

TRYCKT LEDNINGSDRAGNING TRYCKT L
DNINGSDRAGNING TRYCKT LEDNINGSDR
NING TRYCKT LEDNINGSDRAGNING TRYCK
LEDNINGSDRAGNING TRYCKT LEDNINGS
AGNING TRYCKT LEDNINGSDRAGNING TR
KT LEDNINGSDRAGNING TRYCKT LEDNIN
DRAGNING TRYCKT LEDNINGSDRAGNING
TRYCKT LEDNINGSDRAGNING TRYCKT L
NINGSDRAGNING TRYCKT LEDNINGSDR
NG TRYCKT LEDNINGSDRAGNING TRYCK
LEDNINGSDRAGNING TRYCKT LEDNINGS

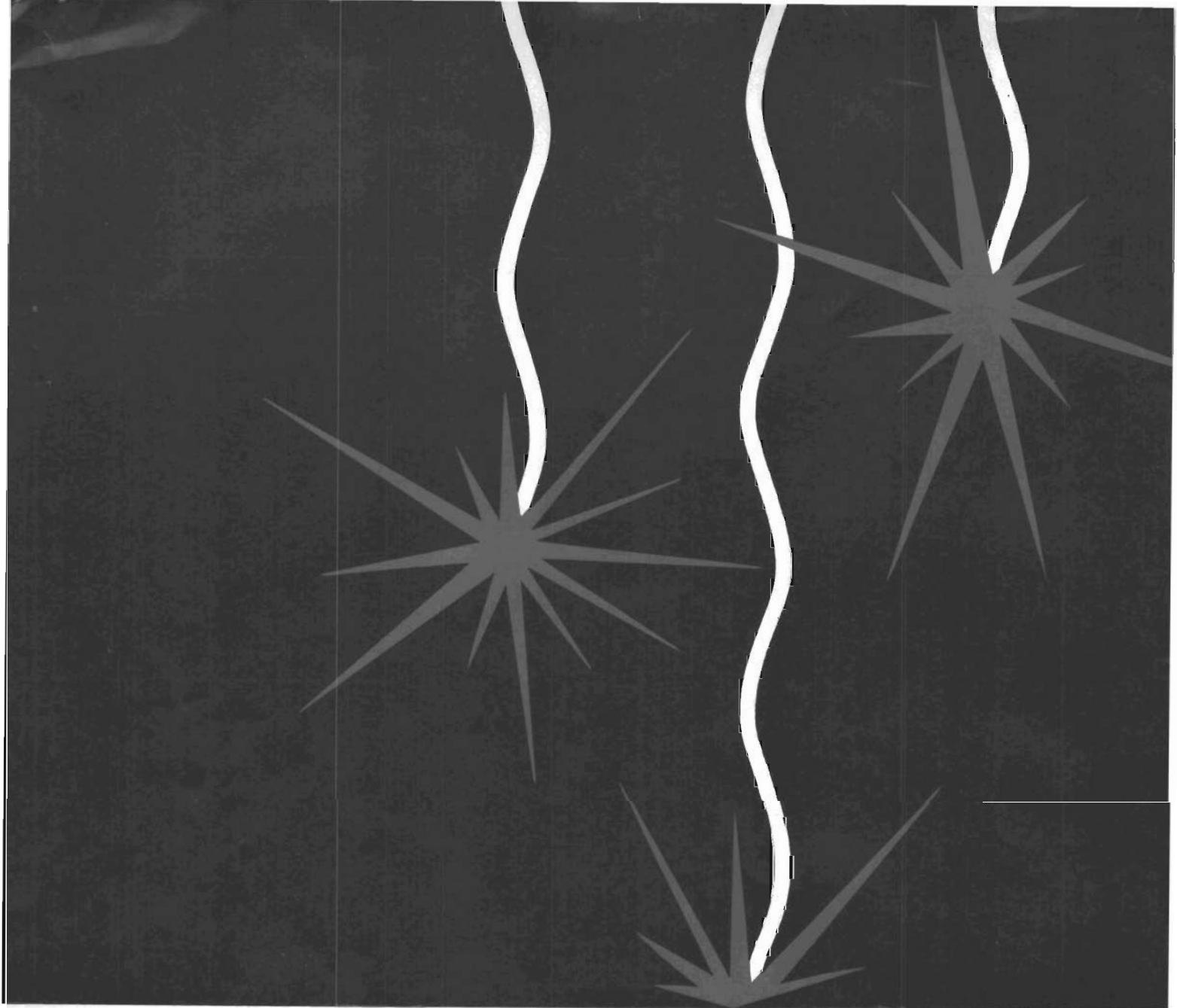
TRYCKT LEDNINGSDRAGNING

Kontakta oss för närmare informationer om priser och leveranstider

AB TELEREPRODUKTION

Häradsvägen 107, Huddinge. Tel. 757 41 02

Informationstjänst 1



Scintillations-Kemikalier

206/II-S

för tillverkning av flytande och plastiska scintillatorer.

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

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

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

E. MERCK AG



D A R M S T A D T



© FACKPRESSFÖRLAGET AB 1969

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: Gunnar Christiernin
Redaktionssekreterare: Stig Malmström
Handelsnytt: Berit Christiernin
Reglerteknik: Rolf E Wagermark
Konsult: Clas-Göran Wanning
Sekretariat: Jeanette Norell
Layout: Christina Magnusson

ANNONSAVDDELNING

Annonchef: Rune Wannerberg
Sveavägen 53, tel 34 00 80
Annonsmaterial: Annonsskontor F
Sveavägen 53, tel 34 90 00
postadress: Box 3193,
103 63 Sthlm 3

POSTADRESS

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

TELEGRAMADRESS

Fackpress

TELEX

10027

PRENUMERATION

Se sid 104

Member of



International Business Press Associates

Elektronik utges i redaktionellt samarbete med:

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

Advertising representatives:

BRD Kontinenta Anzeigen-Verwaltung
GmbH 4 Düsseldorf, Grafenberger Allee 271
France Compagnie Française D'Editions,
40 Rue du Colisée, Paris 8^e
Great Illiffe-NTP Overseas Ltd, 161-166
Britain Fleet Street, London E C4
Italia Etas-Kompass,
Villa Mantegna 6, 201 54 Milano
Schweiz Publicité Scandinave,
8008 Zürich, Bellerivestrasse 38
USA Illiffe-NTP Inc,
300 East 42nd Street,
New York, N Y 100 17

elektronik

I TEORI OCH PRAKTIK

nr 6 - 1969 - årgång 9

Den svenska elektronikmarknaden 1968 35

Statistik över svensk import och export av elektronikprodukter under 1968.

Stadig utveckling kännetecknar den västtyska elektronikindustrin 43

1968 års resultat på den västtyska elektromarknaden belyses i korthet.

Modern och målinriktad elektronikundervisning vid statligt institut 44

Elektroniksektionen vid Statens institut för hantverk och industri bedriver en intensiv fortbildningsverksamhet som vänder sig till tekniker och ingenjörer både inom och utom elektronikområdet.

Elektronikmarknaden i USA 48

En översikt över den amerikanska elektronikmarknaden 1968 samt prognos för 1969.

Blandning av TTL/ECL ger i det närmaste idealiskt halvledarminne 51

Ett idealiskt minne skall ha hög kapacitet, vara snabbt och prisbilligt. Genom kombination av olika logiktyper kan man komma detta ideal mycket nära.

Hjälpmedel för återvinning av små signaler dolda i brus 55

Mätning av mycket små signaler som maskeras av brus med tusentals gånger högre nivå kan göras med speciella metoder och instrument.

Reglerteknik

Reglerteknik på lätt sätt 89

Tillämpningar 93

Nya produkter 95

In this issue 4

Nytt från Industrin 13

Personnytt 25

Nya produkter 60

Utställningar och konferenser 83

Arbetsmarknaden 83

Publikationer 83

Bilaga medföljer detta nummer.

The Swedish market for electronic equipment . . 35

Some figures and comments on exports and imports of electronic equipment on the Swedish market. The article is also published in English.

Development in W Germany continues 43

The West Germans have now mastered the market difficulties experienced during 1967 and their electric and electronics industry expands normally.

Modern education in electronics at a Public Institution 44

The National Swedish Institute for Trade and Industry, SHI, is a service organization for trade and industry. The Electronics section has grown rapidly since its start in 1962 and now offers extended training courses specially for technicians and engineers both in and outside of the electronics field.

Electronics industrial expansion in the USA 48

With the exception of certain sections, the expansion of electronics market in the USA continues. No definite statistics are available for 1968, and the figures recorded are partially estimated.

Mixing TTL and ECL logic makes almost ideal semiconductor memories 51

An ideal semiconductor memory should feature high speed, low price and large capacity. Combining different logic circuits, results very close to this ideal can be achieved.

Minute signal regain 55

Special methods and equipment now make possible the measuring of minute signals rendered barely audible by heavy disturbance.

Process control—the easy way 89

KLARA FAKTA

Egen datamaskin?

Många användare av WANG har sin utrustning som komplement till "stor" datamaskin typ IBM. Andra har den i stället för en kostsam anläggning och har möjlighet att själva välja när och hur de skall utnyttja automatisk databehandling.

— Hur vill Ni använda WANG?

En WANG kalkylator kan Ni få för ca 16.000: — och den kan byggas ut efter behov.

Begär detaljerade upplysningar.

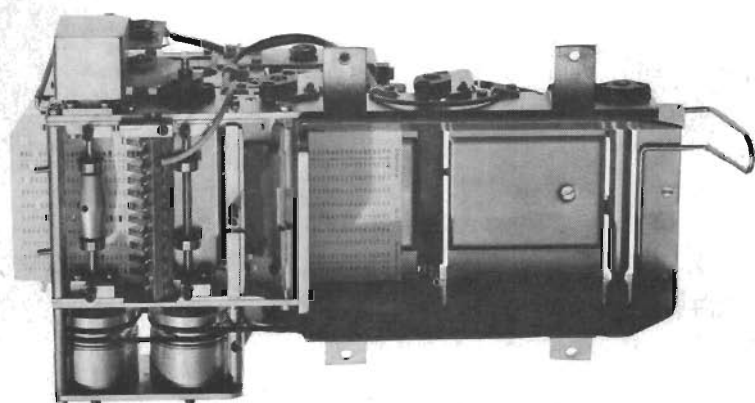


M. STENHARDT AB

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

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

Data Dynamics kortläsare



CR 1115 (utan kåpa)

KORTLÄSARE DD/FORSTER

Modell CR 1115

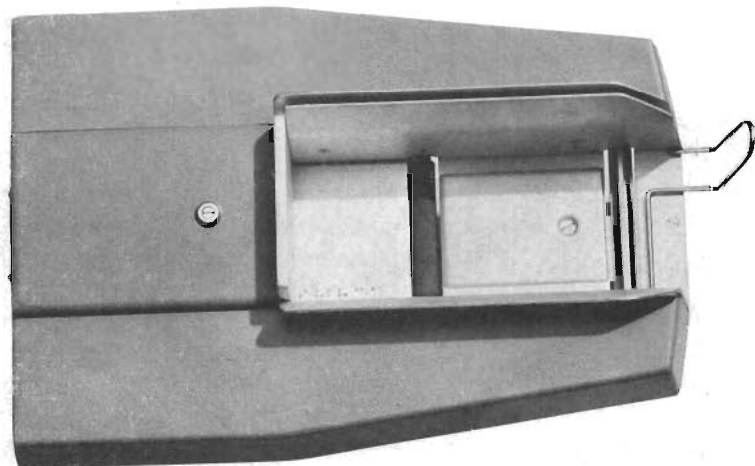
Läser $3\frac{1}{4}'' \times 12''$ 80 kolumns kort.

Läshastighet 0–120 tecken/sekund

Avsökning IBM borstar

Option Triggerhet för stegvis av-
sökning

Motor 220 V/50 Hz



ECR 1110/2

Modell ECR 1110/2

Läser $3'' \times 8''$ 8 kanals kort.

