Bromma 1
Stockholm, Sweden

TYPE	$V_{CE(sus)}^{**}$	h_{FE}
2N5293+	75 V	30-120 @ $I_C = 0.5$ A, $V_{CE} = 4$ V
2N5294+		
2N5295+	50 V	30-120 @ $I_C = 1$ A, $V_{CE} = 4$ V
2N5296+		
2N5297+	70 V	20-80 @ $I_C = 1.5$ A, $V_{CE} = 4$ V
2N5298+		
2N5490*	50 V	20-100 @ $I_C = 2.0$ A, $V_{CE} = 4$ V
2N5491*		
2N5492*	65 V	20-100 @ $I_C = 2.5$ A, $V_{CE} = 4$ V
2N5493*		
2N5494*	50 V	20-100 @ $I_C = 3$ A, $V_{CE} = 4$ V
2N5495*		
2N5496*	80 V	20-100 @ $I_C = 3.5$ A, $V_{CE} = 4$ V
2N5497*		

* $\theta_{J-C} 3.5^\circ C/W$ max.

** $\theta_{J-C} 2.5^\circ C/W$ max.

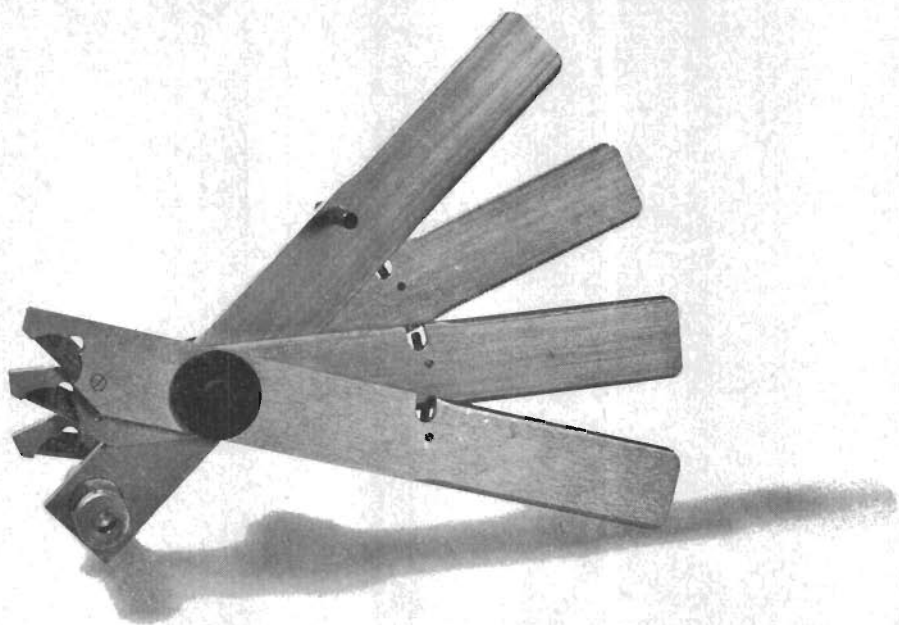
** $R_{BE} = 100$ ohms

RCA

See your local RCA Distributor for details including prices and delivery or write: RCA International Marketing, S.A., 118 rue du Rhone, Geneva, Switzerland. For technical data write: RCA Electronic Components, Commercial Engineering, No. E-128, Harrison, N.J., U.S.A. 07029.
RCA Electronic Components, International Marketing.

E-128

Är det den här Ni saknar?



Vi har den!

Vår katalog visar hela varusortimentet. Rekvirera den nu!

Eller saknar Ni en transformator? Eller ett panelinstrument? Eller en transistor? Eller något annat inom den elektroniska sektorn? Vi har det! Vi har mer än 10.000 olika elektroniska komponenter i lager för omgående leverans. Ring, sänd telex eller skriv Er order vilken tid som helst på dygnet (efter kontorstid tar vår automatiska telefonordermottagare hand om Er!), eller gör oss ett besök. Vi levererar varan samma dag vi får ordern. Snabbare kan det inte gå!

ELFA
RADIO & TELEVISION AB

Telefon 08/240 280 • Telex 10479
Box 12086 • Sysslomansgatan 18
102 23 Stockholm 12

Informationstjänst 22

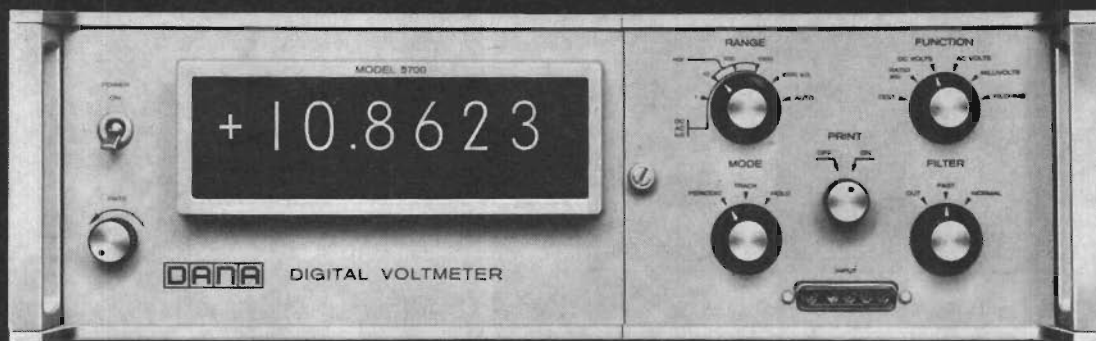
DANA

DIGITALVOLTMETRAR FÖR ER MED HÖGA ANSPRÅK

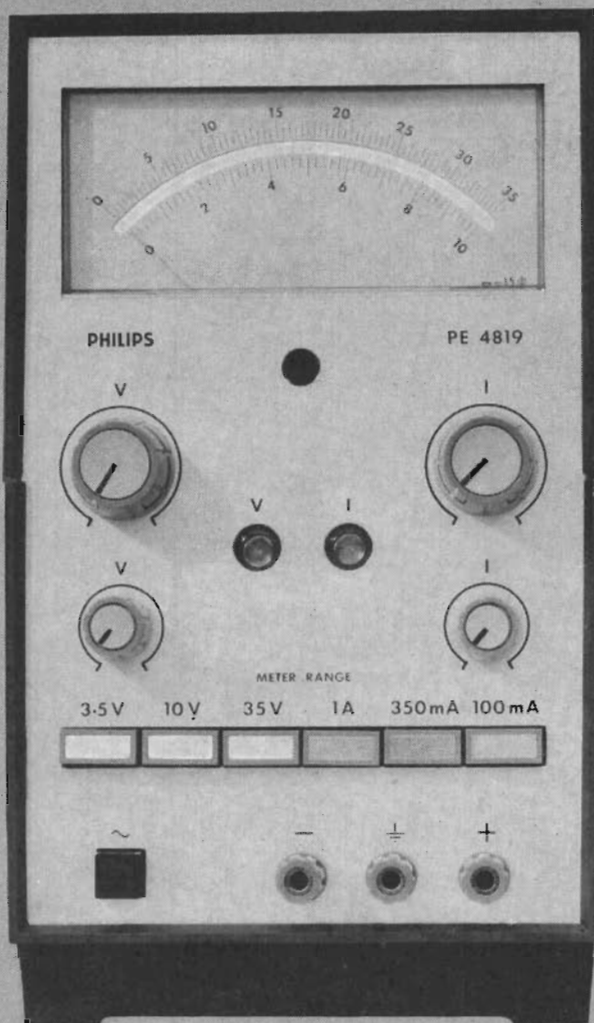
Vi är från den 1:a december generalagent för DANA Laboratories Inc. USA ledande tillverkare av digitalmetrar och mätförstärkare. Går Ni i DVM-tankar bör Ni känna till alla nya medlemmar i DANA-familjen. — Ring så får vi presentera dem. 08/87 76 13 - 87 48 42.

SAVEN AB

Björnsonsg. 243, Bromma



Informationstjänst 23



*Philips har Ert nya
likspänningsaggregat*

PROVA SJÄLV* PE 4819

med snabbomkopplare
för mätinstrumentet.
Tryck på rätt tangent —
avläs på lämpligaste skala.

- 0—35 V 1 A
- Konstant spänning/konstant ström, utmärkt stabilitet 0,03 % resp. 0,5 mA
- Automatisk övergång indikeras med signallampa
- Lågt rippel $\leq 0,3$ mV eff resp. 0,3 mA eff
- Fininställning 2 mV resp. 0,3 mA upplösning
- Lågt inre motstånd 0,01 ohm
- Kan serie- eller parallellkopplas
- Dimensioner endast 130 × 220 × 250 mm

Pris endast 850 kr.

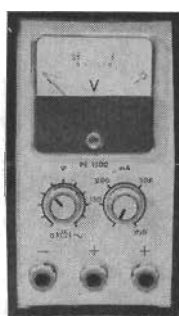
* Ni har full returrätt inom 8 dagar om stabilisatorn inte uppfyller Era krav.

Väg pris/kvalitet och jämför själv!



PE 4818 0—35 V, 150 mA
Inställbar automatisk strömbegränsning 10-180 mA. God stabilitet 0,2 %. Lågt inre motstånd = 0,3 ohm. Kan serie- eller parallellkopplas. Små dimensioner 68 × 120 × 190 mm.

Pris endast 295 kr.



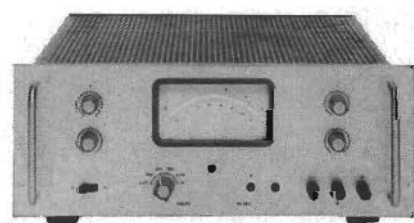
PE 1500 0—7,5 V, 700 mA
Inställbar konstantström 70—700 mA. Mycket god spännings- och strömstabilitet = 0,2 % resp. 5 mA. Mycket lågt inre motstånd = 0,075 ohm. Kan serie- eller parallellkopplas. Små dimensioner 68 × 120 × 190 mm.

Pris endast 295 kr.



PE 1504 0—15 V, 400 mA
Inställbar konstantström 40—400 mA. Mycket god spännings- och strömstabilitet = 0,2 % resp. 2,5 mA. Mycket lågt inre motstånd = 0,1 ohm. Kan serie- eller parallellkopplas. Små dimensioner 68 × 120 × 190 mm.

Pris endast 295 kr.



PE 4817 0—35 V, 10 A
Inställbar konstantström 10 mA—10 A. Mycket god spännings- och strömstabilitet = 0,1 % resp. 20 mA. Fjärrprogrammering och -avkänning. Extremt lågt inre motstånd 0,002 ohm. Kan serie- eller parallellkopplas. Dimensioner 482 × 177 × 450 mm.

Pris endast 2 750 kr.



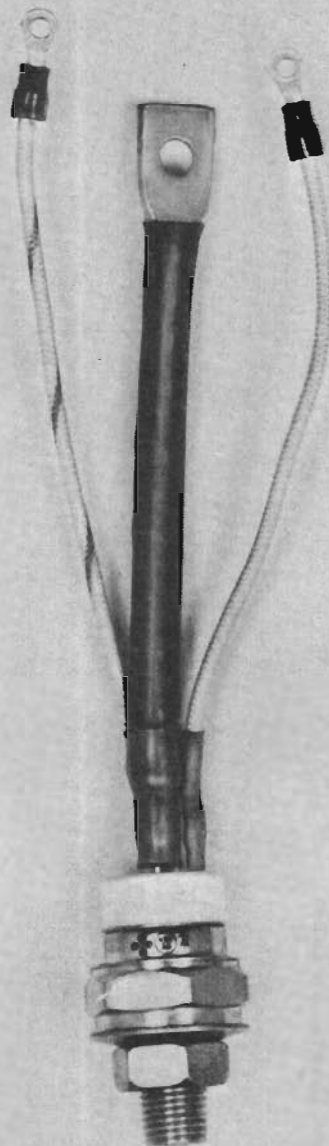
Fråga alltid Philips om stabilisatorer för såväl växel- som likström. Philips kan stabilisatorer — utvecklingscentra i såväl Solna som Eindhoven. Snabba leveranser från lager i Stockholm.

Begär utförliga data. Ring Mätinstrument, Philips Industri Elektronik, Fack, 102 50 Stockholm 27. Tel. 08/63 50 00.

PHILIPS

Industri Elektronik

**SAMMA STORLEK.
SAMMA PRIS.
14% EFFEKTIVARE.**



FRÅN WESTINGHOUSE ELECTRIC.

Skillnaden ligger i den nya tillverkningsprocessen —dubbeldiffusion. Vi använder den för att framställa våra nya tyristortyper 250 (80 A) och 251 (40 A).

I ett hölje med samma dimensioner som tidigare får ni 14% högre kapacitet. Ett dv/dt -förhållande om 300 V/ μ s i stället för tidigare 100 V/ μ s. Och

endast 100 mA lgr.

Om ni har användning för bättre tyristorer till samma låga priser som tidigare, tag då kontakt med Westinghouse Electric International, S.A., Albygatan 123, Sundbyberg, telefon 290360 eller Nordisk Elektronik AB, Stureplan 3, Stockholm.

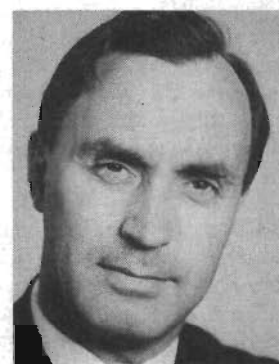


Westinghouse Electric

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

Samarbete elektriker— instrumenttekniker nödvändigt för optimalt resultat

Av civilingenjör ERIK NYGREN, Oxelösunds Järnverk



Ett gott samarbete mellan olika fackspecialister är av största vikt för att man skall uppnå ett optimalt resultat vid projektering och drift av större anläggningar inom industrin. Här ges några synpunkter på samarbetet mellan elektriker och instrumenttekniker inom reglertekniken.

UDK 621.316.7:65.015.1

□ □ Inom reglertekniken krävs vanligen ett intimt samarbete mellan elektriker och instrumenttekniker. Arbetsuppgifterna för dessa två yrkesgrupper inom industrin varierar mycket från företag till företag. Man kan emellertid säga att yrkesgruppen elektriker i stort sett avser starkströmselektriker med apparat- och maskinutrustning som specialitet och att instrumenttekniker är svagströmselektriker med instrument- och mätutrustning som specialitet. I de båda yrkesgrupperna innefattas här såväl ingenjörer som tekniker med lägre utbildning. Reglerutrustningar ingår vanligen i både elektrikers och instrumentteknikers arbetsområde, men elektrikern och instrumentteknikern svarar ofta för helt olika komponenter och användningsområden. Karakteristiskt för båda arbetsområdena är att de som arbetar med regelsystem måste helt förstå de sammansatta systemen.

Inom reglertekniken arbetar elektrikern ofta med delsystem som har små tid-

konstanter medan instrumentteknikern har hand om system med relativt stora tidkonstanter. Vad som gör att el- och instrumentfrågorna ur både anläggnings- och underhållssynpunkt nu mera än någonsin måste samordnas är bl a följande:

- I en modern industriutrustning ingår såväl elektriska komponenter som instrument av olika slag. En ugsanläggning exempelvis kan innehålla både avancerad elektrisk utrustning och en omfattande instrumentutrustning för temperaturreglering. Det kan därför vara svårt att avgöra om det rör sig om en elektrisk utrustning eller en instrumentutrustning. Oftast är det fråga om en kombination av båda.
- Kravet på en ändamålsenlig uppbyggnad av en komplett anläggning till lägsta möjliga pris, varvid hänsyn måste tas till såväl funktionen hos som underhållet av anläggningen.

- Vid de alltmer avancerade anläggningar som utvecklas kommer frågan om systemets uppbyggnad i förgrunden. Uppbyggnaden av en modern anläggning grupperas kring ett system (tex processtyrning) och en långtgående samordning är därför nödvändig.

UTRUSTNING FÖR PROCESSTYRNING

Anläggningen för »on-line» processtyrning av plåtvalsverket i Oxelösund är ett exempel på ett avancerat styrsystem, uppbyggt med elektroniska komponenter i kombination med en drivutrustning, som består av bl a två strömriktarmatade 3 000 kW likströmsmotorer. För anläggningens drift krävs utom elektriker och instrumenttekniker andra specialister, tex processtekniker och programmerare. Anläggningens omfattning framgår i stora drag av fig 1 och 2.

En ugusanläggning betraktas i allmänhet ur el-synpunkt som en instrumentanläggning. Den ugn som här avses är en normaliseringsugn för grovplåt.

ANLÄGGNINGSFRÅGOR

Ur anläggningssynpunkt är ett samarbete mellan elektriker och instrumenttekniker lika nödvändigt som samarbetet mellan andra fackspecialister som är engagerade i ett och samma projekt. När det gäller nyanläggningar måste man till att börja med göra klart för sig vilka tekniska funktioner som skall samordnas. Sedan den tekniska målsättningen klarlagts får man ta ställning till vilka elektriker och instrumenttekniker som skall kopplas in på projektet. Därvid bör man ta hänsyn till både de rent anläggningstekniska aspekterna och underhållsfrågorna.

Om det är fråga om en större eller en komplicerad anläggning tillsätts vanligen en arbetsgrupp, som inför företagsledningens svarar för genomförandet av projektet. I ett sådant fall planeras projektet noggrant och man definierar uppgifter och ansvar.

Frågan om vem som skall svara för ett projekt måste bedömas från fall till fall. Om det gäller en processstyrutrustning, där de rent processtekniska frågorna är avgörande för hela projektets lönsamhet, kan det vara lämpligt att produktionschefen eller en driftingenjör för det berörda avsnittet leder projektet. Gäller det däremot ett projekt där de elektriska frågorna dominerar är det lämpligt att någon konstruktör eller underhållsingenjör blir projektledare.

Oavsett organisationsformen för det aktuella projektet är det viktigt att följande fastställs i förväg:

- Riktlinjer för arbetets bedrivande (projektets genomförande) med angivande av klar målsättning samt specificering av arbetsuppgifterna för projektledaren och hans medarbetare.
- Arbetsplan (tidsplan) för samtliga aktiviteter inom projektet inklusive montering och start av driften. Till aktiviteterna räknas här även eventuell utbildning av personal som skall handha anläggningen i drift samt personal för underhållstjänsten.
- Arbetsfördelning mellan avdelningar och/eller mellan personer inom företaget.

UNDERHÅLLSFRÅGOR

För underhåll av en anläggning av den här berörda typen krävs samverkan mellan olika fackspecialister. Vidare bör samarbetet organiseras på det mest ekonomiska sättet med hänsyn till de uppställda kraven. Det finns många olika mönster för samarbete och rutiner. Följande allmänna riktlinjer kan vara vägledande vid fastställande av arbetsområden och underhållsansvar för el- och instrumentunderhåll.

- Arbetsområdet (ansvarsområdet) skall vara väl definierat. Man skall kunna »köpa» tjänster av varandra.
- Arbetsområdet (ansvarsområdet) skall som regel tilldelas den avdelning som har största systemkontakten, dvs den avdelning som kan systemet och »klarar» problemen.
- Ur underhållssynpunkt bör man dimensionera arbetsgrupperna inom de olika facken så att de både antals- och utbildningsmässigt är väl anpassade för sina uppgifter. En analys och fördelning av de olika arbetsuppgifterna är därför nödvändig. Detta gäller såväl för ingenjörer och förmän som för servicepersonal.

- De olika underhållsgrupperna skall känna till varandras arbetsområde så att de »talar samma språk».

ORGANISATION

Med organisation avses här de administrativa åtgärder som vidtas för att underlätta samarbetet mellan elektriker och instrumenttekniker. Efter analys och olika överväganden får man välja den bästa lösningen med hänsyn till effektivitet och lokala förhållanden. Särskild hänsyn måste tas till behovet av samordning, eftersom det här är fråga om att effektivt utnyttja de olika specialisterna. Man bör därför analysera behovet av olika specialister (funktioner) och i samband därmed utarbeta funktions- och befattningsbeskrivningar. Vidare bör man kartlägga naturliga informationsflöden och fastställa ett funktionschema och en bemanningsplan.

Man kommer med de ovan angivna åtgärderna till en »idealplan» som av personliga hänsyn mm måste ges en modifierad utformning vid tillämpningen. En bemanningsplan bör dock finnas för personalplaneringen på längre sikt; den kan i samband med förändringar utgöra ett värdefullt underlag för beslut. När bemanningsplanen är klar för tillämpning bör lämpliga arbetsrutiner och arbetsordarsystem utformas.

Med den alltmer fördjupade specialisering som kännetecknar utvecklingen inom reglertekniken ökas svårigheterna att utbyta information mellan de olika specialisterna. Det är därför nödvändigt att möta utvecklingen med en förnuftig organisation, som underlättar samarbetet. Det är även av stor vikt att elektriker och instrumenttekniker studerar sina respektive facks gränsområden så att de bättre förstår varandras arbete och därmed ökar möjligheterna till en effektiv insats. □

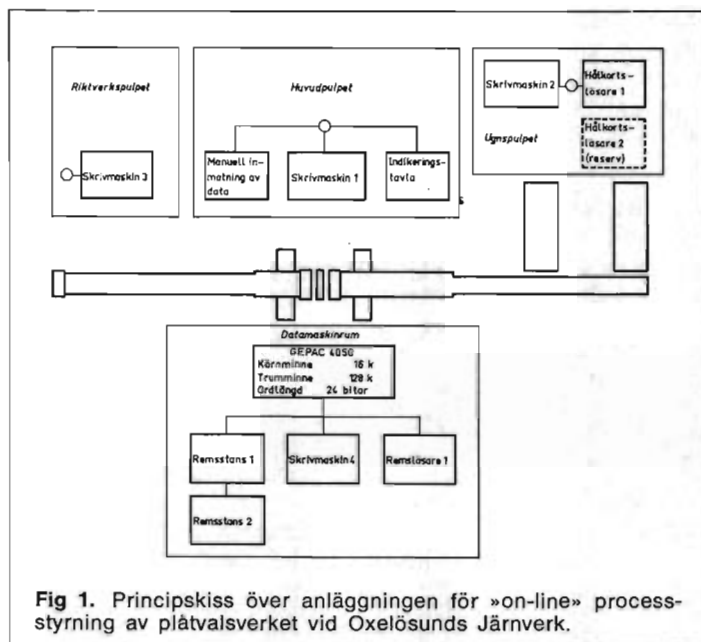


Fig 1. Principskiss över anläggningen för »on-line» processstyrning av plåtvalsverket vid Oxelösunds Järnverk.

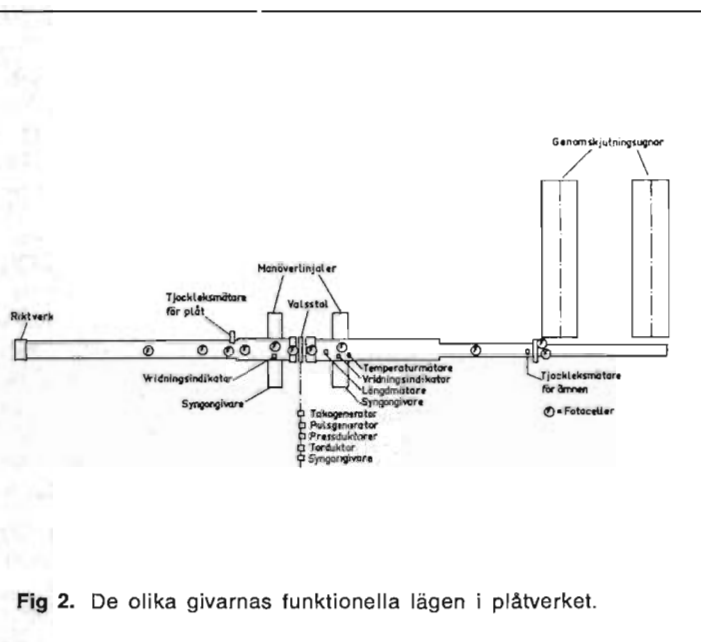


Fig 2. De olika givarnas funktionella lägen i plåtverket.

Avancerat patientdatasystem hjälp läkare att snabbt fatta riktiga beslut

Karolinska sjukhuset är ett av de första sjukhus i världen vid vilket man under en längre tid har prövat en central, datamaskinbaserad journalföring för patienter på en intensivvårdsavdelning.

UDK 681.3:725.51(487.)

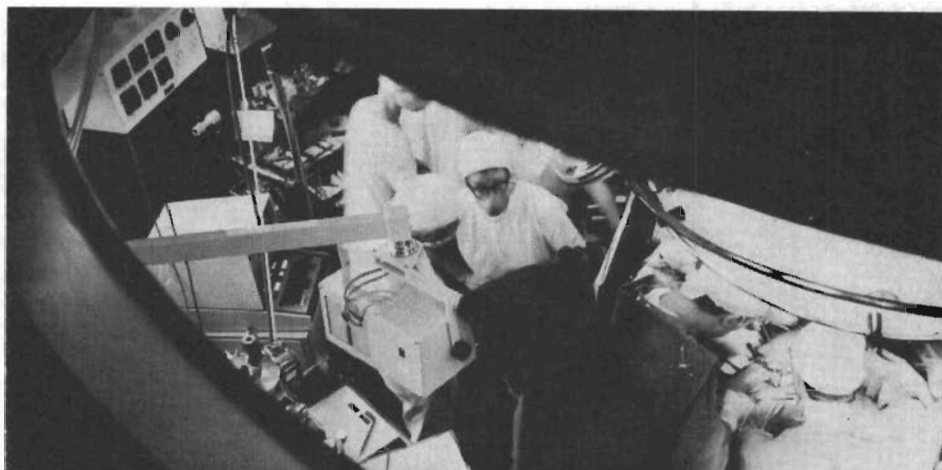
□ □ Dagens moderna samhälle kräver ett betydligt mer utgrenat kommunikationsnät än gårdagens. Allt flera individer på allt flera platser behöver alltmer information, vilken ofta skall presenteras både snabbt och samtidigt. Inte minst gäller detta inom medicinen.

Kommunikationsproblemet är ofta förknippat med ett informationslagringsproblem. I många fall kan dessa båda angripas rationaliseringsvägen men i en mängd andra måste dessutom datamaskiner användas. Man kan tänka sig att det i framtidens samhälle kommer att finnas ett nät av maskiner och terminaler med vilkas hjälp olika personer kan lösa de problem som uppstår i samband med kommunikation och informationslagring.

De datamaskiner som redan nu används i de här sammanhangen kallas kommunikationsdatamaskiner. De arbetar på ett annat sätt än de maskiner som används för att lösa vetenskapliga problem och för att sköta ett företags ekonomiska rutiner. En kommunikationsdatamaskins huvuduppgifter består i att ta emot information från ett flertal terminaler, att lagra denna och i att presentera olika informationsurval vid olika terminaler, som inte nödvändigtvis måste vara desamma som inmatningsterminalerna. Först i andra hand kommer kravet på att maskinen skall kunna utföra beräkningar, något som är en huvuduppgift för de »konventionella» datamaskinerna.

Ett exempel på användning av en kommunikationsdatamaskin inom medicinen är databanken.¹ I en sådan lagras centralt medicinska data om alla personer inom ett visst förvaltningsområde, t ex ett län. Sjukhusen i detta står i förbindelse med databanken. När en patient kommer in efter t ex en olyckshändelse kan läkaren snabbt få fram värdefulla uppgifter.

Ett annat exempel utgörs av informa-



Om ett operationsrum är försett med en datamaskinansluten terminal kan kirurger och narkosläkare på ett enkelt sätt låta datamaskinen ta hand om journalföringen för den patient som opereras. Utan att lämna rummet kan de också följa tillståndet hos andra nyopererade patienter.



Docent Olof Norlander, chefanestesiolog vid toraxklinikerna vid KS, prövar en terminalenhet på sitt tjänsterum. Med hjälp av tangenterna kan han mata data till datamaskinen. Utvald information presenteras på bildskärmen.

tionssystem för lagring och förmedling av data mellan olika befattningshavare på en avdelning, t ex en intensivvårdsavdelning. Sedan drygt ett år finns ett sådant patientdatasystem vid Karolinska sjukhusets toraxklinik.

TORAXKLINIKERNA VID KAROLINSKA SJUKHUSET

Karolinska sjukhusets toraxklinik har två huvuduppgifter. De tjänstgör som dels behandlingsklinik, dels undervisningsklinik. Ordet torax härleds från det latinska thorax, som betyder bröstorg, och antyder klinikernas verksamhetsområde: hjärta, lungor och kärlsystem. Patienterna behandlas medicinskt eller operativt. De kirur-

giska ingrepp som görs är ofta av mycket allvarlig natur, t ex operationer inne i hjärtat.

På grund av ingreppens omfång måste patienterna övervakas intensivt under och efter operationerna. Man har därför inrättat en intensivvårdsavdelning i omedelbar närhet till operationsrummen, dvs inom klinikerna. Patienterna får där tillbringa de närmaste dygnet – ev veckorna – efter operation innan de förs över till vårdavdelningarna.

På intensivvårdsavdelningen finns det plats för tio patienter. Dessa övervakas av läkare, sköterskor och tekniska assistenter. Patientens tillstånd följs noga under operationen och intensivövervakningen. En

¹ Se *Avancerade elektroniska utrustningar på svenska sjukhus*. Elektronik 1968, nr 6.

Docent Olof Norlander:

"Patientinformationen måste föreligga presentabel i praktiskt taget samma tidstakt som den generas och matas in."

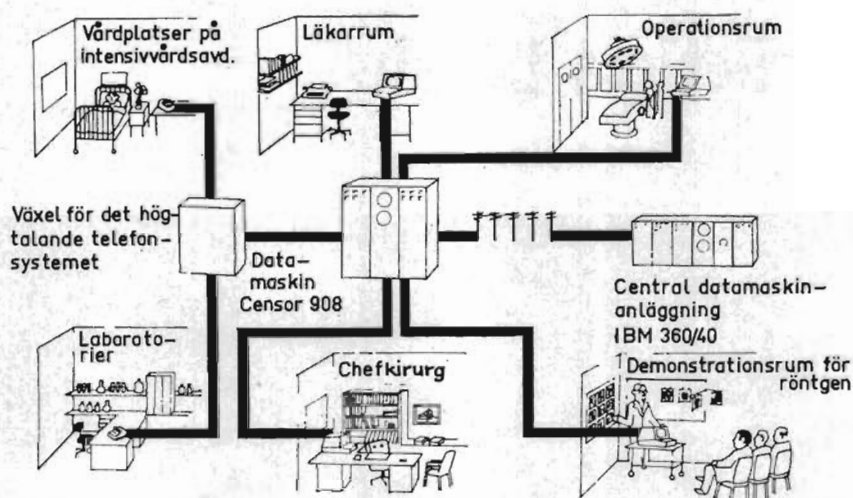


Fig 1. Schematisk bild över uppbyggnaden av patientdatasystemet på Karolinska sjukhusets toraxkliniker.

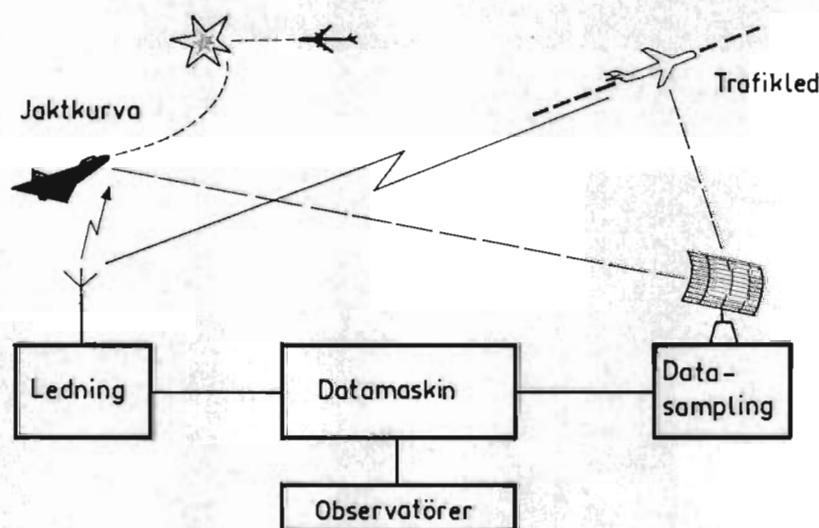


Fig 2. Inom SRT har man tidigare arbetat med att utveckla datamaskinsystem för stridsledning och för vägledning av trafikflygplan.

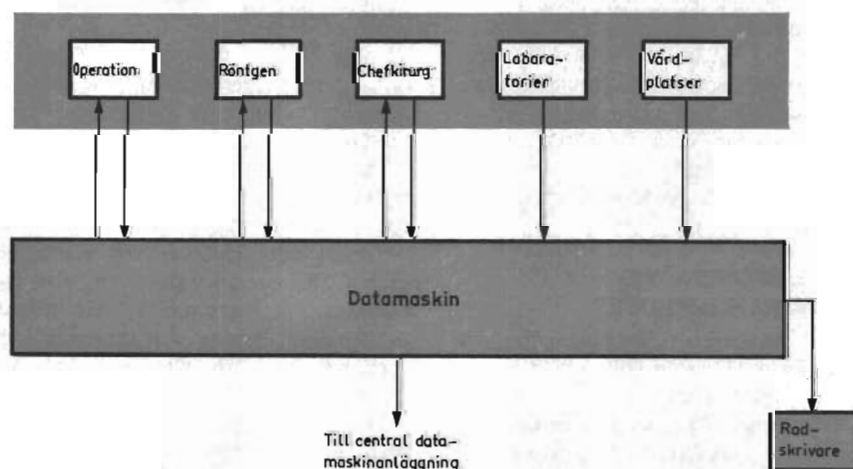


Fig 3. Principiell uppbyggnad av ett patientdatasystem.

stor mängd observationer görs och meningsfulla iakttagelser registreras (enligt Socialstyrelsens bestämmelser måste alla registrerade data arkiveras).

Vid toraxklinikerna finns således ett internt, mycket stort dataflöde. Det är svårt att redovisa säkra uppgifter för det totala dataflödet men några enstaka värden kan dock ges. Under en svår operation, som varar under t ex fem à sex timmar, kan antalet observationer uppgå till omkring 1 000. När patienten sedan kommer till intensivvårdsavdelningen kan det hända att övervakningspersonalen bevakar upp till ca 60 variabler hos honom. Under ett dygn kan han underkastas 500 observationer av vilka 50 kan vara laboratorieutlåtanden.

En patient stannar i medeltal mellan tre och sex dygn på intensivvårdsavdelningen och man räknar med att ca 600 patienter per år vårdas på avdelningen.

Det är uppenbart att läkarna har ett allvarligt problem med kommunikation och informationslagring. Trots att en stor mängd uppgifter från olika håll strömmar in vid olika tidpunkter skall en läkare när som helst kunna få fram de uppgifter som är intressanta just då. Hittills arbetar man med skrivna meddelanden, som skickas kors och tvärs. Under drygt ett år har man också prövat ett datasystem. Detta har utvecklats i nära samarbete mellan medicinska experter vid Karolinska sjukhuset och elektronikexperter vid ITT-företaget Standard Radio & Telefon AB, SRT.

ETT FRAMGÅNGSRIKT FÖRSÖKSARBETE

Samarbetet mellan KS och SRT går ut på att undersöka om man kan använda ett datamaskinsystem för klinisk informationsbehandling på en intensivvårdsavdelning. Systemets uppgifter är följande:

- det skall hjälpa läkaren att säkert och snabbt kunna utvärdera patientdata
- det skall förenkla informationsbehandlingen.

Ett absolut krav på systemets konstruktion är att patientdatasystemet skall betjäna den medicinska personalen och inte tvärtom.

Efter drygt ett års försöksverksamhet är man på det klara med att systemet mycket väl motsvarar de uppställda förväntningarna. Man är ense om att man är inne på rätt spår och håller därför på att utvidga verksamheten.

Arbetet har delats upp i faser. Den första, som nu är slut, var indelad i två etapper. Den första började i april 1967 och bestod i att SRT skulle installera en försöksutrustning för begränsad drift. Tillståndet hos sex patienter skulle kunna följas under såväl operation som intensivvård och antalet variabler var begränsat till 28.

Installationen gjordes under juni och juli och systemet demonstrerades i augusti. Det togs i klinisk drift den 1 november 1967 och har varit i bruk sedan dess.

Den andra etappen av den första fasen bestod i att systemet anslöts till den centrala datamaskinutrustningen på KS, en IBM 360/40-anläggning. Ett av de krav som ställs på systemet är nämligen att det skall kunna kommunicera med andra datamaskiner. Syftet med anslutningen har hittills varit att undersöka förutsättningarna för att en klinisk »satellitmaskin» skall kunna vara direktansluten till en maskin i en databank.

I fas 1 ingick inte bara installationer utan också grundläggande utformning av programvaror och medicinska rutiner. Dessa aktiviteter har nu fortskridit så långt och man har lyckats så väl att man nu har inlett fas 2. Denna består i en utvidgning, så att man skall kunna följa samtliga patienter på såväl operationsrummen som intensivvårdsavdelningen, dvs ett tjugotal. Man kommer att öka antalet registrerbara variabler till 127 och vidare kommer systemet att kunna ta upp, lagra och distribuera information hos en mängd olika formulär.

Fas 2 har planerats att pågå till den sista mars 1969.

KS-SYSTEMETS UPPBYGGNAD

I *fig 1* visas i grova drag hur intensivvårdsavdelningens patientdatasystem är uppbyggt. Kärnan utgörs av SRT:s kommunikationsdatamaskin Censor 908 till vilken ett antal terminalenheter är anslutna. Det finns två slag av enheter, nämligen enheter för både inmatning och presentation samt enheter för enbart inmatning. De förstnämnda har beteckningen Grafoskop och består av en bildskärm och ett tangentbord. På skärmen presenteras önskad information med hjälp av alfanumeriska tecken samt kurvor. Med hjälp av tangentbordet matas önskad information in i datamaskinen.

Det andra slaget av enheter har beteckningen Intercom. De utgör både inmatningsenhet och snabbtelefon.

Grafoskopen används i första hand av läkarna. Chefkirurgen har ett på sitt tjänsterum och likaså chefanestesiologen. Denne har nämligen ansvar inte bara för patientens narkosförlopp utan också för hans intensivvård. Vidare finns det ett Grafoskop i röntgenrummet och ett i några av operationsrummen.

Intercom-enheterna är placerade vid sängplatserna på intensivvårdsavdelningen och på vissa laboratorier.

Patientdatasystemet utför en rad arbetsmoment, som kan sammanföras till följande fyra huvudgrupper:

- inmatning
- databehandling
- presentation
- särskilda arbetsmoment.

Till inmatningsmomentet hör inte bara själva inmatningen utan också en datase-

parering och en ankomstkontroll. Inkommande data sorteras och provas innan de matas vidare för lagring i minnet.

Databehandlingsmomentet utgörs av både aritmetiska och logiska förlopp, som äger rum i datamaskinens centralenhet. Här kan tex numeriska angivelser överföras till koordinatangivelser.

Presentationen av Grafoskopen utförs direkt med hjälp av alfanumeriska tecken, linjer och symboler. Variablerna kan framställas grafiskt med tidsaxeln som abscissa. Olika skalfaktorer kan väljas och avläsning kan också göras med hjälp av en i sidled förskjutbar vertikal avläsningslinje.

De särskilda arbetsmomenten kan väljas olika i olika fall. Med hjälp av särskilda tangenter kan man välja tex larm samt uppsökning och presentation av orsaken till larmet.

TIDIGARE ERFARENHETER HOS SRT

När man inom SRT tog itu med att utveckla toraxklinikernas patientdatasystem hade man god nytta av tidigare utvecklingsprojekt, främst datamaskiner och kringutrustningar i försvarssystemet STRIL 60. Principen för detta framgår i mycket grova drag av *fig 2*. Ett flygplan upptäcks av en eller flera radarstationer. Dessa »följer» flygplanet och förser under tiden den centrala datamaskinen med sådana uppgifter att bla kurs och hastighet kan bestämmas. Om flygplanet är fiendligt och skall nedkämpas väljer datamaskinen ut det eller de bekämpningsmedel som för tillfället är lämpligast, tex ett jaktflygplan, och förser detta med data om jaktkurva och angreppstillfälle.

SRT:s erfarenheter från STRIL 60-systemet ligger bakom nästa projekt, näm-

ligen ATC-systemet för Arlanda flygplats (ATC: Air Traffic Control). Detta arbetar på sätt och vis omvänt mot STRIL 60-systemet. Det har nämligen till uppgift att vägleda flygplan så att kollisioner inte uppstår.

Ett tredje av SRT:s större projekt är KS-projektet och bakom detta ligger således erfarenheterna från STRIL 60-system och ATC-system. Vilka är då dessa? Jo, först och främst erfarenheter rörande problemet kommunikation mellan datamaskin och människa. Tangentbord för direktinmatning av data samt bildskärmar för direktpresentation av tecken och kurvor har man arbetat med länge. För KS-projektet är dessa erfarenheter av största betydelse eftersom läkarna ställde som ett absolut villkor att kunna kommunicera med datamaskinen på ett enkelt sätt.

En annan av erfarenheterna avser konstruktion och tillverkning av datamaskiner. En tredje gäller programvaror och en fjärde systemlösningar.

Uppbyggnaden av patientdatasystemet på Karolinska sjukhuset gjordes enligt den princip *fig 3* visar. Till datamaskinen är ett antal terminalenheter för antingen enkel- eller dubbelriktad förbindelse anslutna. Datamaskinen samarbetar över en modemutrustning med sjukhusets centrala IBM-maskin. Till datamaskinen är också en radskrivare ansluten. Denna används för utskrift av patientjournalerna, tex när patienterna lämnar intensivvårdsavdelningen.