Läshastighet 0–200 tecken/sekund

Avsökning IBM borstar

Option Triggerhet för stegvis av-
sökning

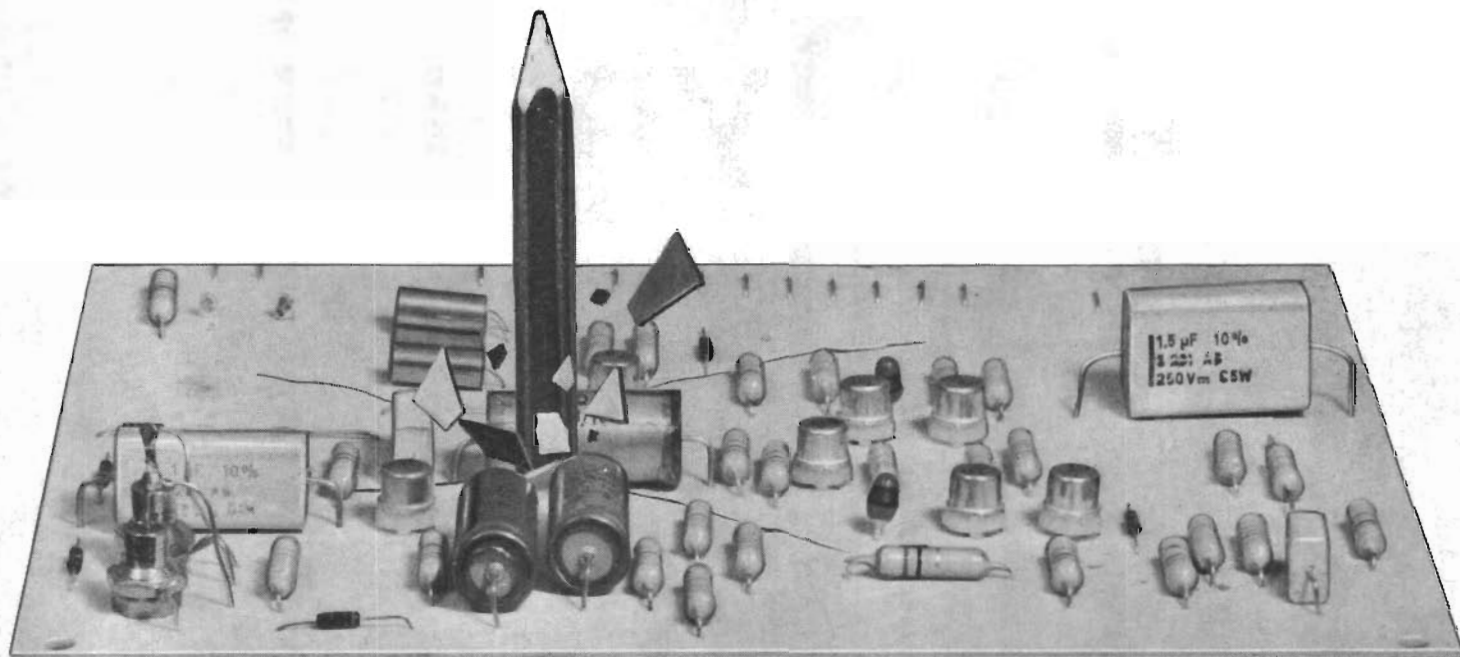
Motor 220 V/50 Hz

Svensk representant:

SCANTELE AB

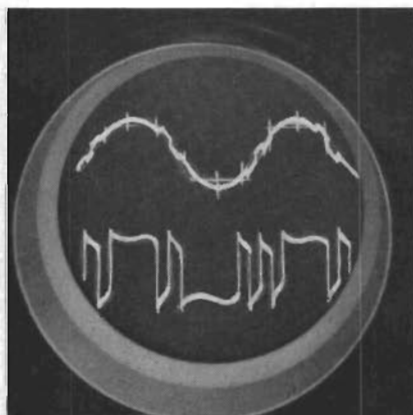
Tengdahlsgatan 24, Stockholm Sö. Tel. 24 58 25

Punktering i elektroniken?



- Effektiv transientblockering
- Mycket kort återställningstid
- Försumbart magnetiskt läckfält
- Utomordentlig driftsäkerhet
- God stabilitet
- Låg egendistorsion
- Kortslutningssäker
- Små dimensioner, låg vikt
- Svensktillverkad

En fyrkantspänning med överlagrade transienter får en god sinusform efter att ha passerat Philips magnetiska växelspanningsstabilisator typ PE 1400 — 04 och transienterna är praktiskt taget eliminerade.



Philips magnetiska växelspanningsstabilisatorer ger effektivt skydd mot nätspännings-''spikar''



Philips magnetiska växelspanningsstabilisatorer PE 1400 — 1404 är robusta och driftsäkra aggregat för stabilisering av nätspänningen. De skyddar effektivt ansluten apparatur mot transienter och nätstörningar. Stabilisatorn skiljer även **galvaniskt** ansluten apparatur från nätet. Dessa stabilisatorer används bl. a. som transient-skydd i och till utrustningar där halvledare ingår.

Redan på konstruktionsstadiet av den elektriska utrustningen är det fördelaktigt att räkna med inbyggd magnetisk stabilisator, i stället för konventionell transformator.

Philips har lång erfarenhet och omfattande resurser även i Sverige när det gäller spänningsstabilisering. Ni kan spara stora kostnader genom att i tid konsultera våra fackmän. Ring eller skriv redan i dag och begär utförlig information.



Philips Industrielektronik
Avd. Mätinstrument
 Fack, 102 50 Stockholm 27
 Telefon 08/63 50 00

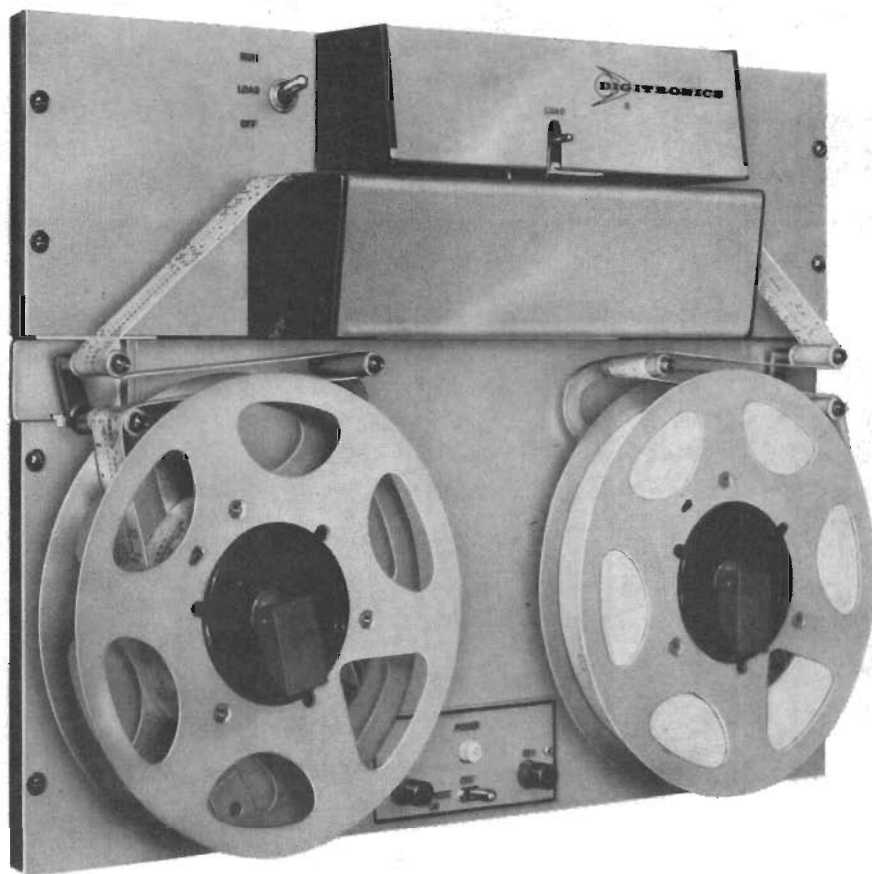
PHILIPS

Informationstjänst 5

DIGITRONICS

modell 2540 / 6040

remsläsare / spolapparat



Modell 2540

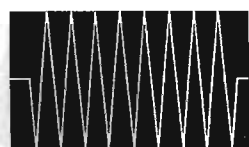
Digitronics' senaste remsläsare är utrustad med ett nytt patenterat läshuvud och en med integrerade kretsar uppbyggd förstärkare, vilka tillsammans ger en mycket hög läsnoggrannhet. Vid kontinuerlig remsmatning kan läshastigheten varieras upp till 400 tecken/s, och vid asynkron stegning upp till 150 tecken/s. Den inbyggda förförstärkaren lämnar signaler, som är direkt kompatibla med integrerade logikkretsar. Det fordras ingen speciell justering vid växling mellan olika typer av remsor. Läsning kan ske i båda riktningarna. Läsaren kan fås på 10 alt 19 tums panel på vilken man även kan montera elektronikutrustning (enkel- eller dubbelriktad) för styr- och drivkretsar, spänningsaggregat med spänningar för driv- och kontrollutrustningen, samt stativadapter för montering på 19 tums RETMA-stativ.

Modell 6040

Digitronics' spolapparat, modell 6040, arbetar i båda riktningar och med en hastighet som motsvarar 700 tecken/s. Återspolningshastigheten är i genomsnitt 1 800 tecken/s. Den kan användas för 5-, 6-, 7- och 8-kanalsremsor på 8 och 10 tums spolar. Spolningen sker med jämn hastighet och stör därför inte läsningen. Spolapparaten kan användas tillsammans med Digitronics remsläsare modell 2500, 2540 och 3000.

Begär datablad på Digitronics' fullständiga tillverkningsprogram av remsläsare (fotoelektriska och mekaniska) och spolapparater.

Generalagent:



teleinstrument ab

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

Informationstjänst 6

självklart! blå nätspänningsaggregat är mycket bättre än andra. mycket!



Det är kanske inte så mycket det blå som gör aggregaten bättre — de är blå därför att vi tycker om blått. Men det blå visar en konsekvens som går igen i konstruktion och vid val av komponenter.

Bäst och bäst? Vad är det som är bäst egentligen?

Specifikationerna?

Nja, de går kanske att få på annat håll också

Systemtänkande och modellurval?

Ja det är bra

Driftsäkerheten?

Definitivt bra!

Det bästa?

Livslängden! Stabpac det är säkra grejer det!

Det som gör livslängden är kyld elektrolytkondensator, kyld transformator, kylda transistorer, termiska barriärer, blå kylprofiler, genomtänkt byggsätt, metallfilmsmotstånd. Lite det blå också, kanske. Åk blå linjen i dag! Ring!

Priser

0,25 % stabilitet

Stabpac 6 W

Stabpac 15 W

Stabpac 30 W

0,1 % stabilitet

Stabpac 45 W

Stabpac 90 W

330: —

355: —

420: —

570: —

670: —

0,01 % stabilitet

Stabpac 3 W

Stabpac 6 W

Stabpac 15 W

Stabpac 30 W

Stabpac 2 × 30 W

Stabpac 45 W

Stabpac 90 W

275: —

435: —

460: —

525: —

800: —

675: —

775: —

Samtliga priser gäller exkl. moms

OLTRONIX

Oltronix AB · Jämtlandsgatan 125 · 162 20 Vällingby · Telefon 08/87 03 30

Köpenhamn (01) 33GE8030 · Oslo 37 29 40 · Helsingfors 71 77 99

Hottinger-Baldwin Messtechnik

Elektrisk mätning och registrering
av mekaniska storheter



Mig-förstärkar-system

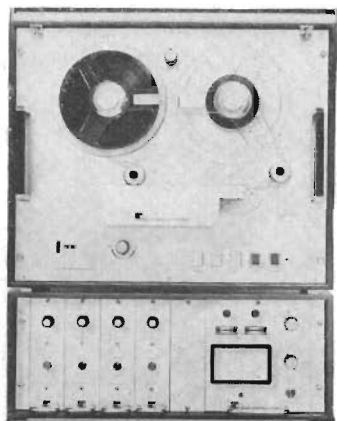
är avsett för mätning av mekaniska storheter såsom: töjning — vridmoment, acceleration — vibration, kraft — tryck.

Hög noggrannhet, stabilt utförande, små dimensioner: 40 X 130 X 175 mm.



Statisk töjningsmätbrygga typ MK

heltransistoriserad, med totalt mätområde av 26 000 μm och en känslighet av 1 μm .



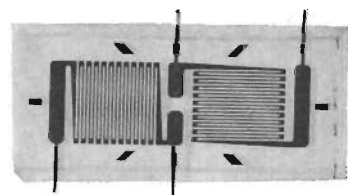
Data-bandspelare MBS5

Arbetar med FM-registrering på 5 kanaler. Bandhastighet: 38—19—1,9 cm/s. Bärfrekvens: 20—10—1 kHz.



Släpringsdon

typ SK-6 och SK-12



Trådtöjningsgivare

Ur programmet kan nämnas:

Foliegivare på bakelit- och epoxybas med mätlängder 0,6—10 mm. Motstånd: 120 ohm, vissa typer även 350 ohm.

Trådgivare på bakelit- och akrylhartsbas med mätlängder 3—150 mm. Motstånd: 120, 300 eller 600 ohm.

Rosettgivare 0°—90° som tråd- eller foliegivare. 0°—90°—45° som foliegivare. Motstånd: 120 ohm.

Ur fabriktionsprogrammet märkes:

Kraftmätidosor typ U-1 som utföres i 11 st olika typer med max.last från 10 kp till 20 mp.

Betonggivare typ DB-1. Töjningsmätare typ D1—D3.

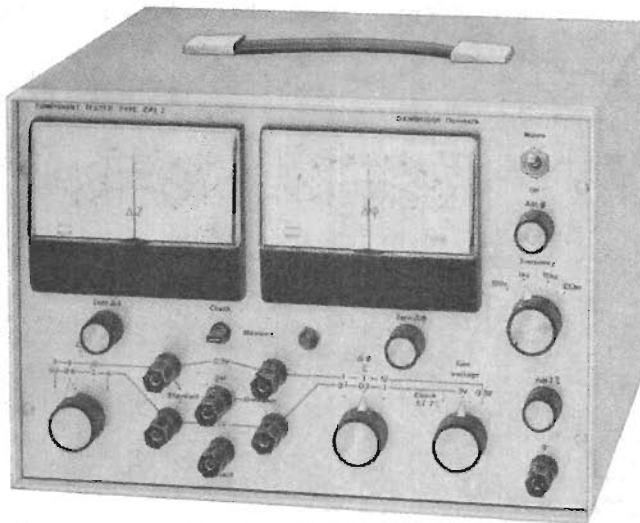
Väggivare typ W. Vridmomentväg typ T.

Katalog över hela programmet sändes på begäran.

DANBRIDGE
DENMARK

A/S Danbridge, Köpenhamn
Blue-Line-Instrument
för industri- och laboratoriebruk,
undervisning m. m.

Mätning i kretsar och på komponenter



Komponenttester CPT2

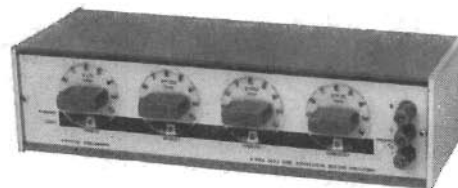
för industriell produktionskontroll av olika slags komponenter.

Mätning av impedanser och kapacitanser m. m.



Isolationsprovare 12 kV

typ JP-12. Två mätområden 400 V—6 kV och 400 V—12 kV DC. Lätthanterligt instrument för produktionskontroll. Indikerar felställen utan att skada provföremålet.



Resistansdekader

Ur fabriktionsprogrammet märkes:

Universalbrygga typ UB 1.

Wheatstonebrygga typ WB 1.

Impedanskomparator typ GZ 1. Motstånd- och kapacitansdekader. Spänningsdelare.

Rekvirera utförlig katalog.

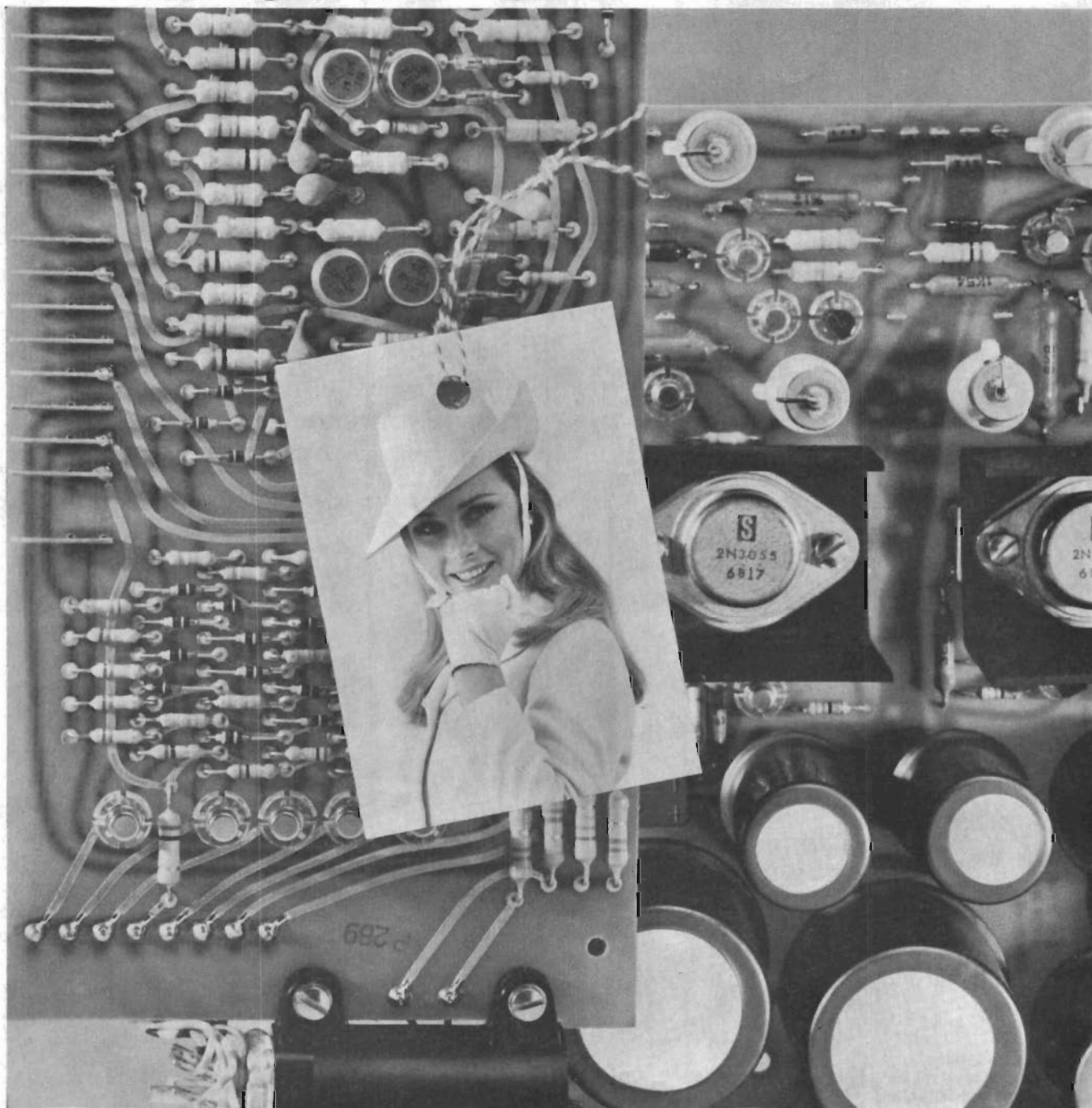
ELEKTRISKA INSTRUMENT AB



Lövåsvägen 40—42
Box 1237, 161 12 Bromma
Tel. 08/26 27 20

Lövåsvägen 40—42, 161 12 Bromma, Tel. 08/26 27 20
Kontor i Göteborg: Jungmansgatan 28 · Box 11026 · 400 30 Göteborg 11 · Tel. 031/42 33 00

Vad är VG?



Det är lösningsmedlet Chlorothene*VG från Dow – världens största tillverkare av klorerade lösningsmedel. VG är ett nytt högvärdigt lösningsmedel, speciellt utformat för ångavfettning.

Tack vare sin låga kokpunkt och goda lösningsförmåga har Chlorothene VG visat sig vara särskilt lämpligt för avfettning av elektronikkomponenter, hermetiskt slutna statorer, tryckta kretsar, precisionskugghjul och instrument.

VG avlägsnar dessutom effektivt

fett, tjära och olja utan att angripa flertalet plaster, hartser, ytbeläggningar, tätningssmedel, fernissor o.a. liknande material, som används för elektronikkomponenter.

Medlet är ekonomiskt, drygt och effektivt, och minskar sålunda användningskostnaderna.

Liksom Chlorothene NU är VG ett allmänt användbart lösningsmedel –

Chlorothene VG



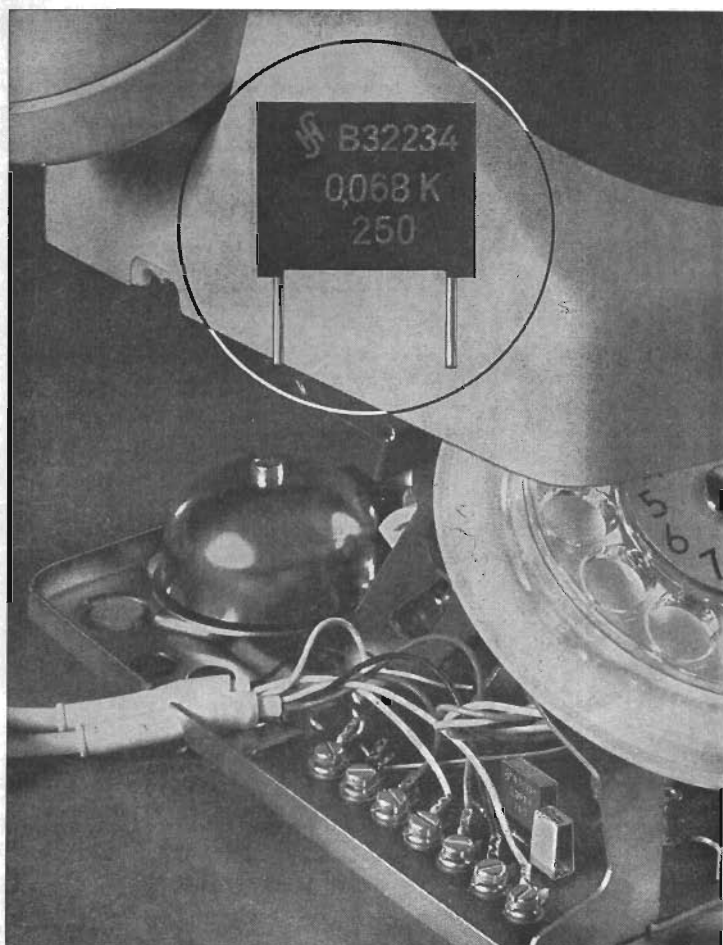
lika effektivt också vid kallrengöring. VG är det säkraste inom hela vårt stora sortiment lösningsmedel för rengöring, och kombinerar låg toxicitet med minimala risker vid användning.

Våra lösningsmedel Chlorothene tillverkas med hjälp av avancerade processer. Prova dem själv! För ytterligare informationer kontakta er distributör för Dows lösningsmedel eller Dow Chemical AB, Linnégatan 76, 115 23 Stockholm, ☎ 08/24 66 80.

*Varumärke – The Dow Chemical Company

69-8

I underläge? Ja, och stryktåliga.



Underläge?

På sätt och vis. På tryckta kretskort under eller bakom kåpor på apparater och anläggningar används numera inom de mest skiftande områden Siemens MKH-kondensatorer typ B 32234. De är utförda i metalliserad polyester och lagerhålls i 100, 250 (FTL-provad*), 400 och 630 V. Storleken är DIN-normerad och konstruktionen trots det lilla formatet mycket robust, vilket gör att de klarar hårda påfrestningar under lång tid.

Lättare och säkrare montage

Siemens MKH-kondensatorer B 32234 levereras nu med distansklackar. Detta betyder att de lämpar sig bättre för våglödning. Samtidigt hindras fuktighet från att kvarstanna mellan kondensator och kretskort.