Till datamaskinen hör dessutom viss kringutrustning, som inte redovisas på figuren. Denna utrustning används endast för att datamaskinteknikerna skall kunna kommunicera med maskinen.

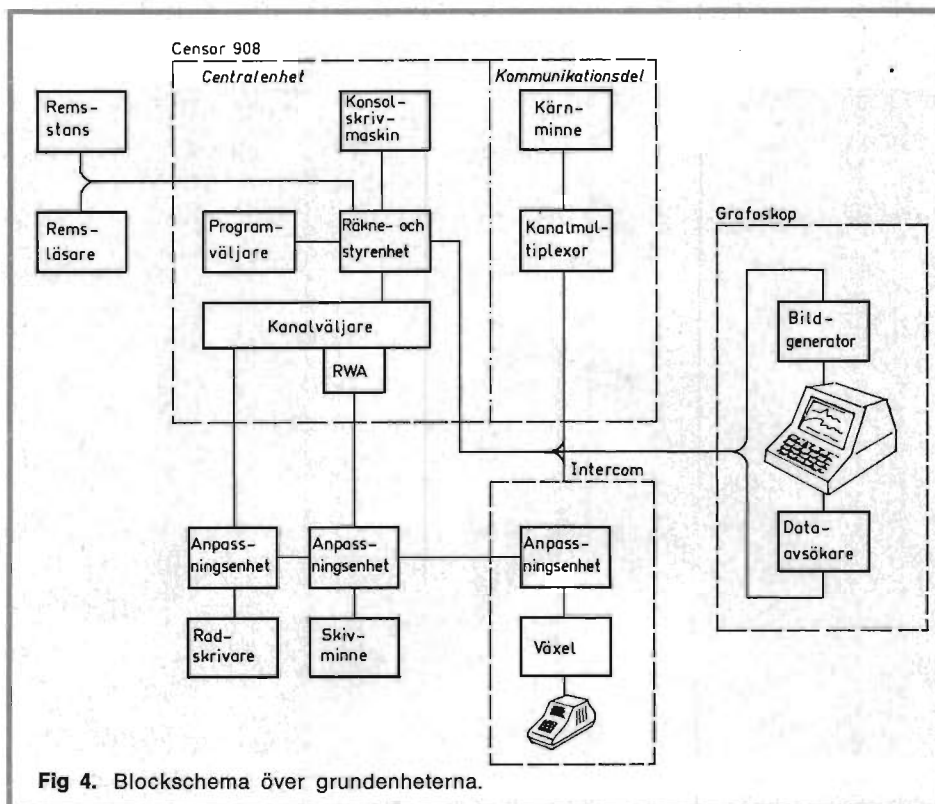


Fig 4. Blockschema över grundenheterna.

Civilingenjör Sven-Olof Pettersson:

"De krav man måste ställa på ett patientdatasystem är följande: systemet måste arbeta dygnet runt, det måste arbeta driftsäkert och det måste vara kompletterat med ett reservförfarande."

GRUNDENHETERNAS UPPBYGGNAD OCH VERKNINGSSÄTT

Funktionsmässigt består toraxklinikernas patientdatasystem av följande grundtyper av enheter: datamaskinen Censor 908 (med kringutrustningar) samt terminalenheterna Grafoskop och Intercom.

Datamaskinen Censor 908

SRT:s datamaskin Censor 908 är en standardmaskin, som huvudsakligen är avsedd för snabb databehandling och snabb överföring av data mellan ett stort antal direktanslutna realtidsterminaler. Maskinens huvudenheter utgörs av ett kärnminne och en kanalmultiplexor, se fig 4. Dessa bildar tillsammans maskinens kommunikationsdel. Till maskinen hör också en centralenhet samt några kringutrustningar: ett skivminne, en remsläsare och en remsstans.

Kärnminnet används för lagring av dels programinformationen, dels den kortfristiga mängden av patientinformationen. Det har en cykeltid av 1 μ s och arbetar med en ordlängd av fyra byte (en byte består av åtta bitar plus en bit för paritetskontroll). Minneskapaciteten är 32 000 byte.

Kanalmultiplexorns uppgift är att momentant ansluta terminalenheterna till kärnminnet. Eftersom en del av dessa är försedda med bildskärmar måste den arbeta snabbt. Kanalmultiplexorns överföringshastighet är fyra byte per mikrosekund.



Fig 5. Grafoskopet är en direktansluten terminalenhet för dubbelriktad kommunikation i reell tid med en datamaskin.

Kanalmultiplexorn tillåter åtkomst på åtta huvudprioriteter och den arbetar med åtkomst efter ett prioritetsschema uppställt enligt principen »cycle-stealing».

Datamaskinens centralenhet består av en kombinerad räkne- och styrenhet, en programväljare, en kanaltväljare, en sk RWA-enhet och en konsolskrivmaskin.

Den kombinerade räkne- och styrenheten är byte-orienterad, dvs den behandlar en byte i taget. Räkne- och styrenheten har en instruktionslista som lämpar sig för behandling av data med olika längd. Komplexa aritmetiska instruktioner erhålls med hjälp av subrutiner.

Programväljaren utnyttjas för programavbrott och har 16 nivåer som är inbördes prioriterade. Ett löpande program med viss prioritet bryts av ett med högre.

Kanaltväljaren är programstyrd och betjänar skivminnet och radskrivaren, vilka är anslutna till datamaskinen över anpassningsenheter.

RWA-enheten (RWA: Read Write Auxiliary) har till uppgift att styra skivminnet efter det att detta har startats av programmet. Överföringen av data mellan datamaskinen och skivminnet utförs blockvis.

Konsolskrivmaskinen används för teknisk kommunikation mellan driftpersonal och datamaskin. Samma uppgift har remsläsaren och remsstansen.

Skivminnet tjänstgör som yttre minne och används för att lagra vissa program och den långfristiga mängden av patientinformationen. Minnets kapacitet är två miljoner byte och dess genomsnittliga åtkomsttid är 17,2 ms.

Grafoskop-enheterna

Grafoskopet är en terminalenhet för dubbelriktad kommunikation med datamaskinen. Det innehåller en presentationsenhet, som består av ett 14 tum bildrör, och ett tangentfält för inmatning av patientdata och order, se fig 5.

För att driva Grafoskopens bildskärmar finns en bildgenerator, se fig 4. Denna består av en inkrementgenerator och en vektorgenerator. Generatorerna hämtar information från datamaskinens kärnminne och överför denna till tecken och linjer på bildskärmen.

Överföringen av data i motsatt riktning, dvs från Grafoskopets tangentbord till kärnminnet, görs med hjälp av en dataavsökare.

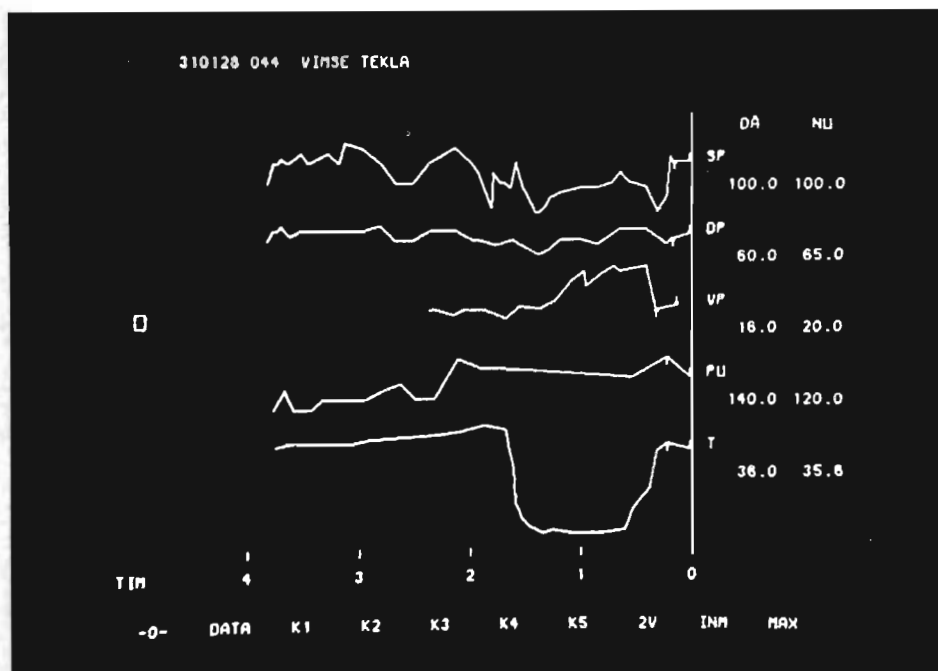


Fig 6. Några variablers beteende under fyra timmar hos en tänkt patient. Av temperaturkurvan att döma (nederst) har hon hållits nedkyld ca en timma.

Denna söker av tangentfältet, lagrar data för nedtryckta tangenter och avger programanrop till datamaskinen.

I fig 6 visas ett exempel på uppgifter som kan presenteras på Grafoskopets bildskärm. I ordning uppifrån och ned redovisar kurvorna förändringen hos följande variabler: systoliskt blodtryck (artärtryck under hjärtmuskeln's sammandragningsfas), diastoliskt blodtryck (tryck under hjärtmuskeln's vilofas), centralvenöst blodtryck, pulsfrekvens och kroppstemperatur. Av den horisontella tidsskalan framgår att kurvorna ger variabelernas förändring under fyra timmar.

I tabellen till höger på bilden ges variabelernas mätvärden både vid det senaste registreringstillfället och vid det närmast föregående.

Skalfaktorerna för både x- och y-axlarna kan väljas inom mycket vida gränser. Så kan t ex det presenterade intervallets tidslängd väljas mellan en minut och ett år. Vidare kan inspektionslinjen flyttas så att man kan studera förhållandena vid en godtycklig tidpunkt. Kring inspektionslinjen kan också ett godtyckligt »fönster» öppnas varigenom man kan studera registrerade kurvdata i detalj.

Grafoskopets tangentbord är försett med en rad funktionstangenter, vilka används för att styra presentationen. Tangentraden är placerad närmast bildskärmen och tecknen längst ned på denna anger tangenternas funktioner. Exempel på en sådan är att beordra datamaskinen att söka upp ett maximivärde och presentera detta. Ett ytterligare exempel på användningen av funktionstangenterna består i att beordra datamaskinen att söka upp en larmorsak och presentera denna. Orsaken kan vara att en patientbunden larmgräns överskridits, se fig 7.

Grafoskopens arbetar fristående från varandra, vilket innebär att alla samtidigt kan presentera olika bilder.

Intercom-enheterna

Intercom-enheten, fig 8, har dubbla uppgifter. Den används som dels snabbtelefon, dels inmatningsenhet till datamaskinen. Samtliga enheter är anslutna till en växel, vilken i sin tur är ansluten till datamaskinen över en anpassningsenhet, se fig 4. Sammankopplingen är utförd så att växeln uppfattar datamaskinen som en abonnent.

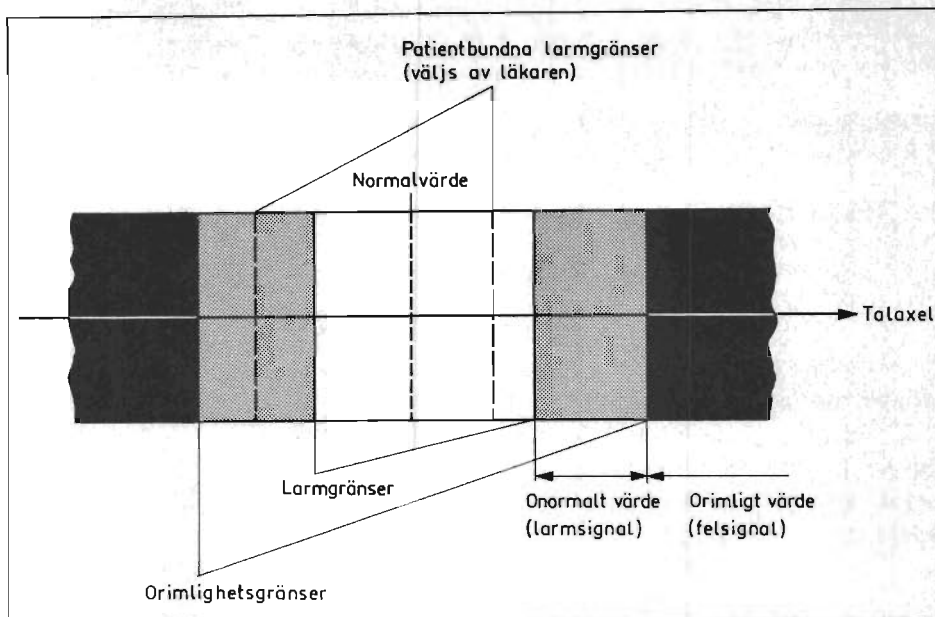


Fig 7. Patientdatasystemet kan arbeta med två slag av larmgränser: orimlighetsgränser och patientbundna gränser.



Fig 8. Intercom-enheten används både som terminalenhet för inmatning av data och som snabbtelefon.

Växeln och datamaskinen tillåter att två abonnenter samtidigt matar in alfanumeriska data. Intercom-enheten kan avge tre signaler till användaren: »Tell back-signal» när linjen är upptagen, Inmatade data har godkänts samt Felaktig inmatning. Signalerna utgörs av tonkombinationer från högtalaren.

PATIENTDATASYSTEMETS FÖRDELAR

Slutligen skall redogöras för några av de fördelar patientdatasystemet medför jämfört med det manuella journalföringssystemet.

● *Aktuell information på rätt plats.* En läkare kan snabbt få del av utvald information oberoende av om han befinner sig i sitt tjänsterum, i ett operationsrum eller i röntgenrummet.

● *Lätt att tolka förändringar.* Läkare är ofta mer intresserade av att följa förändringar hos olika variabler än att iaktta absoluta värden. Med hjälp av datasystemet kan en mängd korrelationer studeras i snabb följd.

● *Kommunikation mellan olika läkare.* En läkare i ett operationsrum kan använda systemet för att kommunicera med en annan i t ex ett annat operationsrum. Order kan snabbt utdelas åt olika håll samtidigt som frågor kan besvaras snabbt.

● *Minskad risk för infektioner.* Genom att hålla nere antalet besök hos en patient minskas infektionsrisken för honom. Genom systemet kan t ex alla ronddiskussioner hållas utanför patientrummet.

● *Patienten slipper läkarsamtalen.* Genom att rondsamtalen hålls utanför patientens rum slipper han ifrån läkarnas inbördes samtal vid sängen. Många patienter tycker att dessa samtal är besvärande.

● *Lätt att utföra »produktionskontroll».*

Genom systemet är det lätt att jämföra olika ingrepp med varandra. Toraxkliniker vid Karolinska sjukhuset används ju för forskning och undervisning och många ingrepp som utförs är rena typingrepp.

● *Högt undervisningsvärde.* Genom att systemet tillåter att man ur datamaskinen lätt kan ta fram information om ett eller flera förlopp vid och omkring en viss tidpunkt är det också lätt att demonstrera ett händelseförlopp för t ex en grupp mediciner studerande.

● *Lätt att använda.* Ett av konstruktionsvillkoren för systemet var att det skulle vara lätt att använda. Detta villkor har uppfyllts. En person som skall använda systemet med dess mest komplicerade tjänster behöver i genomsnitt bara ca en halvtimme för att lära sig trycka på rätt knapp. □

Denna artikel har utarbetats i samarbete med doc Olof Norlander vid KS och civilingenjörerna Sven-Olof Pettersson och Ingvar Andersson vid SRT.

(GC)

Bättre vårdstandard med elektronisk intensivövervakning

Av THORE RÖSNES

Den elektroniska utrustning för intensivövervakning som installerats vid Serafimerlasarettets hjärtinfarktavdelning ger ökade möjligheter att i rätt tid kunna sätta in adekvata behandlingsmetoder.

UDK 621.371.39:725.51(487.1)

□ □ Det förefaller vara ett utbrett missförstånd att införandet av elektronisk utrustning för intensivövervakning vid våra sjukhus skulle innebära att patienternas öde överläts på robotar och att den personliga kontakten och omvårdnaden därför skulle minska radikalt. Att man – i synnerhet i dagspressen – resonerar på detta sätt torde främst bero på att man drar direkta paralleller med förhållandena inom industrin, där en automatisering av driften ofta kan leda till anställningsstopp och personalinskränkningar.

Visserligen dras man inom sjukvården med likartade problem som inom industrin, dvs personalens löner är den dominerande kostnadsposten. Å andra sidan är utgångspunkten en annan i sjukvårdssammanhang. Man försöker där att i stället lägga arbetet så att den kvalificerade – och dyrbara – personalen främst sysselsätts med de meningsfulla vårduppgifterna och avlastas det rutinbetonade arbetet. Därtill kommer att man hela tiden eftersträvar en kontinuerlig höjning av vårdstandarden. Införandet av exempelvis elektronisk övervakningsutrustning måste därför främst ses som en standardhöjande åtgärd.

ELEKTRONISK ÖVERVAKNINGS-UTRUSTNING VID SERAFIMERLASARETTET

Vid Serafimerlasarettets hjärtinfarktavdelning har man i höst installerat en övervakningsutrustning, som är avsedd att användas för övervakning av patienter med akuta hjärtbesvär. Med denna utrustning kan sju patienter övervakas. Patienterna är placerade i enskilda rum, i vilka vårdpersonalen har insyn från det centrala övervakningsrummet.

På en avdelning för patienter med hjärtinfarkt är det väsentligaste att man kan övervaka patienternas hjärtfrekvens och observera deras EKG-kurva.

Utrustningen, som till övervägande delen har levererats av det amerikanska företaget Hewlett-Packard, omfattar enheter

na för de sju patientplatserna, en central utrustning med larmmöjligheter och skrivare för EKG-registrering vid larm. Dessutom finns två flerkanalsskilloskop av engelskt fabrikat (levererade av Elema-Schönander), på vilka man kontinuerligt kan observera patienternas EKG. Block-schemat över utrustningen visas i fig 1.

Utrustningen vid patientplatserna

Utrustningen vid varje patientplats, se fig 2, omfattar en monitorenhet för mätning av hjärtfrekvens samt ett kardioskop där EKG-kurvan presenteras. Monitoren-

heten är försedd med ett visarinstrument, som indikerar patientens genomsnittliga hjärtfrekvens. Instrumentet har två inställbara larmgränser. I enheten ingår även en EKG-förstärkare vars signal utnyttjas dels för presentation av EKG-kurvan på patientutrustningens kardioskop, dels för presentation på centralutrustningens oscilloskop.

Signalerna från patienten, som erhålls från tre lätt applicerbara EKG-elektroder (bröstavledare), matas via patientplatsutrustningen till den centrala övervakningsutrustningen.

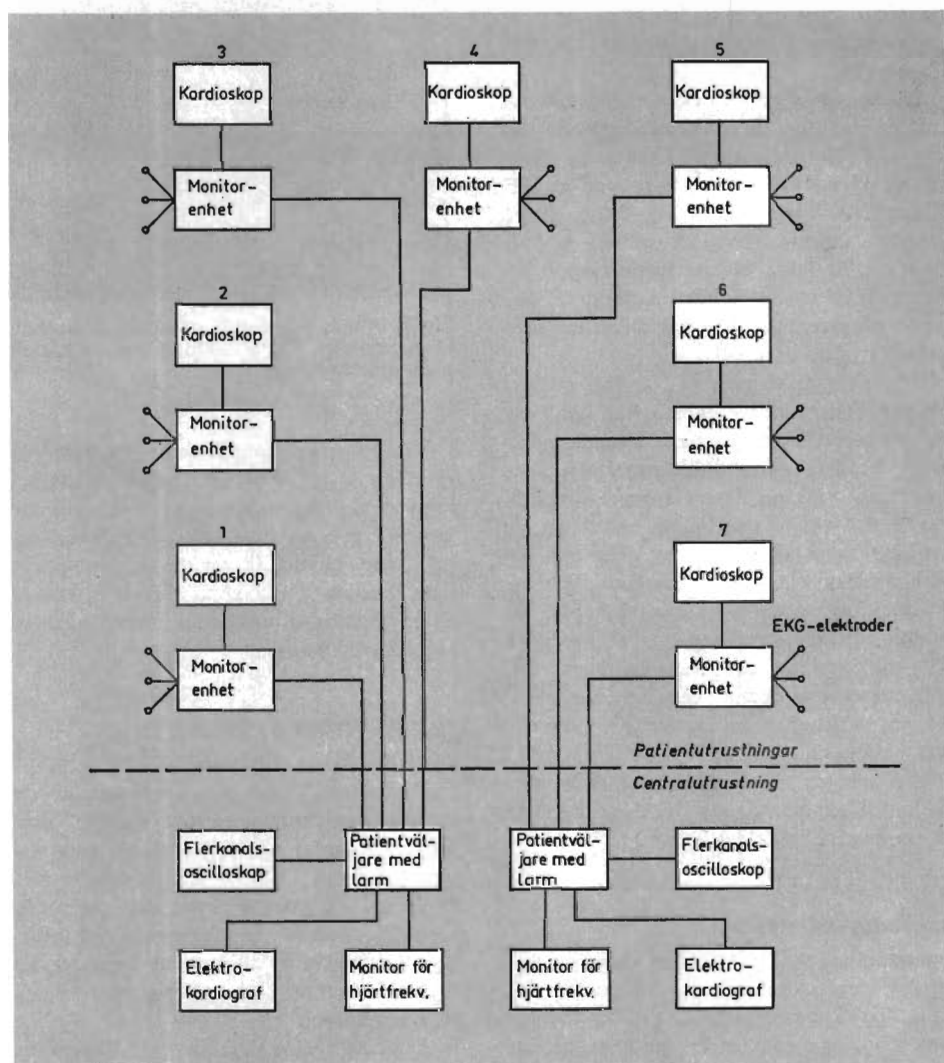


Fig 1. Blockschemat över den elektroniska övervakningsutrustningen vid Serafimerlasarettets hjärtinfarktavdelning. Utrustningen medger övervakning av sju patientplatser och är utrustad för indikering av hjärtfrekvens samt för kontinuerlig presentation av patienternas EKG-kurvor på oscilloskop. Vidare finns larmutrustning samt elektrokardiografer som startar automatiskt vid rytmrubbningar i hjärtverksamheten.

Centralutrustningen

Centralutrustningen (fig 3) består av två flerkanalsoscilloskop, två patientväljarenheter, två enheter för central indikering av patienternas hjärtfrekvens samt två 1-kanals elektrokardiografer. På patientväljarna indikeras vilka patientplatser som är inkopplade. Väljarna är utrustade med anordningar för visuellt och akustiskt larm. Det visuella larmet består i att en lampa under siffran för den aktuella patientplatsen börjar blinka med starkt ljus. Samtidigt utlöses en akustisk signal.

Vid larm startas automatiskt en av

elektrokardiograferna för registrering av patientens EKG. Man får sålunda en grafisk registrering av patientens hjärtverksamhet vid larmtillfället.

VAD VINNER MAN?

Som nämndes i inledningen är avsikten med en övervakningsutrustning av detta slag att höja vårdstandarden, och man frågar sig naturligt nog vad en höjd vårdstandard i ett fall som detta innebär.

På traditionella vårdavdelningar utan denna möjlighet till övervakning är det svårt att upptäcka när rytmrubbningar och

andra besvär i samband med infarktpatienter inträffar. Det har därför varit ett problem att i rätt tid kunna sätta in adekvata behandlingsåtgärder.

Tack vare övervakningsutrustningen får man nu omedelbart besked om när något inträffar och man kan direkt gripa in med behandling. De ökade möjligheter för observation och övervakning som utrustningen ger innebär inte att man kan minska personalstyrkan på avdelningen. I stället har det visat sig att man behöver större personal än på en traditionell vårdavdelning. Men samtidigt har också avdelningens beredskap höjts, och på så sätt har man uppnått en höjd vårdstandard.

ÖNSKNINGAR FÖR FRAMTIDEN

Även om en utrustning av det här beskrivna slaget innebär ett betydelsefullt framsteg betyder det inte att man inte redan nu ser fram emot en vidareutveckling och utbyggnad.

En utvecklingslinje, som man ser som angelägen inom läkarkåren, är att det i övervakningsutrustningen skall finnas apparatur, som på ett tidigt stadium skall varna för en ändring av patientens tillstånd. Vid hjärtinfarkter finns det nämligen möjligheter att med utgångspunkt i hjärtverksamheten förutse att något kommer att hända inom kort. Man arbetar därför på att utveckla apparatur, som kan detektera sådana förvarningar. Rent tekniskt kan man förutsätta att det blir fråga om kretsar som kan detektera specifika förändringar i patientens EKG.

Man kan även komplettera utrustningar för övervakning med någon form av minne, exempelvis en magnetbandslinga, som medger lagring av patienternas EKG. Fördelen med ett sådant minne är att man registrerar vissa EKG-avsnitt om man på monitoroscilloskopen ser någon oregelmsighet som man närmare vill undersöka.

Bandminnen av sådant slag finns redan utvecklade, och Serafimerlasarettets utrustning kommer att byggas ut med ett sådant.

Slutligen kan man slå fast att det nu finns ett mycket stort intresse för att utrusta hjärtinfarktavdelningar med övervakningsutrustningar. Antalet infarktpatienter är ökande och en övervakningsutrustning ger avdelningarna ökade möjligheter att klara det ökade vårdbehovet och samtidigt medverka till en höjning av vårdstandarden - två av den moderna sjukvårdens mest angelägna uppgifter. □

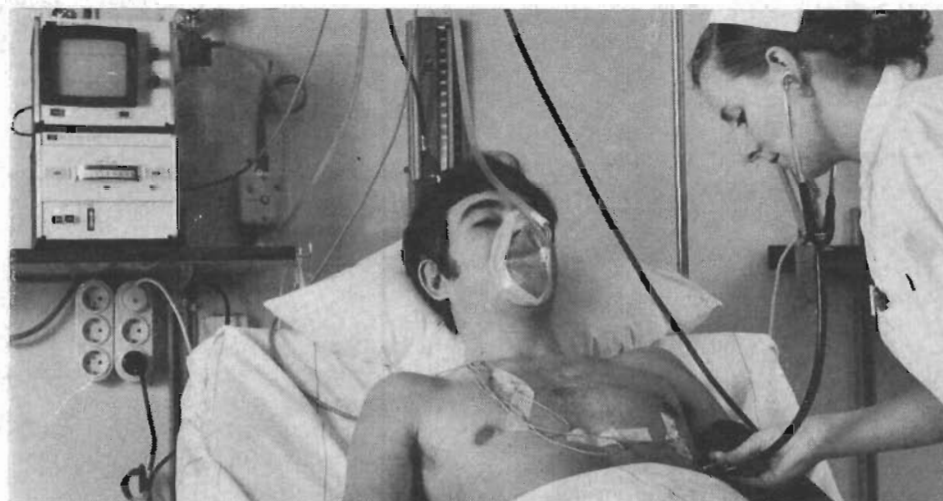


Fig 2. Vid varje patientplats finns en monitorenhet för indikering av hjärtfrekvensen och ett kardioskop för presentation av patientens elektrokardiogram.



Fig 3. Övervakningsutrustningens central är placerad i ett rum från vilket man har insyn till patientrummen. Centralutrustningen består av två patientväljare, indikatorenheter för hjärtfrekvensen, två elektrokardiografer samt två flerkanals oscilloskop för kontinuerlig presentation av patienternas elektrokardiogram.

Kardiotokografi — ny metod ger säkrare barnsbörd

Av BIRGER FERM, Erik Ferner AB

Med hjälp av ett nytt instrument, en kardiotokograf, som utvecklats vid Hewlett-Packard, kan man mäta och registrera fosters hjärtfrekvens och födslovärkarnas intensitet.

UDK 621.37/39:618.4

□ □ Den mest riskfyllda fasen i ett barns liv är utan tvekan födseln. Inom den medicinska forskningen har man därför kontinuerligt arbetat på att få fram tillförlitligare metoder för att i god tid kunna upptäcka potentiella risker för barn eller moder.

Det har emellertid inte hänt så mycket sedan man år 1821 upptäckte möjligheterna till fosterauskultation (auskultation = undersökning med stetoskop).

Utvecklingen av elektronisk instrumentering har emellertid medverkat till att man under senare år bättre kunnat kartlägga vilka faktorer som påverkar barnets möjligheter att gå igenom födseln utan några komplikationer.

Fostrets hjärtfrekvens är en viktig parameter när det gäller att avgöra hur fostret reagerar för de yttre störningar som födelsemekanismen ger upphov till. Ändringar i hjärtverksamheten spelar en betydande roll t ex när det gäller att skydda

vitala organ som hjärta och hjärna.

Om den undersökande läkaren inte gör något kirurgiskt ingrepp är det inte möjligt att komma åt några andra parametrar än hjärtfrekvensen förrän den hinna som skyddar fostret är bruten. Är däremot fosterhinnan bruten kan läkaren anbringa EKG-elektroder direkt på barnet, ta blodprov, kontrollera pH-värdet etc.

FOSTERAUSKULTATION

Vid fosterauskultation lyssnar läkaren eller barnmorskan på fosterljuden med ett speciellt stetoskop. Man söker sig fram till den punkt på moderns kropp, där man tydligast hör fostrets hjärtljud, och räknar därefter slagen under en viss tidsperiod.

Undersökningar har visat att fostrets hjärtfrekvens ständigt varierar. Det är emellertid inte möjligt att upptäcka alla dessa variationer genom att med stetoskop lyssna på fosterljuden en gång mellan varje kontraktion. Det har dessutom visat sig att genomsnittsvärdet på fostrets hjärtfrekvens inte är relevant ur diagnostisk synvinkel. Det är viktigare att upptäcka de frekvensvariationer som uppträder under relativt korta tidsperioder (3–10 minuter). Att med hjälp av konventionell auskultation göra sådana observationer är dock inte möjligt.

AUSKULTATION MED ULTRALJUD

Med hjälp av speciell ultraljudutrustning kan man detektera rörelserna hos fostrets hjärta. Man placerar då en ultraljudgivare på barnaföderskans mage. Den ultraljudstrålning som givaren sänder ut blir därvid föremål för hörbart Doppler-frekvensskift p g a rörelserna hos de inre delar — exempelvis väggarna i fostrets hjärta — mot vilka strålningen reflekteras.

Metoden är mycket effektiv men den lämpar sig knappast för kontinuerlig övervakning. Dels är det svårt att hålla strålningen riktad på lämpligt sätt under någon längre tid, dels har man — åtminstone för nu — ingen garanti för att ultraljudvibrationerna inte kan skada fostrets celler.

YTTERE ELEKTROKARDIOGRAFI

Fostrets EKG registreras med hjälp av elektroder som placeras på barnaföderskans mage. Eftersom EKG-signalerna från fostret är mycket svaga fordras förstärkare som är 5 till 20 ggr känsligare än de som används vid konventionell upptagning av EKG.

För att man med framgång skall kunna genomföra sådan yttre elektrokardiografi fordras det en mycket skicklig operatör och en samarbetsvillig patient. EKG-signalerna har en amplitud på från några få μV upp till 50 μV , varför de lätt maskeras av muskelaktivitet, störningar från nätet m m.

KARDIOTOKOGRAFI

Den metod som förefaller ha den största möjligheten att komma i rutinmässig klinisk användning för kontinuerlig övervakning av fosters hjärtfrekvens är kardiotokografi. Hjärtfrekvensen liksom födslovärkarnas intensitet registreras med hjälp av utvändigt placerade givare. Fördelarna med metoden är att den inte är smärtsam och därför kan användas under lång tid. Den medger observationer både före förlossningen — när fostret är 6–7 månader — och i samband med förlossningen.

Metoden har utvecklats av dr Hamacher vid Düsseldorfs Universitet. Hewlett-Packard har i samarbete med dr Hamacher utvecklat en sk kardiotokograf, modell 8020A, med vars hjälp man kontinuerligt kan registrera fostrets hjärtfrekvens (slag-för-slag) och förlossningsvärkarnas intensitet. Såväl hjärtfrekvens som födslovärkar registreras av två givare som



Fig 1. Fostrets hjärtfrekvens och födslovärkarnas intensitet registreras med två givare som placeras på barnaföderskans mage.

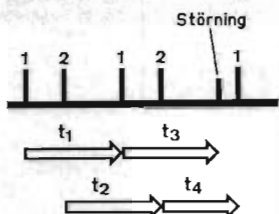


Fig 2. Detektering av hjärtfrekvensen ur fonokardiogram, som innehåller störningar.

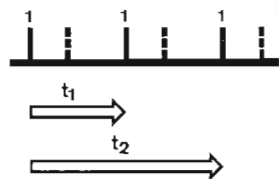


Fig 3. Detektering av hjärtfrekvensen ur fonokardiogram där ett av hjärtljuden saknas.

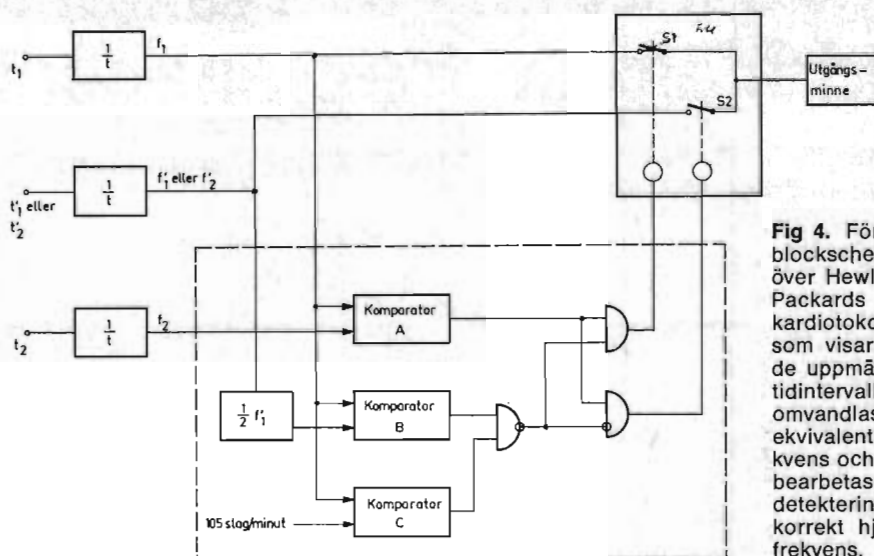


Fig 4. Förenklat blockschema över Hewlett-Packards kardiokograf, som visar hur de uppmätta tidintervallen omvandlas till ekvivalent frekvens och sedan bearbetas för detektering av korrekt hjärtfrekvens.

är monterade i en lätt kapsel. Denna kapsel placeras på barnaföderskans mage, se fig 1.

Kardiokografen har visarinstrument för hjärtfrekvens samt ett instrument graderat 0-6 för mätning av förlossningsvärkarnas intensitet. Mätvärdena kan även registreras på en tvåkanalig skrivare som arbetar med termisk registrering.

BESTÄMNING AV HJÄRTFREKVENSEN

Vid registrering av fostrets hjärtfrekvens finns det två tänkbara felkällor som kan göra det svårt att i fonokardiogrammet urskilja den korrekta frekvensen. Fonokardiogrammet kan exempelvis utsättas för slumpvis förekommande störningar. Vidare kanske fonokardiogrammet inte är komplett såtillvida att ett av de två hjärtljud som alstras per hjärtcykel saknas eller inte kan detekteras.

Den första felmöjligheten elimineras om man använder Hammachers metod för tidjämförelse. Metoden baserar sig på att om tidintervallen är lika långa mellan första och tredje och mellan andra och fjärde ljudet vid fyra efter varandra följande ljud förutsätts det att samtliga ljud kommer från fostrets hjärta. I det exempel som visas i fig 2 är t_1 ungefär lika med t_2 . Det är således hjärtfrekvensen som presenteras. Däremot förhindrar störningssignalen en ny presentation efter t_4 , därför att t_4 inte är lika med t_3 .

Problemet med ofullständiga fonokardiogram löses i kardiokografen genom att den detekterar de förhållanden under vilka ofullständigheten uppträder och ändrar presentationen i enlighet med detta. Om ett hjärtljud fattas blir tidintervallen mellan de kvarvarande ljuden ungefär lika, eller - som visas i fig 3 - t_2 blir ungefär dubbelt så långt som t_1 . Om intervallet motsvarar en frekvens som är lägre än

105 slag/minut måste det fattas ett hjärtljud, eftersom det är fysiologiskt omöjligt att det systoliska intervallet blir lika med det diastoliska vid hjärtfrekvenser under 105 slag/minut. Följaktligen svarar då t_1 , dvs intervallet mellan två intill varandra liggande ljud, mot den korrekta hjärtfrekvensen. Om intervallet motsvarar en frekvens av mellan 105 och 210 slag/minut, dvs t_2 , måste båda hjärtljuden finnas med. I annat fall skulle t_1 svara mot frekvenser som ligger över den övre gränsen på 210 slag/minut. Därför svarar t_2 mot summan av två bredvid varandra liggande intervall och därmed också mot den korrekta hjärtfrekvensen.

Tidintervallen omvandlas i kardiokografen till ekvivalenta frekvenser och jämförs såsom visas i det förenklade blockschemat i fig 4. Den korrekta frekvensen

väljs ut och ansluts till utgångsminnet för presentation.

När hjärtfrekvensen väl accepterats och presenterats får varje nytt värde på hjärtfrekvensen inte variera från det föregående värdet med mer än 7 slag/minut. Sju slag/minut är sålunda den maximala tillåtna variationen mellan två presentationer. Logikretsarna i kardiokografen ser med andra ord till att det alltid är den korrekta hjärtfrekvensen som väljs ut och presenteras.

Varje godkänd mätning av hjärtfrekvensen indikeras på instrumentet med ett blinkljus. Om efterföljande mätningar störs fortsätter instrumentet att registrera senaste godkända mätning. Kan ingen ny frekvens godkännas inom tre sekunder går visarinstrumentet till noll och skrivarens penna lyfts från papperet. □

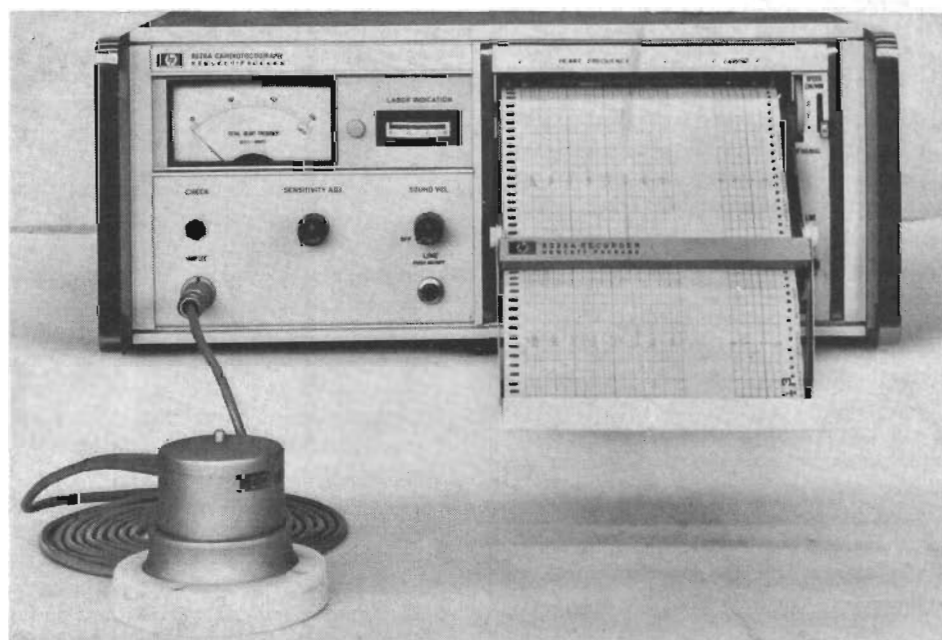


Fig 5. Hewlett-Packards kardiokograf.

Digital mätning av fysikaliska storheter med hjälp av frekvensoscillatorer

Av CHRISTER GUSTAFSON och GILBERT LUNDGREN, Chalmers Tekniska högskola, Telemetrigruppen, Institutionen för elektrisk mätteknik.

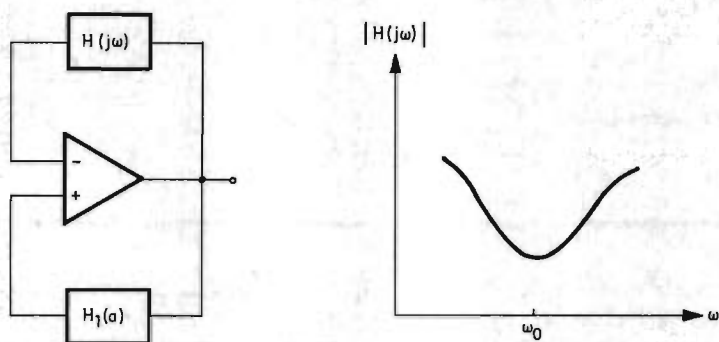


Fig 1. Principen för bryggstabiliserad oscillator. Diagrammet visar beloppet av det frekvensberoende nätets överföringsfunktion som funktion av vinkelfrekvensen.

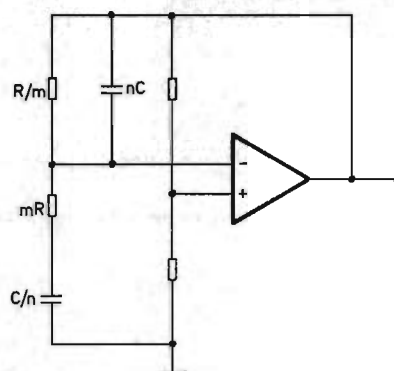


Fig 2. Bryggstabiliserad Wien-oscillator.