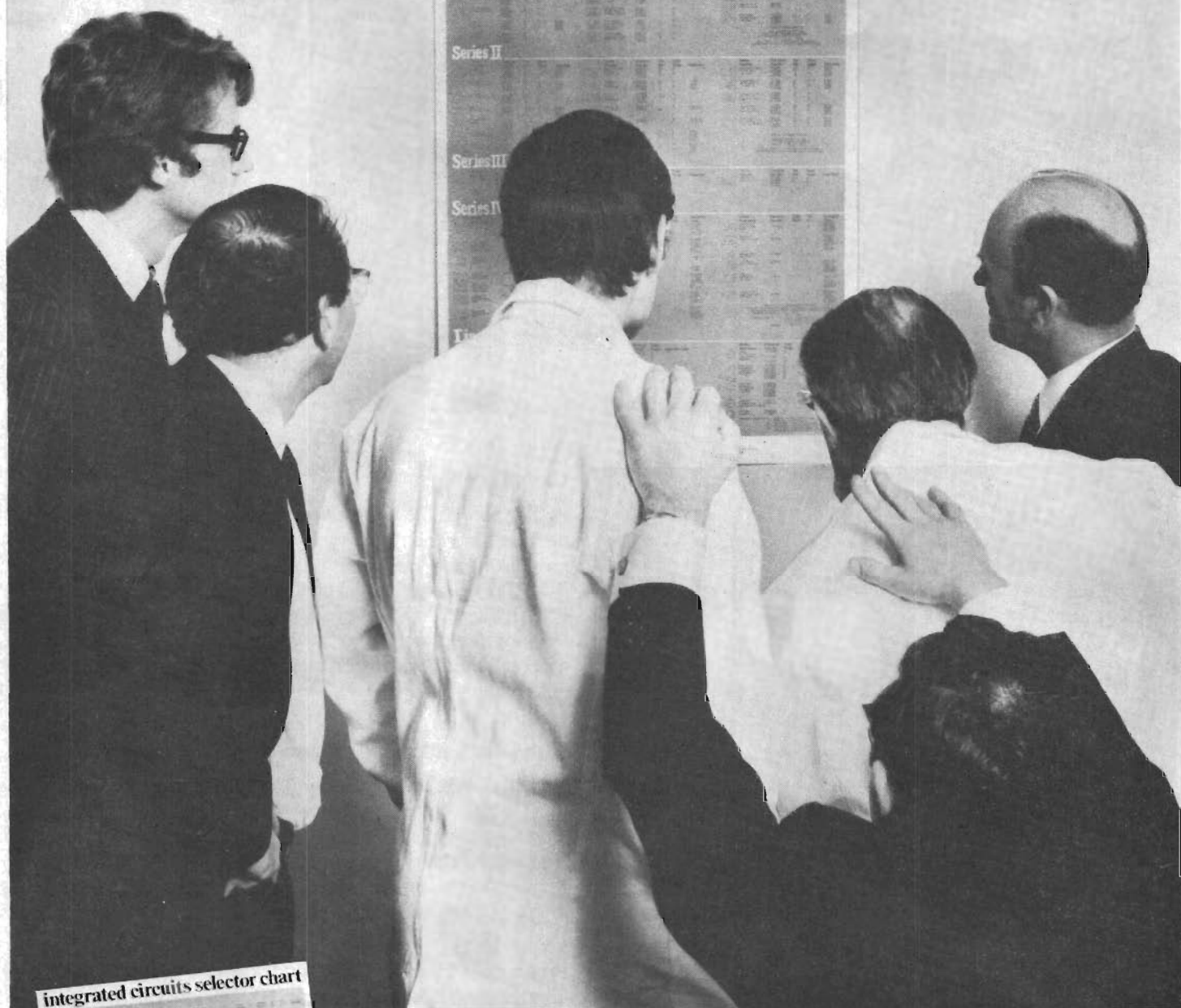
Kondensatorn kan även levereras med 26 mm långa anslutningstrådar mot normalt 4 mm.

Prova själv Siemens MKH-kondensatorer typ B 32234. Tag kontakt med Svenska Siemens AB, sektion TK, Fack, 104 35 Stockholm 23. Tfn 22 96 40, rikstfn 08/22 96 80.

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

Siemens MKH-kondensatorer — en ekonomisk lösning även för Er

The image shows a person from behind, looking at a large wall display. The display is divided into four horizontal sections, each labeled with a series number. The sections are filled with dense, illegible text or data, suggesting a complex system or a large dataset. The person is wearing a light-colored shirt.



integrated circuits selector chart

PLEASE! Send me my own Integrated
Circuit Selector chart

NAME _____ POSITION _____

COMPANY _____

ADDRESS _____

_____ TEL: _____

NAME	POSITION
1. _____	_____
2. _____	_____
3. _____	_____
4. _____	_____
5. _____	_____
6. _____	_____
7. _____	_____
8. _____	_____
9. _____	_____
10. _____	_____
11. _____	_____
12. _____	_____
13. _____	_____
14. _____	_____
15. _____	_____
16. _____	_____
17. _____	_____
18. _____	_____
19. _____	_____
20. _____	_____
21. _____	_____
22. _____	_____
23. _____	_____
24. _____	_____
25. _____	_____
26. _____	_____
27. _____	_____
28. _____	_____
29. _____	_____
30. _____	_____
31. _____	_____
32. _____	_____
33. _____	_____
34. _____	_____
35. _____	_____
36. _____	_____
37. _____	_____
38. _____	_____
39. _____	_____
40. _____	_____
41. _____	_____
42. _____	_____
43. _____	_____
44. _____	_____
45. _____	_____
46. _____	_____
47. _____	_____
48. _____	_____
49. _____	_____
50. _____	_____
51. _____	_____
52. _____	_____
53. _____	_____
54. _____	_____
55. _____	_____
56. _____	_____
57. _____	_____
58. _____	_____
59. _____	_____
60. _____	_____
61. _____	_____
62. _____	_____
63. _____	_____
64. _____	_____
65. _____	_____
66. _____	_____
67. _____	_____
68. _____	_____
69. _____	_____
70. _____	_____
71. _____	_____
72. _____	_____
73. _____	_____
74. _____	_____
75. _____	_____
76. _____	_____
77. _____	_____
78. _____	_____
79. _____	_____
80. _____	_____
81. _____	_____
82. _____	_____
83. _____	_____
84. _____	_____
85. _____	_____
86. _____	_____
87. _____	_____
88. _____	_____
89. _____	_____
90. _____	_____
91. _____	_____
92. _____	_____
93. _____	_____
94. _____	_____
95. _____	_____
96. _____	_____
97. _____	_____
98. _____	_____
99. _____	_____
100. _____	_____

COMPANY _____

ADDRESS _____

TEL: 01223 313131

Electronic Components 1969



Under april hölls på US Trade Center i Stockholm en utställning över elektroniska komponenter tillverkade av amerikanska företag. Genom 39 utställare representerades 94 företag, som tillsammans visade 26 olika kategorier elektroniska komponenter och utrustningar.

Utställningen besöktes av nästan 1 600 personer. Försäljningssumman för de direktsålda varorna uppges till ca 1,7

Mkr. Motsvarande summa för kontraktsålda varor uppges till ca 10 Mkr.

Närmast föregående komponentutställning på US Trade Center hölls under november 1967. Då deltog 22 utställare, som representerade tillsammans 43 företag. Antalet besökare var drygt 1 400 och utställningen väntades resultera i beställningar för ca 7 Mkr.

Anslag från Styrelsen för Teknisk Utveckling

Enligt lista 6/1969 har bl a följande institutioner och forskare fått sig medel tilldelade från Styrelsen för Teknisk Utveckling:

IVA, 120 000 kr för instrument-, mät- och reglertekniskt sekretariat;

Överingenjör R Ohlson, Statens Provningsanstalt, 125 000 kr för metrologisk forsknings- och utvecklingsverksamhet inom områdena elektroteknik, termometri samt fotometri;

FTL, 87 000 kr för EXACT-informationssystem för tele-

komponenter.

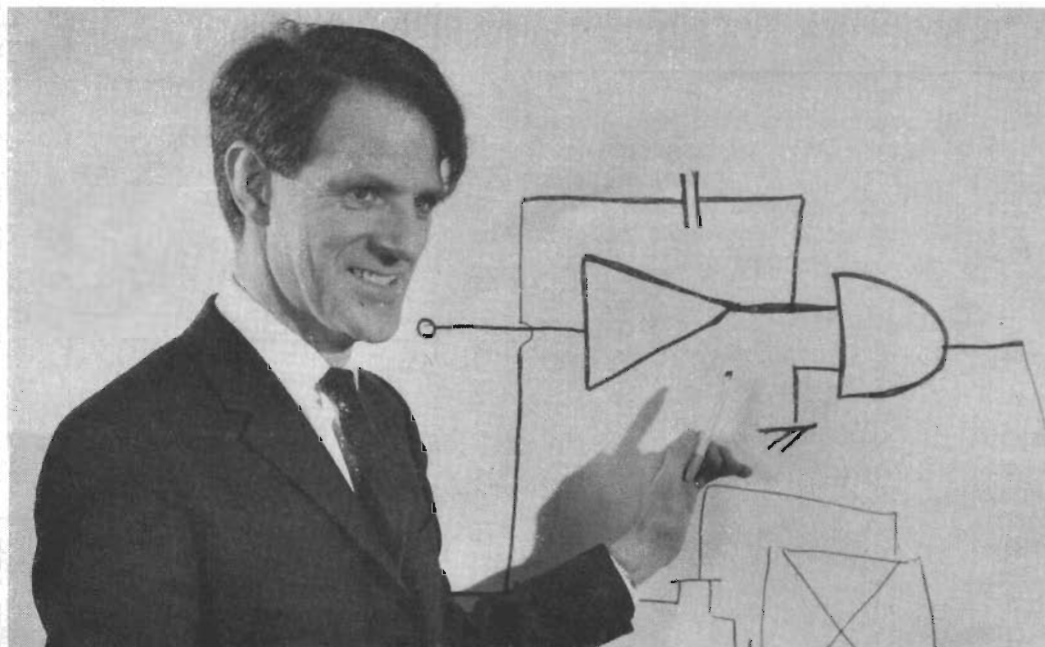
● Enligt en artikel i DN den 4 maj har STU för nästa budgetår fått in ansökningar om ekonomiska bidrag på sammanlagt 250 Mkr. Emellertid finns det bara 75 Mkr att dela ut. Av ansökningarna gäller ungefär 75 Mkr grundforskning med tekniska tillämpningar och drygt 150 Mkr forskning inom speciella teknikområden. För forskning inom områdena telekommunikationsteknik och optisk teknik har anslag på 20 Mkr sökts!

Seminarium rörande digitala plotterutrustningar

Under april anordnade Tel Inter AB ett endagsseminarium hos US Trade Center i Stockholm. Seminariet behandlade digitala plotterutrustningar och

deras användning. Det leddes av Mr Penn Post från Calcomp i USA och hr Arvid Harmsen från Calcomps Europa-kontor.

Föredrag om konstruktion av digitala voltmetrar



Under april hade Schlumberger AB bjudit in Mr Howard Dorey, chefkonstruktör vid Solartrons grupp Digital Instruments, att hålla föredrag om principer och praxis vid konstruktion av digitala voltmetrar. Föredraget hölls i en av föreläsningssalarna hos SHI Elektronik i Stockholm.

Mr Dorey berörde bl a grundläggande principer och utvecklingen av mätprinciperna för digitalvoltmetrar. Tonvikten lades på apparatur för precisionsmätning och föredraget koncentrerades kring ämnena ingångsförstärkare, metoder för A/D-omvandling, referensalstring samt presentation av mätvärden.

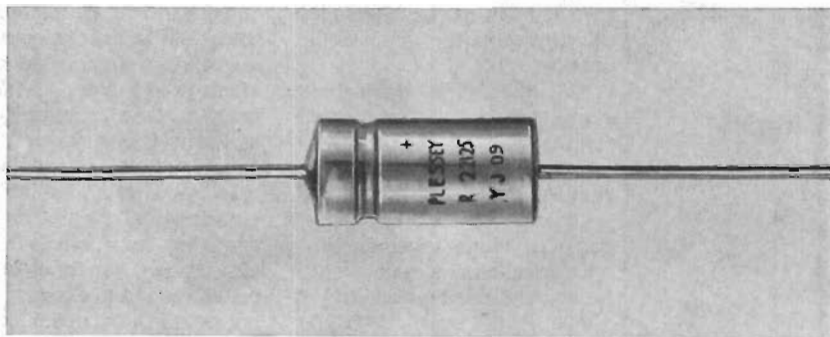
"TYP R", VÅT MINIATYRTANTAL UPPFYLLANDE MIL-C-3965 C OCH DEF 5134-A4, I TRE STORLEKAR

"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-

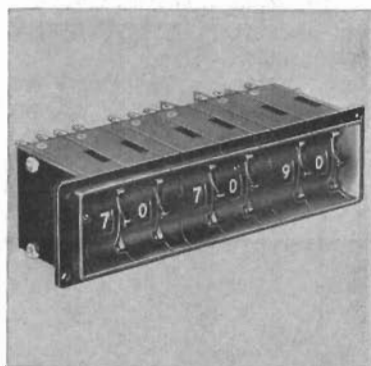
turklasser: —55°C till +85°C och —55°C till —125°C. Kapacitans 1,7 μ F—560 μ F, spänning 6V—125V likspänning.



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.

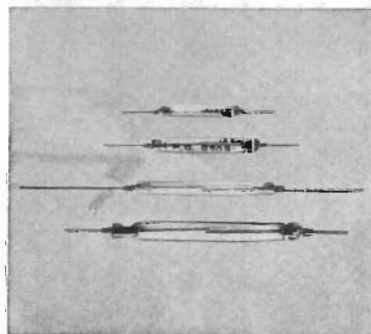
som tillhandahålles i fyra olika utföranden, lämpar sig utomordentligt väl för flerkretsbrytning vid låg nivå. Belysning, inkapsling samt miniaturisering kan erhållas på beställning.



TUNGELEMENT — MÅNGSIDIGARE ÄN NÅGON ANNAN TYP AV OMKOPPLARE OCH RELÄ

Till skillnad från många andra känsliga elektriska komponenter manövreras tungelementet magnetiskt. Detta förenklar montering 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 företags laboratorier — Product Assessment Laboratorier, 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



Säker funktion i orolig miljö

ITT:s ZENERDIODER

Typ	Effekt W vid °C		Spänningsområde vid I _Z V mA		Spännings- tolerans %	Kåpa
1N 4370—1N 4372	0,4	25 omg	2,4—3,0	20	5	DO-7
ZP/ZF	0,4	25 omg	2,7—33	5	5	DO-7
1N 746A—1N 759A	0,4	25 omg	3,3—12	20	5	DO-7
1N 957—1N 973	0,4	25 omg	6,8—33	18,5—3,8	5	DO-7
1N 3823A—1N 3830A	1	25 omg	3,9—7,5	64—34	5	DO-13
ZD	1	25 omg	3,9—200	100—5	5	DO-13
1N 3016B—1N 3051B	1	25 omg	6,8—200	37—1,2	5	DO-13
Z3B...CF	1,5	25 omg	3,3—100	20—10	5	DO-1
Z5C...CF	10	50 kåpa	8,2—100	50	5	DO-4
ZX	10	75 kåpa	3,9—200	100—5	5	M4 bult

Logaritmiska Zenerdioder					
Typ	U _Z V	Avvikelse från logkaraktäristiken	I _F vid 1 V	P _{tot} mW	Kåpa
SIL 1	4,3—4,5	<± 50 mV	250 mA	250	TO-1
Stabiliseringsdioder					
Typ	U _F V	r _F Ω	I _F mA	Kåpa	
ZE 1,5	1,35—1,55	13 (<20)	40	Epoxy parallella ledare	
ZE 2	1,9 —2,2	18 (<30)	26		

I tabellerna ser Ni några exempel ur vårt stora halvledarprogram.
Tveka inte att kontakta oss — vi har komponenten ...

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

ITT Komponent är en division av ITT Standard Corp. (Schweiz) Filial. Vår lagerdistributör är Multikomponent.

KOMPONENTER **ITT**



Databandspelare modell 5600.

Ny portabel databandspelare för nät- och batteridrift

Helt enligt IRIG-standard.
Upp till 14 kanaler FM-, direkt- eller
seriedigital in- och avspelning.
Bandmatning, fram och åter, från
15/16 till 60 ips i 7 hastighetssteg.

Alternativ styrning av hastigheten från
bandet.
Bandbredder $\frac{1}{4}$ ", $\frac{1}{2}$ " och 1".
Nät- och/eller batterianslutning.
Låg vikt, ca 30 kg.
Finns också för montage i 19" rack.

Vi berättar gärna mer. Ring.

Honeywell
A U T O M A T I O N

Stockholm 88 00 00 • Malmö 868 70 • Göteborg 40 90 30
Norrköping 12 96 25 • Örebro 11 93 35 • Karlstad 565 15
Sundsvall 15 06 40 • Skellefteå 174 55

Även Motorola bygger i Skottland

Motorola har nu bestämt sig för att förlägga sin nya brittiska fabrik till East Kilbride söder om Glasgow i Skottland. Man uppskattar att det kommer att ta omkring ett år att få fabriken i drift men anser sig emellertid inte kunna vänta så länge med tillverkningsstarten. Man har därför redan satt igång i provisoriska lokaler som också ligger i East Kilbride. Huruvida dessa lokaler kommer att behållas eller ej efter den nya fabriken igångsättning är inte ännu bestämt.

Motorola kommer att kalla sin nya anläggning Motorola Semiconductors' Advance Technology Centre och vill med

detta namn antyda att visst utvecklingsarbete kommer att förläggas till platsen. Enligt planerna skall denna verksamhet dock inte starta förrän om ca tre år.

Man är fortfarande osäker på vad som skall tillverkas i den nya fabriken. Det är dock klart att fabrikationen inte kommer att omfatta hela Motorola-programmet. Man kommer sannolikt att tillverka både digitala integrerade kretsar i MSI/LSI-utförande och diskreta halvledarkomponenter. Effektkretsar av kisel och längre fram även analoga integrerade kretsar kan komma att ingå i tillverkningsprogrammet.

Bourns startar tillverkning av integrerade kretsar

Det amerikanska företaget Bourns, som i Sverige gjort sig mest känt för sin tillverkning av potentiometrar och givare, kommer att börja tillverka avancerade analoga monolitiska integrerade kretsar, meddelar företagets svenska representant AB Elektroutensilier i Åkers Runö.

Tillverkningen kommer att handhas av ett nystartat bolag under ledning av Mr M Rudin. Dr Garth Wilson skall leda forsknings- och utvecklingsavdelningen. Både Mr Rudin och Mr Wilson var tidigare anställda i ledande befattningar hos Fairchild Semiconductor.

Den indiska telefonmarknaden

Indiens telefontäthet är en av världens lägsta. I januari 1966 räknade man med att det fanns 0,18 telefoner per 100 personer. Under de senaste sex åren har installationstakten varit omkring 100 000 telefonapparater per år.

Till och med februari förra året hade drygt 1 miljon telefonapparater installerats i Indien. Man räknar med att kunna installera 3,6 miljoner telefoner under femårsperioden 1969–1974. Väntetiden för en installation under den nuvarande femårsperioden är ca fyra år och man uppskattar väntetiden under nästa femårsperiod till ca tio år.

Eurosat — europeisk motsvarighet till Comsat

För att söka möta det ökade amerikanska inflytandet inom kommunikationssatellitområdet — genom Intelsat och Comsat — har 42 företag från Tyskland, Frankrike, England, Holland, Schweiz, Italien, Belgien och Sverige gått samman i en organisation, som kallas Eurosat. Medlemmarna i organisationen kommer huvudsakligen från elektronikindustrin, men även luft- och sjöfart liksom bankväsendet är representerade.

Eurosat kommer i första hand att arbeta med europeiska satellitsystem.

Tesla effektiviserar sin marknadsföring

Den tjeckoslovakiska elektronikindustrin är under snabb utveckling rapporterar tidningen Electronics Weekly i en artikel under våren. Utvecklingen leds av Tesla, som styr totalt 20 elektronikföretag med tillsammans 70 000 anställda.

Under senare år har Tesla börjat föra en aktiv marknadsföringspolitik, i vilken underhålls- och reparationsverksamhet ingår, något som tidigare bedrevs helt skilt från tillverkningen. Nu har Tesla en kår av några tusen reparatörer, som efter fyra års utbildning kan handha Teslas samtliga produkter.

Tesla har byggt upp ett nät av försäljningskontor, ingenjörsbyråer samt underhållsverkstäder sammankopplade med centraler för långtidsuthyrning (leasing) av hemelektronikapparater, tex radio- och TV-mottagare samt skivspelare. Teslas nät representerar ett system, som är mycket ovanligt i öst till skillnad mot vad fallet är i väst.

Tesla har med sitt servicenät banat väg för den tjeckoslovakiska uthyrningsbranschen. Efter en omfattande marknadsundersökning 1966 öppnade Tesla nämligen 95 uthyrningscentraler, vilka nu har 50 000 registrerade kunder. Dessa kan hyra

tex TV-apparater för en fastställd månadsavgift i vilken kostnader för underhåll och eventuella reparationer ingår. Efter fyra års användning byts apparaterna ut mot nya moderna utan att månadsavgifterna för den skull ändras.

Ett annat slag av produkter för uthyrning är mobila radioutrustningar för tex taxibilar och ambulanser. Man räknar med att i framtiden kunna utvidga uthyrningsverksamheten till att omfatta också bandspelare för hemmabruk.

Parallellt med den aktivare marknadsföringen arbetar Tesla med att modernisera såväl sina fabriker som utrustningarna i dem. Man bygger även upp ett nät av laboratorier för att därigenom söka hålla jämna steg med utvecklingen i väst.

Tesla har sedan 1958 tillverkat över en halv miljon TV-apparater. Deras nuvarande radio- och TV-mottagare görs i hög grad transistorbestyckade eftersom man har satt införandet av transistorer före tillverkning av färgbildrör och färg-TV-mottagare.

Tesla har också börjat med en viss försöksverksamhet avseende tillverkning av tjock- och tunnfilmkretsar. Någon serielltillverkning har dock inte kommit igång ännu.

Beckman upprättar organisation för mikrokretsar

I USA har omsättningen av mikrokretsar tillverkade av Beckman Instruments ökat så kraftigt att företagets Heliopotdivision upprättat en särskild organisation för mikro-

kretsar. Några planer på att förfara på liknande sätt i Storbritannien är för närvarande inte aktuella. Där handhar tills vidare Heliopotdivisionen marknadsföringen av mikrokretsar.

GEC har planer på att sälja till Mullard

Det brittiska General Electric Co. väntas överlåta sin tredjedelspost av aktier i Associated Semiconductor Manufacturers till Mullard, som äger de övriga två tredjedelarna.

Det hittillsvarande samarbe-

tet mellan GEC och ASM väntas dock fortsätta i det närmaste som förut. En av anledningarna är att GEC är en av ASMs största kunder. En annan är att GEC håller på att utveckla halvledarmaterial och integrerade kretsar för ASMs räkning.

VARFÖR ÄR GENERAL ELECTRIC LEDANDE INOM TIME-SHARING?

DÄRFÖR ATT VI UTVECKLAT TEKNIKEN...

Över 300 användare i Sverige utnyttjar nu General Electric Time-Sharing i sitt arbete. Över 6.000 dagliga användare i Europa och över 100.000 personer totalt betjänas varje dag av General Electric Time-Sharing Service från Australien till Finland. Inget annat system har nått denna spridning och visat sig vara så tillförlitligt. Ni kan använda Time-Sharing — datakraft — för tekniska kalkyler, statistik, ekonomiska beräkningar, operationsanalys och många andra problemområden. Kostnaderna är låga — Ni betalar endast för den kapacitet som Ni verkligen utnyttjar.

Ni lär Er på några få minuter att utnyttja detta kraftfulla instrument och på 2 dagars kostnadsfri utbild-

ningskurs lär Ni Er själv skriva program i BASIC-språket, utvecklat speciellt för Time-Sharing. Kan Ni Algol eller Fortran använder Ni det. Ett programbibliotek med över 300 — väl dokumenterade — standardprogram för olika ämnesområden står kostnadsfritt till Ert förfogande.

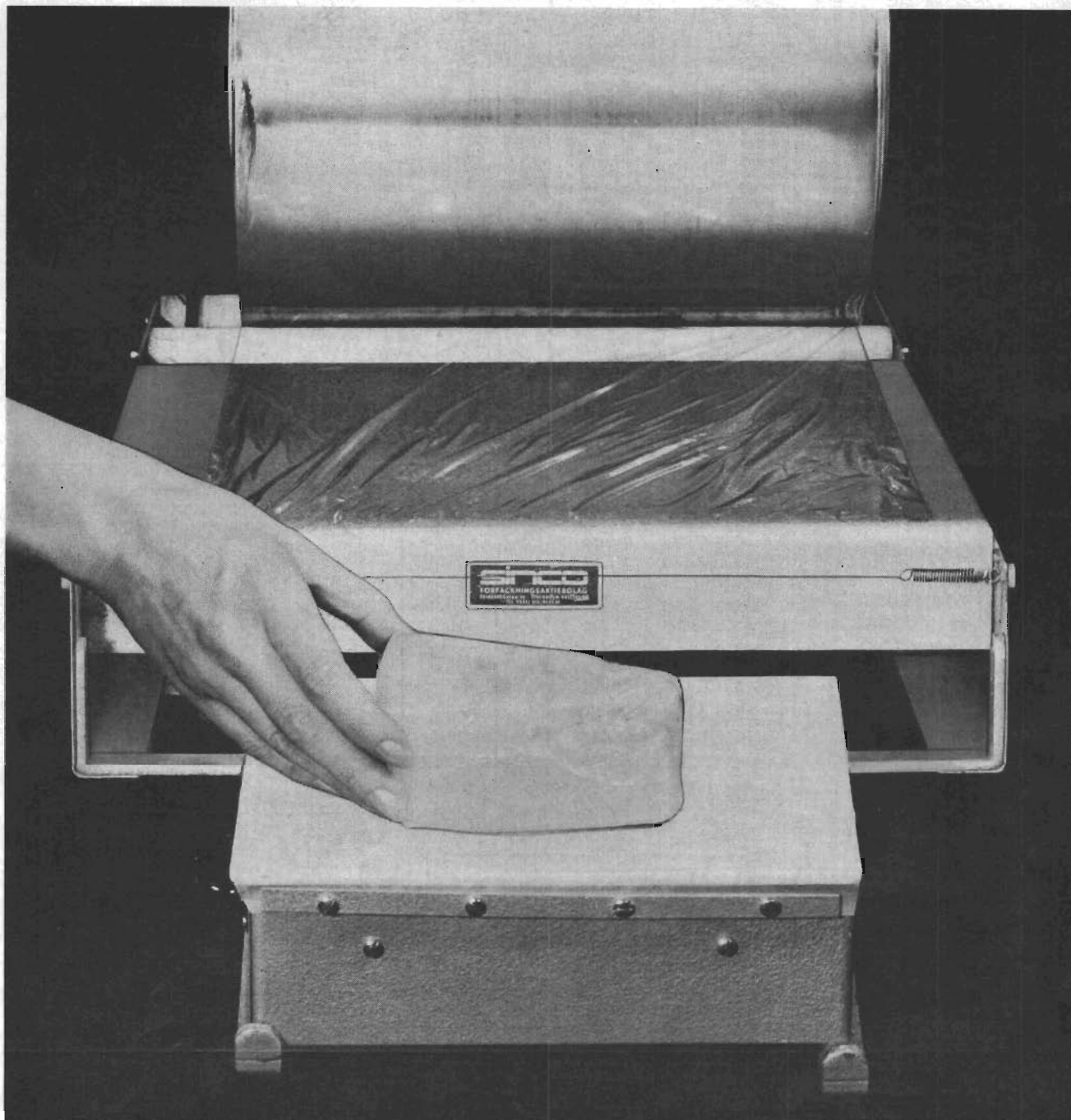
Inget annat system är så människovänligt och välutvecklat som General Electric Time-Sharing. Kontakta vår Time-Sharing-avdelning för en demonstration 08/24 66 20. Vi kommer gärna till Er och demonstrerar via Er egen telefon.