Principen för mätning av fysikaliska storheter med hjälp av RC-oscillatorer behandlas i denna artikel. Dessutom beskrivs en givaroscillator som konstruerats för direkt presentation av temperaturvärden.

UDK 53.082:621.373.421

□ □ Varje mätning av en fysikalisk storhet som är avsedd att ge ett mätvärde fordrar en kvantisering av den analoga storheten. För att risken för förvrängning av mätvärdet skall minskas bör kvantiseringen ske så tidigt som möjligt i mätkedjan och sensorn bör således vara digital. I allmänhet är man dock hänvisad till sensorer med analog utstorhet och en analog-digitalomvandlare längre fram i mätkedjan.¹

Alla sensorer med elektrisk utsignal kan styra en oscillators frekvens. Vanligen använder man en spänningssyrd oscillator. Emellertid kan den stora grupp av sensorer som har en impedans som utstorhet direkt kopplas in i återkopplingsnätet i en

oscillator. Den senare metoden medför både för- och nackdelar.

Kraven på en givaroscillator är följande:

- Både långtids- och korttidsstabiliteten skall vara så goda att de ger ett entydigt värde på den fysikaliska storheten inom den avsedda noggrannheten. Detta medför även krav på god amplitudstabilitet.
- Störande faktorer, såsom temperaturvariationer, ändring av matningsspänning osv, skall ha liten inverkan på periodtiden.
- Den kabel som förbinder sensorn med övriga delar av oscillatoren får inte påverka periodtiden.
- En ändring i sensorns utstorhet skall omedelbart ge en motsvarande ändring i oscillators periodtid, vilket innebär stora krav även på de dynamiska egenskaperna.

För att givaroscillatorer skall kunna användas i stora mätsystem måste de uppfylla även följande villkor:

- Sambandet mellan sensorns utstorhet och oscillators periodtid skall vara linjärt, eftersom sensorns utstorhet ofta är linjär med den fysikaliska storheten. Härigenom underlättas omvandlingen av den fysikaliska storheten till digital form.

- Utsignalen bör vara sinusformad, eftersom man då lättare kan överföra signalen med telemetri.
- Effektförbrukningen bör vara låg och volymen liten.

RC-OSCILLATORER

Om man studerar möjligheterna att bygga oscillatorer med två olika typer av komponenter, finner man att tidsdimensionen är

$$(T) = (\sqrt{LC}) = (RC) = (L/R)$$

Med hänsyn till komponentstorleken – såväl geometriska dimensioner som elektriska storheter – och önskvärdheten av linjärt samband mellan sensorns utstorhet och periodtiden visar det sig vara lämpligt att använda RC-oscillatorer.

Det är uppenbart att en oscillators långtidsstabilitet beror av dess komponenter. Synnerligen viktigt är att det frekvensbestämmande nätets komponenter är stabila. För att den erforderliga stabiliteten skall uppnås används i den konstruktion som här beskrivs en bryggstabiliserad oscillator. Denna har två återkopplingsnät: ett frekvensberoende och ett förstärkningsbestämmande. Fig 1 visar principen för bryggstabilisering när man använder ett frekvensberoende nät, vars överföringsfunktion har sitt minimum vid svängnings-

¹ Se BJEREDE, BJÖRN: *Kapacitansstyrd oscillator för mätändamål*. ELEKTRONIK 1968, nr 7/8.

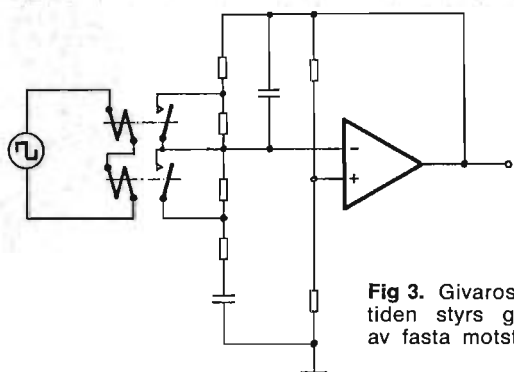


Fig 3. Givaroscillator där periodtiden styrs genom omkoppling av fasta motstånd.

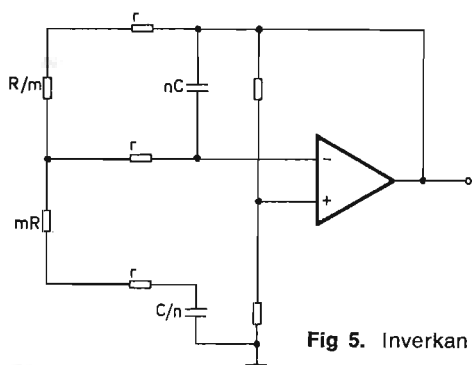


Fig 5. Inverkan av kabelresistanser.

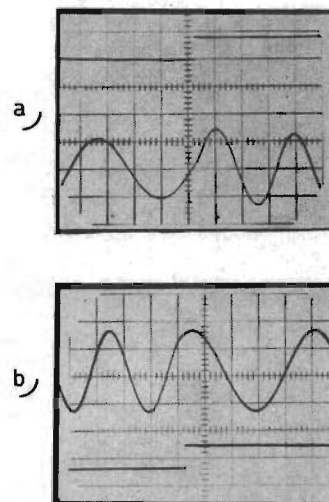


Fig 4. Oscilloskopbilder på utspänningen från en givaroscillator enligt fig 3. Språngspänningen är den spänning som driver reläerna. Efter en fördröjning som är lika lång som reläernas tillslagstid ändras periodtiden på utspänningen momentant. Tidaxelkalibrering för bild a är 20 ms/cm och för bild b 1 ms/cm.

frekvensen ω_0 . Det förstärkningsbestämmande återkopplingsnätet $H_1(a)$ utgörs vanligen av en spänningsdelare med en termistor eller en fälteffekttransistor, vars drain-source-resistans kontrolleras av oscillators amplitud.

Distorsionen hos oscillatoren ger upphov till en ekvivalent fasvridning i förstärkaren. Denna fasvridning kompenseras genom en motsvarande fasändring i det frekvensberoende nätet, dvs oscillators periodtid avviker från den ur nätet teoretiskt bestämda periodtiden. Det är därför viktigt att distorsionen kan hållas konstant, eftersom en av distorsionen orsakad periodtidsändring inte kan skiljas från en av sensorn orsakad variation. Uddatonsdistorsionen är nödvändig för att man skall få konstant amplitud, medan jämna toner inte har någon stabiliserande effekt utan påverkar endast periodtiden. Det är därför fördelaktigt att oscillatoren ges en stabil och väl definierad tredjordsdistorsion, som lämpligen införs av det förstärkningsbestämmande nätet.

I allmänhet är brusets inverkan på oscillators korttidsstabilitet försumbar, eftersom dämpningen i det förstärkningsbestämmande nätet är liten.

Stabiliteten S_F gentemot fasändringar $d\Phi$ i förstärkaren är, utan bryggstabilisering (1)¹

$$|S_F| = d\Phi / (d\omega / \omega_0) = 2Q$$

där Q är kretsens godhetstal. För t ex Wien-bryggan, se fig 2, är $S_F \text{ max} = 1$. För den bryggstabiliserade oscillatoren blir

$$|S_F| = d\Phi / (d\omega / \omega_0) = 2QFH(j\omega_0)[1 - H(j\omega_0)]$$

där F är förstärkarens förstärkning. Här kan S_F väljas inom vida gränser, beroende på att F kan vara mycket stor.

I praktiken har det – åtminstone inom tonfrekvensområdet – visat sig möjligt att erhålla en korttidsstabilitet på periodtiden av 0,00001 eller bättre, mätt över 100 perioder.

Dessa RC-oscillatorer lämpar sig för sensorer med resistans som utstorhet. I princip kan naturligtvis även sensorer med kapacitans som utstorhet användas. Med hänsyn till det kapacitansområde sådana sensorer vanligen har är det dock lämpligare att använda en annan metod (2).

I fortsättningen diskuteras givaroscillatorer, vilkas frekvensberoende återkopplingsnät är det omvända Wien-nätet. Periodtiden hos utspänningen är

$$T = 1/f = 2\pi / \omega = 2\pi RC$$

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

För att man skall få det önskade linjära sambandet mellan sensorns resistans och periodtiden måste man koppla in sensorer vilkas beroende av den fysikaliska storheten är detsamma i både serie- och parallellgrenen. Detta är fördelaktigt även ur en annan synpunkt; dämpningen i nätet blir konstant vid svängningsfrekvensen ω_0 , eftersom

$$H(j\omega_0) = (m^2 + n^2) / (1 + m^2 + n^2)$$

där m och n definieras av fig 2 och

$$m^2 = mR(v) / [R(v)/m]$$

dvs m^2 är förhållandet mellan resistansen i seriegrenen och parallellgrenen, och $R(v)$ är en funktion av den fysikaliska storheten. Eftersom sensorn dessutom utgörs av en icke energilagrande komponent innebär en resistansändring att oscillators periodtid momentant ändras till det värde som bestäms av de nya resistansvärdena. I kretsen enligt fig 3 åstadkommes ändringen i resistans av att ett relä kortsluter fasta motstånd. Den momentana periodtidsändringen visas i oscilloskopbilderna i fig 4.

Kabelns inverkan

I allmänhet måste sensorn kopplas till oscillatoren med en kabel. Detta medför att man inför resistanser och kapacitanser

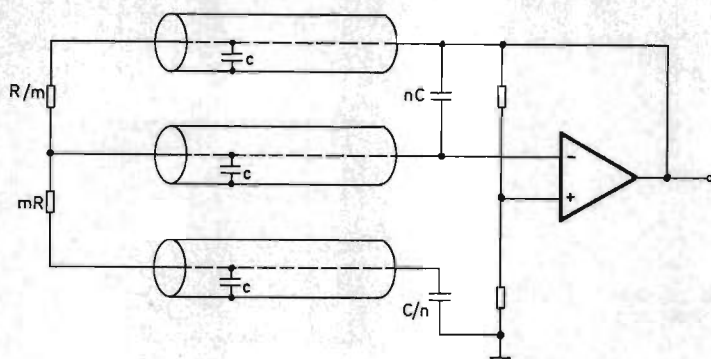


Fig 6. Inverkan av kabelkapacitanser.

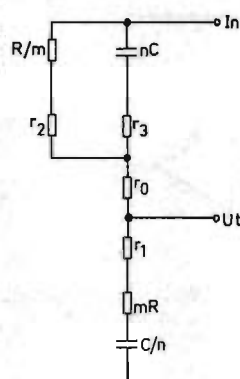


Fig 7. Modifierat Wien-nät.

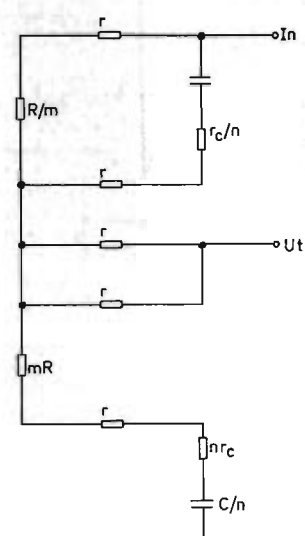


Fig 8. Wien-nät med kompensationsledning. De resistanser som inte är sensorresistanser blir i detta fall: $r_1 = 2r + nr_c$
 $r_2 = r$
 $r_3 = r + r_c/n$
 $r_0 = r$
 Första ordningens störtermer i periodtiden elimineras om $n = 1$.

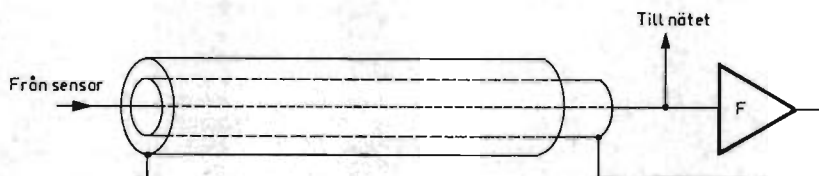


Fig 9. Dubbelskärmad kabel med »guardning». Y_{12} =admittansen mellan mittledare och innerskärm, Y_{23} admittansen mellan innerskärm och jord och Y_{13} =admittansen mellan mittledare och jord. $Y_{13} = \epsilon Y_{12}$; $A = 1 - \epsilon$

som beror av kabellängd, typ av kabel, temperatur osv. Fig 5 och 6 visar hur kabelresistanser r och kabelkapacitanser c påverkar oscillatorns periodtid. Den modifierade periodtiden blir enligt fig 5

$$T = 2\pi RC \sqrt{1 + (2r/mR)(m^2 + 1) + 3r^2/R^2}$$

Enligt fig 6 blir den modifierade periodtiden

$$T = 2\pi RC \sqrt{(1 + cn/C)(1 + c/nC)}$$

Genom att införa ytterligare en resistans r_0 i återkopplingsnätet, såsom visas i fig 7, kan man kompensera för kabelresistanserna. Man tar då hänsyn även till kondensatorernas förluster. Uttrycket för periodtiden modifieras härvid till

$$T = 2\pi RC \sqrt{1 + (1/mR)(r_1 + m^2 r_2 - n^2 r_0 - n^2 r_3 - m^2 r_0) - (1/R^2)(n^2 r_3^2 - n^2 r_0^2 - m^2 r_0^2 + n^2 r_0 r_3 + n^2 r_0 r_2 + n^2 r_3 r_2 + r_0 r_1 - r_1 r_2) + \dots}$$

där r_0, r_1, r_2 och $r_3 \ll R$.

Fig 8 visar ett av många tänkbara nät, där första ordningens störtermer kan elimineras. Om r_0 utgörs av en extra ledare i kabeln och alla ledare har samma resistans samt om alla kondensatorerna har lika stor förlustvinkel, elimineras första

ordningens störtermer om n är lika med 1. Man ser att denna eliminering av kabelresistansens inverkan gäller även om resistansen varierar kraftigt, så länge som den är mycket mindre än sensorresistansen. Kablar av olika längder och typer kan således inkopplas utan att periodtiden påverkas. Av praktiska skäl väljer man ofta sensorernas nominella resistanser lika, dvs $m = 1$, men i detta fall är det inte nödvändigt.

Kabelns läckadmittans har ett visst inflytande på periodtiden. Detta inflytande kan dock minskas med hjälp av dubbelskärmad kabel och »guardning». I systemet enligt fig 9 har förstärkaren förstärkningen $1 - \epsilon$ samt oändlig inimpedans och oändlig utadmittans. Admittansen Y_{13} som belastar sensorn i återkopplingsnätet blir då $Y_{13} = \epsilon Y_{12}$. Om förstärkningen är nästan 1, dvs ϵ nära noll, minskas inverkan av kabelns läckadmittans avsevärt.

Omvandling till digital form

Om man avser att bearbeta mätvärdena i datamaskin kan de tas direkt från periodtidmetern. Om mätvärdena inte skall databehandlas är det fördelaktigt om oscillatorn kan ges sådan karakteristik att den fysikaliska storhetens mätvärde presenteras direkt på periodtidmeterns tablå.

Om sensorn är linjär med den fysika-

liska storheten och seriekopplas med ett motstånd kan resistansen skrivas

$$R = R_1[1 + R_s/R_1 + \alpha(v - v_1)]$$

R_1 = resistansen hos sensorn när $v = v_1$,
 v = den fysikaliska storhetens mätvärde,
 R_s = resistansen hos seriemotståndet,
 α = sensorns känslighet för den fysikaliska storheten, $\alpha > 0$.

Periodtiden hos oscillatorn blir då:

$$T = 2\pi R_1 C [1 + R_s/R_1 + \alpha(v - v_1)]$$

Välj C och R_s så att

$$2\pi R_1 C \alpha = 10^p; \alpha > 0$$

$$1 + R_s/R_1 = \alpha v_1$$

där p är heltal.

Då blir

$$T = 10^p \cdot v$$

dvs den fysikaliska storhetens mätvärde kan direkt presenteras på periodtidmeterns tablå. Om sensorns känslighet är för liten är detta inte möjligt. Man bör då välja

R_s så att

$$2\pi R_1 C \alpha = 10^p$$

$$1 + R_s/R_1 = \alpha(v + 10^q)$$

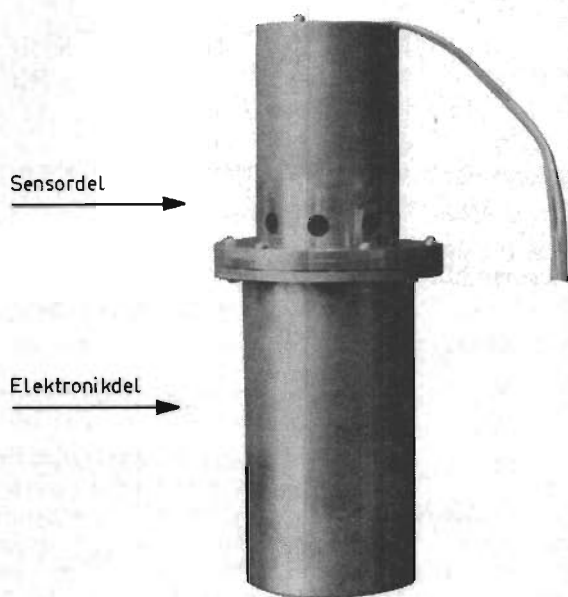


Fig 10. Temperaturgivare.

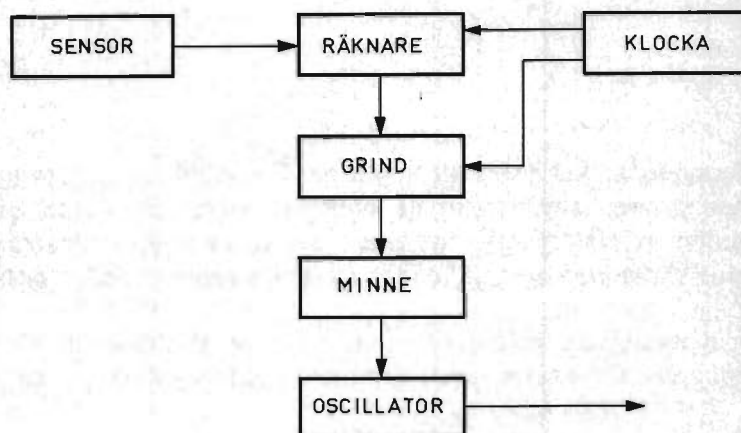


Fig 11. Blockschema över en givaroscillator för integrerad vindhastighet.

$$10^q > v_{max}$$

där q är heltal.

Då blir

$$T = 10^p(10^q + v)$$

dvs den fysikaliska storhetens mätvärde erhålls – om man bortser från första siffran – ur det värde som presenteras på tablan. Periodtidmetern registrerar endast värden mindre än 10^q , varvid första siffran automatiskt faller bort.

I de fall där den fysikaliska storheten antar värdet noll eller blir negativ kan ovan beskrivna metod inte användas, såvida inte en specialbyggd periodtidmeter används.

TILLÄMPNINGAR

En givaroscillator för direkt presentation av temperaturvärden har konstruerats. Temperaturen i grader Kelvin presenteras på en periodtidmeters tablå. Sensorn utgörs av en platinatermometer på 2×100 ohm. Periodtiden anpassas enligt de ovan angivna sambanden. Om R_s är 5,1 ohm och C är $0,4 \mu F$ motsvarar 1 Kelvin en ändring i periodtiden av $1 \mu s$. Den minsta temperaturändring som i praktiken kan uppmätas är av storleksordningen 1 mK. Under förutsättning att elektronikdelen

skiljs termiskt från sensordelen bestäms temperaturområdet av sensorn. Detta ligger vanligen mellan 70 och 800 K.

Ursprungligen studerades ovan nämnda problem för att man skulle kunna anpassa sensorer till det telemetrisystem som utvecklats vid Chalmers av telemetrigruppen vid institutionen för elektrisk mätteknik (3). Systemlösningen är sådan att givaroscillatorernas periodtid måste ligga mellan 25 och 50 ms. Det är inte nödvändigt att justera periodtiden så att man får en direkt presentation av den fysikaliska storheten på en periodtidmeters tablå, eftersom värdena senare bearbetas i datamaskin. Storheterna temperatur, luftfuktighet och vindhastighet har på detta sätt kunnat överföras till en analog periodtid.

För ett prov av telemetrisystemet byggdes en givaroscillator för temperaturmätning. Sensorn utgjordes av en nickeltermometer vars resistans var 30 kohm vid 273 K. Anordningen visas i fig 10. För att töjningseffekter skulle undvikas lindades tråden på en isolerad nickelstomme. Noggrannheten vid fjärrmätning visade sig bli bättre än 0,1 K. Driften i kalibreringen har under en tvåårsperiod uppgått till 0,2 K, och felet kan nästan helt hänföras till sensorn.

För telemetrering av integrerad vindhastighet används en oscillator vars periodtid

styrts genom omkoppling av fasta motstånd. Principen är densamma som den som visas i fig 3. Ett blockschema på givaren visas i fig 11. Sensorn är ett skålkors med kontaktslutningar som utstörhet. Dessa kontaktslutningar räknas i en binär-räknare, vars innehåll var tionde minut läses ut till ett minne som består av bistabila reed-reläer. Varje kontaktslutning under tiominutersperioden motsvarar 0,2 m/s, vilket orsakar en periodtidsändring av $125 \mu s$. Mätområdet är alltså 0–40 m/s. Mätnoggrannheten bestäms helt av skålkorsen.

Vid institutionen för Elektrisk Mätteknik CTH pågår för närvarande försök med givaroscillatorer som styrs enbart av en enkel resistiv sensor eller en differentiell resistiv sensor. Härvid anpassas givaroscillatorerna så att kommersiellt tillgängliga sensorer kan användas. Konstruktionen har patentsökts. □

LITTERATURFÖRTECKNING

- (1) FANT, G: *Bryggstabilisering av RC- och LC-oscillatorer*. ELEKTRONIK 1961, nr 2.
- (2) BJEREDE, B: *En metod att överföra sensor kapacitans till digitalt mätvärde*. ELEKTRONIK 1968, nr 7/8.
- (3) HEDBERG, R: *Fjärrmätning via telefonnätet*. ELEKTRONIK 1967, nr 1.

Statistisk analys av elektroniska kretsar

Av fil lic HENRIK BROBERG, Försvarets Teletekniska Laboratorium

Föreliggande artikel avser att belysa problemställningar som uppkommer i samband med användning av momentanalys och »sensitivity-analysis» vid studiet av elektroniska kretsar. I samband med analys av ett krets-exempel diskuteras uppställandet av komponentmodeller och kretsmodeller.

Den matematiska bakgrunden till metoderna diskuteras liksom deras användbarhet vid analys och i samband med konstruktion av kretsar.

UDK 621.37/.39:519.24

□ □ Till de intressanta egenskaperna hos de statistiska metoderna för kretsanalys hör att man kan ta hänsyn till parametervariationernas samverkan i såväl positivt som negativt avseende, till skillnad från »worst case-metoden», som nu ofta används, vilken endast räknar med variationernas inverkan i pessimistisk riktning. I det följande skall studeras ett fall, där kretsens funktion påverkas av ett antal parametrar med stor spridning.

Som tillämpningsobjekt har valts en transistorförstärkare med enklaste möjliga temperaturstabilisering. Antalet komponenter har hållits så lågt som möjligt, vilket medför att transistorens parametrar får stort inflytande på kretsens egenskaper. Det ringa antalet komponenter kan dessutom vara fördelaktigt ur tillförlitlighets-synpunkt. Kretsens schema visas i fig 1.

Kretsen är avsedd att förstärka små signaler. Egenskaperna skall analyseras statistiskt med avseende på arbetspunktens läge och signalbehandlingen vid frekvenser upp till viss nivå för temperaturintervallet -55°C till $+125^{\circ}\text{C}$. Komponenterna har valts med tanke på applikationen bland av Försvarets Teletekniska Laboratorium (FTL) typprovade komponenter. Spänningskällan E_n har bestämts till $+12\text{ V}$ och resistansen R_1 till $1,5\text{ kohm}$. Slutlig dimensionering med avseende på valet av R_2 skall utföras i samband med statistisk analys enligt momentmetoden.

KOMPONENTMODELLER

För att man skall kunna analysera kretsen enligt de statistiska metoderna för variabilitetsanalys krävs att man ansätter en matematisk modell, som beskriver hur kretsens egenskaper beror av olika parametrar. Den matematiska modellen kan bestå av ett linjärt samband erhållet exempelvis med minsta-kvadrat-metoden efter mätningar på kretsen (22)¹ eller, vilket är vanligast, av en sammansättning av modeller för de ingående komponenterna. Komponentmodellerna i det senare fallet

kan uppdelas i huvudtyperna linjära och olinjära modeller.

Om man skall välja en linjär eller en olinjär modell beror på flera faktorer. Vissa standardprogram för kretsanalys är gjorda så, att man är bunden vid den ena typen. NET1 (29) till exempel använder olinjära strömkällor som kretselement, medan ECAP (21, 29, 32) uteslutande arbetar med linjära kretselement. Anledningen till att linjära modeller ansätts för komponenter med olinjära egenskaper är att linjära ekvationer därmed kan användas för att beskriva förhållanden mellan ström och spänning i kretsarna.

Modellerna bör vara tillräckligt noggranna för att väl kunna simulera kretsens beteende över hela dess variationsområde samt dessutom uttrycka sambanden mellan varje karakteristisk kretsegenskap och de ingående parametrarna. Vid en konstruktion kan de fel, som användandet av en viss linjär modell medför, vara för stora för att kunna godtas. Man måste då antingen utvidga den ursprungliga modellen genom att dela upp den i linjära delmodeller, som gäller inom snävrare områden än den ursprungliga, eller övergå till en olinjär modell.

Allmänt gäller att modellen så väl som möjligt skall illustrera det fysikaliska skeendet. Den bör dock inte vara mer komplicerad än nödvändigt och måste innehålla mätbara parametrar. Vid en statistisk analys bör parametrarna dessutom vara så litet beroende av varandra som möjligt, eftersom beräkningarna annars kan bli alltför omfattande. I de statistiska metoderna använder man sig nämligen av modeller, som innefattar en utvidgning från enbart beskrivning av fysikaliska lagar till på dessa överlagrade statistiska fördelningsfunktioner för komponentparametrarna. Dessa fördelningsfunktioner kan beskrivas på olika sätt. Vid momentmetoden antar man att alla parametrar är normalfördelade och använder en formel för beräkning av spridningen i en kretsparameter som

För att jämförelser med datamaskinprogrammen skall underlättas har beteckningar och ritningar enligt amerikansk standard använts i artikeln. Sålunda betecknas t ex spänning med V .

funktion av spridningarna i spänningskällor, strömkällor och komponentparametrar. De statistiskt överlagrade modellerna består då av spridningarna hos komponentparametrarna. Vid Monte-Carlo-metoden är man inte bunden vid generella fördelningsfunktioner utan kan även utnyttja uppmätta fördelningar, ur vilka parametervärden slumpas vid analysen.

TRANSISTORMODELLEN

I det aktuella fallet skall en momentanalys och en »sensitivity»-analys (31) utföras med hjälp av ECAP-programmet, med avsikt att dels ge underlag för kretskonstruktionen, dels lokalisera de parametrar som har det största inflytandet på de kretsegenskaper som skall analyseras. Kretsen måste därför beskrivas med en linjär modell, varför även modellen av transistoren måste vara linjär.

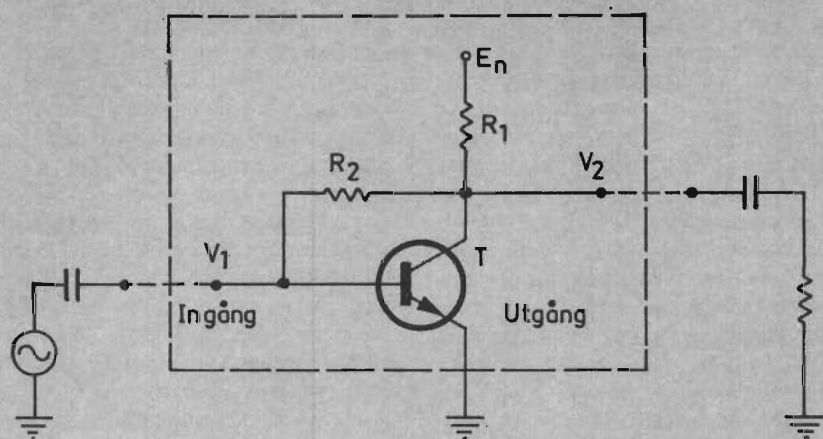
Avsikten med analysexemplet är att studera dels hur arbetspunkten varierar, dels det aktiva områdets avgränsningar mot mätnad och cut-off för transistoren. Modellen behöver därför endast simulera det aktiva området och ge avgränsningarna mot detta enligt vissa definitioner.

I fig 2 återges en I_B - V_{BE} -kurva, som den uppmäts med en transistorprovare för en transistor av den aktuella typen. I figuren har en styckvis linjär modell införts med streckade linjer.

Den ena linjen, som approximerar det aktiva området och mätnadsområdet, har en lutning som betecknats $1/r_b$ och går genom punkten V_B på V_{BE} -axeln. Denna linje definieras därmed av storheterna V_B och r_b , där r_b motsvaras av h -parametern

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

Artikeln är ett sammandrag av Försvarets Teletekniska Laboratoriums A-rapport A08-2, maj 1968: BROBERG, H: *Statistisk analys av elektroniska kretsar*. Artikelmaterial har delvis presenterats på Teknologiföreningens kurs i tillförlitlighetsteknik i mars 1968.



T=2N930 Texas

R_1 och R_2 =Resista R_{sx} 3h, 0,5 W

Fig 1. Kopplingsschema för den krets som skall analyseras. Resistansen R_2 bestäms med hjälp av momentmetoden.

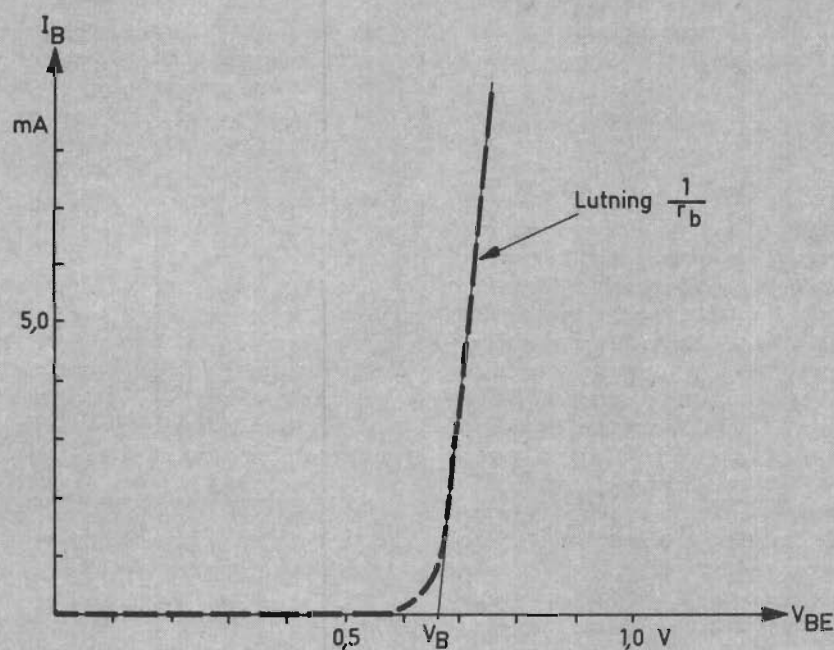


Fig 2. I_B - V_{BE} -karakteristik för transistorn och dess modell.

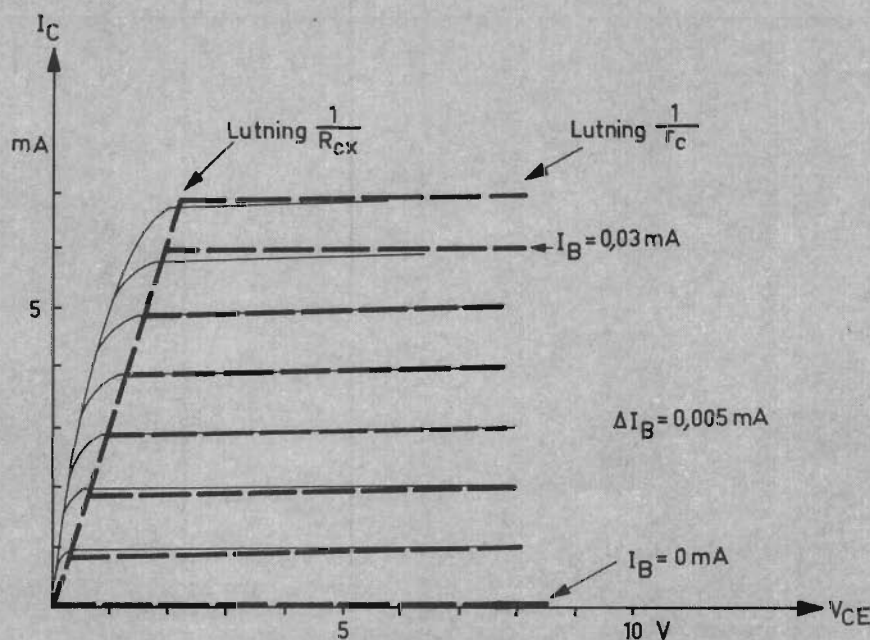


Fig 3. I_C - V_{CE} -karakteristik för transistorn och dess modell.

h_{te} . Den andra linjen anger en lutning, motsvarande 10 Mohm och följer därmed approximativt V_{BE} -axeln. Att 10 Mohm införts beror på att varje gren i ECAP-programmet måste innehålla ett passivt kretselement, varför ett avbrott i en införd kretsgren kan approximeras med en resistans med tillräckligt högt värde, tex 10 Mohm.

Transistorns I_C - V_{CE} -kurvor, med I_B som parameter, ges för omgivningstemperaturen 25°C i fig 3. I samma fig har dessutom införts streckade linjer, som motsvarar den linjära modellen.

För att mättnadsområdet skall avskiljas från det aktiva området har en linje med lutningen $1/R_{cx}$ införts i diagrammet. Det aktiva området approximeras med parallella rätta linjer, vilkas lutningar betecknats $1/r_c$. Det införda r_c motsvaras av $1/h_{oe}$ bland h -parametrarna. Som framgår av figuren är beskrivningen med parallella linjer en approximation som inte helt överensstämmer med verkliga förhållanden. Vid $I_B = 0$ är exempelvis den uppmätta kurvan parallell med V_{CE} -axeln. Vid höga temperaturer påverkas kurvskaran av läckströmmen $I_{CEO} = h_{FE} \cdot I_{CBO}$, varvid kurvan för $I_B = 0$ ej längre följer V_{CE} -axeln utan förskjuts, liksom de övriga kurvorna, uppåt i diagrammet enligt formeln $I_C \approx \beta I_B + I_{CEO}$. Vid 125°C mättes 50 transistorer, varvid för samtliga gällde att $h_{FE} \cdot I_{CBO} < 4 \mu\text{A}$. I det aktuella fallet kommer därför läckströmmen att ha liten betydelse även vid 125°C , där den dock införs som en korrektionsterm.

Modellerna i fig 2 och 3 är sammanställda i fig 4. Strömförstärkningen h_{FE} består av kvoten mellan I_C och I_B . I fortsättningen skall följande approximation användas:

$$\beta = \frac{\delta I_C}{\delta I_B} \approx \frac{I_C}{I_B} = h_{FE}$$

Vid bestämningen av β skall detta antagande utnyttjas, varvid förekomsten av eventuella läckströmmar kommer att medföra en ökning av det uppmätta värdet på β , vilket medför en korrigering för läckströmmen i DC-fallet och motsvarande fel i AC-fallet. Det fel i bestämningen av β som beror på att de linjära delarna av kurvskaraorna i I_C - V_{CE} -diagrammet inte är parallella antas kunna försummas.

Det är viktigt att man söker finna parametrar som är så litet beroende av varandra som möjligt. I modellen i fig 4 är

β och r_b mest betydelsefulla för kretsens funktion i det aktiva området. T-modellen för transistorn (1), vilken väl anknyter till fysikaliska förhållanden, beskriver transistorn med bl a resistanser associerade till bas, kollektor och emitter. Om basresistansen betecknas r_B och emitterresistansen r_e skulle sambandet mellan r_b och β kunna uttryckas

$$r_b = r_B + \beta \cdot r_e$$

Det är därför troligt, att ett starkt beroende gäller mellan r_b och β . Av denna anledning kommer i stället för r_b parametrarna r_B och r_e att uppmätas och användas i den statistiska analysen tillsammans med β för att beskriva transistorns bas-emitterresistans.

Med ledning av ovanstående resonemang har transistormodellen i fig 5 med parametrar enligt tab 1 ansatts.

Modellen är ganska okomplicerad ur topologisk synpunkt. En statistisk utvärdering av fördelningsfunktioner för parametrarna kommer emellertid att medföra att komplexiteten i beskrivningen av transistorn avsevärt ökas, eftersom temperaturberoenden och statistiska egenskaper måste klarläggas.

Modell av motstånden

Den fysikaliska modellen av motstånden ansätts i det aktuella fallet som en temperaturberoende resistans. Ur statistisk synpunkt gäller det att fastställa lämpliga fördelningsfunktioner för resistanserna vid de olika temperaturerna.

Uppgifterna i det följande är hämtade ur protokoll från typprovning vid FTL. Temperaturkoefficienten enligt fig 6 är relativt konstant över temperaturintervallet och innebär ej mer än maximalt 3 % avvikelse från resistansen vid 25° C. Dessutom är spridningen i temperaturkoefficienten ej särskilt stor. Det är därför rimligt att ansätta samma fördelningsfunktion

vid samtliga temperaturer. Medelvärdena måste dock justeras enligt fig 6.

Fig 7 visar, att även om resistansvärdena inte helt följer en normalfördelning, så är denna funktion en rimlig approximation. Dessutom framgår det att de uppmätta 3 σ -gränserna kommer att falla väl inom toleransgränserna.

Eftersom det är vanligt att man vid kretsanalys enligt momentmetoden ansätter toleransgränserna som 3 σ -avvikelser från medelvärdet och då denna ansats i detta fall – trots de snäva toleranserna – ej tycks vara någon överskattning av komponenterna, är det här lämpligt att tillämpa denna praxis. Medelvärdet antas då vid 25° C vara komponentens märkvärde. I enlighet med de tidigare resonemangen bör 3 σ -värdena ändras med temperaturen på samma sätt som medelvärdet. Fig 8 visar hur modellen kommer att gestalta sig för ett 1,5 kohm-motstånd.

En följd av att man kunnat ansätta en normalfördelning blir, att slumpningen av parametrar vid Monte-Carlo-analysen underlättas, eftersom den kan utföras med standardprogram.

KRETSANALYS

Vid användningen av vissa stora datamaskinprogram för kretsanalys utför maskinen alla beräkningar inklusive uppställning och lösning av kretsekvationer. Några av dessa program kan även utföra variabilitetsanalys. Exempel på program som tillämpar de statistiska metoderna är IBM-programmen ASAP (Automated Statistical Analysis Program) och ECAP (Electronic Circuit Analysis Program) samt NET 2 (Network Analysis Program), som utvecklas vid Los Alamos Scientific Laboratory. Av dessa program är ECAP det minst komplicerade och därmed förmodligen billigast att använda. ECAP kan dock endast utföra variabilitetsanalys enligt moment- och worst case-metoderna. ASAP utför en-

dast Monte-Carlo-analys. NET 2, som är det mest avancerade programmet, skall kunna utföra både Monte-Carlo-analys och andra variabilitetsanalyser.

Eftersom Monte-Carlo-metoden innebär att samma beräkningar skall upprepas ett stort antal gånger, vanligtvis 500 ggr, är denna metod den mest tidsödande och blir, även för en okomplicerad krets, mycket dyrbar att använda om alla kretsekvationer skall uppställas på nytt för varje beräkning. Det är därför inte praktiskt möjligt att utföra Monte-Carlo-analys genom att exempelvis slumpa in parametervärden i ECAP-programmet.

De stora program som direkt från en topologisk beskrivning av kretsen och givna parameterfördelningar kan utföra en Monte-Carlo-analys, är ännu ej tillgängliga i Sverige. Även om de vore tillgängliga är det dock inte säkert att de alltid vore lämpliga att använda. Ibland kan det vara bättre att härleda matematiska uttryck för de storheter som skall studeras och därefter programmera en Monte-Carlo-analys speciellt för det aktuella problemet. Detta förfarande spar dels datamaskintid och ger dels möjligheter till friare val av ut-parametrar, vilket kan ha stor betydelse för presentationen av resultatet.

Det kan ofta vara lämpligt att låta Monte-Carlo-analysen föregås av en ECAP-analys, dels för att kontrollera de egna beräkningarna, dels för att med hjälp av känslighetsanalys (21, 31) och momentanalys (10, 19) lokalisera och överblicka problemställningarna.