Vi har resurser att genom personlig service hjälpa Er utnyttja Time-Sharing på bästa sätt.

BULL

GENERAL  ELECTRIC

BOX 23137 • 104 35 STOCKHOLM • TEL 08/24 66 20



Som isolationsmaterial på värmeplatta för paketeringsapparat valde Sinco Förfpackningsaktiebolag Teflon-impregnerad glasfiberväv.

TEFLON®-IMPREGNERAD GLASFIBERVÄV — ETT ISOLATIONSMATERIAL FÖR ER?

Egenskaper: hög styrka, ringa eller ingen vidhäftning även vid extremt smetande material, hög värmebeständighet samt mycket låg vattenabsorption. Teflon-impregnerad glasfiberväv är dessutom dimensionsstabil vid tryckbelastningar och angrips icke av några kemikalier med undantag av smälta alkaliometaller och vissa fluorföreningar.

Är dessa egenskaper något för Er? Tag gärna kontakt med oss för närmare upplysningar.

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

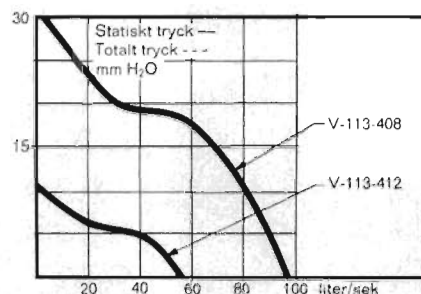
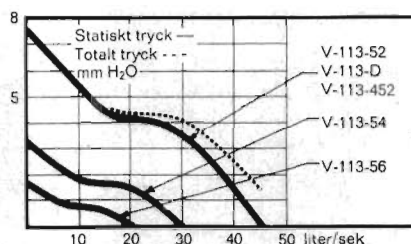
Fråga HABIA - först och störst i TEFLON®

FRILEC fläktar

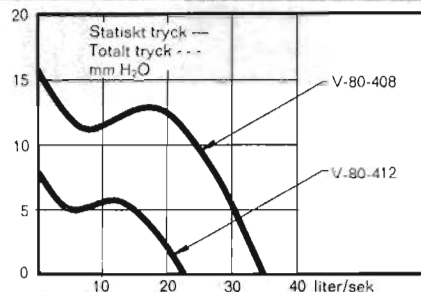
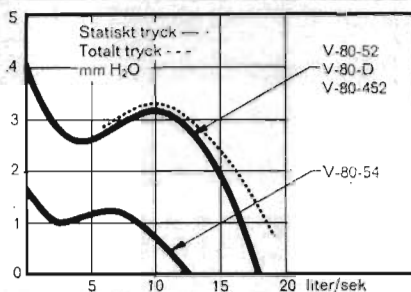


V113 7-bladig axialfläkt
i kvadratisk kåpa
(119×119×38 mm).
För instrument
i såväl industriella
som militära
applikationer.

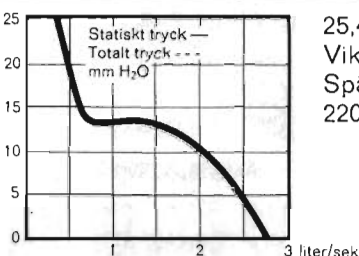
modell	applikation	lager	r/m	V	Hz	gar livslängd
V-113-52-1-1	industriell	glid-	2700	115 eller	50/60	5000 h —10° + 50°C
V-113-52-1-2	industriell	kul-	2700	230 eller	50/60	25000 h —25° + 75°C
V-113-52-2-2	militär	kul-	2700	115/230	50/60	2500 h —40° + 75°C
V-113-54-1-1	industriell	glid-	1800	115 eller	50/60	5000 h —10° + 50°C
V-113-54-1-2	industriell	kul-	1800	230 eller	50/60	25000 h —25° + 75°C
V-113-54-2-2	militär	kul-	1800	115/230	50/60	2500 h —40° + 75°C
V-113-56-1-1	industriell	glid-	1200	115 eller	50/60	Ett år
				230 eller		
				115/230		
V-113-408-2-2	militär	kul-	5300	115	400	2500 h —40° + 75°C
V-113-412-2-2	militär	kul-	3400	115	400	2500 h —40° + 75°C
V-113-452-2-2	militär	kul-	2400/3000	115	50/60/400	2500 h —40° + 75°C
V-113-D-1-2	industriell	kul-	2900	24-27	DC	25000 h —10° + 60°C



V80 Motsvarar V113
men har mindre
dimensioner
(92,3×92,3×38 mm)



V22 Minst i SFMI:s
fläktfamilj.
För instrument
där man ställer
krav på låg vikt
och minimalt
utrymme.



25,4×25,4×25,4 mm.
Vikt 29 g.
Spänning 26V 400 Hz (en- eller trefas)
22000 r/m, kapacitet 2,86 liter/sek.

AB GÖSTA BÄCKSTRÖM
—ledande i elektronik



TELEFON 54 03 90
BOX 12 089
102 23 STOCKHOLM 12

Philips övertar Arencos Electronics och Swedish Computer

Svenska Tändsticks AB, Stab, och Svenska AB Philips har träffat ett avtal om att Philips skall överta Stab-företaget Arencos Electronics i Vällingby och dess dotterbolag Swedish Computer i Göteborg. Arencos Electronics har 400 anställda och Swedish Computer 115.

Verksamheten vid Arencos Electronics var till att börja med huvudsakligen inriktad på produkter för militärt bruk. Så småningom började man även att utveckla produkter för den civila elektronikmarknaden, vilket bl.a. resulterade i avancerade system för insamling och överföring av data, tex bank-terminaler.

På grund av kraftigt minskade militärorder — från 60 Mkr 1966 till 20 Mkr 1968 — plan-

erade Stab att reducera den militärt inriktade verksamheten inom Arencos Electronics. Personalminskningen kommer dock genom avtalet med Philips att bli avsevärt mindre än man tidigare beräknat.

Aktiviteten vid Arencos Electronics kan enligt uppgift hänföras till de tre Philips-divisionerna Datasystem, Industriell elektronik och Teleindustri. Marknadsansvaret för Arencos Electronics produktområden fördelas på dessa divisioner.

Stab-företaget Arencos AB, som är ett från Arencos Electronics skilt verkstadsföretag, berörs inte av övertagandet. Arencos AB fullföljer sin tidigare påbörjade flyttning av vissa avdelningar till Kalmar.

Ring-Sinus — nytt företag inom snabbtelefonbranschen

Ring-Sinus AB heter ett nybildat svenskt företag, som representerar det norska företaget Gustav A Ring System Maskiner A/S, tillverkare av snabbtelefoner.

Ring-Sinus har upprättat sitt huvudkontor i Stockholm och

ett försäljningskontor i Göteborg. Adresserna är Vasaloppsvägen 106, 126 59 Hägersten, respektive Va Stilles-torpsgatan 1, 417 13 Göteborg. Telefonnumren är 08/88 62 00 och 031/51 35 35.

Asea sluter samarbetsavtal med schweiziskt företag

Asea och det schweiziska företaget Brown Boveri und Cie, BBC, — ett av de största europeiska företagen inom starkströmsområdet — har träffat ett avtal om tekniskt och kommersiellt samarbete.

Asea, BBC och tre japanska företag har bildat ett konsortium som tecknat kontrakt om leveranser till det brasilianska kraftverket Ilha Solteira. Kraftverket, som enligt uppgift blir ett av de största i världen, får en installerad effekt av 3,2 MW. Beställningsvärdet uppgår till ca 160 Mkr, varav Asea svarar

för ca 30 Mkr. Asea skall leverera 400 kV krafttransformatorer, reaktorer och ställverksutrustning samt reglerutrustning för samtliga turbiner. Omkring en tredjedel av denna utrustning kommer att tillverkas i Aseas verkstäder i Brasilien.

Vidare har ett licensavtal slutits mellan Aseas dotterbolag Stal-Laval och BBC beträffande stora ångturbiner. Man undersöker även möjligheterna till att utvidga samarbetet inom andra områden som tex högspänningsapparater och halvledare.

Nordisk Elektronik får ny agentur för Norden

Ingenjörsfirman Nordisk Elektronik AB, Stockholm, har utsetts till nordisk representant för det amerikanska företaget Scientific Data Systems, SDS,

som tillverkar datorer för kommersiell och vetenskaplig databehandling.

SDS har sedan 1968 ett europeiskt kontor i London.

Strömkrets har flyttat

AB Strömkrets har flyttat. Den nya adressen är Gimmerstavägen 13, 125 02 Älvsjö. Telefonnumret är 08/99 89 80.

Ny adress för Painton

Svenska AB Painton har flyttat. Den nya adressen är Humlegat 1A, 172 39 Sundbyberg. Det nya telefonnumret är 08/28 92 75.

Nytt telefonnummer till Erik Ferner

Erik Ferner AB har fått nytt telefonnummer: 08/80 25 40.

Westerberg får ny agentur

AB E Westerberg har utsetts till svensk representant för det tyska företaget ACI Elektronik GmbH, som tillverkar bl.a. böjliga plattkablar för sammankoppling av kretskort samt flatkablar för i första hand datorer.

Nya agenturer till Integrerad Elektronik

Integrerad Elektronik AB har erhållit agenturerna för de amerikanska företagen Olektron Corp och Industro Transistor Corp.

Olektron tillverkar passiva

komponenter för signaler med frekvenser från några få Hz upp till mikrovågsområdet. Industro Transistor framställer transistorer för höga spänningar.

AEG övertar Hugo Tillquist

Elektriska AB AEG har övertagit Ingenjörsfirma Hugo Tillquists avdelningar för fysikalisk-kemiska instrument, elektriska och elektroniska instrument och apparater samt högspänningsapparater liksom avdelningen för mät- och reglerteknik.

Tillquists avdelning för järnvägsmateriel och torkanläggningar ingår inte i AEG-förvärvet. Denna avdelning kommer i fortsättningen att drivas under firmanamnet Maskininvest-Till-

quist AB.

AEGs övertagande av Hugo Tillquist skedde ungefär samtidigt som de tyska företagen AEG-Telefunken och Hartmann & Braun, vilka i Sverige representeras av AEG respektive Hugo Tillquist, slöt ett samarbetsavtal.

Ingenjörsfirma Hugo Tillquist kommer att ingå i den svenska AEG-koncernen som en självständig organisation och med samma ledning som tidigare.

Schlumberger öppnar kontor i Finland

Schlumberger har öppnat ett avdelningskontor i Helsingfors. Under den första tiden kommer man därifrån främst att marknadsföra mätinstrument och mätutrustningar från Solartron samt elektroniska byggsatser från Heathkit.

Adressen i Helsingfors är Wallininkuja 5.

● På grund av ökad inriktning på den nordiska marknaden har Schlumberger Svenska AB ändrat sitt namn till Schlumberger AB.

Cumatrix — nytt elektronikföretag i Danmark

Ett nytt elektronikföretag, Cumatrix Electronics, har bildats i Danmark. Företaget tillverkar tryckta kretsar för skilda an-

vändningsområden.

Adressen är Handværkerbyen 31, 2670 Grevstrand, Danmark.

Advance nya 15 MHz räknare



Övriga räknare

TC 8, 15–150–500 MHz universalräknare med IC-kretsar i modulsystem kan erhållas i mer än 2 000 olika utföranden. Valbara moduler: Tidbas, ingångsenhet, indikatorenhet och frekvensstandard. TC 8 offereras i en serie standardutföranden eller i valbara modul kombinationer.

med IC-kretsar. Räknar, mäter frekvens, kvot, period, multipelperiod samt ger klockpulser med kristallnoggrannhet. Reglerbar ingångskänslighet från 10 mV. Inimpedans 1 Mohm/18 pF för oscilloskopprob. Stora sifterrör med hög ljusintensitet. Data-utgång.

Pris 1980 kr

Eldorado Electronics, USA:s ledande specialfirma inom digital frekvens- och tidmätning. I programmet ingår bl a digitala tidintervallmätare med upplösning 1 ns samt miniaturiserade frekvensräknare.

Översiktstabell. **Nyheter** i SCANDIA METRIC:s räknareprogram helt i IC

Typ	Frekv.	Ant. dek.	Känslighet	Tidmättn.	Grindtid	Noggrannhet	Pris kr
Advance							
TC 11	15 MHz	4	10 mV	10 μ s–10 ⁵ s	0,1 ms–1 s	10 ⁻⁵	1 980
TC 12	15 MHz	5	10 mV	10 μ s–10 ⁷ s	0,1 ms–10 s	10 ⁻⁵	2 480
TC 9	32 MHz	6	10 mV	1 μ s–10 ⁸ s	1 ms–10 s	10 ⁻⁶	3 280
TC 82	10 MHz	6	10 mV	0,1 μ s–10 ⁸ s	1 ms–10 s	10 ⁻⁷	5 320
TC 84	150 MHz	7	20 mV	0,1 μ s–10 ⁹ s	1 ms–10 s	10 ⁻⁷	6 990
TC 85	500 MHz	7	50 mV	0,1 μ s–10 ⁹ s	1 ms–10 s	10 ⁻⁷	9 200
TC 86	500 MHz	7	50 mV	0,1 μ s–10 ⁹ s	1 ms–10 s	10 ⁻⁸	10 800
Eldorado							
225	10 MHz	5	100 mV	1 μ s–10 s	1 ms–1 s	10 ⁻⁶	2 540
1607	25 MHz	7	100 mV		0,1 s–100 s	10 ⁻⁶	4 250
1615	200 MHz	6	100 mV		1 ms–100 s	10 ⁻⁶	7 150
1650	500 MHz	8	100 mV		1 ms–100 s	10 ⁻⁶	10 500

En mängd finesser framgår ej i översikten, begär datablad.

08/82 0410 • SCANDIA **METRIC** AB • FACK • SOLNA 3

TABLE 6

Transistors: group 'B' inspection

Examination or test	Military STD reference		Conditions	SURE 3		SURE 2	
	MIL STD 750	K 1007		LTPD	MRN	LTPD	MRN
SUBGROUP 1 Physical dimensions	2066	5.1	Gauging of all major dimensions on particular specification	10%	1	20%	3
SUBGROUP 2 Soldering and solderability	—	—	5 sec. (min.) in flux, 10 sec. (max.) in Sn (60), Pb (40) at $260^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$	10%	2	15%	3
Temperature cycling	1051 cond. C	5.5	5 cycles, -65°C to $+200^{\circ}\text{C}$ **				
Thermal shock	1056 cond. B	5.6.2	5 cycles, 0°C to $+100^{\circ}\text{C}$				
Moisture resistance	1021	5.3.1.3	Ten 24- hours cycles $T_A = -10^{\circ}\text{C}$ to $+65^{\circ}\text{C}$ RH = 80% to 98% Relative Humid.				
SUBGROUP 3 Shock	2016	5.17.1	Non operating 1500 g for 0.5 msec. 5 blows in each of 6 orientations	10%	2	15%	3
Vibration variable frequency	2056	5.16.1	Four 4-mi 3 orien 20				
Constant	2006	5.1A *					

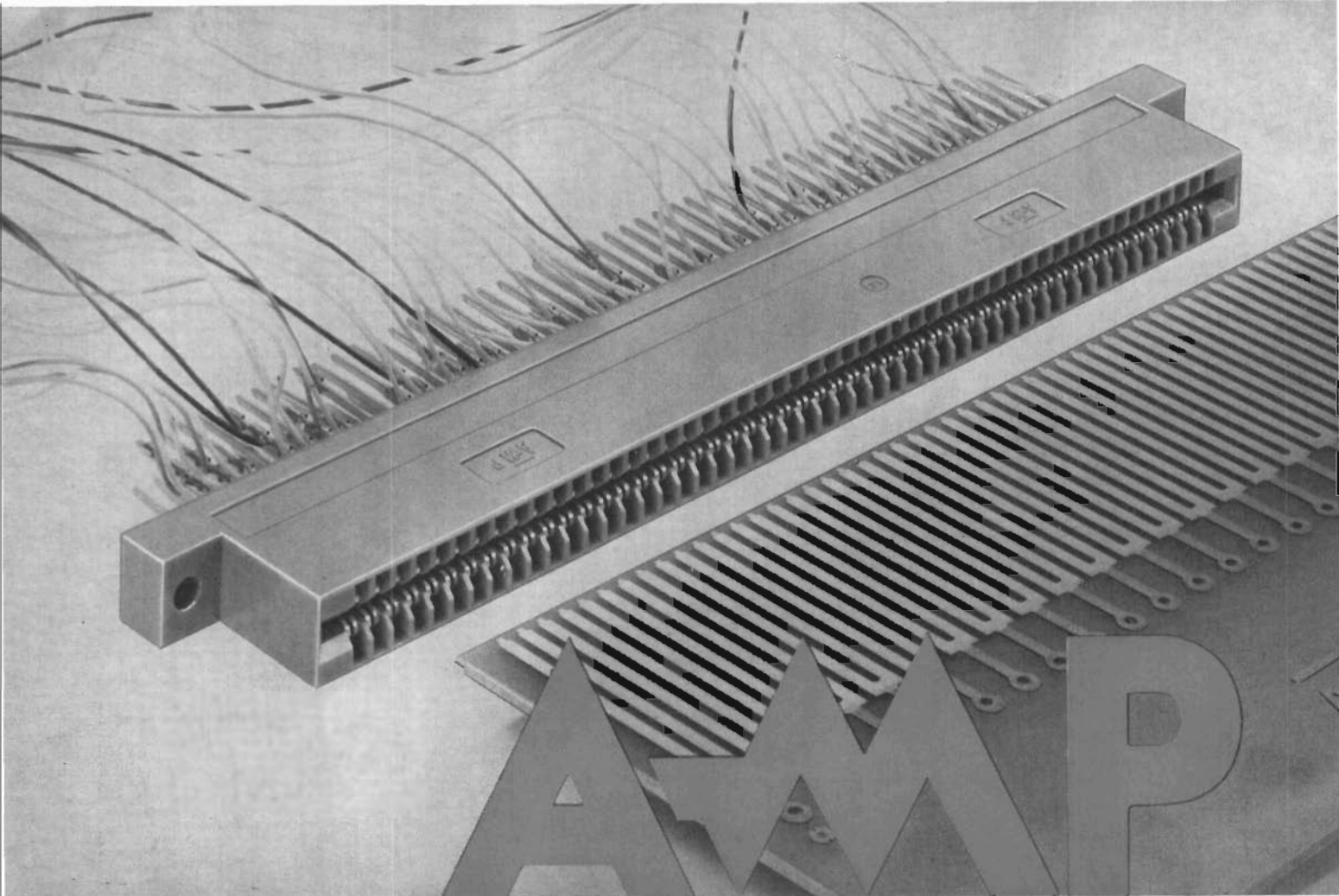
Tillförlitliga halvledare —SGS kisel planar.

SGS tillverkar halvledare enligt Planar-processen. Testningen sker enligt koncernens speciella tillförlitlighetsprogram SURE (Semiconductor Users Reliability Evaluation Programme). Detta

täcker in samtliga de tillförlitlighetskrav som ställs i amerikanska, brittiska, svenska med flera militära specifikationer. Testning enligt SURE sker i Märsta, Falkirk, Rennes, Wasserburg och Agrate.



SGS Semiconductor AB
Postbox, 195 01 Märsta
Tel. 0760/401 20



AMP-EDGE

- högklassig kantanslutning med stort toleransområde

En helt ny kontaktutformning som ger praktiskt taget konstant tryck över ett stort toleransområde på kretskortet. Därför betyder AMP-EDGE rätt lösning för Er som ställs inför toleransproblem av den här typen. Ni kan få AMP-EDGE kant-

anslutning med gjutna fästöron eller med fästen av snap-in-typ, med eller utan kortgejder. AMP-EDGE finns för delning 2,54 mm, 3,96 mm och 5,08 mm. Även för kort till kortanslutning.

AMP har blivit ett kvalitetsbegrepp inom kontaktpressningstekniken världen över. Resurser, forskning och erfarenhet står bakom de 3 000 patent, mer än 16 000 olika produkter och därtill hela registret av lödfria förbindningar genom tusen och åter tusen applikationer som AMP:s specialiserade tekniker presterat. Även monteringsverktygen får Ni från AMP — allt från handverktyg till automatmaskiner. AMP har fabriker över hela världen, på 6 platser enbart i Europa.

Ring eller skriv för närmare information!

*) Varumärke för AMP Inc. Harrisburg, P.a. USA

Box 144, 162 12 Vällingby 1 - Tel. 08/89 04 20

AMP
Svenska AMP A.B.

Nefa

Överingenjör Ebbe Sjögren har utsetts till vice verkställande direktör inom Norrköpings Elektrotekniska fabriker AB, Nefa.

Chefutnämningar inom LME

LMEs styrelse har utsett direktör Fred Sundkvist till chef för televerksamheten inom moderbolaget samt till vice verkställande direktör inom företaget. Han efterträder direktör Malte Patricks som efter uppnådd pensionsålder lämnar sin befattning men kvarstår som ordförande i styrelserna för LM Ericsson Telemateriel AB och Instruktionsteknik AB.

● Direktör Hans Sund, tidigare chef för bolagets MI-division, har efterträtt direktör Fred Sundkvist som chef för telefonstationsdivisionen.

Utnämningar inom Saab

Direktör Stig Walstam har utnämnts till Regional Manager Europe inom Mohawk Sciences Corporation (MDS) med placering i Zürich. Stig Walstam kommer närmast från Arencos Electronics, där han var marknadsdirektör.

● Till chef för en nyinrättad inköpsavdelning inom Datasab har utsetts ingenjör Nils Hellström, som tidigare var chef för företagets sektion för marknadsanalys.

● Vid Datasabbs försäljningsavdelning för datamaskinsystem har anställts hr Birger Flygare. Han var tidigare biträdande marknadschef på Saabs avdelning för flygplanförsäljning.

Nya chefer hos Arencos

Till chef för verksamheten vid Arencos Electronics AB i Vällingby samt till chef för Sweco AB i Göteborg har från och med Philips övertagande av nämnda företag utsetts direktör Bengt Gustafson, som tidigare var vice verkställande direktör vid Philips Teleindustri AB.

● Överingenjör Kjell Sundbom har utsetts till chef för försälj-

ningen såväl från Philips Teleindustri AB som den militära delen av verksamheten vid Arencos Electronics AB.

Ring-Sinus

Verkställande direktör för det nystartade företaget Ring-Sinus är hr Bertil Hagefors, som tidigare innehade befattningen som försäljningschef hos Teledata AB.

Scandia Metric

Ingenjör Arne Engström har anställts som chef för Scandia Metrics sektion för strömförsörjningsutrustningar. Arne Engström kommer närmast från Svenska AB Philips.



Fred Sundkvist

Hans Sund

Stig Walstam

Nils Hellström

Birger Flygare

Bertil Hagefors

Arne Engström

KØBENHAVN

Bella-Centret, København, 22.-31. august '69

ELECTRONICA '69

Radio · TV
Elektronik

Daglig kl. 10-22
10-14 reserveret fagfolk.