ECAP-ANALYS AV KRETSMODELLEN

Avsikten är att analysera den givna kretsen enligt momentmetoden och med ledning av analysresultaten välja ett lämpligt värde på motståndet R_2 för att därmed fullfölja dimensioneringen. Dessutom skall känslighetskoefficienter beräknas för in-

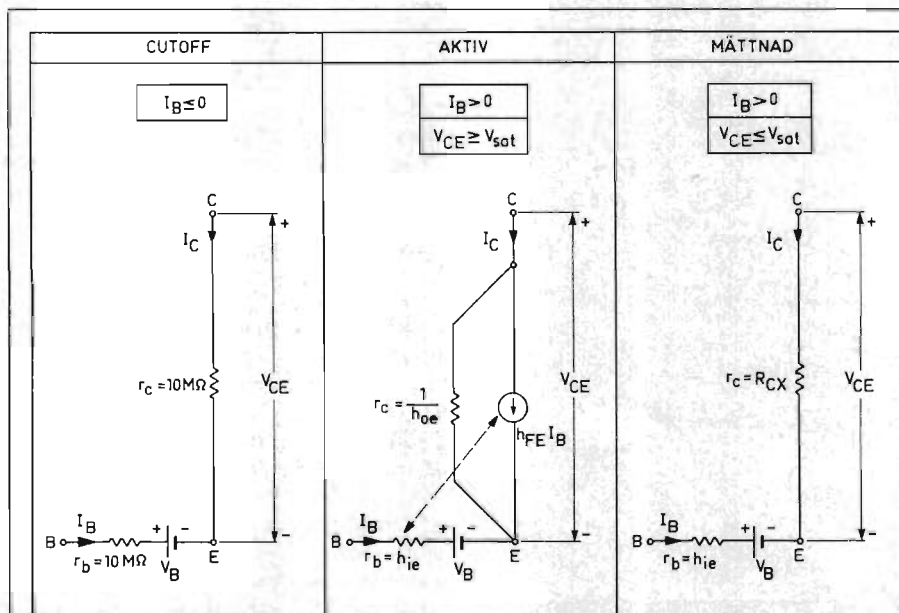


Fig 4. Modeller för den aktuella transistorn i olika funktionsmoder.

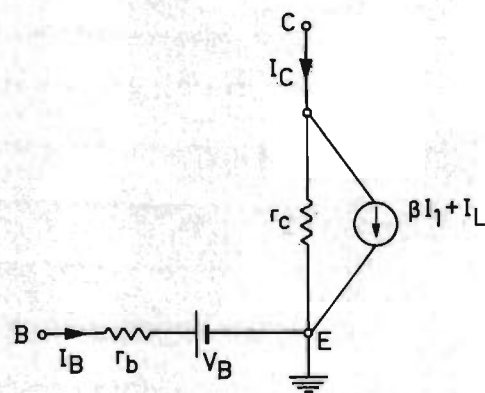


Fig 5. Modell av transistorn 2N930 för applikation enligt tillämpningsexemplet. Tabellen anger parameterbeteckningarna i de olika funktionsmoderna.

Relativ resistans

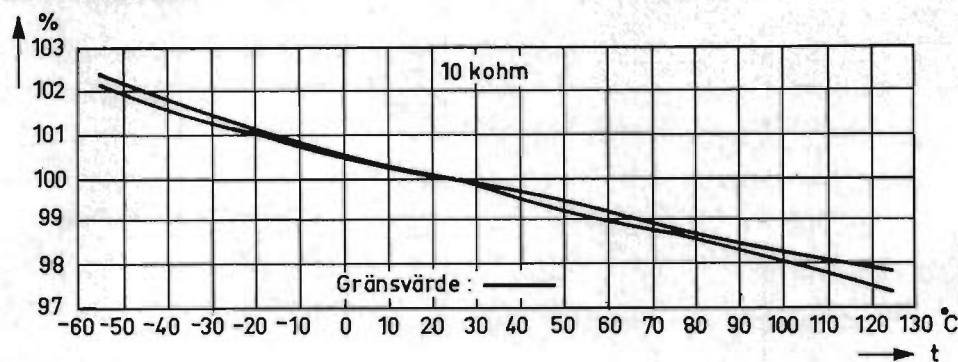


Fig 6. Temperaturberoendet hos 40 st motstånd Resista Rxx 3h på 10 kohm 0,5 W.

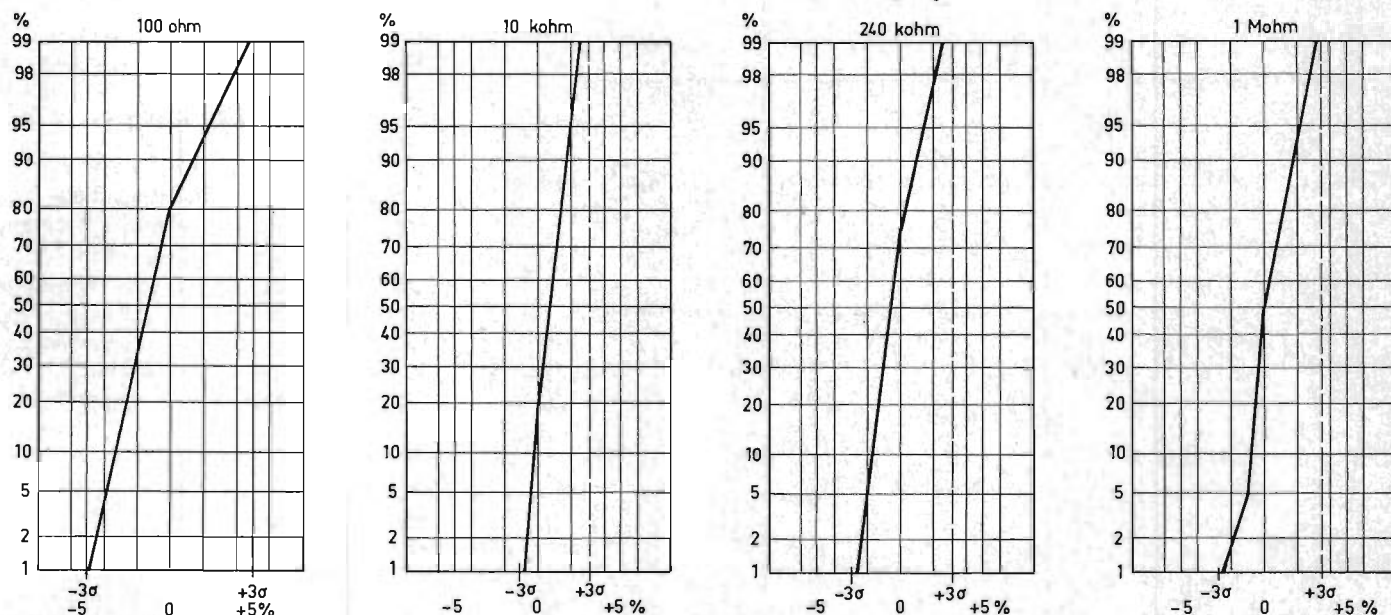


Fig 7. Normalfördelningsplottar av resistansvärden för Resista Rxx 3h.

parametrarnas påverkan på ut-parametrarna. Denna undersökning är av värde när underlaget för Monte-Carlo-analysen skall diskuteras.

ECAP

ECAP används för lik- och växelspan-

nings- samt transientanalys. Detta program kan dock endast utföra variabilitetsanalys i likspänningsfallet.

När man skall använda ECAP behöver man endast lämna en kortfattad beskrivning av kretsens topologi samt besked om vilka beräkningar som önskas. I detta fall

skall spänningarna i arbetspunkten beräknas samt standardavvikelse för dessa. De in-data som är nödvändiga är nominella parametervärden samt det relativa värdet av tre gånger standardavvikelsen i förhållande till det nominella parametervärdet. Om inte denna storhet är känd kan man i stället insätta parametertoleransen, vilken av programmet uppfattas som tre standardavvikelser.

Följande approximativa formel används vid beräkning av ut-parametrarnas standardavvikelser:

$$\sigma(e_k) = \sqrt{\sum_i \left(\frac{\partial e_k}{\partial P_i} \right)^2 \sigma^2(P_i)} \quad (1)$$

där e_k är den aktuella ut-parametern, P_i den i :e in-parametern och $\sigma^2(P_i)$ parametern P_i 's varians. Denna formel förutsätter normalfördelning och oberoende parametrar. Oftast torde ingen av dessa förutsättningar vara fullständigt uppfylld, varför formeln får tas med viss reservation. Om e_k är en linjär funktion av ett stort antal parametrar P_p kan emellertid e_k oftast antagas vara approximativt normalfördelad.

Känslighetskoefficienterna är endast definierade för nodspänningar. Denna koefficient, SE , uttrycker följande:

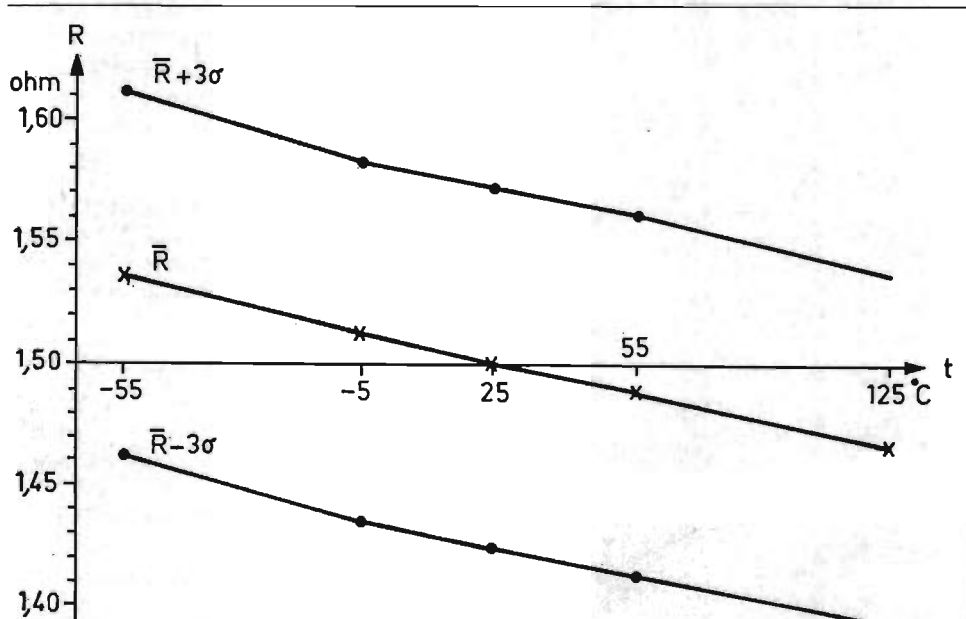


Fig 8. Modell för fysikaliska och statistiska egenskaper hos 1,5 kohm-motstånd.

Strömkällan I_L , som ej har något större inflytande ens vid 125° C, har så stor spridning att toleransen anges som en övre och en undre gräns i stället för ett enda tal; $I_L = -0,0028$ (-0,001, -0,006) vid 125° C. Vid övriga temperaturer antas $I_L = 0$.

Resultat av ECAP-analysen

Analysen avsåg dels att ge underlag för dimensioneringen av kretsen, i detta fall val av R_2 , dels att ge underlag för en Monte-Carlo-analys. För dimensioneringen gjordes en momentanalys och som underlag för Monte-Carlo-analysen en känslighetsanalys.

MOMENTANALYSEN

Resultaten av momentanalysen redovisas i tab 5. I fig 10 är kurvor uppritade över V_2 som funktion av temperaturen för de tre alternativa resistanserna R_2 . Av figuren kan man dra slutsatsen att motståndsvalet är speciellt kritiskt för temperaturerna -55° C och 125° C. Vid den förra temperaturen kommer V_2 att ligga så nära »cut-off», att en signal eventuellt ej kan passera odistorderad. Vid den senare temperaturen kan samma sak inträffa på grund av att V_2 ligger för nära mätnadsspänningen. Det är därför av intresse att studera ΔV_{2m} och ΔV_{2c} i respektive 125° C och -55° C. För dessa gäller:

$$\begin{cases} \Delta V_{2m} = V_{20} - V_{2m} \\ \Delta V_{2c} = V_{2c} - V_{20} \end{cases} \dots (5)$$

V_{20} i dessa formler motsvarar V_2 i ECAP-analysen. ΔV_{2m} och ΔV_{2c} anger utrymmet för en signal mellan arbetspunkten och respektive mätnad och »cut-off». Eftersom $R_2 \gg R_1$, r_b och $V_{10} < V_{20} < E_n$ samt I_L i det närmaste försumbar gäller:

$$\begin{cases} \Delta V_{2m} \approx - \frac{E_n \cdot \frac{R_{cx}}{R_1 + R_{cx}} - V_{20}}{\frac{R_1}{R_L} \cdot \frac{R_{cx}}{R_1 + R_{cx}} + 1} \\ \Delta V_{2c} \approx \frac{E_n - V_{20}}{R_1/R_L + 1} \end{cases} \dots (6)$$

Följande värden insätts:

$$E = 12 \text{ V}$$

$$R_1(125^\circ \text{ C}) = 1,47 \text{ kohm}$$

$$R_1(-55^\circ \text{ C}) = 1,54 \text{ kohm}$$

$$R_{cx}(125^\circ \text{ C}) = 0,42 \text{ kohm} = R_{cx} + \sigma(R_{cx})$$

$$R_L = 1,5 \text{ kohm}$$

$$V_{20}(125^\circ \text{ C}) = V_2 - \sigma(V_2)$$

$$V_{20}(-55^\circ \text{ C}) = V_2 + \sigma(V_2)$$

Resultaten sammanfattas i tab 6.

Värdena för ΔV_{2c} och ΔV_{2m} plottas mot nominella värdet på R_2 i fig 11.

Den största symmetriska signal som kan passera utan att ΔV_{2c} eller ΔV_{2m} överskrider motsvaras i fig 11 av dubbla avståndet mellan R_2 -axeln och den undre av de båda kurvorna. Den största signal som

Tab. 1. Parameterbeteckningarna i de olika funktionsmoderna för modellen av transistorn 2N930 i fig. 3.

Parameter-funktion	Funktionsmoder		
	Cut-off	Aktiv	Mätnad
B-E-resistans	10 Mohm	$r_b = r_B + \beta r_e$	$r_b = r_E + \beta r_e$
B-E-spännings-språng	V_B	V_B	V_B
C-E-resistans	10 Mohm	r_c	R_{cx}
Strömför-stärknings-faktor ¹	0	β	0
Läckström vid 125jC	0	$I_L = \beta \cdot I_{CBO}$	$I_L = \beta \cdot I_{CBO}$

¹ Antas kunna approximeras med h_{FE}

Tab. 3. Nominella värden för resistanserna R_1 och R_2 vid olika temperaturer. Toleranserna för R_1 och R_2 är 5 %, vilket ansätts = 3 standardavvikelser.

Nominell resistans vid 25°C	Temperatur °C				
	-55	-5	25	55	125
240 kohm	245	242	240	238	234
270 kohm	276	272	270	268	263
300 kohm	306	302	300	297	293
1,5 kohm	1,538	1,506	1,5	1,488	1,467

Tab 2. Beskrivning av kretsen i ECAP-språket.

DC ANALYSIS
C T C
B1 N(1,2), R=R₂ (tol R₂)
B2 N(2,0), R=r_c (tol r_c), I=I_L (tol I_L)
B3 N(2,0), R=R₁ (tol R₁), E=E_n
B4 N(1,0), R=r_b (tol r_b), E=-V_B (tol V_B)
T1 B(4,2), BETA=β (tol β)
ST
SE
TYPE, NV, ST, SE
EXECUTE

Tab 4. Uppmätta värden på medelvärde och standardavvikelse i olika temperaturer för transistormodellens parametrar.

Parameter	Temperatur °C	Medelvärde M	Standard-avvikelse σ	3 · $\frac{\sigma}{M}$	100 · $\frac{\sigma}{M}$
R_{cx} ohm	-55	68,5	7,6	0,33	11,0
	-5	129	25	0,58	19,3
	25	184	34	0,55	18,3
	55	229	44	0,58	19,3
	125	349	69	0,61	20,3
r_b ohm	-55	369	80	0,65	21,7
	-5	639	80	0,38	12,7
	25	784	85	0,33	11,0
	55	938	92	0,29	9,7
	125	1210	110	0,27	9,0
V_B mV	-55	805	17	0,063	2,10
	-5	717	16	0,067	2,23
	25	660	18	0,082	2,73
	55	607	16	0,079	2,63
	125	481	11	0,069	2,30
r_c kohm	-55	77,4	9,6	0,37	12,7
	-5	48,4	6,0	0,37	12,7
	25	41,4	6,0	0,43	14,7
	55	39,6	5,6	0,42	14,0
	125	24,3	6,9	0,85	28,3
I_L mA	55	—	—	—	—
	125	0,0028	0,0011	1,2	40
β_{ap}	-55	87,2	10,4	0,36	12,0
	-5	154	15	0,29	9,7
	25	194	18	0,28	9,3
	55	228	21	0,28	9,3
	125	292	28	0,29	9,7
r_e ohm	-55	5,37	1,46	0,83	27,2
	25	4,83	1,00	0,62	20,7
	125	5,11	1,11	0,65	21,7

totalt kan passera under samma villkor, motsvaras av summan av avstånden mellan respektive kurva och R_2 -axeln.

Avsikten är att optimera största symmetriska signal, som kan passera odistorderad, då de viktigaste in-parametrarna är en standardavvikelse på den pessimistiska sidan om sina medelvärden. Detta sker genom att man väljer $R_2 = R_{2max}$ i fig 11. Enligt samma fig skulle då största ut-signal bli $\approx 2 \cdot 1,7 \text{ V}$.

Den utförda beräkningen säger litet om

sannolikheten för att någon viss symmetrisk signal skall passera odistorderad. Däremot kan man dra slutsatsen, att valet av $R_2 = 270 \text{ kohm}$ innebär, att man troligen har valt det standardvärde på R_2 som i hela temperaturområdet med viss sannolikhet tillåter den största symmetriska signalen att passera odistorderad. Att välja ett något lägre värde än det beräknade är dessutom motiverat av att ett kolskikt-motstånd tenderar att driva mot högre resistansvärden vid åldring.

Temperatur °C	$R_2(25^\circ\text{C})$ kohm	$V_1 (V)$				$V_2 (V)$			
		σ	$\bar{V}_1 - \sigma$	$\bar{V}_1$	$\bar{V}_1 + \sigma$	σ	$\bar{V}_2 - \sigma$	$\bar{V}_2$	$\bar{V}_2 + \sigma$
125	240	0,0113	0,490	0,501	0,513	0,251	4,21	4,46	4,71
	270	0,0112	0,489	0,501	0,512	0,259	4,50	4,76	5,01
	300	0,0112	0,489	0,498	0,511	0,264	4,77	5,04	5,30
55	240	0,0161	0,609	0,625	0,641	0,257	4,97	5,22	5,48
	270	0,0161	0,608	0,624	0,640	0,261	5,28	5,54	5,80
	300	0,0161	0,607	0,623	0,639	0,263	5,56	5,82	6,08
25	240	0,0181	0,658	0,676	0,694	0,261	5,43	5,69	5,94
	270	0,0181	0,657	0,675	0,694	0,262	5,74	6,01	6,27
	300	0,0181	0,657	0,675	0,693	0,262	6,03	6,29	6,56
- 5	240	0,0161	0,716	0,732	0,748	0,270	6,10	6,37	6,64
	270	0,0161	0,715	0,731	0,747	0,268	6,42	6,68	6,95
	300	0,0161	0,714	0,730	0,745	0,265	6,70	6,96	7,23
-55	240	0,0171	0,799	0,816	0,833	0,303	7,61	7,91	8,22
	270	0,0170	0,798	0,815	0,832	0,291	7,91	8,20	8,50
	300	0,0170	0,797	0,814	0,831	0,281	8,17	8,45	8,73

Tab 5. Resultat av momentanalysen.

Nominellt R_2 (kohm) 25°C	$\Delta V_{2c}(V)$	$\Delta V_{2m}(V)$
	- 55°C	125°C
240	1,846	1,325
270	1,708	1,565
300	1,595	1,792

Tab 6. Beräknade värden på avstånden mellan arbetspunktspänningarna och gränserna för det aktiva området, räknat en standardavvikelse från respektive punkter.

P_i	125°C	55°C	25°C	- 5°C	- 55°C
R_2	11,5	12,5	12,5	12,2	11,6
r_c	8,2	3,4	4,0	3,7	3,5
R_1	12,0	13,0	12,9	12,6	10,7
r_b	0,26	0,25	0,24	0,21	0,17
β	66,3	68,4	68,1	69,4	72,6
V_B	1,8	2,4	2,4	2,0	1,4

Tab 9. $K(V_2, P_i)$. Procentuell statistisk påverkan på V_{20} av komponentparametrarnas standardavvikelser.

Tab 8. Känsligheten hos V_{20} för statistiska variationer i komponentparametrarna.

		125°C	55°C	25°C	- 5°C	- 55°C
R_2	$\sigma\%$	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
	$SE \cdot 100$	2,6	2,7	2,7	2,7	2,4
	$\sigma \cdot SE \cdot 100$	4,42	4,59	4,59	4,59	4,59
r_c	$\sigma\%$	28,3	14,0	14,7	12,7	12,7
	$SE \cdot 100$	0,11	0,090	0,10	0,11	0,11
	$\sigma \cdot SE \cdot 100$	3,11	1,26	1,47	1,40	1,40
R_1	$\sigma\%$	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
	$SE \cdot 100$	-2,7	-2,8	-2,8	-2,8	-2,5
	$\sigma \cdot SE \cdot 100$	-4,59	-4,76	-4,76	-4,76	-4,25
r_b	$\sigma\%$	9,0	9,7	11,0	12,7	21,7
	$SE \cdot 100$	0,012	0,0094	0,0079	0,0063	0,0032
	$\sigma \cdot SE \cdot 100$	0,11	0,090	0,087	0,080	0,069
β	$\sigma\%$	9,7	9,3	9,3	9,7	12,0
	$SE \cdot 100$	-2,6	-2,7	-2,7	-2,7	-2,4
	$\sigma \cdot SE \cdot 100$	-25,22	-25,11	-25,11	-26,19	-28,8
V_B	$\sigma\%$	2,30	2,63	2,73	2,23	2,10
	$SE \cdot 100$	-0,29	-0,33	-0,33	-0,33	-0,26
	$\sigma \cdot SE \cdot 100$	-0,67	-0,87	-0,90	0,74	-0,54

KÄNSLIGHETSANALYSEN

I och med att kretsdimensioneringen är klar kan man med hjälp av ECAP få fram känslighetskoefficienter för påverkan av in-parametrarna på respektive nodspänning. I tab 7 återges ECAP-utskriften för 25°C.

Avsikten med känslighetsanalysen är att undersöka kretsens känslighet för variationen hos in-parametrarna. Inom ett litet område kring medelvärdet av nodspänningen e_k gäller enligt (3) och (4)

$$\Delta e_k \approx \sum_i SE(e_k, P_i) \cdot p(P_i) \dots \dots (7)$$

där Δe_k är avvikelserna hos e_k från medelvärdet och $p(P_i)$ är den procentuella avvikelserna från medelvärdet för parametern P_i .

Av de ECAP-analyserade parametrarna har endast nodspänningen V_{20} något större inflytande på kretsfunktionen i det aktuella kretsexemplet. Känslighetsundersökningen av nodspänningarna i arbetspunkten inskränks därför till att omfatta V_{20} .

Ett mått på den statistiska inverkan en viss in-parameter P_i har på nodspänningen e_k erhålls genom att koefficienten $SE(e_k, P_i)$ multipliceras med den procentuella standardavvikelsen för P_i i respektive temperatur. Detta är utfört för V_{20} . Resultaten redovisas i tab 8.

För att underlätta bedömningen av hur betydelsefulla de statistiska variationerna i respektive komponentparameter är för variationerna i V_{20} , beräknas den relativa andel som $\sigma \cdot SE$ för en parameter utgör av summan av alla $\sigma \cdot SE$ för varje temperatur. Man får därmed en koefficient, som anger den relativa andelen av påverkan på V_{20} , som kommer från en standardavvikelse hos en viss komponentparameter. Om denna koefficient kallas $K(V_2, P_i)$ och uttrycks i procent erhålls formeln

$$K(V_2, P_i) = \frac{100 |SE(V_2, P_i) \cdot \sigma(P_i)|}{\sum_v |SE(V_2, P_v) \cdot \sigma(P_v)|} \quad (8)$$

som har tillämpats på resultaten i tab 8, vilket redovisas i tab 9.

Tabellen visar, att ur statistisk synpunkt har β det dominerande inflytandet på V_{20} med $K \approx 70\%$, följt av R_1 och R_2 med ca 12%, r_c med 3%–8%. V_B och r_b har det minsta inflytandet med endast 2% och 0,2%. Man bör emellertid observera, att dessa siffror är baserade på standardavvikelser och att vid mycket sneda fördelningar den genomförda känslighetskalkylen kan vara missvisande. Dessutom har förutsatts, att avvikelserna i parametervärdena ej var större än att de partiella derivatorna var approximativt konstanta. Under dessa förutsättningar är dock metoden att beräkna $K(e_{20}, P_i)$ mycket användbar som förstudie till en Monte-Carlo-analys, eftersom den lätt låter sig programmeras även för mer komplicerade kretsar än den här behandlade. □

Tab 7. ECAP-utskrift av partiella derivator och »sensitivities» vid 25°C.

PARTIAL DERIVATIVES AND SENSITIVITIES OF
NODE VOLTAGES

WITH RESPECT TO RESISTANCES

BRANCH	NODE	PARTIALS	SENSITIVITIES
1	1	-0.27990865D-04	-0.75575299E-04
1	2	0.10077871D-01	0.27210239E-01
2	1	0.71915441D-05	0.29772982E-05
2	2	0.24838706D-02	0.10283219E-02
3	1	-0.54658589D-02	-0.81987804E-04
3	2	-0.18878402D 01	-0.28317574E-01
4	1	0.19717512D-01	0.15458529E-03
4	2	0.10077295D-01	0.79005986E-04

WITH RESPECT TO BETAS

BETA	NODE	PARTIALS	SENSITIVITIES
1	1	-0.40518107D-04	0.78605066E-04
1	2	-0.13994454D-01	-0.27149219E-01

WITH RESPECT TO VOLTAGE SOURCES

BRANCH	NODE	PARTIALS	SENSITIVITIES
3	1	-0.13680113D-02	-0.16416128E-03
3	2	-0.47249423D 00	-0.56699280E-01
4	1	-0.99858242D 00	-0.65906383E-02
4	2	-0.51038642D 00	-0.33685484E-02

LITTERATURFÖRTECKNING

- (1) ZIMMERMAN, H J; MASON, S J: *Electronic circuit theory - Devices, Models and Circuits*. New York 1959. John Wiley & Sons Inc (eller Chapman and Hall Ltd, London).
- (2) SCHEFFLER, H S; STEMBER, L H (Battelle Memorial Institute); DUFFY, J J (Autonetics): *Circuit-Analysis techniques utilizing digital computers*. Seventh national symposium on reliability and quality control. 1961, januari. (Kan erhållas från Editorial Department of the IEE, Box A, Lenox Hill Station, New York 21, N Y, USA.)
- (3) *Description and comparison of computer methods of circuit analysis*. Autonetics, juni 1961. (Division of North American Aviation Inc, Downey, Calif, USA.)
- (4) SCHEFFLER, H S; DUFFY, J J (Autonetics); SPRADLING, B C (Battelle Memorial Institute): *MANDEX - A worst-case circuit analysis computer program*. Proceedings of the 1962 National Aerospace Electronics Conference, s 38. (Battelle Memorial Institute, Columbus 1, Ohio, USA.)
- (5) LECHLER, A P; MARK, D G; SCHEFFLER, H S: *Applying statistical techniques to the analysis of electronic networks*. Proceedings of the 1962 National Aerospace Electronics Conference. (Battelle Memorial Institute.)
- (6) *Predicting system reliability with associated confidence level from component test data*. Autonetics, mars 1962.
- (7) BLAUTON, H; JACOBS, R M: *A survey of techniques for analysis and prediction of equipment reliability*. IRE Transactions on Reliability and Quality Control 1962, nr 2.
- (8) HELLEMAN, L: *A computer application to reliable circuit design*. IRE Transactions on Reliability and Quality Control 1962, maj.
- (9) *The Development and performance of reliability analyses*. Autonetics, augusti 1962.
- (10) KLAPP, S: *Empirical parameter variation analysis for electronic circuits*. Battelle Memorial Institute 1963.
- (11) SCHEFFLER, H S: *Reliability design analysis manual*. Autonetics 1963.
- (12) *Methodology for circuit performance degradation analysis*. Radio Corporation of America, Camden, New Jersey, USA, januari 1963.
- (13) *Recent developments in computer techniques for circuit design and analysis*. Autonetics, februari 1963.
- (14) *Circuit and reliability analysis*. Autonetics, augusti 1963.
- (15) MARK, D G (Battelle Memorial Institute): *Choosing the best method for a variability analysis*. Electronic Design 1963, november.
- (16) PARASCOS, E; PABIAN, L: *How a Monte Carlo analysis optimized a circuit*. Electronic Design 1963, november.
- (17) *Instruction Manual; Series 500C Semiconductor Tester*, vol 1-3. Fairchild Instrumentation, Calif. Maj 1964.
- (18) EBENFELT, H: *Tillförlitlighetsanalys av system*. LME-rapport MI/Sb-633/64.
- (19) MARK, D G; STEMBER Jr, L H (Battelle Memorial Institute): *Variability analysis*. Electro-Technology 1965, juli.
- (20) GOLDBERG, M J: (Norden Division, United Aircraft Corp) *Network analysis by computer*. Instruments & Control Systems 1965, september.
- (21) *1620 Electronic circuit analysis program (ECAP)*. H20-0170-1. IBM, Technical Publications Department, New York 1965.
- (22) TOMMERDAHL, I B; NELSON A C: *Switching circuit transient performance prediction using empirical mathematical modeling techniques*. IEEE Transactions on Reliability 1965.
- (23) HOCHWALD, W; Mc QUADE, K F; SCHEFFLER, H S (Autonetics): *Computer simulation and analysis techniques for reliable circuit design*. Microelectronics and Reliability, vol 5, Oxford 1966, Pergamon Press.
- (24) BEATTY, G H; SPRADLING, B C: *Application of sequential sampling to Monte Carlo methods of reliability analysis*. Battelle Memorial Institute.
- (25) MEISEL, R M: *Monte Carlo Techniques for Simulation and Design*. Electro-Technology 1966, oktober.
- (26) GRAY Jr, K B: *Worst distribution analysis for statistical circuit design*. Theoretical studies department, Hughes Research Lab, Malibu, Calif.
- (27) JENSEN, F: *Statistisk analyse af elektroniske kredsløb*. Danmark Tekniske Højskole, Laboratoriet for elektronik, 1967, januari.
- (28) *Check antennas before building them. The Monte Carlo technique ensures that construction and performance errors stay within allowed limits*. Electronic Design 1967, januari.
- (29) CHRISTIANSEN, D: *Comparing the »Big Two» programs*. Electronics 1967, februari.
- (30) DIXON, W J; MASSEY, F J: *Introduction to statistical analysis*. New York 1957, McGraw-Hill Book Co.
- (31) *Computer-analyze your circuit by applying the principle of sensitivity of active circuits to parameter variations*. Electronic Design 1967, juni.
- (32) *Simulate ICs with analog black boxes by using the ECAP digital computer program and basic circuit building blocks*. Electronic Design 1967, november.
- (33) KJELKERUD, E; WAHLSTEN, G: *Undersökning av resistanstoleransernas inverkan på likspänningsfelet i ett digital-analog-omvandlarnät av stegtyp*. Kungl. Tekniska högskolan, Inst för tillämpad elektronik. Rapport TR-132, september, 1967.
- (34) *Computers ease worst-case analyses so long as the designer understands the program and so creates an efficient man-machine partnership*. Electronic Design 1968, januari.
- (35) BROBERG, H: *Variabilitetsanalys - en lovande metodik för prediktering av tillförlighet*. Elektronik 1968, nr 5.
- (36) BROBERG, H: *Statistisk analys av elektroniska kretsar*. FTL A-rapport A08-2. Försvarets Teletekniska Laboratorium 1968, maj.

Svensk utrustning för undervisning i analogi- och logikteknik ger möjlighet att studera långsamma förlopp

En utrustning för undervisningsändamål har nyligen börjat tillverkas av ett svenskt företag. Utrustningen har konstruerats främst med tanke på att man med dess hjälp skall kunna studera långsamma förlopp.

UDK 681.3:373.62

□ □ Ianus heter en ny utrustning för undervisning i analogi- och logikteknik. Den har konstruerats av ingenjör Sven Arnqvist vid Tekniska Gymnasiet i Luleå och prö-

vats vid flera läroanstalter, bl a KTH. Tillverkningen har just startats av Scandia Metric AB i Solna, som också kommer att sköta försäljningen.

Ianus är avsedd för undervisning vid tekniska gymnasier och fackskolor samt vid yrkesskolor. Utrustningen har konstruerats med tanke på att man främst skall kunna studera långsamma förlopp.

En komplett Ianus-utrustning består av en stativenhet, ett antal insticksenheter och kopplingsladdar. Två kompendier medföljer. Insticksenheterna består dels av enheter för analogiteknik, dels av enheter för logikteknik. Stativet och analogienheterna finns nu i produktion, medan logikenheterna skall börja tillverkas under våren.

STATIVENHETEN

Stativenheten består av en vertikal ram med plats för åtta insticksenheter. På framsidan finns en panel med två visarinstrument, sex koefficientpotentiometrar och en precisionspotentiometer. Dessutom innehåller stativenheten aggregat för alstring och stabilisering av matningsspänningar till insticksenheterna.

INSTICKSENHETERNA

En komplett utrustning består av nio analogienheter och tio logikenheter. Genom att bestycka stativenheten med insticksenheter av analogityp eller logiktyp väljer man om utrustningen skall användas som analogmaskin eller »logic-trainer».

Insticksenheterna av analogityp utgörs av fyra enheter, som kan användas som integratorer eller summatorer, två enheter med vardera två summatorer, två enheter med dioder samt en styrenhet. En komplett »analogimaskin-version» av Ianus består således av åtta operationsförstärkare.

Enheterna med dioderna används när man vill simulera ett mekaniskt glapp. Ett sådant kan nämligen uppfattas som en olinjäritet och kan därför representeras av en elektrisk komponent med icke-linjära egenskaper, t ex en diod.

Två Ianus-maskiner kan t ex användas tillsammans, varvid den ena styr den andra. Vilken maskin som är överordnad och vilken som är underordnad bestäms med hjälp av styrenheterna. En maskin kan också användas för två olika, enkla och samtidiga laborationer, dvs två laborationsgrupper kan samtidigt utnyttja maskinen för att lösa var sitt problem. Därvid används maskinens styrenhet för den ena gruppens uppkoppling och en yttre styrenhet för den andra gruppens.

Styrenheten är försedd med en anord-

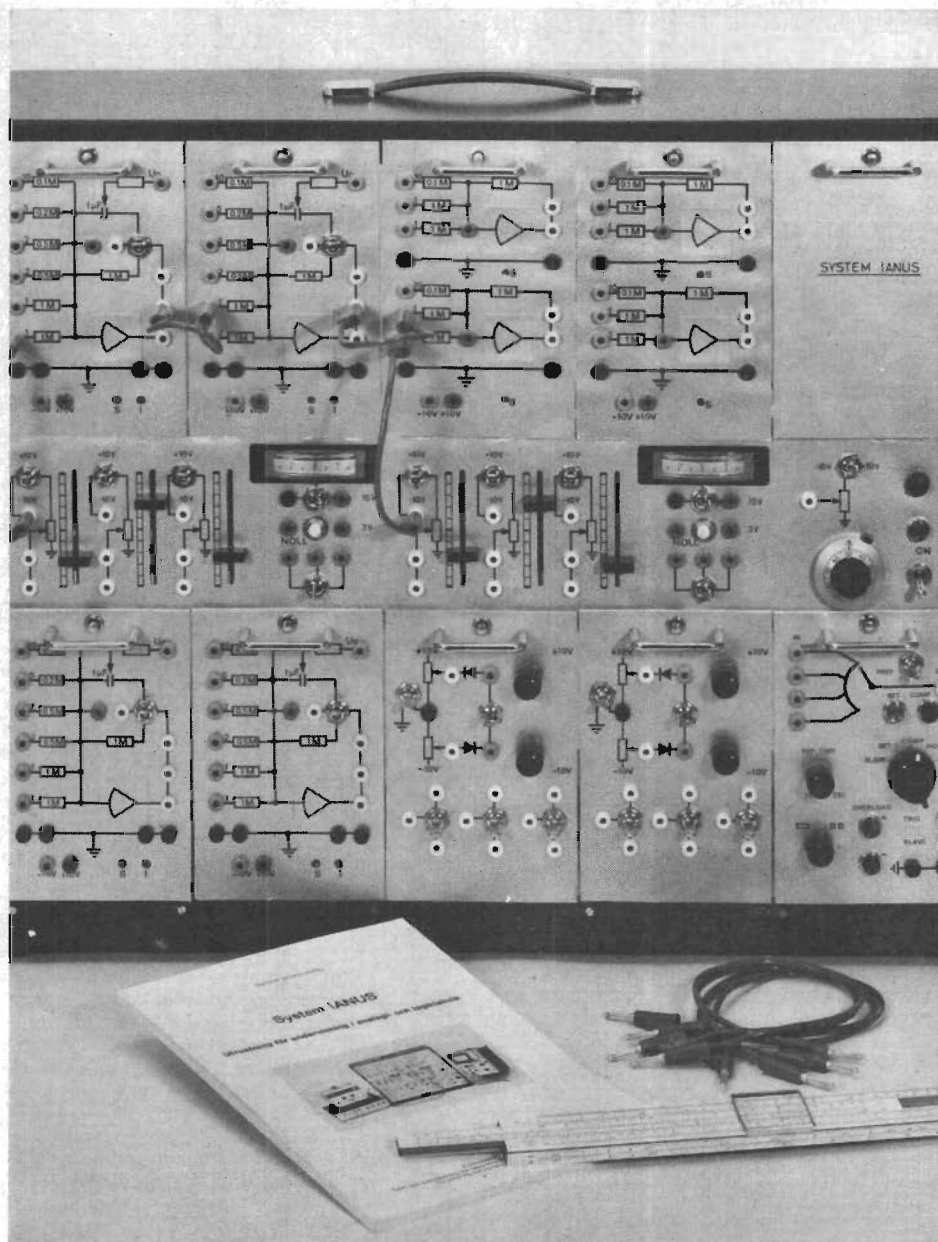


Fig 1. Ianus-utrustningen består av en stativenhet och insticksenheter. Handledning medföljer.

Förbättrat underhåll ger högre tillförlitlighet

Av FRANK N CICCHIELLO, American Electronic Laboratories Inc, USA

En aldrig så påkostad medicinsk mätutrustning blir snart värdelös om den inte underhålls på rätt sätt.

□ □ Det finns två huvudsakliga metoder att organisera underhållet av medicinska mätutrustningar. Enligt den ena reparerar man apparaturen ifråga först när den slutar fungera eller när påtagliga driftstörningar uppträder.

Metoden är förkastlig ur flera synpunkter. Eftersom man inte kan förutsäga när en driftstörning eller ett driftstopp kommer att inträffa, är det mycket troligt att en apparat vägrar fungera när man som bäst behöver den, och patientens liv och välbefinnande kan hänga på att man snabbt får fram en ersättningsapparat – och på att denna i sin tur fungerar som den ska. En annan nackdel med detta system är att endast den detalj som orsakat störningen blir reparerad. Begynnande svagheter på andra ställen förblir upptäckta och kan om det vill sig illa orsaka nya driftstörningar så snart apparaten tas i bruk igen.

Den andra metoden innebär att man med bestämda mellanrum provar igenom apparaturen även om inga störningar gett sig till känna. Ett väl organiserat och genomfört system för förebyggande underhåll kan många gånger medföra att åldring och förslitning hos utrustningens olika delar upptäcks i så god tid att några driftavbrott över huvud taget inte behöver förekomma. Med noggrant förda serviceprotokoll kan man också i god tid av-

göra när en apparats ekonomiska livslängd börjar närma sig sitt slut och se till att få den ersatt dessförinnan.

Fig 1 ger en föreställning om det utbyte man kan vänta sig att få av apparatur som underhålls enligt den ena eller den andra metoden. Om underhållet sker oregelbundet sjunker apparaturens effektivitet och pålitlighet oavbrutet. Stilleståndstiden låter sig inte förutsägas. När apparaturen är mogen att bytas ut, har den troligen inte varit i funktionsdugligt skick så stor del av livstiden som den kunde ha varit om den fått effektivare underhåll. Med förebyggande underhåll, å andra sidan, kan samma apparatur hållas vid högsta effektivitet under hela sin livstid. Stilleståndstiden är kort och kan beräknas på förhand. När apparaturen till slut måste bytas ut sker detta många gånger inte på grund av att den inte längre fungerar på samma sätt som när den var ny utan för att utvecklingen gått förbi den. Sett ur ekonomisk synvinkel kan man med bättre säkerhet beräkna vilka belopp som årligen måste läggas ned på nyanskaffningar och på underhåll. Reparationskostnaderna kan hållas vid ett minimum på grund av färre driftavbrott med åtföljande snabbutryckningar kanske på dyrbar obekvämt arbetstid. Sist men inte minst har man ofta möjlighet att slippa göra så stora investeringar i reservapparatur.

Oberoende av vilken underhållsmetod man använder är det av yttersta vikt att de driftstörningar som eventuellt uppträder anmäls, omedelbart och till rätt instans. Många gånger kan det vara av värde för tillverkaren av utrustningen ifråga att få en rapport, speciellt beträffande fel som tenderar att återkomma. □

¹ Artikeln bygger på underlag från M Stenhardt AB.

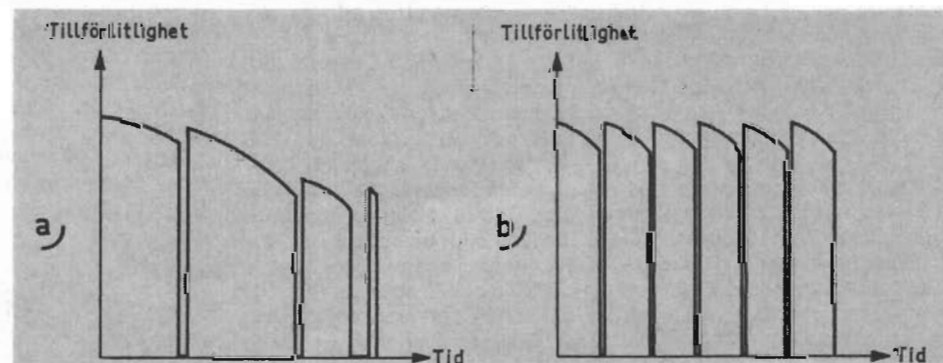


Fig 1. Tillförlitlighet hos medicinsk mätutrustning a) om enbart felavhjälpande underhåll praktiseras: sjunkande tillförlitlighet och oregelbundna stilleståndsperioder. b) om förebyggande underhåll tillämpas: hög och jämn tillförlitlighet samt korta, regelbundna stilleståndsperioder.

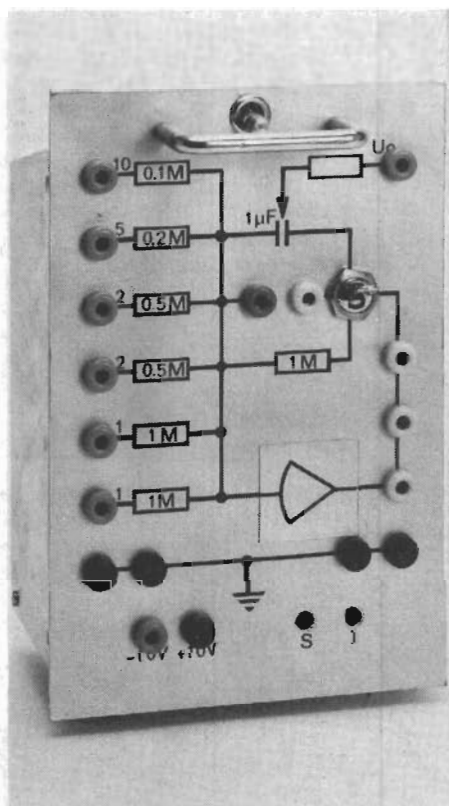


Fig 2. En av insticksenheterna utgörs av en operationsförstärkare.

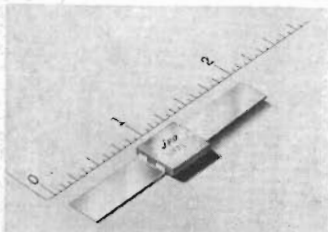
ning som indikerar när någon av operationsförstärkarna överstyrs. Med hjälp av en omkopplare och ett instrument kan man då mäta sig fram till den punkt där överstyrningen uppträder.

Insticksenheterna av digital typ utgörs av fyra enheter med vardera två bistabila vippor, en enhet med två vippor vilkas funktion kan kopplas om mellan monostabil och astabil, två enheter med fem OCH-grindar åtföljda av fem inverterare, två enheter med fem ELLER-grindar vilka också följs av fem inverterare samt en manöverenhet.

KOMPENDIERNA

De till utrustningen hörande kompendier innehåller beskrivningar av Ianus-enheterna, grundläggande teori samt laborationsanvisningar. Till det kompendium som beskriver hur utrustningen används som analogmaskin hör dessutom ett kompendium i analogteknik. □

Effektkondensator för HF



Det amerikanska JFD Electronics Co har presenterat en keramisk effektkondensator för högfrekvens upp till 200 MHz. Följande data gäller: Kapacitansområde 10–3 000 pF. Max. ström 8 A vid 25°C. Arbets-spänning vid 150 pF 3 000 volt eff. Q-värdet är vid 1 MHz och – 25°C för värden under 1 000 pF minst 5 000, och temperaturkoefficienten vid samma frekvens är $+95 \pm 25 - 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ mellan – 55 och +125°C.

Svensk representant: THS Elektronik, Fack, 172 20 Sundbyberg 1.

Nya Motorola-halvledare

MFE2012 heter en ny fälteffekttransistor med N-kanal. Kännetecknande är den låga bottenresistansen, som uppgår till maximalt 10 ohm vid frekvensen 1 kHz.

● MECL II-serien har utökats med två kretsar: en D-vippa typ MC1022P/1222F och ett 16 bitars koincidensminne typ MC1036P/1037P. D-vippan som arbetar enligt master/slave-principen, är av ECL-typ. Den används för att fördröja inmatad information. Koincidensminnet är uppbyggt av både ECL- och TTL-kretsar och arbetar därför mycket snabbt.

● MRTL-serien har utökats med en krets bestående av fyra grindar av typen »exclusive OR». Kretsen arbetar med RTL-logik.

● Uni watt heter en serie med fn sex typer av prisbilliga transistorer i plastkapslar. Alla typerna är avsedda att användas i hemelektronik-utrustningar, t ex ljudförstärkare och TV-apparater.

● XC1350P är beteckningen på en ny krets, som är avsedd att användas som första och andra MF-steg i halvledarbestyckade TV-mottagare.

Svensk representant: Motorola Semiconductor AB, Vretenvägen 2, 171 54 Solna.

Effekttransistorer från Solitron

Solitron Devices, USA, har kommit ut med tre snabba trippeldiffunderade effektttransistorer av kiseltyp.

● 2N5250/2N5251 är de inregistrerade Jedec-numren för en transistor som kan användas i switch- och reglerkretsar. Tillåten effektförlust är maximalt 200 W. Enhetsgränshfrekvensen är 15 MHz och switchtiden är maximalt 4 μs .

● Den andra transistoren heter 2N5218 och är en snabb effektttransistor av högspänningstyp. Kollektorströmstyrkan får uppgå till maximalt 10 A. Enhetsgränshfrekvensen är 40 MHz. Den tillåtna effektförlusten får uppgå till 50 W.

● Den tredje nyheten är en 10 A-transistor i TO 5-kapsel, typ 2N5237/2N5238. Denna motsvarar kraven enligt den amerikanska normen MIL-S-19500. Transistorns totala switchtid är vid en ström av 5 A maximalt 2 μs .

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

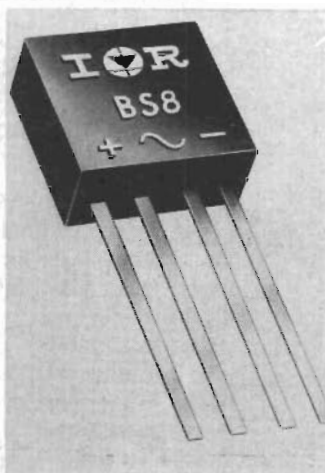
Chopperförstärkare



DDC, Data Device Corporation, presenterar en chopperförstärkare med modellbeteckningen C-45. Förstärkningen är 10^5 gånger vid 2 kohms belastning och frekvenser upp till 300 kHz. Vid 3 MHz är förstärkningen ett. Inimpedansen är 250 kohm, spänningsdriften 1 $\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$ och strömdriften 1 pA/ $^{\circ}\text{C}$. Förstärkaren matas med ± 15 V och lämnar ± 10 V och ± 5 mA. Den är MIL-specifice-rad och åldrad 100 timmar.

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

Ingjutna likriktarbryggor



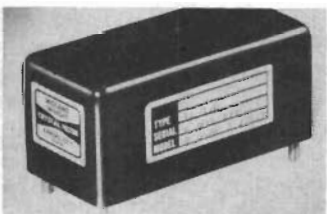
International Rectifier introducerar en serie färdiga enfass och trefas likriktarbryggor i storlekarna 1, 2, 3, 5, 10 och 12 A och toppspänningar från 50 till 1 000 V. Bryggorna är avsedda för montage på chassi eller monsternkort.

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

Kristallfilter för ESB

Transitron Electronic Ltd, England, marknadsför ett kristallfilter för kommunikationsutrustningar som arbetar med enkelt sidband. Filtret tillverkas för bärvågsfrekvensen 1,65 MHz med passbandet, vid 3 dB, +300 Hz till +3 kHz. Bärvågsundertryckningen anges till min 50 dB, medan det icke önskade sidbandet dämpas 65 dB från – 200 Hz till – 75 kHz. Filtret, som tillverkas av dotterbolaget Midland Wright Corporation, har en nominell impedans av 12 kohm. Typbeteckningen är FC-17-U.

Svensk representant: Transitron Electronic Sweden AB, Bagarfruvägen 94, 123 55 Farsta.

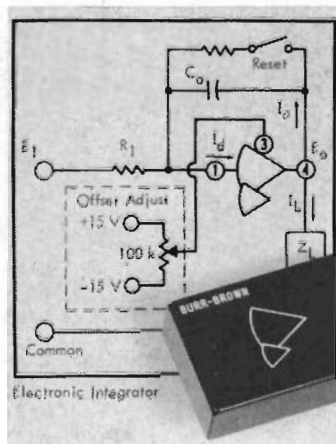


MOS-transistor för 30 watt

Det brittiska Associated Semiconductor Manufacturers, som drivs av Mullard och GEC i samarbete, har utvecklat en MOS-transistor avsedd för sändare i frekvensområdet mellan 2 och 30 MHz. Transistorn ger upp till 30 W uteffekt PEP med verkningsgraden 50%. Som användningsområde anges främst linjära förstärkare i ESB-sändare.

Svensk representant: Försäljnings AB Elcoma, Fack, 102 50 Stockholm 27.

Chopperstabiliserad operationsförstärkare



Burr-Brown Research Corp i USA introducerar en ny chopperstabiliserad operationsförstärkare där man för att reducera spännings- och strömdrift använt sig av en fälteffekttransistor-chopper. Förstärkaren, som har modellbeteckningen 3113/15, har en maximal spänningsdrift på $\pm 1 \mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$ och maximal strömdrift $\pm 2 \text{ pA}/^{\circ}\text{C}$. Ingångsbruset är 4 μV eff upp till 1 kHz, råförstärkningen minst 130 dB och utströmmen ± 10 mA. Bandbredden anges vid förstärkningen ett till 2,0 MHz och vid full effekt till 20 kHz. Längtidstabilitet $\pm 2 \mu\text{V}/24$ timmar. Ingången är skyddad mot överspänningar och utgången mot kortslutningar. Förstärkarens volym är 21,4 cm³ och dess vikt max 60 gram.

Svensk representant: Amerikanska Teleprodukter AB, Box 43070, 100 72 Stockholm 43.

Halvledar-komponenter från TRW

TRW Inc i Californien har kommit ut med en ny serie mikrovågstransistorer. Representativ för serien är 2N5483, som kan ge 5 watts effekt vid 2 GHz och 28 volts matning. Förstärkning 4 dB och verkningsgrad 33 %. Transistorn är hermetiskt inpackad i keramiskt material. I serien ingår även typerna 2N5482, som ger 2,5 watt med 5 dB förstärkning, och 2N5481 för 1 watt och med 6 dB förstärkning.

Svensk representant: Teleinstrument AB, Box 14, 162 11 Vällingby.

LSI-symposium i Sverige

I början av nästa år kommer det amerikanska företaget Integrated-circuit Systems Technology Inc, IST, att hålla ett eller eventuellt två tekniskt inriktade symposier över ämnet Large Scale Integration.

IST är ett företag, som arbetar med konstruktionsfrågor, dvs det tillverkar inte några komponenter. Företaget har inriktat sig helt på att lära apparatkonstruktörer använda LSI-kretsar.

Det svenska symposiet hålls den 15, 16 och 17 januari på hotell Flamingo i Solna. Det består av föreläsningar, vilka hålls på dagtid. Antalet deltagare har maximerats till 35. Om flera anmäler sig kommer det eventuellt att hållas ett extra symposium den 13 och 14 januari under vilket föreläsningarna hålls på både dag- och kvällstid.

Deltagaravgiften har bestämts till 1 100 kr i vilket pris luncherna ingår.

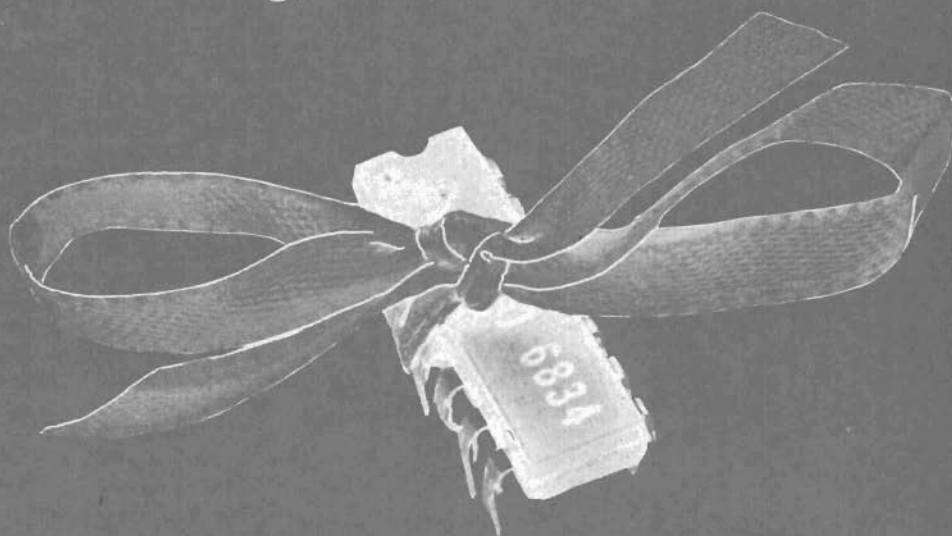
Symposiet vänder sig till endast mycket kvalificerade elektroniker och föreläsningarnas innehåll kommer att ligga på mycket hög nivå.

Ytterligare upplysningar lämnas av försäljningschef Åke Johansson, AB Elektroholm, tel 08/82 02 80.

God Jul



AMELCO
SEMICONDUCTOR



$$\begin{array}{rcl}
 709 & \text{à} & 17:50^* \\
 + 709 & \text{à} & + 17:50^* \\
 \hline
 810 & \text{à} & 25:00^*
 \end{array}$$

*PRISER I STYCKETAL (1-9 st)

810 är en dubbel operationsförstärkare kompensationsfri och kortslutningssäker liksom Amelcos välkända typer 809, 810 och 741.

LEVERANS FRÅN LAGER. RING 08/24 83 40!



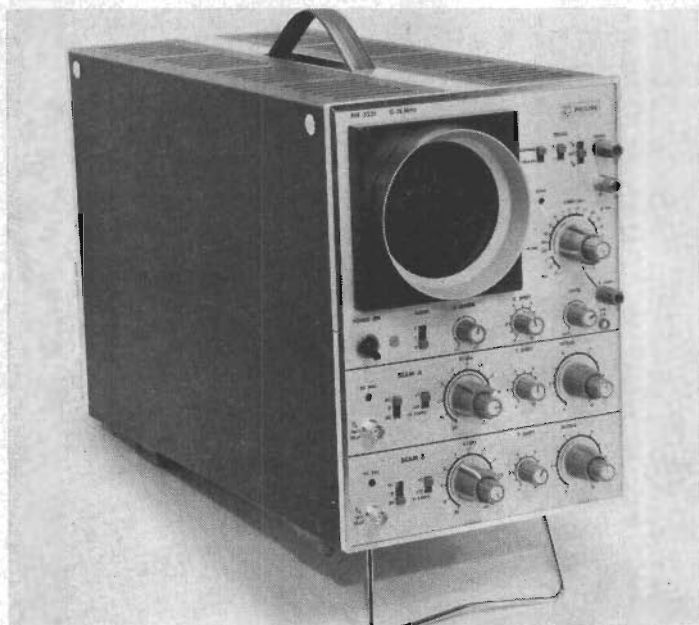
NORDISK ELEKTRONIK AB

Stureplan 3, Fack 103 80 Stockholm 7, telefon 08/24 83 40, telex 10547
a/s nordisk elektronik Danasvej 2, Köpenhamn, telefon EVA 8285-8238, telex 559219



-ett Johnson företag

Helt transistorbestyckat dubbelstråleoscilloskop



Philips presenterar ett nytt helt transistoriserat dubbelstråleoscilloskop, PM 3231, med bandbredd från noll upp till 15 MHz. Katodstråleröret har två elektronkanoner. Båda vertikalkärlförstärkarna är utrustade med signalfördröjning. Känsligheten är 1 mV/skaldel. Det långsammaste svepet är 0,5 sek/skd och det snabbaste 0,2 μ s/skd med expansion 40

ns/skd. Triggersättet kan väljas mellan automatiskt och nivå. Till nyheterna hör att likspänningsbalanseringen kunnat slopas tack vare driftkompenserade förstärkare och fälteffekttransistorer på ingångarna.

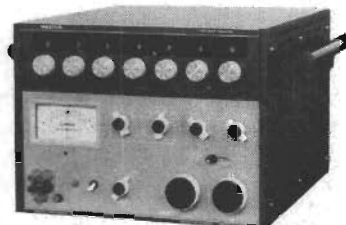
Svensk representant är Philips Industrialelektronik, avd. Mätinstrument, Fack, 102 50 Stockholm 27.

Mikrofonförstärkare för mätändamål

Brüel & Kjær, Köpenhamn, presenterar två mikrofonförstärkare för mätändamål, avsedda för användning tillsammans med företagets kondensatormikrofoner. Modell 2618 ansluts direkt till B&K $\frac{1}{4}$ " och $\frac{1}{8}$ " kondensatormikrofoner. Den har frekvensomfång 2 Hz–200 kHz, dynamikområdet 120 dB och en förstärkning som kan väljas till +20, 0, –20 dB. Modell 2619, som är avsedd för $\frac{1}{2}$ " mikrofoner och bla är utrustad med inbyggd värmespiral för att kunna användas i extremt fuktig miljö, har samma frekvensomfång men dynamikområdet 28–160 dB.

Svensk representant: Svenska AB Brüel & Kjær, Kvarnbergsvägen 25, 141 45 Hudinge.

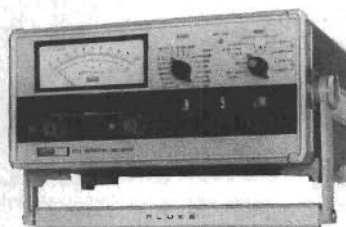
Instrumentkalibrator



Weston, USA, presenterar en ny instrumentkalibrator, modell 166, avsedd för bärbara mätinstrument samt panelinstrument. Enheten kan ge spänningar från 1 μ V till 1111,110 V och strömmar från 1 μ A till 11,11110 A. Resistansområdet är 1 ohm till 11,11110 Mohm. Frekvenserna 50, 60, 400 och 1 000 Hz kan ställas in. För att onödiga omkopplingar inte skall behöva göras finns alla utgångsfunktioner samlade på samma utgångskontakter.

Svensk representant: Schlumberger Svenska AB, Box 944, 181 09 Lidingö 9.

Multimeter med precision



John Fluke Mfg Co, USA, visar ett nytt grepp med multimetern 853A, som med max osäkerhet 0,2–0,3 % mäter likspänning från mV till kV, växelspanning från mV till kV, likström från μ A till 10 A, resistans från delar av ohm till 100 Mohm. Instrumentet, som är nät- och batteridrivet, fungerar som en vanlig transistorvoltmeter med 3 % osäkerhet men kan också kopplas om till funktion som differentialvoltmeter med upplösning i mikrovolt-, mikroampere- och milliohmområdet. Avläsning med fyra siffror. Inresistansen vid likspänningsmätning är konstant 11 Mohm, vid växelspanning 1 Mohm. Spänningsfall vid strömmätning 100–300 mV på alla områden.

Svensk representant: Civilingenjör Robert E O Olsson AB, Box 165, 591 01 Motala.

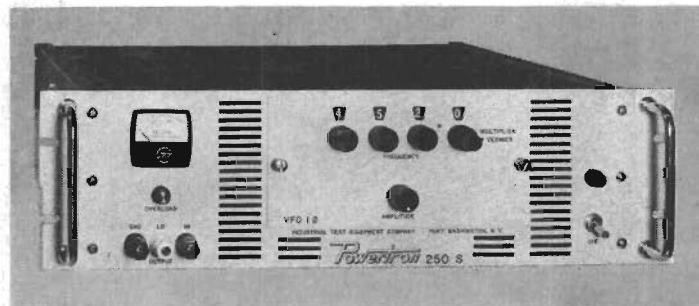
Digitalvoltmeter för resistansmätning

NLS presenterar en ny version, modifierad för resistansmätning, av sin digitalvoltmeter modell X-1. Instrumentet mäter automatiskt resistanser mellan 100 μ ohm och 120 Mohm i åtta områden. Dessutom kan man mäta spänning i fem områden från 120 mV till 1 000 V. Automatisk omkoppling av polaritet och mätområde är standard liksom ett aktivt filter som möjliggör noggrann mätning även vid kraftigt brus. Noggrannheten är $\pm 0,001$ % av full skala + 0,01 % av avläst värde. Mäthastighet 10 värden/sek; ström genom det provade motståndet mindre än 1 mA. Växelspänningsmätningar kan göras med hjälp av ett instickskort.

Svensk representant: Amerikanska Teleprodukter AB, Box 43070, 100 72 Stockholm 43.



Effektgeneratorsystem för LF

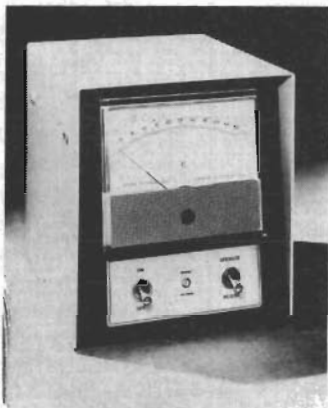


Industrial Test Equipment Co, USA, lanserar ett effektgeneratorsystem för lågfrekvens i modulutförande, Powertron 250S. Enheterna, som är halvledarbestyckade, täcker frekvensområdet 45 Hz–10 kHz. Utspänningen kan ställas in mellan noll och 250 volt i åtta områden. Effekten är per enhet 250 VA, och en, två eller tre moduler kan kopplas i respektive 1-, 2- eller 3-fas eller i parallell.

Utgångarna är kortslutningssäkra och skyddade mot överbelastning. Oscillatorerna är utförda för plug in-system och tillverkas för fast eller varierbar frekvens samt för 1-, 2- eller 3-fas. Frekvensinställningen sker digitalt och kan programmeras.

Svensk representant: Scandia Metric AB, Södra Långgatan 22, Fack, 171 03 Solna 3.

Universal-instrument



Atkins Technical Inc, USA, har utvecklat en serie bärbara universalinstrument för temperaturmätning med termistorgivare inom temperaturområdet -100°C till $+300^{\circ}\text{C}$. Två grundtyper presenteras, H01A med ett mätområde (bilden) och F01A med 1-6 mätområden. Instrumenten är spännbandslagrade och försedda med skrivarutgång 0-50 mV vid 100 kohm ingångsmotstånd. Givaretolerans $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$. Ledningslängder upp till 1,2 km kan tolereras. Instrumenten kan levereras för nätanslutning 220 V eller för batterimätning.

Svensk representant: Wegece AB, Box 23080, 104 35 Stockholm 23.

Svenskbyggd frekvensdelare



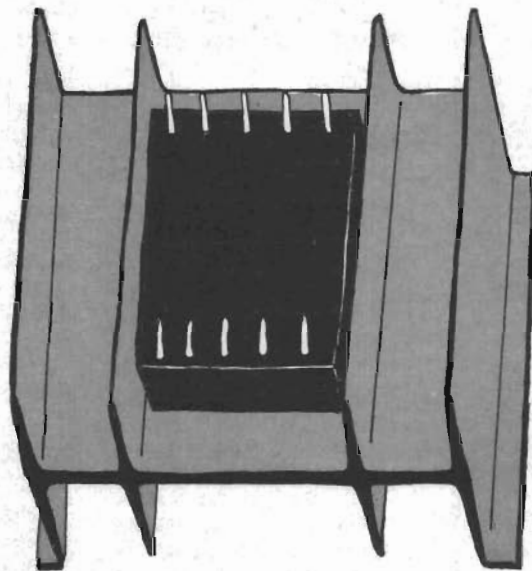
AB Seltron Teleindustri presenterar en frekvensdelare med integrerade kretsar, användbar tillsammans med de flesta frekvensräknare inom området 1-50 MHz. Inmatad frekvens kan tas ut neddelad 10 eller 100 gånger. Känsligheten är 0,5 volt och ingångsimpedansen 50 ohm. Utspänningen är minst 0,5 volt. Frekvensdelaren, som har typbeteckningen SF 21, fordrar ingen avstämning eller andra kontrollåtgärder.

Marknadsförs av AB Seltron Teleindustri, Box 823, 171 08 Solna 8.

> 56

Bendix Electronics

15 WATT LF-FÖRSTÄRKARE



Frekvensgång (-2 dB, 15 W)	25-20 000 Hz
Distortion	1,0 %
Högtalarimpedans (15 W)	3,2 Ohm
Högtalarimpedans (11 W)	5 Ohm
Brus	-70 dB
Insignal för 15 W ut	350 mV
Förstärkning, effekt	60 dB (1 000 ggr)
Inimpedans	18 kOhm
Drivspänning	+30 volt
Effektförbrukning vid 15 W ut	25 watt
Termisk resistans $\varnothing_{J-C}$	5°C/W
Mått:	27x52xhöjd 8 mm

49:50

utan kylare
Kylfläns 3: 75
Monterad 55: 25

Beställ direkt från lager per tel 08/24 83 40



NORDISK ELEKTRONIK AB

Stureplan 3, Fack 103 80 Stockholm 7, telefon 08/24 83 40, telex 10547
a/s nordisk elektronik Danasvej 2, Köpenhamn, telefon EVA 8285-8238, telex 559219



> 55

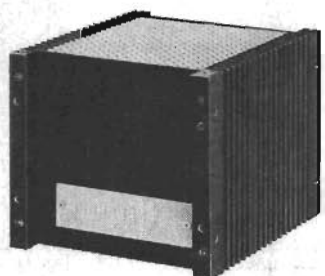
Likspännings- aggregat för rörkretsar



Hewlett-Packard annonserar ett nytt likspänningsaggregat, modell 712C, som är avsett för matning av rörbestyckade kretsar. Aggregatet har följande utgångsdata: Varierbar anodspänning 0–500 V, max 200 mA. Fast spänning – 300 V, max 50 mA. Varierbar förspänning 0 till – 150 V, max 5 mA. Glödspänning 6,3 V mittjord, max 10 A. Det nya aggregatet liknar den tidigare, rörbestyckade varianten 712B men är tack vare transistorbestyckningen 60 % lättare. Återställningstiden vid transienter (inom 25 mV) är 50 μ s vid en momentan belastningsändring från noll till full belastning eller vice versa. Spänningsregleringen är bättre än 0,01 % + 5 mV vid samma belastningsvariation. Utimpedansen är mindre än 0,2 ohm upp till 1 kHz och maximalt 0,5 ohm upp till 10 kHz. Rippelspänningens effektivvärde är mindre än 500 μ V. I stället för säkringar har 712C varierbar strömbegränsning, varigenom man dels eliminerar behovet av säkringsbyte och dels kan skydda de matade kretsarna vid lägre strömmar än aggregatets maximala ström.

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

Likspännings- aggregat



SEN-Electronique i Genève har kommit ut med en ny serie

likspänningsaggregat i helt slutet utförande, modell S, för matning av bl a integrerade kretsar. Aggregaten, som är avsedda för inbyggnad, är försedda med överspänningsskydd och kortslutningsskydd genom strömbegränsning och kan arbeta inom temperaturområdet – 20 till + 50°C. Stabiliteten 0,01 % och rippelspänningens topp-till-topp-värde är 1 mV. Aggregaten utförs för spänningar från 3 till 50 V och för strömmar upp till 15 A. De kan också erhållas i dubbelutförande, t ex 2 $\times$ 12 V.

Svensk representant: Polyamp AB, Toppvägen 20, 175 00 Jakobsberg.

Digitalvoltmetrar från Dana



Dana Laboratories Inc, USA, har utkommit med en ny serie digitalvoltmetrar. Serien kallas 4400 och omfattar fyra fyrsiffriga voltmetrar med noggrannheten 0,01 % i fullrack-, halvack- eller bänkskåpsutförande. Voltmetrarna har automatisk omkoppling av område och polaritet. Upplösning 10 μ V. Plug-in moduler ger funktionsvalen DC, DC+AC, DC+AC+ohm. Bilden visar rackmodellen 4430.

Svensk representant: Oltro-nix AB, Jämtlandsgatan 125, 162 20 Vällingby.

Frekvensräknare

Eldorado Electronics, USA, har kommit ut med en ny frekvensräknare, modell 1614, för frekvensområdet 0–136 MHz. Instrumentet, som är bestyckat med integrerade kretsar, har en känslighet av 100 mV med inimpedans 1 Mohm, 20 pF och mäter direkt frekvens, periodtid, multipelperiod och kvot. Mätvärdet anges med sju siffror och automatiskt utplacerat decimalkomma. Kristallens stabilitet är $\pm 2 \times 10^{-6}$ per månad och grindtiderna är 10 ms, 100 ms, 1 s, 10 s och 100 s.

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

Insticksenheter för motorprovning

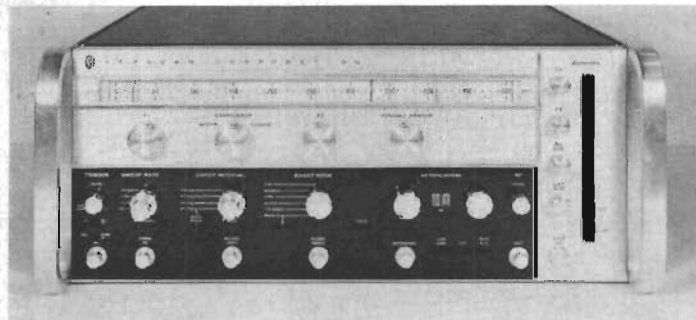


Tektronix Inc, USA, har utvecklat två nya insticksenheter för motorprovning till sina oscilloskop 564 eller 561A. Med hjälp av dessa enheter kan man mäta tryck, vibration, tändning och rotation. De båda enheterna är modifierade versioner av insticksenheter 3A74 och 2B67 med tilläggsbe-teckningen 730A. Kanal 1 hos 3A74 har modifierats till en laddningsförstärkare, som används för indikering av utsig-nalen från en tryckgivare. Cy-lindertrycket kan prickas av i ett tryck/volym-diagram med avseende på kolvens läge el-

ler vevaxelns vinkel. Kanaler-na 2, 3 och 4 är konventionella förstärkare till vilka man an-sluter givare för vibration, tändning och vevaxelns rota-tion. Vibrationsgivaren, som har magnetisk fot, kan placeras var som helst på motorn. Tänd-spänningens vågform tas upp från tändspolens sekundärlind-nings, och för upptagning av vevaxelns rotation används magnetiska insatser som pla-ceras på svänghjulet.

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

Sveppgenerator



Texscan Corporation, USA, in-troducerar en ny sveppgenera-tor, RS-50, med frekvensområ-det 2–500 MHz. Generatoren är utrustad med varierbar puls-markerare täckande hela detta frekvensområde, inbyggd dämp-sats 0–70 dB i steg om 1 dB,

inbyggd 1 kHz modulator, va-rierbar svephastighet från 0,01 till 100 s och möjlighet till en-gångssvep.

Svensk representant är Fir-ma Johan Lagercrantz KB, Gärdsvägen 10 B, 171 52 Solna.

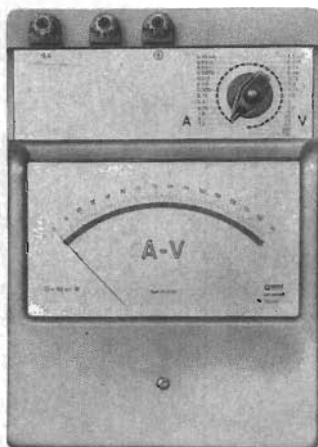
Nya ljusstråle- skrivare

Southern Instrument Ltd, Eng-land, presenterar två nya ljus-stråleskrivare, serie 10-100 och 10-400. Den förstnämnda är en bärbar skrivare för sex ka-naler med skrivbredden 120 mm. Den andra är utförd för 1–25 kanaler, skrivbredd 200 mm och pappershastighet från

0,36 mm/min upp till 4 000 mm/s. Båda skrivarna har kri-stallstyrd tidmarkering på 0,01, 0,1, 1 och 10 s och kan kom-bineras med företagets mätför-stärkare och registreringsbryg-gor för registrering av meka-niska och elektriska förlopp.

Svensk representant: Allha-bo, Box 49044, 100 28 Stock-holm 49.

Österrikiska precisions- instrument



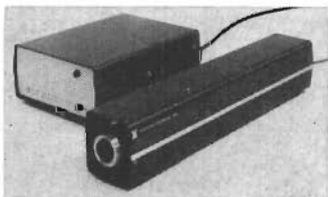
Från Goerz Electro, Wien, kommer en ny serie precisionsinstrument med spännbandslagrat mätverk och hög känslighet, klass 0,2. I serien ingår en millivoltmeter med mätområden 7,5–60 mV, en mikroamperemeter 30–300 μ A samt ett universalinstrument med mätområdesomfång 7,5 mV–750 V (egenförbrukning 750 μ A) och 0,75 mA–15 A (egenförbrukning 4,32 mV–15 mV).

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

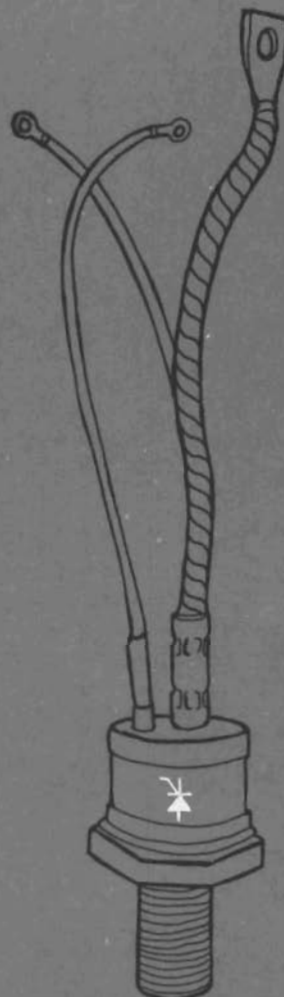
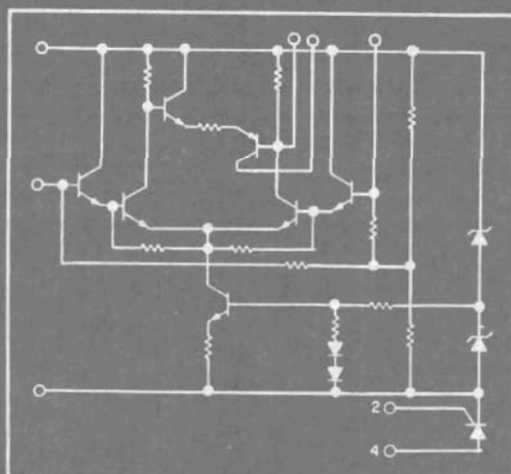
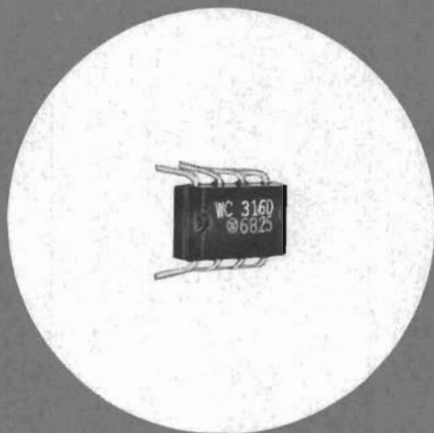
Helium-Neon-Laser

Det amerikanska företaget Spectra-Physics Inc har kommit ut med en ny kontinuerlig helium-neon gaslaser. Lasern, som har modellbeteckningen 120 lämnar över 5 mW vid 6328 Å (synligt rött ljus). Laserstrålen, som är polariserad, har en diameter på 0,65 mm med en divergens mindre än 1,7 mrad. Vikt 3,5 kg, med nätaggregat 7 kg. Ett nytt monteringsätt medger att plasmaröret kan bytas av kunden själv utan någon injustering.

Svensk representant: Saven AB, Björnsonsgatan 243, 161 56 Bromma.



Ni kan lita på Westinghouse



WC 316

TRIGGAR FÖR 9:80/st

(i antal 100–999)

LEVERANS FRÅN LAGER. RING 08/24 83 40



NORDISK ELEKTRONIK AB

Stureplan 3, Fack 103 80 Stockholm 7, telefon 08/24 83 40, telex 10547
a/s nordisk elektronik Danasvej 2, Köpenhamn, telefon EVA 8285-8238, telex 559219



— ett Johnson
företag

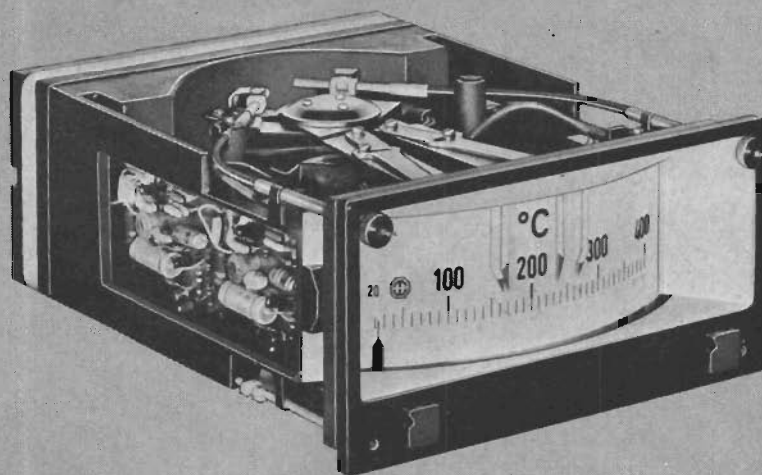
TEMPERATURREGULATORER

Tillverkare: Metrawatt A/G. Nürnberg

METREGIN

modern elektronisk uppbyggnad

- Induktiv heltransistoriserad avkänning
- Nu för upp till 5 reglerfunktioner
- Väljbar tillslagskänslighet för reläet; 1, 2 eller 4 sek.
- Två inbyggda signallampor för optisk indikering
- Termisk eller elektronisk återföring utan förfälskning av ärvärdet
- Nollpunktskontroll under drift möjlig
- Lätt utbytbara reläer med kopplingseffekt 6 A/220 V
- Även för kontaktlös, proportionell reglering med tyristorer
- Inbyggnadsdim. enl. DIN-standard 192 x 96 mm. Även miniatyruutförande 96 x 48 mm



Bilden visar METREGIN utan skyddskåpa.

Temperaturregulator för anslutning till termoelement resp. motståndstermometer. Bland tillsatser termoelementbrottsäkring, kompensation för kalla lödstället, tyristoraggregat, konstantspänningskälla, omkopplare, givare, mätomvandlare etc.

I programmet ingår även regulatorer för ström, spänning, effekt, frekvens etc.

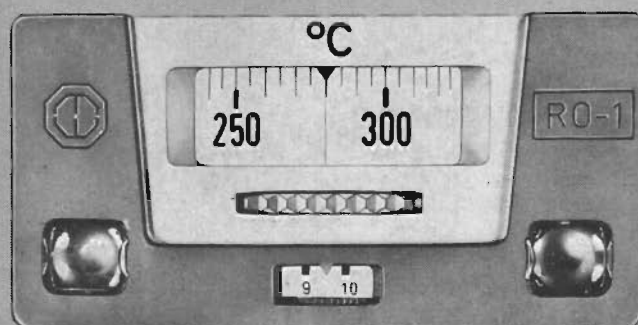
Närmare 75.000 Metrawatt-regulatorer finns för närvarande i drift över hela världen.

METREGON

Potentiometerregulator i miniatyruutförande

Modern elektronisk regulator,
typ automatisk kompensator
Tryckta kretsar — heltransistoriserad.

- Mycket okänslig för skakningar och vibrationer
- Inbyggda signallampor indikerar det aktuella kopplingsläget
- Fördröjd termisk återföring — PD-reglering
- Arreterbar börvärdes- och återföringsinställning
- Alla inställningar och avläsningar kan göras framifrån
- Även med två kontakter resp. för steglös reglering med tyristorer
- Dimensioner 96 x 48 och 96 x 96 mm enl. DIN-standard



Uppbyggnad: växelströmsmatad bryggkoppling, växelströmsförstärkare, fasdiskriminator, kippsteg och kopplingsrelä för anslutning till motståndsgivare eller termoelement.
Skallängd 200 mm med inställbar termisk återföring. Är-

värdesindikator med tryckknappsomkopplare. Temperaturmätcentral för automatisk temperaturkontroll för upp till 50 mätpunkter. Lätt att avläsa ärvärdet — återföringen nollställs och börvärdesskalan vrides tills signallamporna skiftar.

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

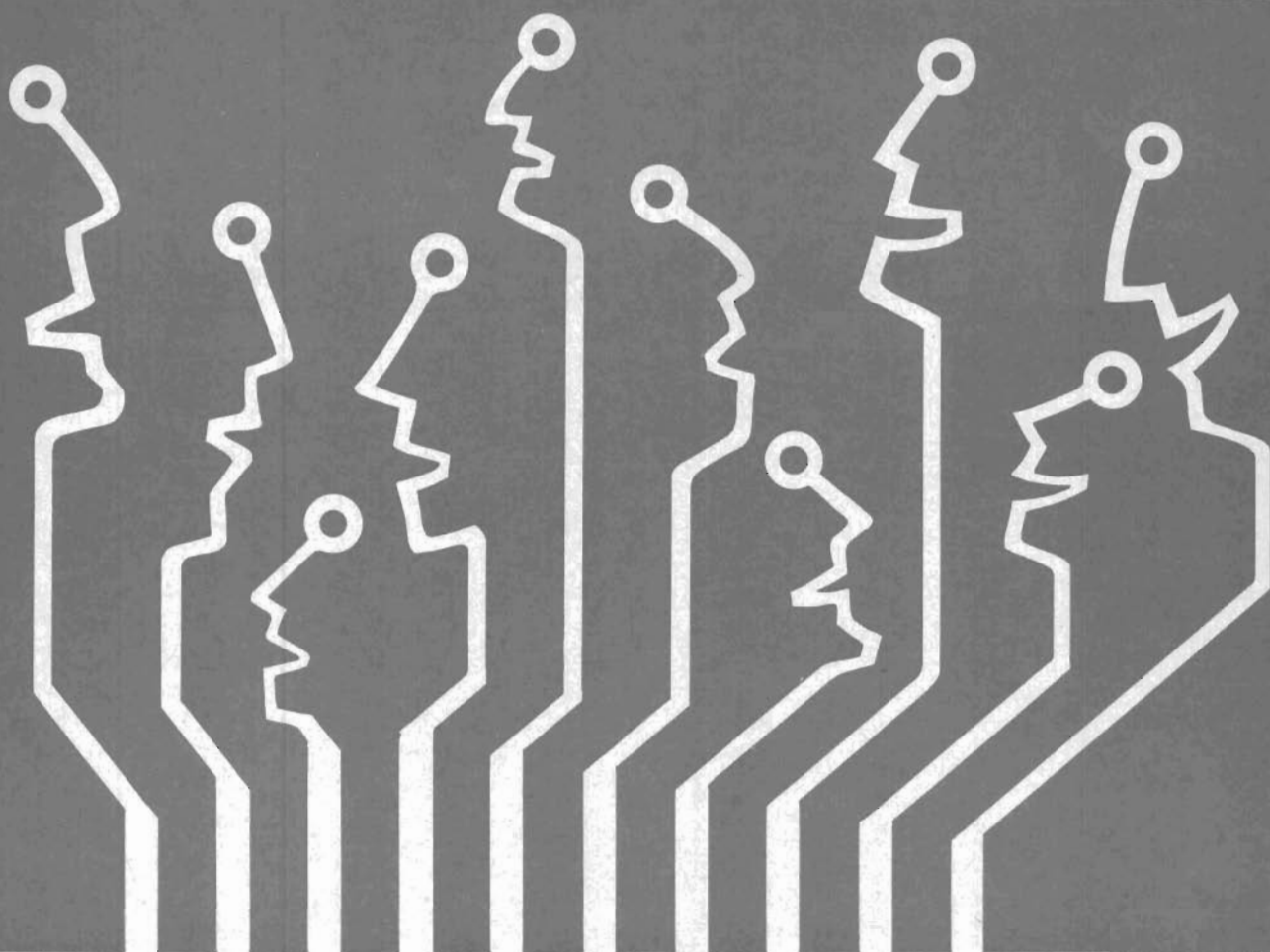
A/B TRANSFER

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



Information — Samarbete — Bästa resultat

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

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

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

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

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

Ett annat exempel:

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

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

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

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

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

CROMTRYCK AB

Avdelning Strömtryck

Tel. 08-37 26 40



fujisoku subminiature switches



MST-Serien

Miniatyromkopplare, typ MST, är en omkopplare med verkligt små dimensioner. Den kan erhållas i 2- eller 3 lägesutförande med upp till 4 poler.

Dessutom kan de 1, 2 eller 3-poliga omkopplarna erhållas med återfjädring från 1 eller 2 lägen.

Kontakter i massivt silver.

Brytförmåga: 5 A — 115 V AC

Kontaktmotstånd 10 milli-ohm vid 1 A 2—4 V D.C.

Isolationsmotstånd 1000 Megohm mellan kontakter och hus vid 500 V D.C.



MSP-Serien

MSP-serien har samma förnämliga data som MST-serien, men är utförd som tryckomkopplare. Omkopplarna finns med momentan eller kontinuerlig växling i 1- eller 2-poligt utförande.



MSRC-Serien

MSRC vridomkopplare med endast 12,5 mm diameter. Omkopplaren finns i 5 utföranden 1-polig 11-vägs 2-polig 5-vägs, 3-polig 3-vägs, 4-polig 2-vägs och 1-polig 10-vägs med justerbart stopp. Massiva silverkontakter.

Brytförmåga:

0,5 A 125 V A.C.

0,1 A 240 V A.C.

1,0 A 12 V D.C.

0,5 A 24 V D.C.



MSP-Belysning

Belysningsenhet, passande till samtliga MSP-omkopplare. Utförd med rött eller klart trycke.

Lampspänning 6, 14 eller 28 Volt



TELTRONIC AB

Värbergsplan 31

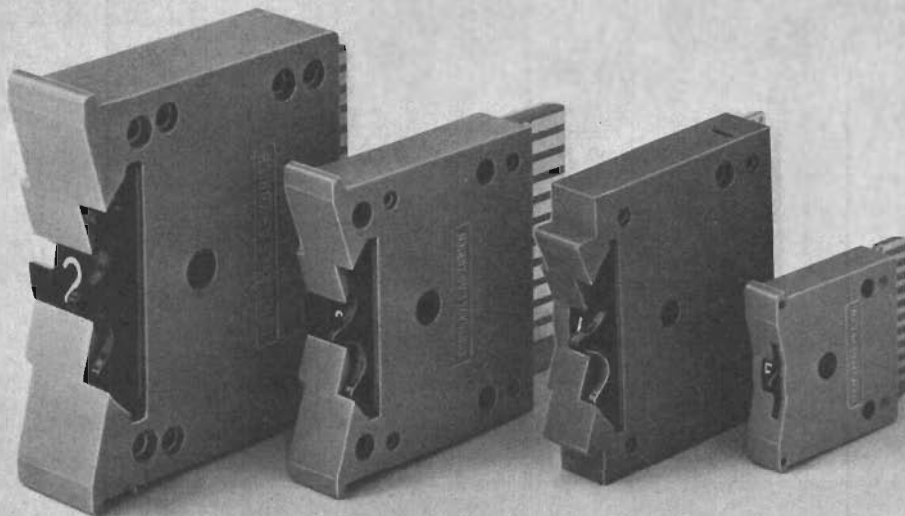
Box 4035 127 04 Skärholmen

Tel. 710 00 80

MULTISWITCH

förvalsomkopplare har brett register

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

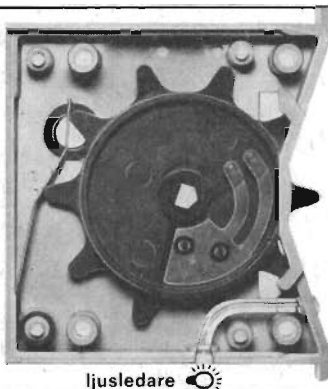


MULTISWITCH Tumhjulskomkopplare

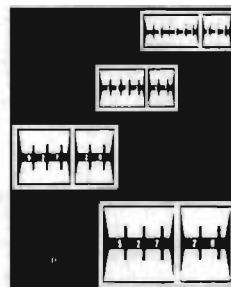
- är lättarbetad
- kräver väsentligt mindre utrymme än motsvarande kombinationer av konventionella stegomkopplare
- kan kombineras till block i obegränsat antal
- ger lätt avläsbar talbild med ingjutna siffror
- finns enpolig med 10 eller 11 kopplingslägen eller tvåpolig med 2 eller 5 kopplingslägen samt binärkoppling
- kan plug-in-anslutas
- har många andra tekniska finesser (se nedan bl. a.) som Ni kan få veta mera om genom att begära närmare upplysningar och prospekt!

MULTISWITCH förvalsomkopplare kan förses med ljusledare för komma-markering

Genom att montera in en lämplig ljuskälla under omkopplaren kommer en belyst punkt att framträda på omkopplarens framsida. Ljuspunkten användes för att markera kommatecken mellan två siffror.



ljusledare



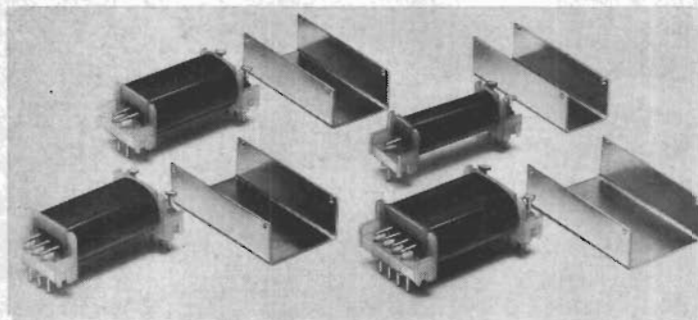
Rekvirera broschyren om "MULTISWITCH"



NORDISKA INSTRUMENT

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

Tungreläer med magnetisk skärm



Struthers-Dunn har utvecklat två serier »öppna» tungreläer med magnetisk skärmning, som erhålls genom ett metallhölje med snabbblås. Dessa reläer är avsedda för prisbilliga elektroniska utrustningar för vilka det krävs lång livslängd och hög pålitlighet.

MRRN är beteckningen på den minsta typen, som omfattar 12 olika konfigurationer

från ett- till fyrpoliga reläer med många kombinationer av slutande, brytande och växlande torra tungreläkontakter i miniatyrutförande. Kontakterna är dimensionerade för skenbara effekter upp till 12 VA och standardformatet mäter 28,5 × 9,5 mm över monteringsplattan.

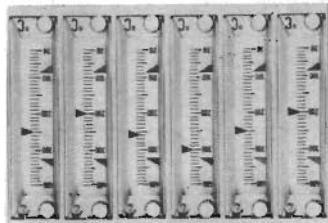
Svensk agent: Olof Klevestav AB, Box 601, 126 06 Hägersten 6.

Signalinstrument och regulatorer

Det västtyska företaget Metra-watt har kompletterat sitt omfattande program av inbyggda signalinstrument med en serie små stapelbara indikerings- och signalinstrument anpassade till DIN 43700.

Instrumenten är försedda med inställbara elektroniska gränskontakter och formatet är 96 × 24 mm. Noggrannheten enligt klasserna 1,5 eller 2,5 VDA 0410.

Gränsvärdena ställs in med en ratt på instrumentets framsida och bägge börvärdena är inställbara över hela skallängden — 60 mm — utan att begränsa visarutslaget.



Känslighetsområden från 40 μ A och 15 mV, fördröjningsfri elektronisk avkänning med en effektförbrukning av ca 1 W, hjälpspänning 24 V — $\pm$ 15 %.

Relä med tungkontakt 0,5 A.
Svensk representant: AB Transfer, Box 55, 162 11 Vällingby.

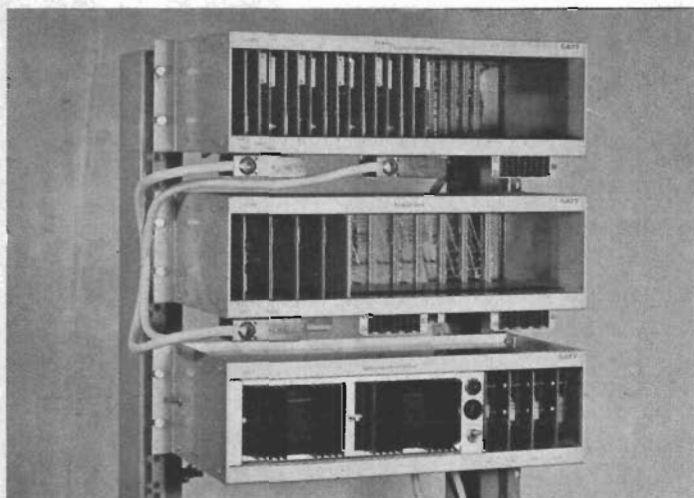
Lägesgivare med inbyggda logikkretsar

Bofors marknadsför en likspänningsmatad lägesgivare med inbyggda logikkretsar för statiska och dynamiska lägesbestämningar inom områden upp till $\pm$ 25 mm. Givaren består av en differentialtransformator med förskjutbar kärna samt inbyggda elektronikkretsar. Ut-signalen är likspänning, max $\pm$ 1 V, vilket eliminerar behovet av förstärkare.

Den lågohmiga utgången möjliggör direktanslutning av visarinstrument, skrivare eller mätgalvanometrar i oscillografer till givarutgången för registrering av mätvärdet.



Cykliskt telegrams-system för fjärrstyrning



SATT har konstruerat ett cykliskt telegrams-system för överföring av ett stort antal binära informationer över en och samma kanal. Telegramsystemet är lämpat för fjärrmanövrering, fjärrindikering och fjärrmätning.

Grundsystemet består av en kodsändare och en kodmottagare med 14 in- och utgångar. Beroende på bandbredden hos kanal, modulator och demodulator kan systemet användas för telegraferingshastigheter upp till 600 Bd.

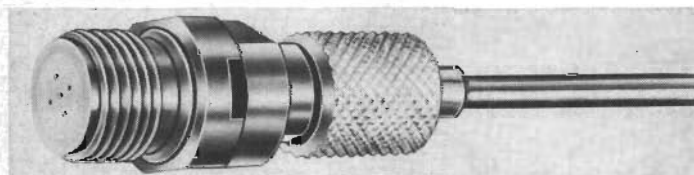
Systemet kan kompletteras med mätvärdesomvandlare —

analog/digital för kodsändaren och digital/analog för mottagaren. Det är dessutom lätt utbyggbart till ett godtyckligt antal in- och utgångar.

Informationen överförs cykliskt, repetitivt och då systemet är försett med särskilda övervakningskretsar erbjuder det mycket hög säkerhet mot falska signaler förorsakade av linjestörningar eller bortfall av matningsspänningar.

Leverantör är Svenska Aktiebolaget Trådlös Telegrafi, Elektronikavdelningen, Tellusborgsvägen 90—94, 126 11 Stockholm.

Tryckgivare för periodiska förlopp



En tryckmätgivare för elektronisk mätning av bland annat periodiska tryckförlopp, där höga och fluktuerande temperaturer förekommer, marknadsförs av Disa Elektronik A/S under beteckningen 51F14/E09/E11.

Utrustningen består av följande komponenter:

- En sensor har ett 50 micrön platinallegerat membran i änden av en rostfri stål kropp. Denna

är försedd med en tändstiftgunga med diametern 14 mm.

- En pulsgenerator vars pulstid kan ställas in från 10 μ s till ∞ .

- En tryckgenerator för kontroll av referenstryckets variationer. Fem utbytbara plugg-in insticksenheter täcker tryckområdet — 1 till 160 kp/cm².

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



AVOMETER modell 14, 15, 16 och 20

Förväntningarna på den nya AVOMETER-serien infriades. Den blev en succé och har redan från början rönt stor efterfrågan på grund av instrumentens förnämliga egenskaper.

- låg vikt och litet format
- ett elegant, modernt och tilltalande utseende
- en stor, tydlig och lättavläst skala

- den välkända AVO-säkringen som överbelastningskydd
- hög noggrannhet — för modell 16 och 20, 1% på »lik» och 1,5% på »växel»
- alltigenom gedigen konstruktion

Samtliga AVOMETER-modeller finns normalt på lager för omgående leverans. Prisläge 320:- — 380:-.

Begär datablad med närmare uppgifter från

SRA SVENSKA RADIO AB

FAK, 102 20 STOCKHOLM 12, TELEFON 08-22 31 40

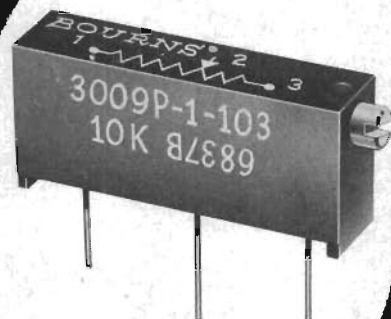
STOCKHOLM · GÖTEBORG · MALMÖ · VÄXJÖ · NORRKÖPING · KUMLA · SUNDSVALL · LULEÅ

Informationstjänst 33



Visste Ni att...

- temperaturkoefficienten för BOURNS CERMET är mindre än $\pm 150 \text{ PPM}/^\circ\text{C}$ över hela resistansområdet $10\Omega - 1 \text{ M}\Omega$
- BOURNS fuktsäkra TRIMPOT CERMET 3009 kostar mindre än 10 kronor/st i 100-tal



NYHET

TRIMPOT CERMET, 20 varv
 $-55/+125^\circ\text{C}$
 0.75 W vid 25°C
 löparström 100 mA
 enstyckpris 13: 10

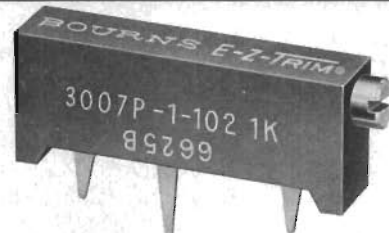


MODELL 3400 Trådlindad prec. pot., 10 varv
 lin.tol 0,15 %
 5 W vid 40°C
 enstyckpris 49: 75



MODELL 3500 Trådlindad prec. pot., 10 varv
 lin.tol 0,2 %
 2 W vid 70°C
 enstyckpris 56: 50

MODELL 3507 Trådlindad prec. pot., 10 varv
 lin.tol 0,5 %
 2 W vid 25°C
 enstyckpris 41: 50



MODELL 3007 TRIMPOT trådlindad 20 varv nom 50 PPM/ $^\circ\text{C}$ $10\Omega - 20 \text{ k}\Omega$ — $-55/+125^\circ\text{C}$
 1 W vid 40°C
 enstyckpris 10: —

MODELL 3305 Trimpot trådlindad ett varv nom 50 PPM/ $^\circ\text{C}$ $10\Omega - 25 \text{ k}\Omega$ — $-55/+125^\circ\text{C}$
 enstyckpris 10: 95



Vill ni veta mer — klipp!

Till AB ElektROUTENSILIER 180 20 Åkers Runö

- ☐ Sänd mig broschyr på modell.....
- ☐ Sänd mig broschyr på samtliga Bourns potentiometrar

Namn:

Företag: Tel:

Adress:

Postnummer: Postadress:

AB ELEKTROUTENSILIER

180 20 ÅKERS RUNÖ

TEL: 0764/201 10. TELEX 10912

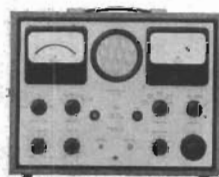
Vad är DECIBEL?

Arbetar Ni med **AKUSTIK?** då vet Ni det



Precisions-
ljudnivåmätare

- eller med **TELETEKNIK?**
då vet Ni det också



Selektiv
HF-UHF-voltmeter



Effektiv-
värdevoltmeter

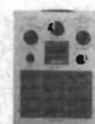
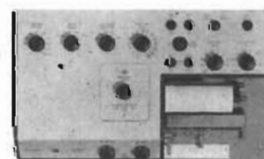
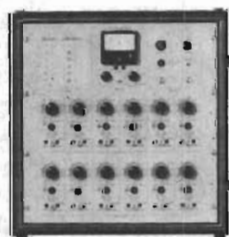
Gör Ni **VIBRATION**smätningar?
då bör Ni känna till det



Accelerometer-
förförstärkare
-kalibrator

Vi erbjuder ett komplett **INSTRUMENT - och
- SYSTEMPROGRAM**

för
**FORSKNING
UTVECKLING och
UNDERVISNING**
inom ovannämnda och
angränsande områden

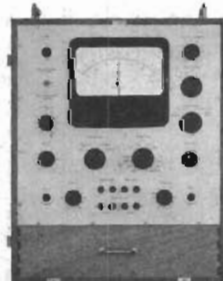


System för övervakning av trafikbuller



Stegljuds-
apparat

DECIBEL STHLM är Telexnumret
(08) 757 27 30 Telefonnumret
för senaste programinformation



Trådlöjningsmätbrygga



Databandspelare

68-19



Svenska AB BRÜEL & KJÆR

KVARNBERGSVÄGEN 25 • 141 45 HUDDINGE • TEL. (08) 757 27 30

SVEP GENERATORER FÖR PRODUKTIONSTEST AV TV MOTTAGARE



Serie 1006, svepgenerator för UHF-TV-band (450–910 MHz, kanal 14–83). Kontinuerlig avstämning.



Serie 1010, svepgeneratorer för VHF-TV och mellanfrekvenser (20–240 MHz, kanal 2–13). Stegreglerad avstämning. Plug in-kort för önskad TV-frekvensstandard.



Serie 1011, svepgeneratorer för VHF-TV och mellanfrekvenser (5–250 MHz, kanal 2–13). Kontinuerlig avstämning.

- täcker VHF- och UHF-TV-banden
- beat- eller puls-frekvensmarkering
- »Autotrack»* automatisk avstämning
- »Autotrace»* automatisk konstanthållning av utnivån till oscilloskopet.

Telonic's tre svepgeneratorer som presenteras här är de modernaste instrumenten för produktions-test av TV-kanalväljare och andra TV-mottagarkretsar. Heltransistoriserat utförande med elektroniskt svep med spänningsstyrd kondensator. Kompakt byggda och lättskötta instrument med hög tillförlitlighet.

Telonic's TV-svepgeneratorer finns i tre baserier med sammanlagt 17 standardmodeller. Instrumentfunktionerna varierar beroende på modell: dämpsatser för olika dämpningsområden, kristallstyrd beat- eller puls-frekvensmarkering, kanalval med förinställning m fl systemfinesser. Samtliga modeller är försedda med Telonic »Autotrack»,* en automatisk avstämningsfunktion som håller sveposcillatorns centerfrekvens konstant genom att avsöka utgående mellanfrekvens från den TV-kanalväljare som provas. Systemet spar åtskilligt med tid, eftersom svepet inte behöver justeras manuellt under fortlöpande prov av flera olika kanaler.

En annan finess som förenklar mätningarna är »Autotrace»,* som oavsett in-nivån till testobjektet håller ut-nivån konstant: man slipper justera oscilloskopets förstärkning för att bilden skall »hålla sig på skärmen».

Katalog 82 beskriver de tre serierna och kan rekvireras från Telonic-representanten.

*T.M. Telonic Industries Inc.

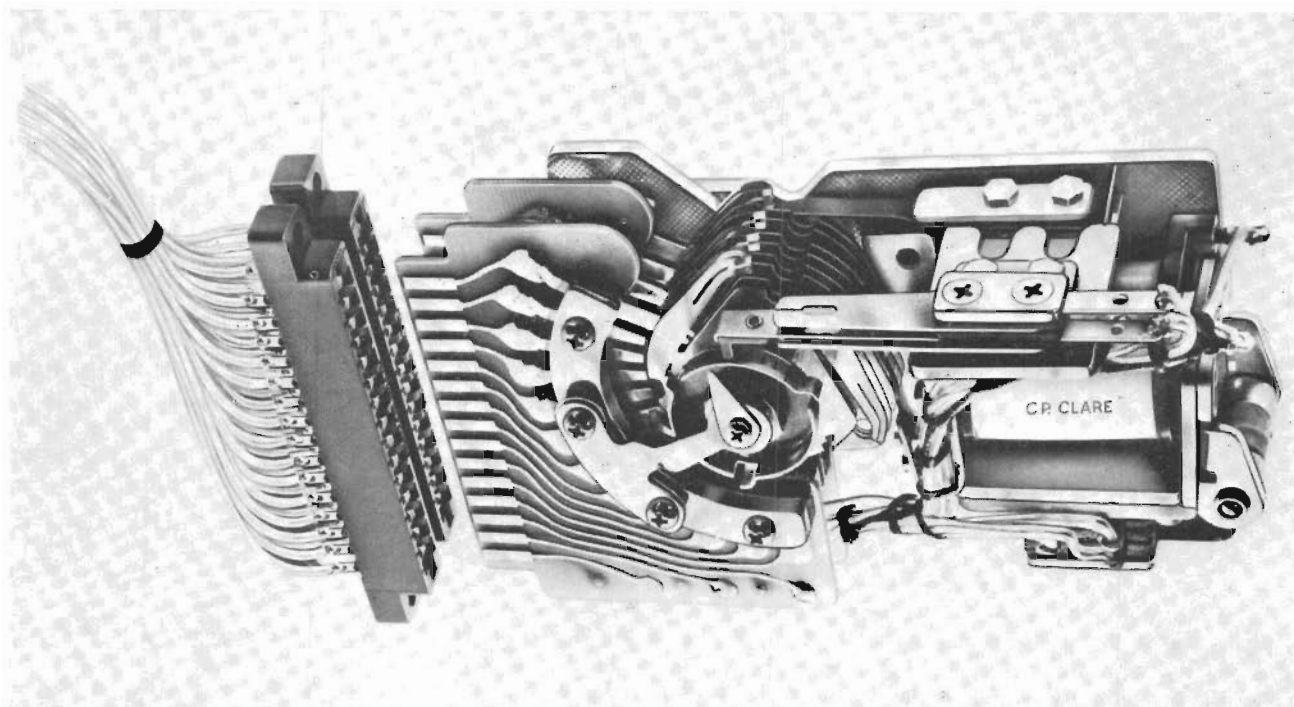


Telonic Instruments
A Division of Telonic Industries Inc 60 N.
First Avenue, Beech Grove, Indiana 46107,
USA.
Tel.: (317)787-3231.
TWX: 810-341-3202.

Representanter i USA och Kanada, distributörer utomlands. Avdelningskontor: Telonic Industries U.K., »The Summit», 2 Castle Hill Terrace, Maidenhead, Berks, England. Telonic Industries GmbH, 16 Holzhausenstrasse, Frankfurt Am Main, Västtyskland. Telonic Italia SpA, Via Messina 32, Milano, Italien.

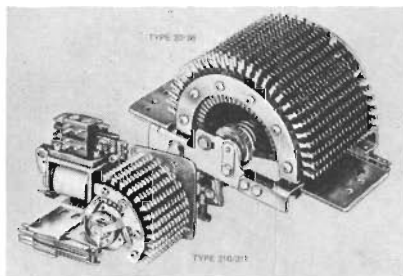
Telonic representeras i Sverige av:
SCANTELE AB, Tengdahlsgratan 24, Stockholm Sö.

Förenklade kretsar för sekvensförlopp ?



Stoppa in en CLARE «Quick-mount stepping switch»

“Clare Quick-Mount” ger snabb och enkel anslutning av stegväljare. Härigenom blir mångpolig avsökning mer ekonomisk och lättare att använda. Stor utbyttbarhet med olika enheter erbjuder kontinuerlig service, när korta driftstopp krävs. “Clare Quick-Mount” finns med 15-, 22- eller 28-poliga standardkontakter för alla Clares fjäderdrivna stegväljare.



- Låg kostnad för avsökning och räkning.
- Maximal packningstäthet.
- Hög livslängd.
- Speciella kopplingar för t.ex. «alla-utom-en» -funktion.
- Specialutförande för högspänningskretsar.



För ytterligare information, kontakta:



ERIK FERNER AB

Box 56, Bromma 1 — Tel. 25 28 70

C.P. CLARE INTERNATIONAL N.V.

102 General Gratry BRUSSELS 4 — Belgium

Tel. 02/36 01 97 — Telex: 24157

Informationstjänst nr 150

A Allied Chemical: först i elektroni- kens ABC

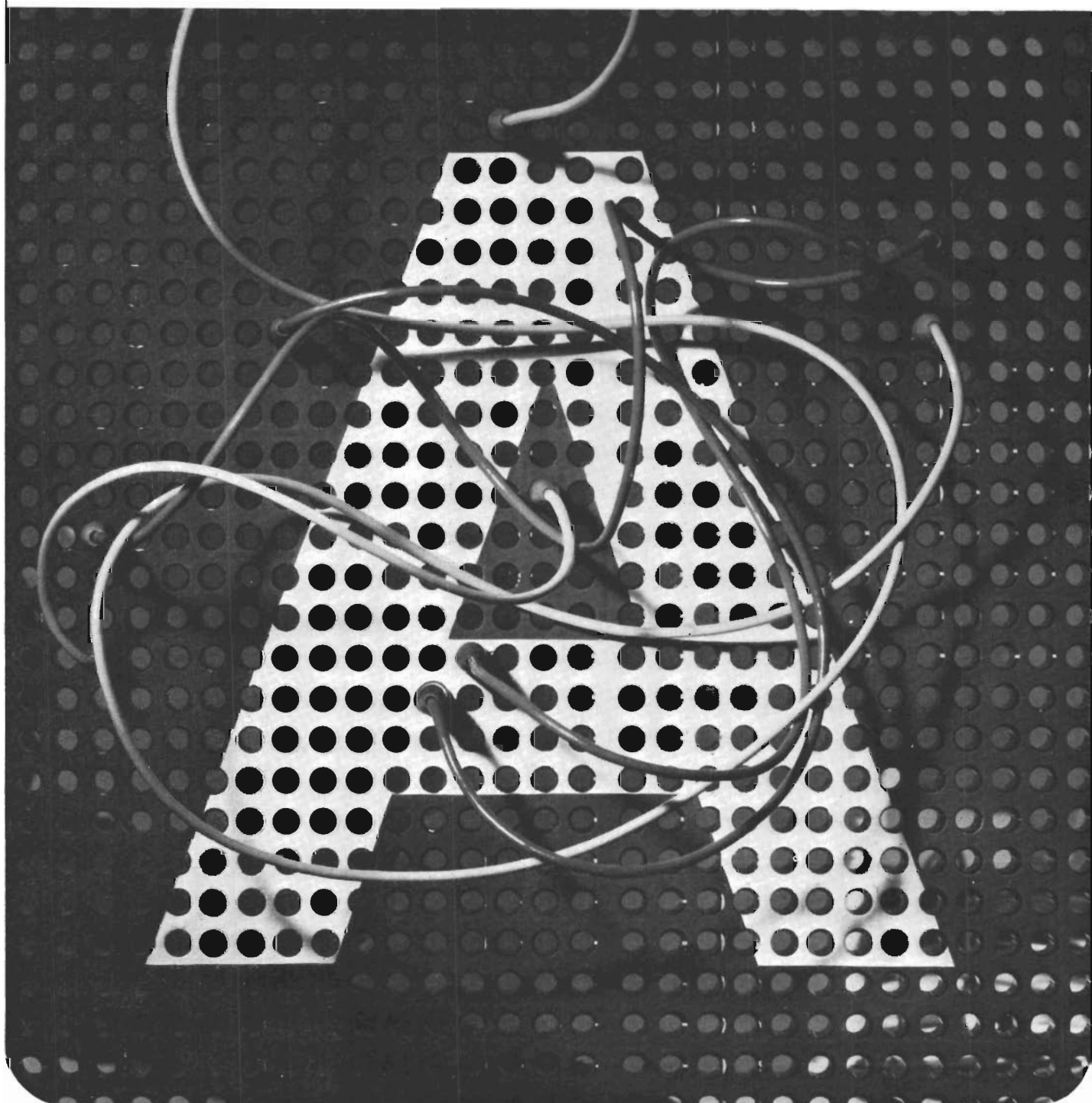
Inom vilken bransch Ni än är, vilket behov Ni än har av förstklassiga råmaterial, om Ni är på jakt efter nya tillämpningsmöjligheter, nya produkter eller bättre bearbetningsmetoder... börja först i alfabetet: under A hittar Ni Allied Chemical med B & A® kemikalier för bruk i elektroniken och andra produkter för den elektroniska industri.

Vi har moderna fabriker, välutrustade forskningslaboratorier och ett stort urval av produkter — en världsomfattande organisation står till Er tjänst:

Allied Chemical...
en ledande leverantör till elektroniken.

Det lönar sig att konsultera Allied Chemical.

Europakontor i:
Allied Chemical S. A.
Tour Madou, 1 Place Madou
Bruxelles-3, Belgique



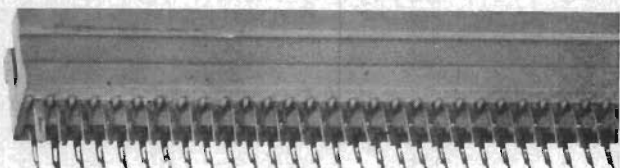
* B & A är ett av Allied Chemical's registrerade.

Allied Chemical's representanter i Sverige ä: Analys, Kemikalier AB, Box 40. Sollentuna 1

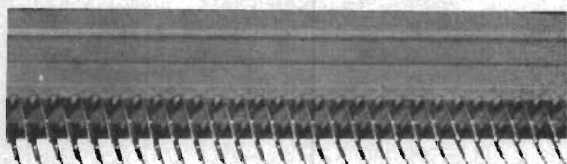
ALI F 235: Sweden, Elektronik

I LAGER ANSLUTNINGSDON för TK-KORT SERIE 5170 DELNING 0.100"/2,54 mm

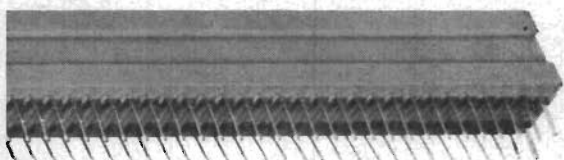
Vi måste dela på det!



Det är så långt!!



170 kontakter!!!



Enkel- eller dubbelsidigt med
5 till 85 kontakter per sida.
Bälgformade kontaktfjädrar med
0.75 μ guld över 2.5 μ nickel.
Har löddöron, virningspinnar eller lödstift
för moderkort.
Isoleringskropp av glasfiberfylld dialylftalat i
modulutförande.

EKONOMISKT TILLFÖRLITLIGT

Kan levereras med 5 till 85 kontakter
per sida i enkel- eller dubbelsidigt utförande.
Beställningsnummer för t. ex. 25 kontakter
per sida:

lödöra enkelsidigt:	10M 54631 ZL 25
dubbelsidigt:	10M 54630 LL 25+25
virningspinne enkelsidigt:	10M 54641 HL 25
dubbelsidigt:	10M 54640 LL 25+25
för moderkort enkelsidigt:	10M 54633 HL 25
dubbelsidigt:	10M 54632 LL 25+25

Sveavägen 35-37
111 34 Stockholm C
Tel. 08/11 82 66-67
Telex 171 54

UECL

ULTRA ELECTRONICS (SWEDEN) AB

ETT NYTT UNIVERSALINSTRUMENT TILL SENSATIONELLT LÅGT PRIS



Den japanska firman **Kamoshita Electronic Laboratory Co., Ltd., Tokyo**, tillverkar ett nytt, förstklassigt universalinstrument, Typ HT-100B4, till förmånligt pris för service och laboratoriebruk.

Instrumentet, som är stötsäkert och försett med överbelastningsskydd, är oömt mot ovarsam behandling och skyddat mot överbelastning vid felkoppling.

Mätområden:

DCV: 0-0,5, 0-2,5, 0-10, 0-50, 0-250, 0-500, 0-1 000 V

ACV: 0-2,5, 0-10, 0-50, 0-250, 0-1 000 V

DCA: 0-10, 0-250 μ A, 0-2,5, 0-25, 0-250 mA, 0-10 A

ACA: 0-10 A

Ohm: 0-20 k Ω , 0-200 k Ω , 0-2 M Ω , 0-200 M Ω
dB: -20 - +62 dB

Känslighet: 100 000 Ω /V vid likström

Dimensioner: 180 $\times$ 134 $\times$ 79 mm

Pris: kr 175: -

Det låga priset gör att Ni redan i dag kan ringa in Er beställning utan att tveka.

teleinstrument ab

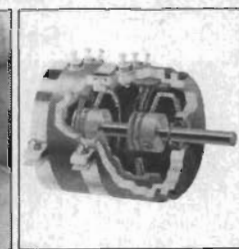
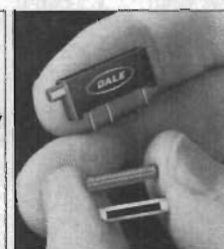
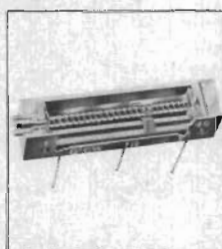
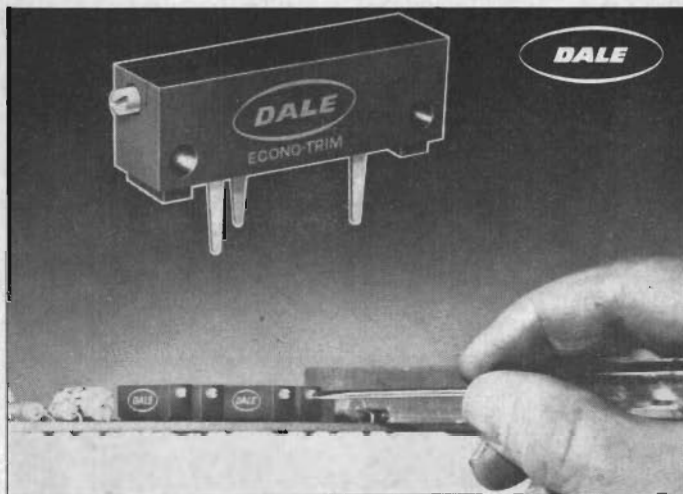
Box 14 - 162 11 Vällingby - tel. 87 03 45

Dale har programmet...

Dale Electronics Inc., USA har ett omfattande program som inkluderar 14 serier trådlindade trimrar, därav 5 för militära tillämpningar. 3 prisbilliga serier i tjockfilmsutförande för industriella tillämpningar. Varje serie kan fås i en mångfald varianter för montering på kretskort eller direkt på ett chassi.

Dale har också 1-varvs precisions-potentiometrar i 11 modeller från 2–8 watt, enkla eller gangade.

Begär vår katalog för fullständig information.



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

Informationsljäns 39

LABEN

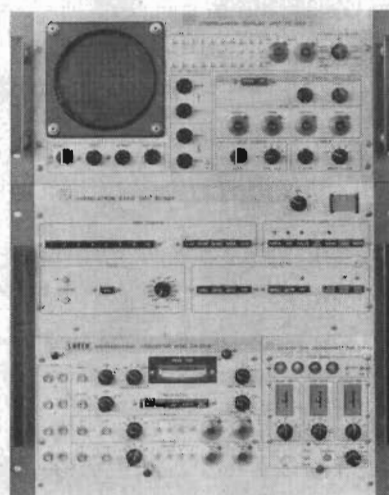
CORRELATRON 1024-4096

Medelvärdescomputer — Mångkanalsanalysator
för

- Amplitudhistogram
- Tidshistogram
- Medelvärdesberäkning
- Korskorrelation
- Autokorrelation
- Multiscaling
- Pulshöjdsanalys
- Multiparameteranalys
- Scintigram
- Renogram
- anslutning till Gammakameror m. m.

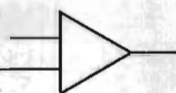
med beräkningsenhet för spectrum stripping, integrering, derivering, addition och subtraktion av upp till 8 subgrupper utan begränsningar.

Komplett utskriftsprogram.

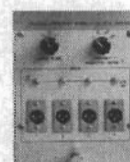


POLYAMP AB

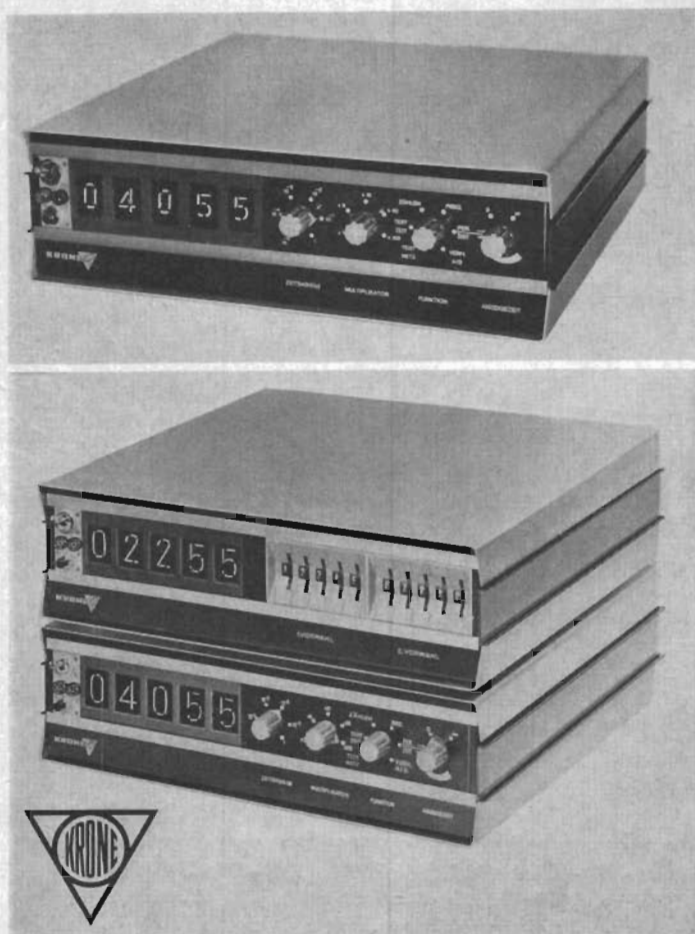
175 00 JAKOBSBERG



TEL. 0758/367 70



Informationsljäns 40



Digitala räknare för industriell användning

Krones digitala räknare är ett precisionsinstrument anpassat till den moderna industrin. Med hög driftsäkerhet och exakthet i kombination med låg energiförbrukning och långt driven automatik är Krones digitala räknare en aktiv komponent i produktionen.

Specialområden:

Varvtalsreglering

Tidgivning för fabriktionsprogram

Processövervakning

Mäter frekvens från 0,01 Hz–200 kHz



Generalagent:

AB ELEKTRONOM

Box 457 · 171 04 Solna 4 · Tfn 08/82 03 30

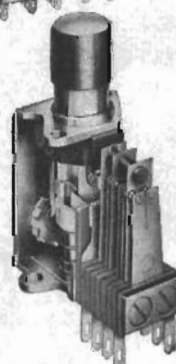
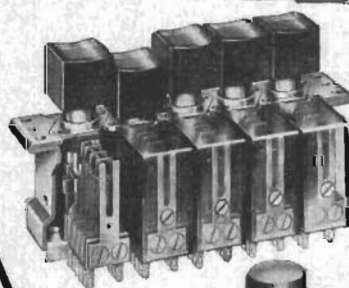
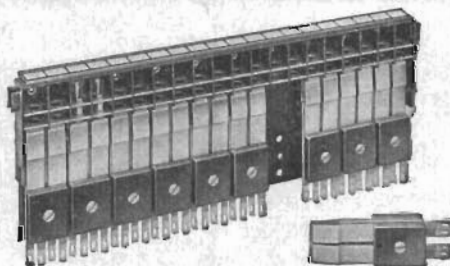
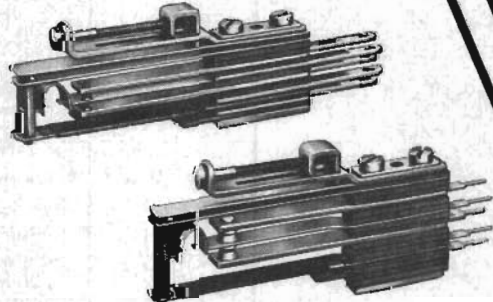
Göteborg · Ö. Hamngatan 17 · Tfn 031/17 65 60

Sundsvall · S. Järnvägsgratan 11 · Tfn 060/12 08 56

Informationstjänst 41

TERMORELÄ Typ Hi 220

- Bimetallrelä med upp-
värmningslindning
- Oberoende av omgiv-
ningstemperaturen
inom -10° till $+40^{\circ}$
- Momentbrytning. Om-
kopplingstid ca 2 ms
- Tillslagsfördröjning:
5–100 sek.
- Normalutförande max.
60 V. Specialutförande
max. 220 V och ca
50 W bryteffekt.



LAMPLIST La 155.1

- Total längd 193 mm
- Plats för 20 miniatyr-
telefonlampor T8K
- Textremsa, vit, av
Resopal
- Listen tillåter att lamp-
byte sker framifrån
- Lampan är utformad
så, att risken för kort-
slutning elimineras.

LJISTRYCK- KNAPPAR typ LT serie 300

- Med eller utan spärr.
- Även med mekanisk
spärr med elektromag-
netisk utlösning.
- Miniaturtelefonlampa
T8k i knappen.
- Runda, kvadratiska
eller rektangulära
knappar.
- 8 olika linsfärger.
- Kontaktkombinationer
med upp till 16 fjädrar.
- Kontaktbelastning 60 V,
1 A. Specialutförande
för 220 V.

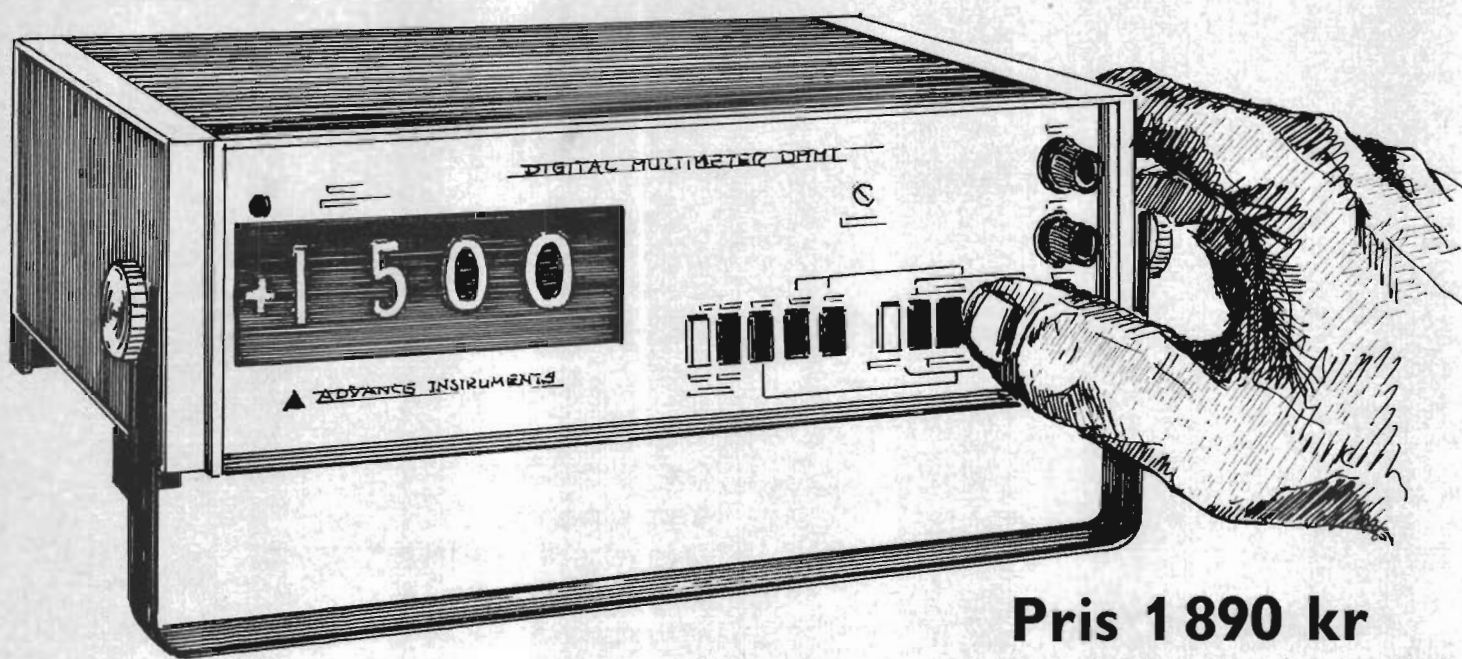
HANS WIDMAIER, MÜNCHEN

SCAPRO

SCANDINAVIAN PRODUCE CO AB
Kungebroplan 2, Stockholm K, 520320

Informationstjänst 42

digital multimeter...



Pris 1 890 kr

Komplett för nät- och batteridrift

Advance DMM 1 klarar samma mätningar som ett vanligt universalinstrument, men har fördelarna:

— robustare — ökad noggrannhet — bekvämare — mindre risk för felläsning — snabbare — högre ingångsresistans — högre upplösning

Liksp.	±0,5%	150,0 mV—1,500—15,00—150,0—1100 V
Växelsp.	±1 %	150,0 mV—1,500—15,00—150,0—1100 V
Likstr.	±1 %	1,500—15,00—150,0 mA—1,5 A
Växelstr.	±1 %	1,500—15,00—150,0 mA—1,5 A
Resistans	±0,5%	1,500—15,00—150,0—1500 kohm

...eller analog



Normameter 685

Robust uppbyggnad, bandinspänd vridspole, inbyggd automatsäkring samt polvändare. En enda linjär spegelskala för ström- och spänningsmätning. Instrumentet tillverkas i 3 utföranden.

685 S för stark- och svagström
42 mätområden. Pris 430 kr inkl. testsladdar

685 E för Elektronik
48 mätområden. Pris 455 kr inkl. testsladdar

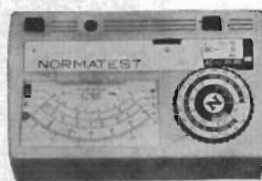
685 T för transistorteknik
34 mätområden. Pris 420 kr inkl. testsladdar



Pris 258 kr
inkl. testsladdar
Utbytesservice

Metrix MX 202 A

- ☐ 110 mm lättavläst, direktbesiffrad skala utan konstanter
- ☐ Samma skala för lik- och växelström
- ☐ Smältsäkring
- ☐ Ingen nollställning vid ohm mätning, kvicksilverbatteri med 3 års livslängd
- ☐ En enda mätområdesomkopplare förenklar användandet



Normatest 785

Robust, lätthanterligt i behändigt format (160×98×44 mm). Bandinspant mätsystem, visare av glasfiber. 40 mätområden, ström, spänning, resistans, temperatur och dämpning.

Pris 145 kr Utbytesservice

08/82 04 10 . SCANDIA
SC METRIC AS - KÖPENHAMN - TEL. 80 42 00

METRIC AB . FACK . SOLNA 3
METRIC AS - OSLO - TEL. 28 26 24

Informationstjänst 43

PERMANENT UPPFINNARUTSTÄLLNING I STOCKHOLM

Skandinavisk uppfinnarutställning är namnet på en ny permanent utställning i Stockholm, som arrangeras av Norrland Center i samråd med Svenska Uppfinnarföreningen, Svenska Uppfinnarkontoret, Ingeniörsvetenskapsakademien, Sveriges Industriförbund, Stockholms Handelskammare och ett antal andra föreningar och institutioner med uppgift att ta tillvara uppfinnarnas och industriföretagens intressen.

Genom själva utställningen och den kontaktförmedlingsverksamhet som är knuten till denna, skall uppfinnare och licensgivare sammanföras med industriföretag som söker nya tillverkningsobjekt. Utställning-

en är öppen för deltagare från alla länder, men en förutsättning för deltagande är att uppfinningen eller licenstillverkningsobjektet bjuds ut för exploatering i något nordiskt land.

Varje objekt är utställt tre månader eller den kortare tid som fordras för att sälja tillverkningsrätten. Objektbeståndet förnyas den 1/2, 1/5, 1/8 och 1/11. Utställningslokalen ligger i anslutning till Norrland Centers industriexpo på Kungsgatan 32 i Stockholm. Anmälningar för deltagande i utställningen tas emot under adress Skandinavisk uppfinnarutställning, Norrland Center, Kungsgatan 32, 111 35 Stockholm.

Följande utställningar och konferenser kommer att hållas under 1969:

I EUROPA

- 18-22/1: Skandinavisk belysningsmässan, Göteborg.
- 18-21/2: »Oceanology International 1969» internationell utställning avseende produkter och metoder inom undervattensstekniken, London.
- 4-8/3: »Inel», internationell utställning för industriell elektronik, Basel.
- 6-11/3: »Le Xle Festival International du Son, Haute-Fidélité, Stéréophonie», internationell utställning över ljudtekniska produkter, Paris.
- 6-11/3: Radiovetenskaplig konferens anordnad av Svenska Nationalkommittén för Radiovetenskap. Plats: Uppsala.
- 10-14/3: »Elpex, International Electronic Production Equipment Exhibition», London.
- 10-14/3: »Medea 69, International Medical Engineering and Automation Exhibition», London.
- 24-28/3: »Le Colloque International», konferens och utställning över ämnet »La Telematique», Paris.
- 28/3-2/4: »Le Xle Salon International des Composants Electroniques», internationell

utställning över elektronikkomponenter, Paris.

28/3-2/4: »Le Ve Salon International de l'Electroacoustique», internationell utställning över akustikutrustningar, Paris.

26/4-4/5: Hannover-mässan.

13-16/5: Internationell komponentutställning, London.

19-23/5: Internationell utställning över TV-utrustningar samt en i anslutning till denna anordnad konferens, Montreux.

I USA

19-23/1: »Reliability Symposium», Chicago, Illinois.

19-21/2: »International Solid State Circuits Conference», Philadelphia, Pennsylvania.

24-27/3: »IEEE, International Convention & Exhibition», New York.

22-24/4: »National Telemetry Conference», Washington, DC.

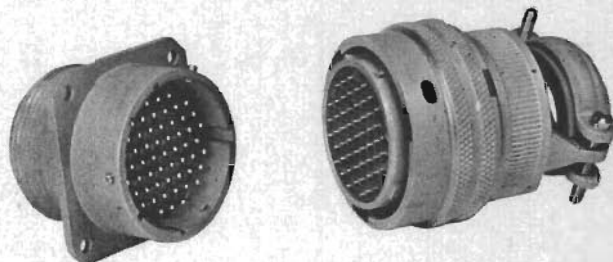
5-8/5: »IEEE-MTT International Symposium», internationell mikrovågskonferens, Dallas, Texas.

19-21/5: »Naecon, Aerospace Electronics Conference», Dayton, Ohio.

9-11/6: »International Communications Conference», Boulder, Colorado.

Särnmarks kontaktdon

Serie 210



Runt miniatyrkontaktdon som är försett med snabbkoppling av bajonettyp.

Kontaktelementen av berylliumkoppar är silver- och guldpläterade.

Uppfyller de krav som följer enl. NAS 1599. Ett kontaktdon som fyller de strängaste krav på kvalitet och tillförlitlighet.

Serie 335 Runt kontaktdon. Uppfyller högt ställda krav på kvalitet och tillförlitlighet. Användes i militära konstruktioner för armén, marinen och flyget.

Serie 270 200-pol. testkontaktdon som bl. a. används vid funktionskontroll inom flyget.

Serie 250 Runt kontaktdon med snabbkoppling. Sfäriska kontaktytor som vid ihopkoppling är självrensande. Uppfyller miljöfordringar enl. FSD A4701 : 1 klass M2.

Sätt Er i förbindelse med oss i allt vad som gäller kontaktdon.

MARIEHOLMS BRUK

Marieholmsbruk · Tel. 0370/930 70



Kvalificerad facklitteratur

inom

elektronik – radio – television



E. J. Diebold TYRISTORN Inb. 28: — Behandlar uttömmande tyristorns uppbyggnad och verkningsätt samt de elektriska och termiska egenskaper och data som bestämmer dess beteende i olika kopplingar.	G. Markesjö ELEKTRONRÖRS-FÖRSTÄRKARE Inb. 32: — Om elektronrörs användning i olika förstärkare. Ger den teoretiska grunden för de många praktiska problem tekniker inom radio- och TV-området ställs inför.	E. T. Glas LEDNINGAR OCH ANTENNER Inb. 30: — Behandlar den allmänna ledningsteorins grunder, parledningar, vägledare, konstledningar samt antenner.	J. Brophy HALVLEDAR-ELEKTRONIK Hft 14: 50 Lättfattlig orientering om halvledarkomponenternas principer och olika användningsområden. Fordrar inga större matematiska kunskaper.
G. Markesjö TRANSISTORPULSKRETSAR Inb. del 1 48: —, del 2 40: —, del 3 48: —, del 4, Exempel och laborationer, inb. 29: — Behandlar transistorers användning i digitalkretsar. Innehållet är tillgängligt för dem som känner till de fundamentala sambanden från elektricitetsläran och har elementära matematiska förkunskaper.	J. Schröder ELEKTRONIKENS GRUNDER Del 1 Inb. 30: — För den som med ett minimum av matematiska förkunskaper vill skaffa grundläggande kunskaper i radioteknik och elektronik. Del 2. Inb. 35: — Ansluter till föregående del — behandlar de vanligaste varianterna av elektronröret samt halvledarkomponenter av typen aktiva komponenter.	J. Schröder RADIO- OCH ELEKTRONIKDATABOKEN Inb. 48: — Innehåller de flesta formler, fakta, data och bestämmelser som konstruktörer på radiotekniska eller elektroniska området behöver. Intressant och givande också för studerande och experimenterande radioamatörer.	M. Boman—P. Jessen ELEKTRONIK-NOMOGRAM Hft 15: — Ett 40-tal nomogram för den som i samband med analyser och experiment vill utföra snabba överslagsberäkningar.
E. T. Glas ELEKTRONISKA TILLÄMPNINGAR Inb. 43: — Framför allt tillämpningar av allmänt intresse som förstärkning, likriktning och modulering behandlas. Räkneexempel och laboratorieuppgifter ingår.	E. T. Glas ELEKTRONISKA HJÄLPMEDEL Inb. 41: — En klar och lättfattlig framställning av elektronikens grunder och tillämpningar inom gränsområdet mellan radioteknik och elektronfysik.	K. Jeppsson PRAKTISK TRANSISTORTEKNIK Inb. 28: — Praktiska synpunkter på användningen av dioder och transistorer.	Henly, H. R.— Werner, Janos SEKVENSKRETSAR Hft 17: 50 Visar hur man med enkla och lätthanterliga metoder själv konstruerar kopplingskretsar. Särskilt avsnitt med tillämpningsexempel och lösningar.
		R. Forshufvud DET ÄR HÅL I TRANSISTORN Inb. 26: —, Räkneexempel hft 8: — Om halvledartriöder och deras användning.	H. R. Henly—G. Kjellberg LOGISK ALGEBRA Hft 13: — För den som vill skaffa allmänna kunskaper om Boole'sk algebra men också en lämplig introduktion för den som vill tränga djupare in i ämnet.



MIKROELEKTRONIK

Hft 16: —

Koncentrerad presentation av de f. n. mest aktuella och kommersiellt mest utvecklade mikroelektroniska enheterna, integrerade kretsar av tunnfilms- och halvledartyp.

T. Rösnes m. fl. MEDICINSK ELEKTRONIK

Hft 15: —

Ger en inblick i hur man inom praktisk sjukvård och medicinsk forskning tagit elektroniken till hjälp för att förebygga, diagnostisera och behandla sjukdomar.

S. Leinwoll LASER OCH MASER

Princip—funktion—användning
Hft 17: 50

En lättfattlig bok som i sin svenska upplaga kompletterats med en kortfattad redogörelse för de viktigaste ny-tillskotten bland lasermaterial och lasertillämpningar.

J. Bellander TELEVISIONS- MOTTAGAREN

Inb. 34: —

En grundligt omarbetad och helt moderniserad upplaga. Beskriver bl. a. de nyaste televisionsapparaterna och orienterar om färgtelevisionen.

L. Brandqvist

POPULÄR MATEMATIK FÖR RADIOTEKNIKER

Inb. 27: —

I komprimerad men ändå lättläst form ges en inblick i den betydelsefulla »vardagsmatematiken» — tillämpad inom bl. a. radio- och teletekniken.

B. Hallert

ELEMENTÄR FELTEORI FÖR MÄTNINGAR

Inb. 32: —

J. Schröder— A. Bergholtz SÅ ANVÄNDER MAN OSCILLOSKOPET

Hft 12: —

Stort antal exempel på mätuppkopplingar — visar hur man utnyttjar oscilloskopet till observation, mätning eller registrering av elektriska och andra fysikaliska förlopp.

S. Weinstein—A. Keim BLI BEKANT MED DATAMASKINEN

Hft 24: 50

Orienterar om datamaskinens princip och uppbyggnad.

T. Rösnes

HI-FI FÖR MUSIK- ÄLSKARE

Hft 13: 50

Populär vägledning med fina tips för den som tänker skaffa hi-fi-anläggning.

J. Schröder—W. Åhs ELEKTRONIKBYGG- BOKEN

Inb. 36: —

»Bygg-själv»-bok med lättfattliga beskrivningar av enkla och nyttiga elektroniska hjälpmedel. Utmärkt bok för experimentlystna ungdomar.

G. Möller VI BYGGER LARM- APPARATER OCH LOKALTELEFONER

Hft 10: 50

En bok för ungdom. Beskrivning av roliga och praktiskt användbara apparater, lätta att bygga.

G. Möller

VI BYGGER ELEKTRISKA MÄTINSTRUMENT

Hft 10: 50

Lättfattliga anvisningar om hur man själv gör enklare mätinstrument.

J. Lloyd ALLT OM BAND- SPELNING

Hft 13: 50

Instruktiv vägledning vid val och användning av bandspelare.

J. Schröder RADIOBYGGBOKEN

Stimulerande kurs i radioteknik, baserad på praktiskt apparatbyggande.

del 1 »Nybörjardelen»
inb 20: —

del 2 »Fortsättningsdelen»
inb 22: —

del 3 »Mättekniska delen»
inb 22: —

norstedts

**Produktregistret,
Valhallavägen 73,
114 27 Stockholm**

tredje upplagan av publikationen **Produktregistret**, innehållande register över ca 700 olika industriprodukter med uppgifter om vilka företag som saluför dessa, och omvänt ett register över företagen upptagande deras produkter.

**Scandia Metric AB, Fack,
171 03 Solna:**

läroboken **Computer Lab Work-book** från Digital Equipment Corporation, USA. Boken utgör tillsammans med företagets övningsapparat Computer Lab en kurs i digital teknik.

**Ingenjörssfirma Göte
Andersson AB,
Scheelegatan 2 C,
642 00 Flen:**

broshyr över kopplingsklämmor fabrikat Entelec, Frankrike;
broshyr över reläer, fabrikat TEC, Frankrike.

**Bergman & Beving AB,
Fack,
100 55 Stockholm 10:**

information om företagets leveransprogram 1969.

**Betatron Svenska AB,
Box 33,
170 21 Kallhäll:**

datablad över modulregulatorer med låg temperaturdrift, för serie- eller shuntspänningsreglering.

**Decca Navigator och
Radar AB, Box 27 105,
102 52 Stockholm:**

nr 8 av publikationen Plessey Electronics.

**Försäljnings AB Elcoma,
Fack,
102 50 Stockholm 27:**

del 5, 1968, av Philips datahandbok Components and Materials;
nr 6, 1968, av Philips datahandbok Electron Tubes.

**AB Elektroflex,
Trädgårdsgatan 26,
172 38 Sundbyberg:**

datablad över kabelskor och snabbanslutningar från Heltermann Terminals Ltd, England;
information om »Application Notes» och »Technical Papers» från National Semiconductor, USA;
prislista över integrerade kretsar från NS;
broshyr om halvledare från NS.

**AB Elektroholm, Fack,
171 20 Solna 1:**

datablad över operationsförstärkare från Siliconix, USA;
information över nya produkter från SP elettronica;
information över Zippertubing isolerslang;
broshyr över Frako elektrolitkondensatorer.

**Erik Ferner AB, Box 56,
161 26 Bromma 1:**

information om företagets försäljningsprogram;
datablad och applikations-exempel för mikrovgstransistor från RCA;
datablad över COS/MOS-kretsar från RCA;
volym 5, nr 2, av publikationen Watt's New from Bird;
datablad över kombinerad VHF-förstärkare och signalgenerator från Rohde & Schwarz, München;
datablad över remsläsande styrdon, »Programmer» för digitala utrustningar, från Rohde & Schwarz;
datablad över frekvensräknare från Rohde & Schwarz;
datablad över anpassningsdon för transmissionsledningar, från Rohde & Schwarz.

**General Motors Nordiska
AB, Motorvägen 1,
104 60 Stockholm 20:**

datablad över Delco krafttransistorer och dioder.

**H-P Instrument AB, Fack,
171 20 Solna 1:**

katalog över produkter för det medicinska området;
augustinumret 1968 av publikationen Hewlett-Packard Journal.

**Ingenjörssfirma Harry
Hanson, Sälgvägen 3,
180 10 Enebyberg:**

katalog över ultraljudanläggningar för rengöring och avfettning från Schoeller & Co, Västtyskland.

**Integrerad Elektronik AB,
Box 14062,
104 40 Stockholm 14:**

datablad över krafttransistorer och dioder från Solitron, USA.

**Firma Johan Lagercrantz
KB, Box 314,
171 03 Solna 3:**

publikationen Experiments for the Student Laboratory, vilken beskriver användnings-sätt för produkter från General Radio Company, USA;
augusti-septembernumret av publikationen The General Radio Experimenter;
katalog över siffervisande mätinstrument från Fairchild Instrumentation, USA.

**Ingenjörssfirma Carl-Eric
Larsson AB, Sturevägen
66, 181 32 Lidingö:**

broshyrblad över olika typer av skrivare.

**Motorola Semiconductor
AB, Ekholmsvägen 220,
127 47 Skärholmen:**

nr 4 av publikationen Halvledarnytt.

**Ingenjörssfirmen Nordisk
Elektronik AB, Fack,
103 80 Stockholm 7:**

sammanställning och prislista över likriktarbygg och högspänningsstaplar från Varo;
information om effektt transistorer från Bendix;
information om integrerad spänningsregulator och integrerade triggkretsar från Westinghouse samt om operationsförstärkare från Amelco;
applikationsrapport rörande högnivålogik från Amelco.

**AB Nordqvist & Berg,
Box 4125,
102 62 Stockholm:**

datablad över elektropneumatiskt tidfördröjningsrelä Agastat 2400;
prislista över Helipot potentiometrar och skalor;

datablad över Helipot effektförstärkare i tjockfilmt teknik; prislista över halvledare från SGS-Fairchild.

**Oltronix AB,
Jämtlandsgatan 125,
162 20 Vällingby:**

katalog över operationsförstärkare m m från Data Device Corporation, USA.

**Bo Palmblad AB,
Hornsgatan 58,
117 21 Stockholm:**

broshyr över motstånd från Beyschlag GmbH;
datablad över signallamphållare från Sloan AG, Basel;
datablad över miniatyromkopplare från S A Radio-Electro-Selection, Frankrike;
broshyr över universellt övervakningsinstrument från International Instruments, USA.

**Svenska AB Philips, Fack,
102 50 Stockholm 27:**

vol 2 nr 4 av publikationen Column och nr 20, 1968, av publikationen Spectrovision, båda utgivna av Pye Unicam Ltd, England.

**Svenska Siemens AB,
Fack,
104 35 Stockholm 23:**

databok över Siemens miniatyrräläer;
sammanställning över aktuella Siemens Aktuellt, Siemens Information, särtryck m m;
nr 14 och 15 av publikationen Antennen-Information.

**Texas Instruments
Sweden AB, Box 17 116,
116 49 Stockholm:**

vol 2 nr 1 av publikationen Technology.

**Telemetric Instrument
AB, Box 341,
172 03 Sundbyberg:**

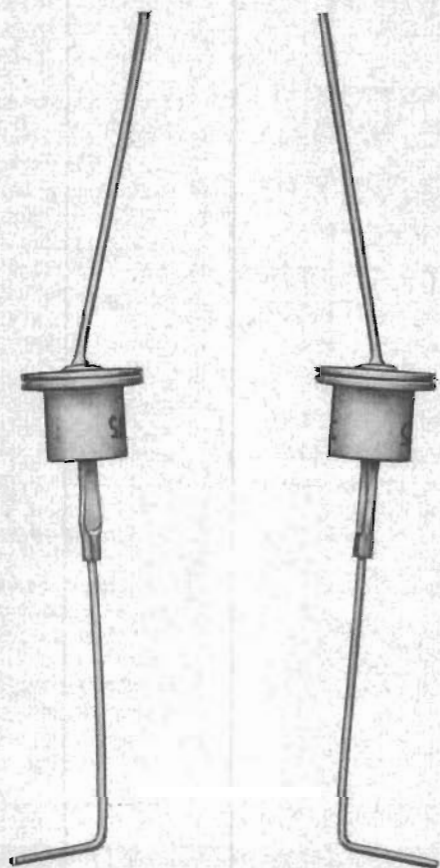
katalog och prislista över operationsförstärkare och analoga moduler från Zeltex Inc.

**Transitron Electronic
Sweden AB,
Bagarfruvägen 94,
123 55 Farsta:**

prislista över integrerade kretsar;
information om nya komponenter från Transitron, USA.

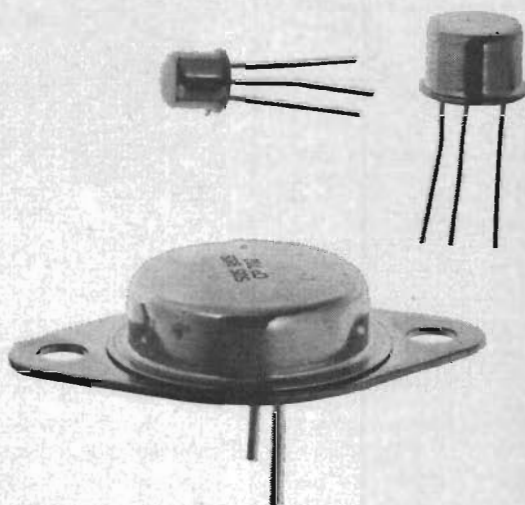


INTERNATIONAL RECTIFIER



Vill Ni se skarpa knän?

IR har dem . . . i mer än 1 500 olika typer och storlekar av zenerdioder. Samtliga har den exakta, skarpa och effektiva knäform som elektronik-konstruktören uppskattar. Dessa knän erhålls inte av en tillfällighet utan beror på en noggrant kontrollerad tillverkning, ett omsorgsfullt utvalt basmaterial och den stora tekniska erfarenheten som finns hos IR. Om Ni kontaktar oss sänder vi Er gärna en svensk sammanställning över våra typer av zenerdioder 250 mW–50 W, 3,9–200 V och utförliga datablad.



KISEL PLANAR

700-serien

är en ny välspecificerad transistorserie till förmånliga priser för alla typer av industriapplikationer. Serien består av typer för såväl switchkopplingar som linjära förstärkare upp till 30 W. Genom hermetisk metallkapsling och användandet av Planarprocessen vid tillverkningen, som delvis göres i SGS-Fairchild's fabrik i Märsta, fås hög tillförlitlighet. De fullständiga databladerna omfattar komplementärtyper inom varje typgrupp.

KONTAKTA VÅRA TEKNIKER FÖR DATABLAD OCH INFORMATION

AB NORDQVIST & BERG

Box 4125 • 102 62 STOCKHOLM 4 • Tel. 08/44 99 80



GUDEBROD

Specialtillverkare av syntetiska garn och hjälpverktyg för syning av kabelstammar.

Stort antal olika storlekar och materialtyper som nylon, dacron, teflon och glas m. m. Exempel:

GUDELACE flätat nylongarn med vaxad eller gummerad yta enligt MIL-T-713A. Finns normalt i naturfärg eller svart färg, men kan även erhållas i andra färger på begäran.

TUF-TEST ett prisbilligare oflätat nylongarn med vaxad yta.

CABLE-LACER ett handvänligt hjälpverktyg bestående av specialnål och ett handtag i form av kapsel för garnspole och försett med »handbroms». Pris kr 85:—

GUDE-SNIPS en behändig och effektiv specialsax som ligger smidigt i handflatan för snabb kapning av garnet under arbetet. Pris kr 28:—

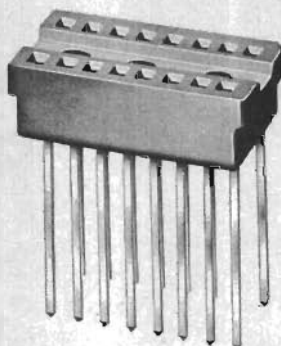
Ring oss för kataloger, prover och priser. Stort sortiment i lager hos generalagenten

BO PALMBLAD AB

Hornsgat. 58 Box 17081
104 62 Sthlm 17 Tel. 08/24 61 60

Informationstjänst 47

CAMBION®



CAMBION

utökar nu sin serie av SOCKLAR FÖR D-KAPSLAR

Ni kan nu välja mellan Wire-Wrap eller lödstift för D-kapsel med 14 alt. 16 runda eller flata ledare upp till 0,6 mm.

Socket: Diallyl enl. MIL-M-14
Kontakter: fosforbrons i ett stycke, guld över koppar.

AB RECTRONIC INC.

08/80 10 00

Margretelundsvägen 17
161 34 BROMMA

Informationstjänst 48



Tryckknappsomkopplare Magnetomkopplare, Specialreläer.

FÖRSTÄRKARBOLAGET

B. Frölinger & Co AB
Ehrensärdsgatan 1-3
112 35 Stockholm
Tel. 08/52 25 28, 53 19 95

Informationstjänst 49

ELEKTRONIKS PRENUMERATIONS- AVDELNING

postadress: box 3263
103 65 Stockholm 3
telefon: 08/34 07 90
postgirokonton: 65 60 02
prenumerationspris: helår
11 utgåvor (12 nr) 49:—

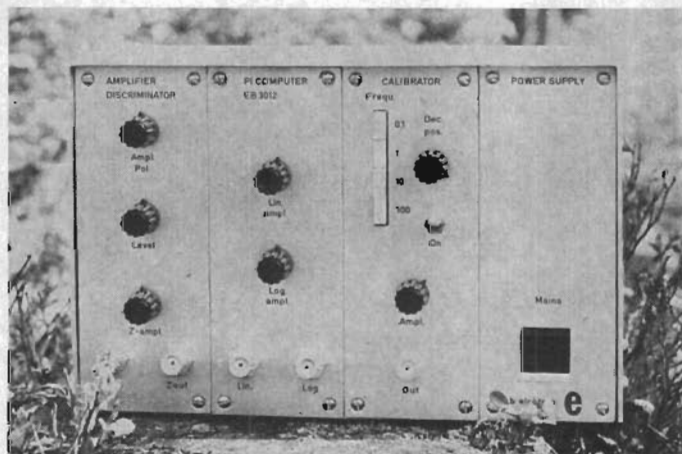
Prenumeration kan beställas

direkt från prenumerations-
avdelningen, box 3263
103 65 Stockholm 3, i Sve-
rige på postanstalt med pos-
tens tidningsinbetalnings-
kort, postgirokonton 65 60 02.

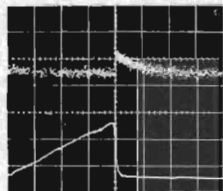
Adressändring

som måste vara oss tillhan-
da senast 3 veckor innan
den skall träda i kraft, görs
skriftligt till förlaget eller
med postens ändringsblan-
kett 870 eller 20 50 03. Av-
gift 1:— erläggs i frimärken.

Nuvarande adress anges
genom att adresslappen på
senast mottagna tidning bi-
fogas eller klstras på
adressändringsblanketten.
Observera att ovanstående
gäller även vid tillfällig
adressändring.



Den här apparaten kan plocka intervaller.
Den används för neurofysiologiska tillämpningar.
Kan Ni tänka ut någonting annat, som den kan användas till?



EXEMPEL

Intervallschema av impulser från vesti-
bularnerven i en groda. Grodan roterar
med en acceleration och retardation som
återges i den undre kurvan.
Försökets varaktighet: 128 sek. Logarit-
misk återgivning. Övre kurvan: 500 mV/
cm. Undre kurvan: 100 mV/cm.

ab elcotron



Storgårdsvägen 2
Tel. 0247/120 80
793 00 Leksand

Informationstjänst 50

Använd

VARISTORER

i Dina kretsar

De skyddar Dina komponenter, begränsar störningar samt
i övrigt verkar för bättre tillförlitlighet.
Välj den rätta varistors från Sankens sortiment av Si-
och SiC-typer.

Kiselvaristorer
11 typer

Kiselkarbidvaristorer
27 typer



Övriga produkter: Kiselkristaller, kiselioder, kisel-effekttransistorer,
selenkristaller, Cds fotomotstånd

Sanken

SANKEN ELECTRIC CO., LTD.

1-02-8 NISHIKUBO, TOKYO, JAPAN

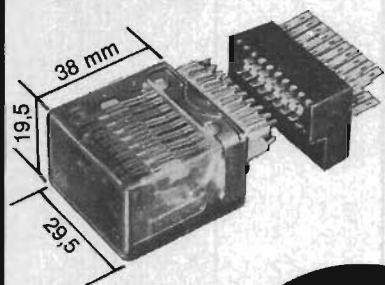
Importerad och distribuerad i Sverige
av



AUG. EKLÖW
AKTIEBOLAG

Ynglingagatan 18, Stockholm 23. Telefon: 08/23 06 20 (växel)

Informationstjänst 51



TYP 181

- 8 växlande kontakter
- Bryteffekt: 100 V likström 0,3 A resistiv

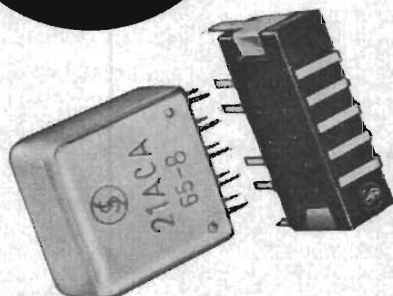
Spole för lik- eller växelström, 6–100 V

FUJITSU
Reläer

TYP 21 C

Polariserat relä till acceptabelt pris.

- Temperaturområde -65°C – $+85^{\circ}\text{C}$
- Kontakter för 28 V likström 1 A
- Livslängd 100 milj. tillslag
- Tillslagstid 1,5 ms



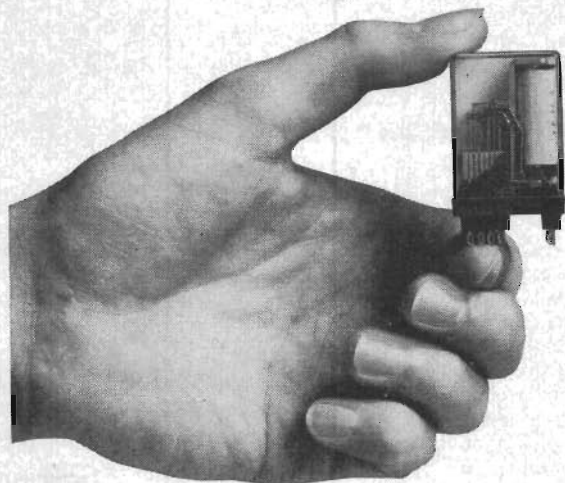
SCAPRO

Kungsbroplan 2, 112 27 Sthlm
Tel. 08/52 03 20

Informationstjänst 52

Varley

**Välkända kamreläer
Fabr. Varley
Stort urval. Lager i Sverige**



Levereras för lik- eller växelspanning upp till 265 volt
Begär katalog och prislista

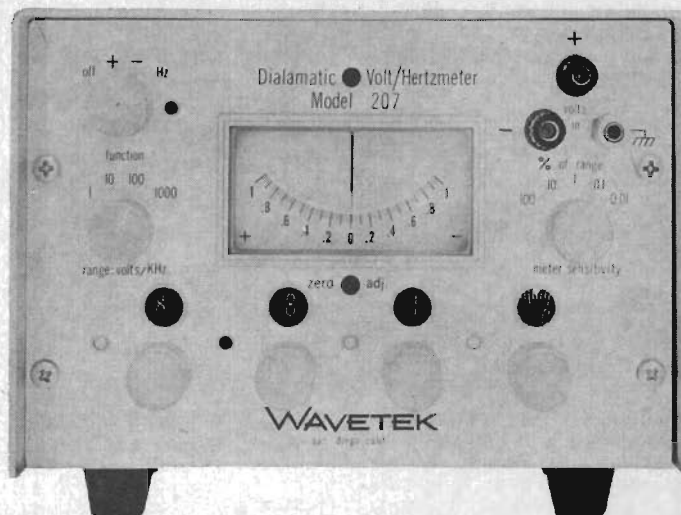
Electrona Telekomponent AB

Sköndalsvägen 108 • 123 53 FARSTA
Tel. 08/94 93 00, 94 94 00

Informationstjänst 53

WAVETEK® mod 207

Dialmatic volt/frekvensmeter



Modell 207 kan användas för mätning av likspänningar från 0 till 1 000 V och frekvenser från 5 Hz till 100 MHz. Noggrannheten är 0,01 % av avläst värde. 207 är en differentialvoltmeter och frekvensmeter i ett och samma instrument. Den höga noggrannheten och upplösningen hos ett digitalt instrument är här kombinerade med det analoga instrumentets fördelar. Den höga noggrannheten vid spänningsmätning baserar sig på ett matchat par zenerdioder och vid frekvensmätning på en kristall. Dialmatic kan med fördel användas vid produktionskontroll för takometer och servoapplikationer, m. m.

Tekniska data

Frekvensmeter

Frekvensområde:	5 Hz–100 MHz
Noggrannhet:	$\pm 0,01\%$ av avläst värde
Deviationskänslighet:	0,5 Hz
Känslighet (5 Hz–1 MHz):	250 mV–600 V
(1 MHz–100 MHz):	250 mV–2,5 V
Ingångsimpedans (5 Hz–1 MHz):	1 Mohm/40 pF vid < 5 V 100 kohm/1 500 pF vid > 5 V
(1 MHz–100 MHz):	50 ohm
Tidbas	1 MHz $\pm 0,005\%$

Voltmeter

Spänningsområde:	0 till $\pm 1\,000$ V (liksp.)
Områden:	1–10–100–1 000 V
Upplösning:	2 μV
Inimpedans:	10 Mohm på 100 V- och 1 000 V-områdena f. ö. oändlig
Noggrannhet:	$\pm 0,01\%$ av avläst värde
Referensspänningens stabilitet:	$\pm 0,002\%$ efter 15 min. uppvärmning.

Begär närmare upplysningar hos generalagenten:



teleinstrument ab

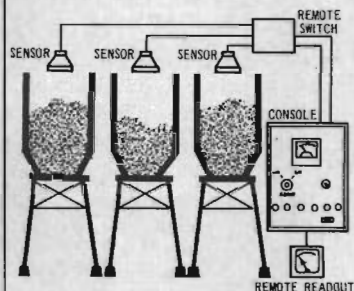
Box 14 • 162 11 Vällingby • Telefon 08/87 03 45

Informationstjänst 54

ULTRALJUD

NIVÅVAKT

En ny syn på:
max.- o. min.-nivåkontroll, nivåmätning i de flesta fasta o. flytande ämnen, interface-mätning mellan två vätskor, torrkokningsskydd, nivåmätning i multipelsystem med fjärrkontroll,



2 grundtyper av givare, in-air transducer o. in-liquid transducer. Okänsliga för förändringar i fukt, temp., dielektricitet, viskositet, täthet, tryck o. kornstorlek. Enkel, prisbillig installation.

Rådfråga
Specialfirman i Ultraljud
Ingenjör-firma
HARRY HANSON

Sälgvägen 3, Enebyberg
Offert o. order: 08/30 46 98

Informationstjänst 55

STRÖM- FÖRSÖRJNINGS- PROBLEM?

Vårt produktsortiment omfattar:

- Transistorspänningsvakter
- Tyristorregulatorer
- Larmenheter vid jordslutningsfel
- Kontaktlösa växelströmsomkopplare
- Växelriktare, transistoriserade
- Spänningsstabilisatorer
- Laddningsautomater (även för nödströmsbatteri)
- Likriktare för snabbbladning

Kontakta oss idag!

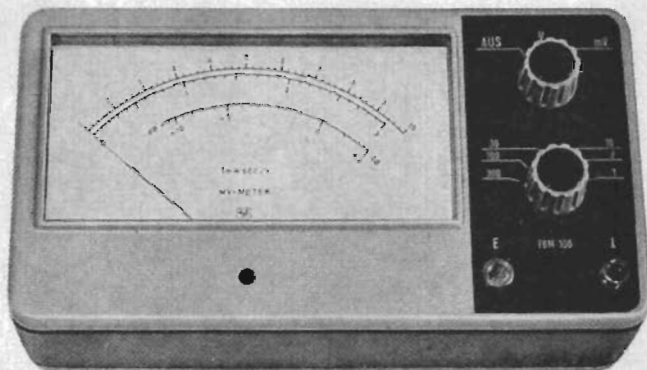
Agenturfirma
Wegece AB

Box 23080, 104 35 Stockholm 23
Tel. 08/34 60 65

Informationstjänst 56



SELL & STEMMLER 1 Berlin
ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE · PROGRAMMSTEUERUNGEN



Transistoriserad batteridrivna millivoltmeter

Tekniska data

Frekvensomfång:	± 0,3 dB 50 Hz—100 kHz
Ingångsmotstånd:	± 1,5 dB 16 Hz—500 kHz 1 M omr. 1 mV—300 mV 10 M omr. 1 V—300 V ± 2 % fullt skalutslag
Noggrannhet:	6 mA
Strömförbrukning:	220 × 120 × 60 mm/1,2 kg
Storlek:	130 mm
Skallängd:	485:— inkl. HF-kabel och batterier
Pris:	

Generalagent:

LSW elektronik AB

Tel. 08/69 2770 HÖGALIDSGATAN 36 A 11730 STOCKHOLM
—KONSULTFÖRETAG FÖR AVANCERAD ELEKTRONIK
OCH PROFESSIONELL LJUDTEKNIK

Informationstjänst 58

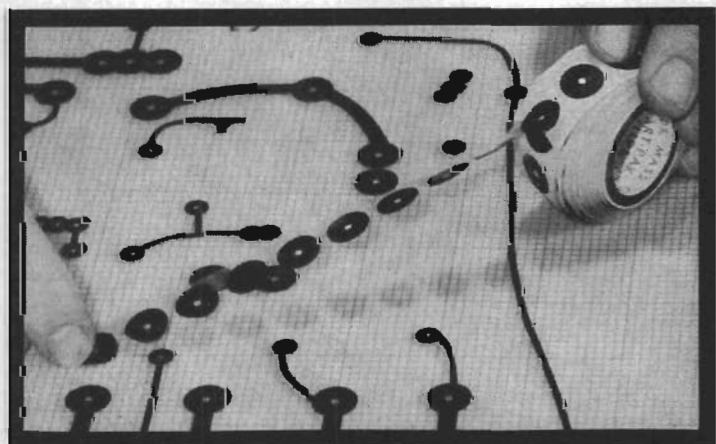


elektroniska plugg-inbara byggenheter t. ex.
tidreläer
blinkreläer
nivåreläer
flamvaksreläer
fotocellutrustningar
strömförsörjningsaggregat
rörelsekontrollrelä
pulsgivare
alarmenheter

ingenjör-firma
pulsteknik ab

Telefon 031/64 05 90, 64 05 91 • Box 51017
Östergårde industriområde • Göteborg 51

Informationstjänst 57



TRANS-PAK

Stansade, självhäftande symboler, cirkelringar m. fl. för originalritningar till tryckta kretsar. »Trans-Pak» symbolen sitter under en genomskinlig tejp. Sedan Trans-Pak pressats fast på underlaget dras den bärande tejp-bort.

Ni placerar en Trans-Pak symbol var 3:e sekund exakt och utan deformation.

Ledningsnätet ritas Ni med kurvritarens av svart kreppad tejp i bredder från 0,4 mm på genomskinliga, dimensionsstabila Alermafolier av polyester med 1/10" eller 5 mm delning.

Ni sparar upp till 50 % tid jämfört med konventionella ritmetoder.

Ring oss nu tel. (08) 25 48 44 el. 25 51 92 för upplysningar eller sänd oss bifogade talong för upplysningar.

Ja, sänd uppl. om TR-Pak	
Namn	Titel
Firma	Adress
Postadress	E-nik 12-69



AB ALERMA

Orsavägen 18, Bromma
Postadress: Fack, 161 19 Bromma

Informationstjänst 59

ANNONSÖRSREGISTER

Alerma AB	80
Allied Chemical	68
Atomenergi AB	16
Bofors Elektronik AB	86
Brüel & Kjaer Svenska AB	65
Bäckström, AB Gösta	81
Clare International	67
Cromtryck AB	59
Elcotron	78
Electrona Telekomponent AB	81
Elektronom AB	71
Elektrotensiler AB	64
Elfa Radio & TV AB	24
Frölinger & Co, AB B.	78
General Electric	14
Hansson, Ing.firma Harry	80
Hewlett-Packard	9
ITT Standard Corp.	6
Lagercrantz, Firma Johan	85
LSW-Elektronik AB	80
Mariehols Bruk Jern- verks AB	73
Midland Silicones Ltd	15
Nordisk Elektronik AB 53, 55, 57	
Nordiska Instrument	61
Nordisk Rotogravyr/Nor- stedts	74, 75
Nordqvist & Berg AB	77
Oltronix AB	18
Palmblad, AB Bo	78, 81
Pell, Control, Oliver	79
Plessey Components Group	10
Polyamp AB	70, 81
Pulsteknik	80
RCA International	19, 23
Rectronic AB	78
Sanken Electric	78
Saven AB	24
Scandia Metric AB	72
Scantele AB	5, 8
Scapro	71, 79
Seltron AB	22
Sprague World Trade Corp.	2
Stenhardt AB, M.	4
Stork, AB D.J.	84
Swema	84
Svenska AB Philips	20, 25
Svenska Radio AB	63
Svenska Siemens AB	8, 11
Teleinstrument AB	7, 69, 79
Telereproduktion	1
Telonic Instruments	66
Teltronic AB	60
TH:s Elektronik	70
Tillquist, Hugo	81
Transfer	58
Transitron Electronic	12
Ultra Electronics	
Sweden AB	69
Westinghouse	26

SEN likspänningsmoduler

Vi lagerför de flesta av 50-talet typer inbyggnadsaggregat av fabrikat SEN. De är byggda helt med kiselhalvledare och finns med spänningar från 3 till 100 volt och i effektklasser upp till 120 watt. Aggregaten är kompakt byggda och enkla att montera.

Data: stabilitet 0,005–0,05 %
brum 1–3 mV
R_i 10–40 mohm
pris kr 250–1 000:–

POLYAMP AB

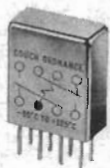
175 00 JAKOBSBERG 0758-367 70



COUCH hermetiskt kapslade miniatyrreläer med vridankare. Stor temperatur-, stöt- och skak-tålighet.



Typ 1X SPDT och 2X DPDT, storlek .2" x .4" x .5", för tryckt krets montage .1" modul. Tre olika utföranden för anslutning samt även urval beträffande olika montagesätt. Typ 2X uppfyller MIL-R-5757D/19 samt tillförlitlighetsspecifikationen MIL-R-39016. Även andra reläer i detta kvalitetsprogram, t. ex. för 4-poligt utförande.



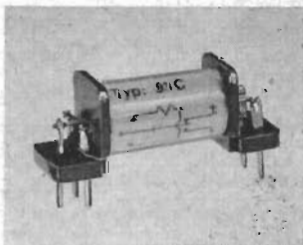
Begär data- och prisinformation hos generalagenten

BO PALMBLAD AB

Hornsgat. 58 Box 17081
104 62 Sthlm 17 Tel. 08/24 61 60

Informationstjänst 61

RELÄ-SPECIALISTEN



1/1 SKALA

Tungreläer 7 olika utföranden.

Universalreläer öppet eller plug-in-utförande.

Kamreläer.

Kvicksilverreläer upp till 60 A.

Vi lagerför mer än 40 olika typer av reläer.

ELECTRONA TELEKOMPLEMENT AB

Sköndalsvägen 108
123 53 FARSTA
Tel. 94 93 00, 94 94 00

Informationstjänst 62

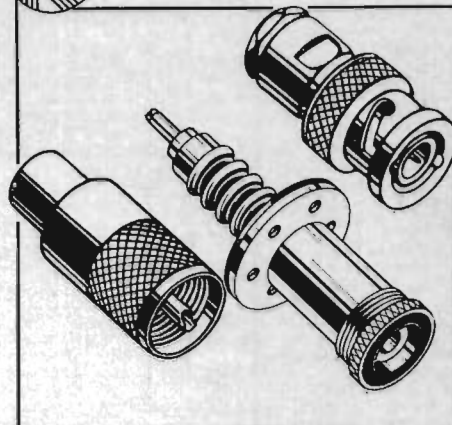
AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

- ledande i elektronik

KINGS



koaxialkontakter



Kan erhållas i serierna BNC, N, C, HN, LC-LT, TNC, Puls, SM (miniatur), UHF och adapter samt i specialserier.

Ytbehandling TR-4 och TR-5.

Finns även för klämning (K-grip crimp typ).



AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

TELEFON 54 03 90 BOX 12 089
102 23 STOCKHOLM 12

Informationstjänst 63



ELESTA

OÖVERTRÄFFAT PROGRAM ELEKTRONISKA INDUSTRIRÄKNARE

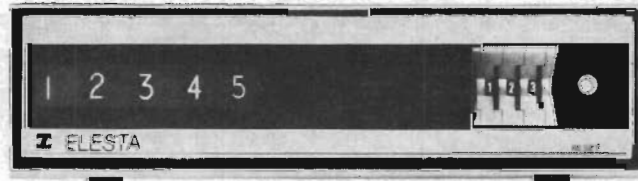
VAD VILL NI MÄTA?

Frekvens, varvtal, flöde, tid, periodtid, kvot, eftersläpning.

ELLER GÖR NI SKOLFÖRSÖK?

Tidmätning hos fallande kroppar, reaktionstid, ljudets hastighet, Galileis ränna, pendelsvängningar.

SVAR:



ELESTA CM

4–8 dekader, 0–100 kHz, förväljbar 2- eller 3-ställig tidbas, inställbar i steg om 1 mellan 10 µs och max. 100 s. Störningssäker ingång med grind.

Rikhaltigt tillbehör:

Givare, förstärkare, elektronisk gränsvärdesövervakning, BCD utgång.

Begär data, prisuppgifter, applikationsexempel, referenstlista.



INGENIÖRSFIRMA HUGO TILLQUIST

171 03 SOLNA 3 Södra Långgatan 21, Box 303, Telefon 08/83 01 00
400 24 GÖTEBORG 35 Prästgårdsgatan 12, Box 350 46, Telefon 031/40 90 60
212 28 MALMÖ 5 Scheelegatan 27, Telefon 040/94 54 50
851 06 SUNDSVALL 1 Storgatan 6–8, Box 436, Telefon 060/11 80 85, 11 80 89

Informationstjänst 64

Informationstjänst 60

REGISTER FÖR ELEKTRONIK 1968

Första siffran anger tidskriftens nummer, andra siffran anger sidnummer, (n) = notis

ALLMÄNNA ARTIKLAR OCH ÖVERSIKTER

1968 — framtidskridande eller tillbakagång? (ledare).....	1/23
Europeiska halvledarmarknaden expanderar.....	2/37
Använd datamaskinen i konstruktionsarbetet (ledare)...	4/41
Processdatamaskinen — datamaskinen i fabriken...	4/45
NIM-standard — amerikanska mätinstrument.....	4/50
Effektiv marknadsplanering kräver förbättrad statistik (ledare).....	6/21
Den svenska elektronikmarknaden 1967.....	6/22
Framtidens läkare »biomedicinska ingenjörer».....	6/33
Elektronikmarknaden i USA.....	6/35
Motmedel vilseleder fladder-möss.....	6/47
Ökad aktivitet (ledare).....	7—8/27
Ny marknad för elektronikkomponenter (n).....	7—8/27
Analoga databasplaner på den svenska marknaden 7—8/33, 9/63	
Elektronikindustrin i Storbritannien.....	9/49
Mullards tillverkning av integrerade kretsar.....	9/52
Tillverkning av integrerade kretsar i Storbritannien....	9/54
Det teknologiska gapet.....	9/56
När får vi normer för avstörning? (ledare).....	10/41
Utvecklingen inom databehandlingstekniken.....	10/42
Störningar och deras bekämpning vid industriella elektronikutrustningar.....	10/48
Time-sharing — datakraft för alla, även för elektronikingenjörer.....	11/37
Elektronisk apparatur för larm- och övervakningssystem.....	11/38
Elektronikindustrin i Kina.....	11/46
Samarbete elektriker—instrumenttekniker nödvändigt för optimalt resultat.....	12/27

TEORI — BERÄKNING — DIMENSIONERING

Telemetriutrustning för fordon och raketer.....	1/38
Effektivvärdeskännande detektor för effektmätning....	1/42
Tillförlitlighet hos komponenter:	
Halvledarkomponenter....	1/46
Elektronrör.....	4/60
Tryckta kretsar.....	5/42
Miljö och konstruktion.....	9/64
Felmekanismer och felanalys. Sammanfattande synpunkter.....	10/56
Felanalys av halvledarkomponenter.....	2/41
Integrerade kretsars tillförlitlighet.....	2/46
Transistorpar med temperaturstabilisering.....	2/50
Indikatorer i moderna elektroniska instrument.....	3/44
YIG-komponenter ger bättre mikrovågssystem.....	3/48
Elektroniska räknare för industriella tillämpningar.....	3/50
Avstörning av kiseldioder och tyristorer.....	3/54
Oscillatorer och tidskretsar med dubbelbasdioder.....	3/59
Datastyrt system för krets-konstruktion.....	4/62
Precision och noggrannhet inom mättekniken.....	5/35
Variabilitetsanalys — en lovande metodik för prediktering av tillförlitlighet.....	5/37
Magnetiska växelspanningsstabilisatorer.....	5/44
Metalliserade polyesterfolier för elektronikindustrin.....	5/48
Mönsterkort för integrerade kretsar.....	5/50
Analoga integrerade kretsar inom radiotekniken.... 6/38, 7—8/44	
Bandspelare för analog registrering av mätdata..... 7—8/28	
Provning av integrerade kretsar.....	9/59
Strålningsegenskaper och reproducerbarhet hos pulsad rubinlaser.....	9/68
Detta bör ni veta om vippor... 10/61	
Vårt att veta om laddningsbara batterier.....	11/50

Informationskällor för tillförlitlighetsdata.....	11/56
Statistisk analys av elektroniska kretsar.....	12/42

MIKROELEKTRONIK

Integrerade analoga halvledarkretsar.....	2/33
Integrerade kretsars tillförlitlighet.....	2/46
Transistorpar med temperaturstabilisering.....	2/50
Monolitisk spänningsregulator.....	2/52
Integrerade kretsar för mikrovåg.....	3/58
Digital frekvensräknare med integrerade kretsar.....	4/52
Fairpak — modifierad D-kapsel från Fairchild.....	4/54
Mönsterkort för integrerade kretsar.....	5/50
Analoga integrerade kretsar inom radiotekniken.... 6/38, 7—8/44	
Mullards tillverkning av integrerade kretsar.....	9/52
Tillverkning av integrerade kretsar i Storbritannien....	9/54
Provning av integrerade kretsar.....	9/59
Building Block — en väg mot LSI.....	10/46

INDUSTRIELL ELEKTRONIK

»Frequency Sweeping» — ny metod för rengöring med ultraljud.....	3/46
Elektroniska räknare för industriella tillämpningar.....	3/50
Avstörning av kiseldioder och tyristorer.....	3/54
Processdatamaskinen — datamaskinen i fabriken....	4/45
Magnetiska växelspanningsstabilisatorer.....	5/44
Elektronikindustrin i Storbritannien.....	9/49
När får vi normer för avstörning? (ledare).....	10/41
Störningar och deras bekämpning vid industriella elektronikutrustningar.....	10/48
Elektronisk apparatur för larm- och övervakningssystem.....	11/38
Samarbete elektriker—instrumenttekniker nödvändigt för optimalt resultat.....	12/27

MEDICINSK ELEKTRONIK

Avancerade elektroniska utrustningar på svenska sjukhus.....	6/28
Förförstärkare för neurofysiologiska mätändamål.....	6/30
Framtidens läkare »biomedicinska ingenjörer».....	6/33
Avancerat patientdatasystem hjälper läkare att snabbt fatta riktiga beslut.....	12/29
Bättre vårdstandard med elektronisk intensivövervakning.....	12/34
Kardiotokografi — ny metod ger säkrare barnsbörd....	12/36
Förbättrat underhåll ger högre tillförlitlighet.....	12/51

TELEKOMMUNIKATIONSTEKNIK

Telemetriutrustning för fordon och raketer.....	1/38
Kapacitansstyrd oscillator för mätändamål..... 7—8/38	
Utrustning för trådlös överföring av mätdata.....	10/64

ELEKTRONISK MÄT- OCH REGISTRERINGSTEKNIK

Automatisk titrering.....	1/33
Telemetriutrustning för fordon och raketer.....	1/38
Effektivvärdeskännande detektor för effektmätning....	1/42
Felanalys av halvledarkomponenter.....	2/41
Ny felmekanism hos halvledare?.....	2/51
Indikatorer i moderna elektroniska instrument.....	3/44
Elektroniska räknare för industriella tillämpningar....	3/50

NIM-standard — amerikanska normer för elektroniska mätinstrument.....	4/50
Digital frekvensräknare med integrerade kretsar.....	4/52
Datamaskinen inom mättekniken.....	4/56
Precision och noggrannhet inom mättekniken.....	5/35
Variabilitetsanalys — en lovande metodik för prediktering av tillförlitlighet.....	5/37
Instrument för processreglering.....	5/55
Förförstärkare för neurofysiologiska mätändamål.....	6/30
Bandspelare för analog registrering av mätdata..... 7—8/28	
Analoga databasplaner på den svenska marknaden 7—8/33, 9/63	
Kapacitansstyrd oscillator för mätändamål.....	7—8/38
Måtkroppar för nanosekundmätning.....	7—8/41
Provning av integrerade kretsar.....	9/59
Instrument för mätning av radiostörningar (n).....	10/53
Utrustning för trådlös överföring av mätdata.....	10/64
Kardiotokografi — ny metod ger säkrare barnsbörd....	12/36
Digital mätning av fysikaliska storheter med hjälp av frekvensoscillatorer.....	12/38
Statistisk analys av elektroniska kretsar.....	12/42
Förbättrat underhåll ger högre tillförlitlighet.....	12/51

REGLERTEKNIK

Processdatamaskinen — datamaskinen i fabriken....	4/45
Instrument för processreglering.....	5/55
Utrustning för trådlös överföring av mätdata.....	10/64
Strömriktarutrustning för undervisning.....	10/66
Samarbete elektriker—instrumenttekniker nödvändigt för optimalt resultat.....	12/27

AUTOMATISK DATA-BEHANDLING

System för visuell datapresentation.....	1/24
Använd datamaskinen i konstruktionsarbetet (ledare)...	4/41
DATA 68 — en nordisk datamässa.....	4/42
Processdatamaskinen — datamaskinen i fabriken....	4/45
Datamaskinen inom mättekniken.....	4/56
Datastyrt system för krets-konstruktion.....	4/62
Instrument för processreglering.....	5/55
Framtidens läkare »biomedicinska ingenjörer».....	6/33
Utvecklingen inom databehandlingstekniken.....	10/42
Optiskt minne för datamaskiner.....	10/54
Time-sharing — datakraft för alla, även för elektronikingenjörer.....	11/37
Avancerat patientdatasystem hjälper läkare att snabbt fatta riktiga beslut.....	12/29
Bättre vårdstandard med elektronisk intensivövervakning.....	12/34

MIKROVÅGTEKNIK

Den spänningsavstämda magnetronen.....	3/39
YIG-komponenter ger bättre mikrovågssystem.....	3/48
Utrustning för laborationer i mikrovågteknik.....	3/52
Integrerade kretsar för mikrovåg.....	3/58
Isoductorn — en ny komponent för höga frekvenser....	4/59

SPECIALTELEVISION

TV-presentation av digitala data.....	1/34
SEC-vidikonen — det »mörkerseende» kameraröret....	11/43
Bildförstärkaröret — ny elektronoptisk komponent.....	11/54

ELEKTRONIK FÖR UNDERVISNING

Utrustning för undervisning i binärlogik och digitalteknik	2/49
Utrustning för laborationer i mikrovågteknik.....	3/52
Utrustning för undervisning i servoteknik.....	6/46
Practronics — studiesats för undervisning i elektronik... 7—8/42	
Analogmaskin för högre undervisning.....	9/79
Strömriktarutrustning för undervisning.....	10/66
Svensk utrustning för undervisning i analogi- och logikteknik ger möjlighet att studera långsamma förlopp...	12/50

LASER

Strålningsegenskaper och reproducerbarhet hos pulsad rubinlaser.....	9/68
Nytt holografiskt kamerasystem.....	11/58

LOGISKA KRETSAR

Integrerade analoga halvledarkretsar.....	2/33
Integrerade kretsars tillförlitlighet.....	2/46
Utrustning för undervisning i binärlogik och digitalteknik	2/49
Digital frekvensräknare med integrerade kretsar.....	4/52
Datastyrt system för krets-konstruktion.....	4/62
Tillförlitlighet hos komponenter: Tryckta kretsar.....	5/42
Building Block — en väg mot LSI.....	10/46
Detta bör ni veta om vippor... 10/61	
Svensk utrustning för undervisning i analogi- och logikteknik ger möjlighet att studera långsamma förlopp...	12/50

HALVLEDARKOMPONENTER

Tillförlitlighet hos halvledarkomponenter.....	1/46
Integrerade analoga halvledarkretsar.....	2/33
Så tillverkas halvledarkretsen	2/34
Europeiska halvledarmarknaden expanderar.....	2/37
Felanalys av halvledarkomponenter.....	2/41
Transistorpar med temperaturstabilisering.....	2/50
Ny felmekanism hos halvledare?.....	2/51
Avstörning av kiseldioder och tyristorer.....	3/54
Oscillatorer och tidskretsar med dubbelbasdioder....	3/59
Isoductorn — en ny komponent för höga frekvenser...	4/59
1968 års komponentutställning i Paris.....	6/32
Analoga integrerade kretsar inom radiotekniken.... 6/38, 7—8/44	
Informationskällor för tillförlighetsdata.....	11/56
Nytt från den amerikanska halvledarmarknaden.....	11/60

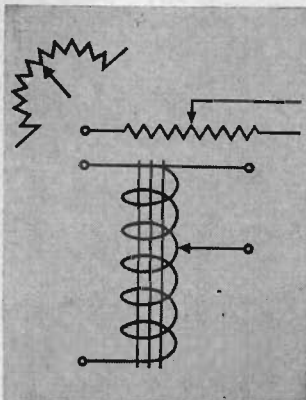
ELEKTRONRÖR

Fälteffektöröret.....	1/34
Tillförlitlighet hos komponenter: Elektronrör.....	4/60
SEC-vidikonen — det »mörkerseende» kameraröret...	11/43
Bildförstärkaröret — ny elektronoptisk komponent.....	11/54

KONSTRUKTIONSELEMENT, KOMPONENTER

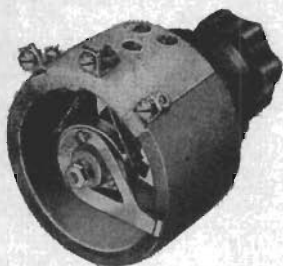
Fälteffektöröret.....	1/34
Komponenter från USA.....	1/36
Tillförlitlighet hos komponenter:	
Halvledarkomponenter....	1/46
Elektronrör.....	4/60
Tryckta kretsar.....	5/42
Miljö och konstruktion.....	9/64
Felmekanismer och felanalys. Sammanfattande synpunkter.....	10/56
Integrerade kretsars tillförlitlighet.....	2/46
Monolitisk spänningsregulator.....	2/52

REO



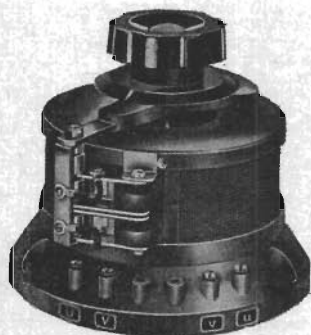
Motstånd Reglertrans- formatorer

med dokumenterad
kvalité och finish



VRIDMOTSTÅND

Effektområden 10–750 W.
Ringformig steatitkropp med ce-
menterad lindning. För normala
motståndsvärden användes kop-
par-nickel-tråd (WM 50), för höga
motståndsvärden krom-nickeltråd
(VW 110).
Övertemperaturen i lindningen lig-
ger vid normalbelastningen vid
250° C.



VRIDTRANSFORMATORER

1-fasutförande 0,65 amp till 60 amp
0–220 V. Andra sekundärspänning-
ar: 0–60 V till 0–440 V 3-fasutförande
upp till 3×3 amp. 3×380 V.
Andra sekundärspänningar: 3×0–
220 V till 3×0–500 V. Levereras
även i kapslat utförande samt för
tavelmontage.

A B D. J. STORK

Holländargatan 8
111 36 Stockholm, 08-23 53 45

83 >

Jessen, P; Boman, M: **Elek-
troniknogram**.....
Henly, H R; Kjellberg, G:
Logisk Algebra.....
Hansell, S: **Engelsk-svensk
ordbok i databehandling
och statistik**.....
Balchen, Jens G: **Regule-
ringsteknik**, band 2.....
Kördel, Lennart: **Styrteknik**
Elgerd, O: **Control systems
theory**.....
Markus, J: **Sourcebook of
electronic circuits**.....
Markesjö, G: **Transistor-
pulskretsar**, del 4.....
Hughes L E C: **Electronic
Engineer's Reference
Book**.....
Vakman, D E: **Sophisticated
Signals and the Uncer-
tainty Principle in Radar**
Diebold, Edward J, m fl:
Tyristorer.....
Leinwoll, Stanley: **Laser och
Maser**.....

UTSTÄLLNINGAR OCH KONFERENSER

INEL 67
Införing av material till mät-
konferens.....
Utställningar i Europa och
USA 1/13, 2/58, 3/76, 4/22,
5/16, 6/63, 7–8/63, 9/95,
10/24, 11/77, 12/73
Sett på IM 67.....
I & M VII.....
Datamaskinens användning
vid dimensionering av kret-
sar.....
Transport 68.....
Teknisk mäsä i Paris.....
DATA 68 — en nordisk data-
mäsä
Föredragshållare önskas till
konferens
Electronica 68

1968 års komponentutställ-
ning i Paris.....
IPC/USA
Interkama 1968.....
Utställningar i Japan.....
Svenska industrin hoppfull
inför tekniska mäsä.....
Stockholms Tekniska mäsä
Radiovetenskaplig konferens
i Uppsala.....
LSI-komposium i Sverige.....
Permanent uppfinnarutställ-
ning i Stockholm.....

DIVERSE

In this issue 1/4, 2/4, 3/4, 4/6,
5/4, 6/4, 7–8/4, 9/6, 10/4, 11/6,
Personnytt 1/13, 3/20, 4/83,
Kataloger och broschyrer 1/60,
2/68, 3/78, 4/88, 5/74, 6/64,
7–8/66, 9/100, 10/90, 11/80, ...
Problemhörnan 1/64, 2/74,
3/82, 4/93, ...
Stipendium vid IM 67.....
US Trade Center.....
Färg-TV-kurs.....
Tekniska rapporter 3/76, 10/69,
Elektronikfortbildning vid SHI
Motmedel vilseleder fladder-
möss
Färg-TV-kurs i färg-TV.....
Hewlett-Packard går in på
kalkylatormarknaden
Nytt från industrin 1/11, 2/11,
3/19, 4/21, 5/13, 6/9, 7–8/13, 9/21,
10/21, 11/17, 12/13

RÄTTELSE

Till artikeln »Parallell-T-filter»
i nr 7–8/67
Till notisen »Operationsför-
stärkare» i nr 2/68.....
Till »Kataloger och broschy-
rer» i nr 4/68.....
Till artikeln »Monolitisk spän-
ningsregulator» i nr 2/68...
Till artikeln »Den svenska
elektronikmarknaden 1967 i
nr 6/68

Förhandsmeddelande

Svenska Inköpsledares Förening, SILF och facktidningen INKÖP

arrangerar en konferens med huvudtemat



BALANS SAMORDNING OPTIMERING

Materialadministration

i MALMÖ den
19–20 mars 1969

– en angelägenhet för

- inköpsavdelningar
 - planeringsavdelningar
 - försäljningsavdelningar
 - produktionsavdelningar
 - organisationsavdelningar
 - rationaliseringsingenjörer
 - arbetsstudiemän
- I BÅDE STORA OCH SMÅ
FÖRETAG

Närmare information
kommer senare

Lika viktig som räknestickan!



Behändigt
fickformat
75 x 165 mm

PRIS KR.
3:– + oms.
per st. + porto.
25 öre. 5 st. por-
tofritt.

Sändes mot p.f.k. då 55 öre p.f.kavg. till-
kommer, eller mot förut insänd likvid
på postgiro 1111.

Varje tekniker som sysslar med beräk-
ningar har i denna koncentrerade sam-
ling av trigonometrisk tabeller en ovär-
derlig hjälp, som utan interpolering an-
ger värdet för sin, cos, tg, sec, och co-
sec 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



TEMPERATUR- REGULATOR

för proportionell temperaturreglering med tyristorer. Reglerar i standardut-
förande upp till 2,2 kVA vid 222 V 50 Hz. Tillsatser finns för högre effekter.

SWEMA SVENSKA MÄTAPPARATER F.A.B.

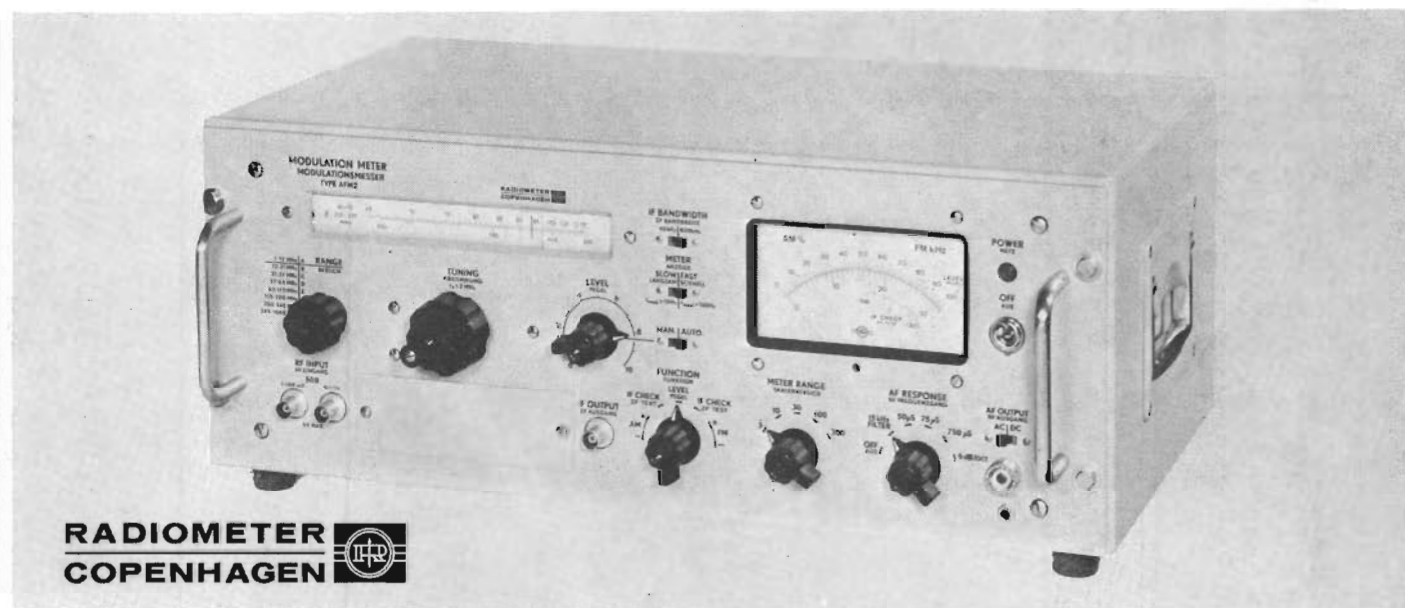
Pepparvägen 27 · Stockholm · Farsta 5 · Telefon 08/94 00 90



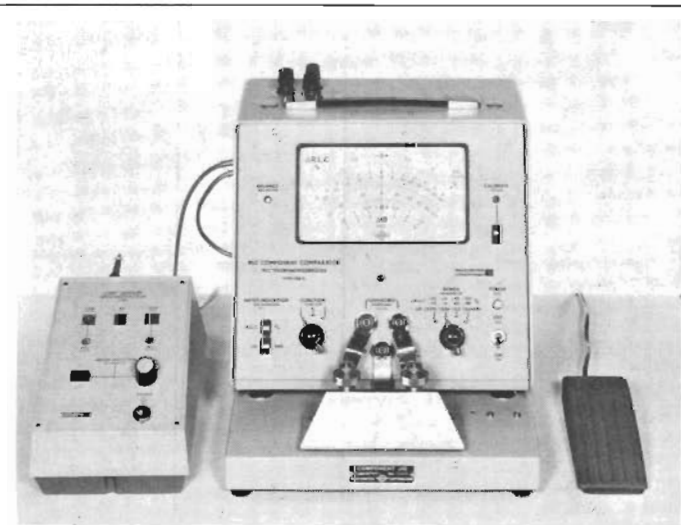


AKTUELLT

FIRMA JOHAN LAGERCRANTZ KB • BOX 314 • 17103 SOLNA 3 • TEL. 08/83 07 90



**RADIOMETER
COPENHAGEN**



Från 1.1.1969 övertas den svenska representationen för Radiometers teletekniska mätinstrument av Johan Lagercrantz KB (associerat med Bergman & Beving AB). Härigenom vinner Ni som kund bl a:

1. Fullständigare instrumentprogram från en leverantör.
2. Tillgång till större specialiststab för lösnande av Era mätproblem.
3. Ytterligare förbättrad service och rådgivning genom de förenade resurserna inom Johan Lagercrantz KB och Bergman & Beving AB.

Radiometers elektrokemiska/medicinska program representeras även i fortsättningen av Bergman & Beving AB.

Radiometers instrumentprogram: • Signalgeneratorer (FM/AM, LF) • Modulationsmetrar • Våganalysatorer • Komponentmätutrustning • Elektroniska voltmetrar • Bärfrekvensinstrument.

Tre aktuella Radiometerinstrument:

AFM2 – Modulationsmeter FM-AM
• 5–1 002 MHz • LF-bandbredd upp till 200 kHz • Endast 15 Hz FM-brus • Automatisk förstärkningskontroll • L/R-separation 46 dB för stereo.

GVM30 – Elektronisk galvanometer
• Batteridrivna • Mäter ned till 30 pA och 1 mV f.u. • Resistansmätning till 300 MΩ (linjär skala) • Prisbillig.

TRB11/LMS1 – RLC-avvikelsebrygga/gränsvärdeskännare
• Avvikelse i $|Z|$ (%) och $\angle$ (rad). • Lampindikering under/inom över tolerans • Reläutgångar för räkneverk eller sorteringsutrustning • Mäter 3 600 komponenter per timme med komponenthållare KPH1.



BERGMAN & BEVING AB

STOCKHOLM 10 TEL 08/24 60 40 MALMÖ 1 TEL 040/76 76 0 GÖTEBORG 35 TEL 031/19 26 70



JOHAN LAGERCRANTZ KB

SOLNA: GÄRDSVÄGEN 10.8. BOX 314 · 17103 SOLNA 3 TELEFON 08/83 07 90

BOFORS
INFORMATION

Heltransi

GIVARINDIKATOR

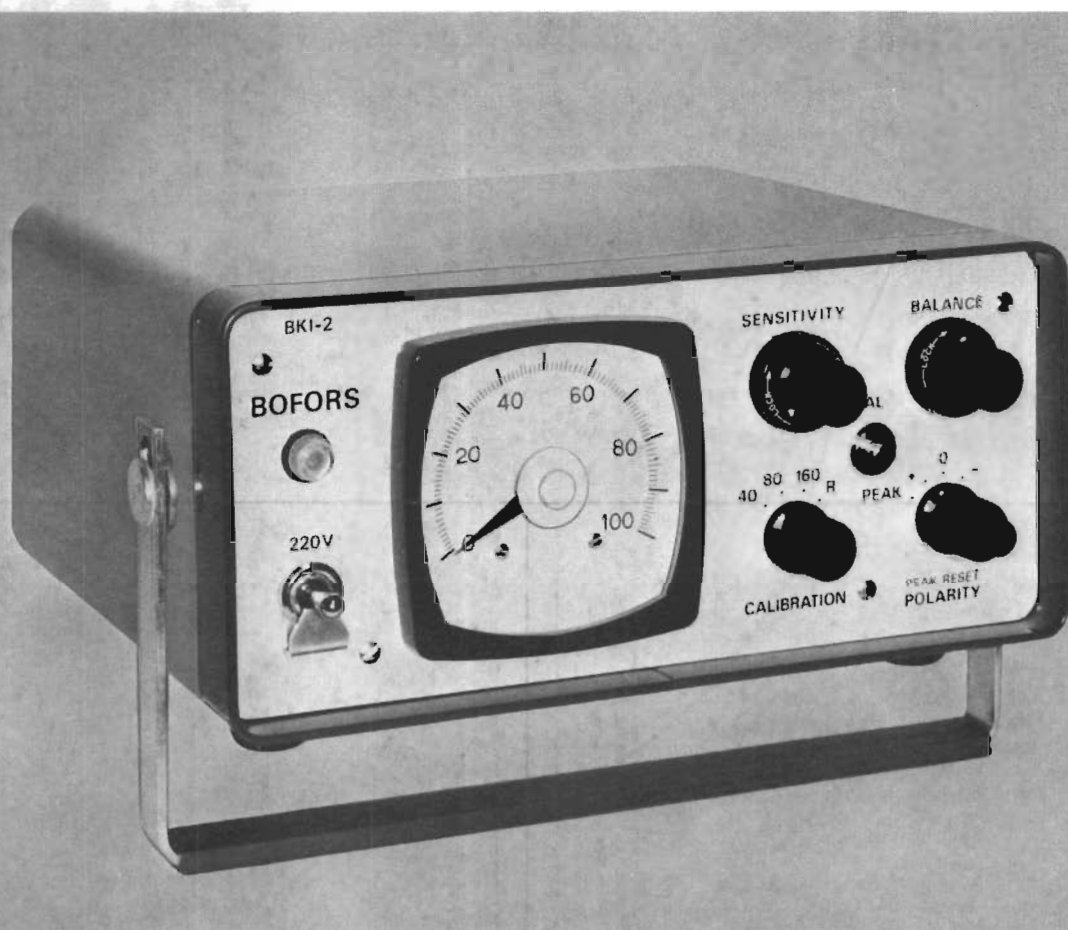
för mätningar med trådtöjningsgivare

FÖRSV FABRIKSVRK

X1 EL 12 73

CENTR VERKSTADE

ARBOGA



Givarindikator typ BKI-1 är en prisbillig enkanalig brygga avsedd för mätagivare baserade på trådtöjningsgivare. Indikatorn är heltransistorerad och kan anslutas direkt till nätet eller matas med batterier, t.ex. vid mobila mätningar. Genom att välja lämpliga mätagivare kan storheter såsom tryck, kraft, moment, accelerationer

m.m. mätas såväl statiskt som dynamiskt upp till 25.000 Hz.

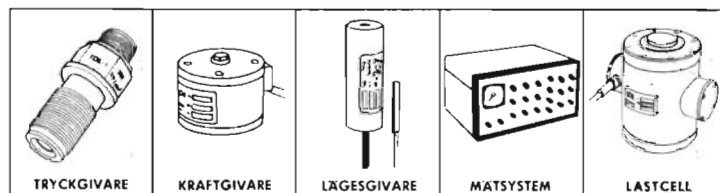
I utförande typ BKI-2 är indikatorn försedd med en hållkrets, som kvarhåller mätningens maximalvärde.

Båda typerna har stort vridspoleinstrument och förstärkarutgång för skrivare.

Begär utförligt datablad! Insänd gärna nedanstående kupong.

AB BOFORS

690 20 BOFORS
Tel. 0586/360 20



Sänd utförliga uppgifter om Bofors givarindikator till

NAMN _____
FÖRETAG _____
ADRESS _____
POSTADRESS _____