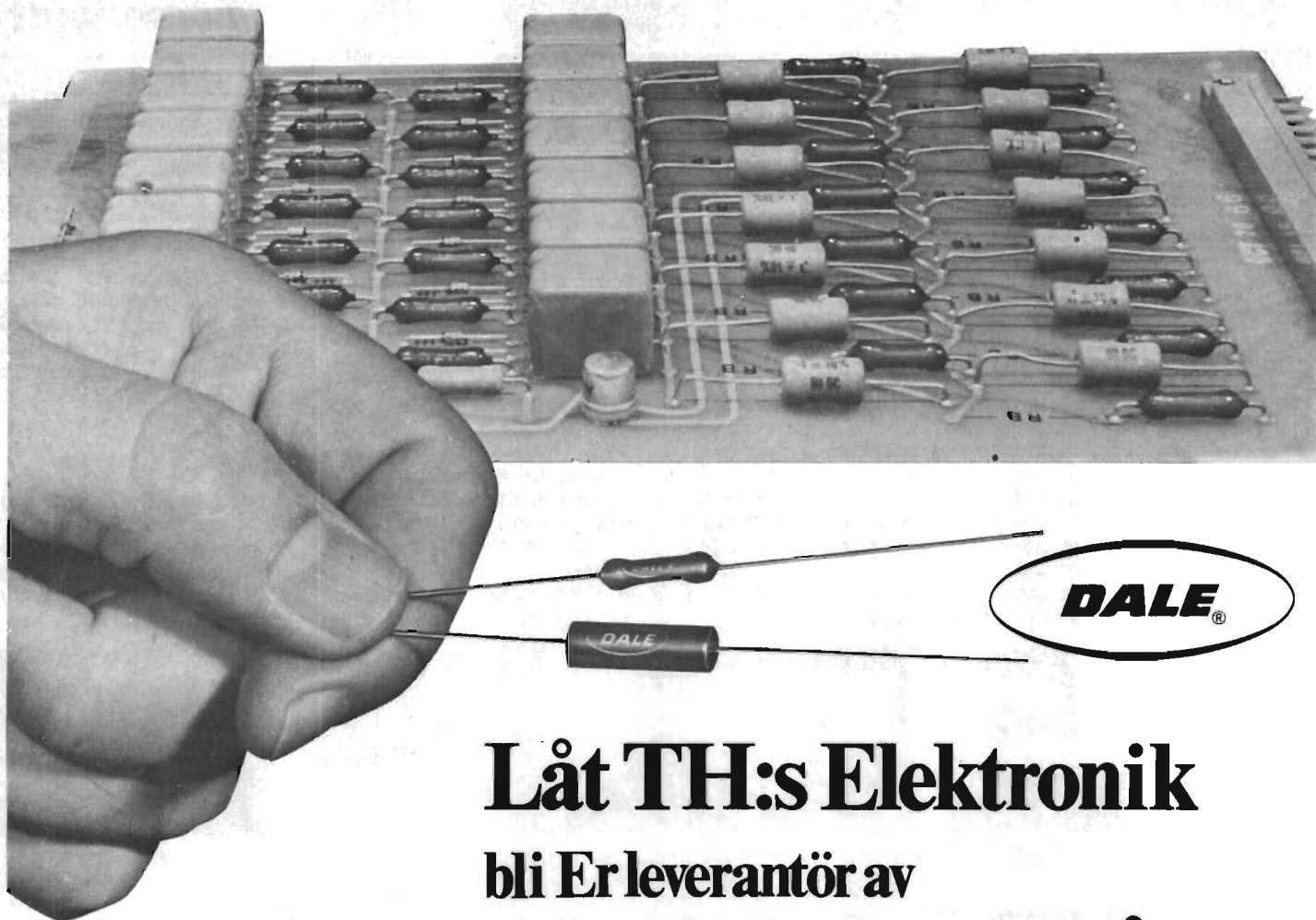


VELKOMMEN!

Elektronik er en af Danmarks største industrigrene med en eksport af samme størrelsesorden som smørekseporten. På ELECTRONICA '69 kan De se, hvad denne eksport er bygget op på fra den mindste komponent til farve-TV, stereo-radioer og professionelt elektronisk udstyr af enhver art. Og så open-minded er dansk elektronikindustri, at også udenlandske konkurrenter er indbudt til at udstille. ELECTRONICA '69 er derfor en International elektronikudstilling. ELECTRONICA '69 er med Hs. kgl. højhed prins Henrik som projektor arrangeret i samarbejde mellem Danmarks Radio og elektronikbranchen i Danmark, som branchens egen udstilling. ELECTRONICA '69 er delt op i to afdelinger - en for professionelt udstyr og komponenter, og en for radio, TV, båndoptagere, pladespillere, HI-FI- og stereomateriel og med arbejdende farve-TV-studie samt stereo- og HI-FI-demonstrationer. ELECTRONICA '69's professionelle afdeling vil vise, hvad der i Danmark bydes på af komponenter og professionel elektronik såsom: Automationsudstyr og -instrumentering Audio- og akustiske instrumenter Datamater, databehandlings-apparatur og hjælpeapparatur Digitale udlæsnings- og positionssystemer Elektriske og elektroniske komponenter, radiokomponenter Elektroniske og elektriske måleinstrumenter Elektronrør, katodestrålerør m.m. Halvlederkomponenter

Industrielle måleapparater for tryk, niveau og gennemstrømning. Instrumentering til olie-, kemikalie- og levnedsmiddelbranchen Instrumenter til værksted og værktøjsmagasiner Intern TV-udstyr, sort/hvidt og farve-TV Kedelreguleringsautomatik og -instrumentering Kemisk måleudstyr til laboratorier og industri Kernefysisk instrumentering Kommunikationsmodtagere Laboratorieapparatur, -udstyr, -inventar Laser-udstyr Medicinsk elektronik Meteorologisk apparatur Mikrobølge- og bølgeleder-apparatur Optiske instrumenter, komponenter og tilbehør Processtyring Professionelle båndmaskiner for lyd, video og instrumentering Radar og navigationsapparater Radioprøvningsapparater og -udstyr Røntgenudstyr til industri og videnskabelig brug Spektrografisk udstyr o. l. Tegneinstrumenter og tegnestuemateriel Tekniske tidsskrifter og publikationer Telemetri og fjernstyring Telekommunikationsudstyr Transportable kommunikations-apparater TV-teknisk udstyr Undervisningshjælpemidler

Sekretariat og pressetjeneste: Graabrødretorv 16, DK 1154 København K. Skriv efter brochure.



Låt TH:s Elektronik bli Er leverantör av METALLFILMMOTSTÅND

Dale Electronics, Inc.
har stor leveranskapacitet av Metall-
filmmotstånd. De är välkända för sin höga
kvalitet och tillförlitlighet.
Utöver MIL-kvalitet kan de även leverera
Metallfilmmotstånd med dokumenterad
tillförlitlighet (EMF) testade enligt
MIL-R-55182, med en felnivå av
max. 0,001 % per 1 000 timmar.

SPECIFIKATION	
MF (epoxy-ingjuten metallfilm - möter MIL-R-10509F, karakteristik C, D, E)	Effekt: 1/20, 1/10, 1/8, 1/4, 1/2, 3/4, 1 och 2 W. Resistansområde: 10 ohm till 10 Mohm, beroende på effektstorlek och T.K. Resistanstolerans: 0,1 %, 0,25 %, 0,5 %, 1 %. T.K.: ± 25 , ± 50 , ± 100 , ± 150 PPM som standard.
MFF (epoxy-rull-lackerad metallfilm - MIL-R-10509F utförande)	Effekt: 1/8, 1/4, 1/2, 1 och 2 W. Resistansområde: 10 ohm till 10 Mohm, beroende på effektstorlek och T.K. Resistanstolerans: 0,1 %, 0,25 %, 0,5 %, 1 %. T.K.: ± 25 , ± 50 , ± 100 , ± 150 PPM som standard.
EMF (epoxy-ingjuten metallfilm - möter MIL-R-55182, karakteristik H, J, K)	Effekt: 1/10, 1/8, 1/4 W. Resistansområde: 24,9 ohm till 1 Mohm, beroende på effektstorlek och T.K. Resistanstolerans: 0,1 % (B), 0,25 % (D), 0,5 % (J) och 1 % (F). T.K.: T-1 (K), T-2 (H), T-9 (J).

- *Vi kan erbjuda snabba leveranser*
 - *Konkurrenskraftiga priser*
- När det gäller Metallfilmmotstånd**

Dale har programmet.

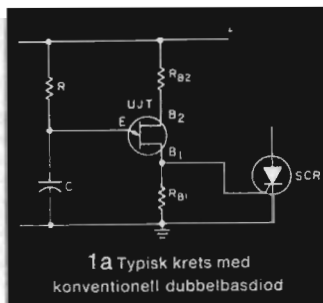
Begär vår katalog för fullständig information.



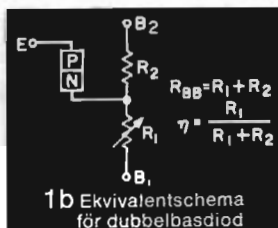
Brunnsgatan 6, Sundbyberg.
Postadress: Fack, 172 20 Sundbyberg 1.
Tel: 08/29 44 90 08/29 44 91

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

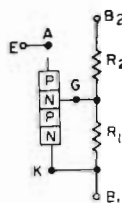
GE's PROGRAMMERBARA dubbelbasdioder ger Er högsta flexibilitet i Era tillämpningar



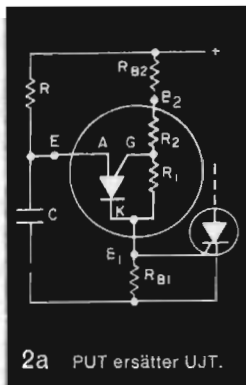
1a Typisk krets med konventionell dubbelbasdiod



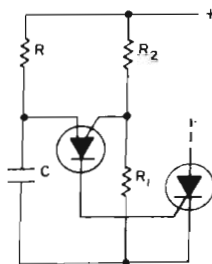
1b Ekvivalentschema för dubbelbasdiod



2b Ekvivalentschema för programmerbar dubbelbasdiod



2a PUT ersätter UJT.



2c Typisk krets med programmerbar dubbelbasdiod

General Electric erbjuder nu ett komplett urval komponenter med negativ resistanskaraktär i och med presentationen av den flexibla och programmerbara dubbelbasdioden D13T. D13T medger programmering av R_{BB} , 1μ och 1τ ... det är dessutom mycket enkelt. Genom att ersätta en konventionell dubbelbasdiod med D13T plus motstånd R_1 och R_2 , får båda kretsarna (fig. 1b & 2b) en diod, som är kopplad till en spänningsdelare. När denna diod förspänns i framriktningen, resulterar detta i att R_1 tvingas mot ett lägre resistansvärde. Detta ger ett negativt resistansförhållande mellan emittent och bas $1, B_1$. I D13T är det motstånd R_1 och R_2 som kontrollerar den spänning där dioden (anod-grind) blir förspänd i framriktningen. Efter att dioden leder kommer den regenerering som finns inneboende i PNP-komponenten att öppna D13T. Detta resulterar i ett negativt resistansförhållande anod-katod, dvs. en simulering av den påverkan på R_1 , som sker i en konventionell dubbelbasdiod (fig. 2b). Motstånd R_{B1} och R_{B2} (fig. 1a och 2c) kan normalt slopas, när man ersätter en konventionell dubbelbasdiod med D13T. R_{B1} används ofta för att förbikoppla strömmen mellan baserna, som annars skulle kunna trigga tyristorn. Genom att R_1 i fallet D13T kan kopplas direkt till jord förekommer det ingen ström som behöver kopplas förbi tyristorgrinden. Motståndet R_{B2} används för temperaturkompensering, samt för begränsning av effektförlusten i dubbelbasdioden när tidkondensatorn urladdas. Genom att R_2 inte moduleras kan man infoga R_{B2} i denna.

Programmerbara D13T kan användas för trigging av tyristorer, i puls- och tidskretsar, oscillatorer, avkänningskretsar och svepkretsar. D5K har samma egenskaper, som vanliga planarpassiverade dubbelbasdioder av kisel, men med den skillnaden att strömmar och spänningar ansluts med omvänd polaritet. Detta val av polaritet gör att man vid tillverkningen kan använda samma tillverkningsteknik som för vanliga planarpassiverade PNP-transistorer. Detta har resulterat i en dubbelbasdiod med överlägsna egenskaper jämfört med tidigare typer, vad beträffar stabilitet och jämnhet. Vidare har D5K också en avsevärt snävare spridning vad gäller "intrinsic-standoff ratio". Dessutom innefattar GE's kompletta program av dubbelbasdioder typerna: 2N489-494 (högsta tillförlitlighet, MIL-specificerade), 2N1671 samt 2N2646-47 (hermetiskt inkapslade). Samtliga är idealiska för användning i triggerkretsar, tidskretsar, oscillatorer, kretsar för faskontroll, samt i kretsar med varierbar tröskel. För ytterligare informationer kontakta:

General Electric Company (USA), Dept. 40-20 PP, 159 Madison Avenue, New York, N.Y. 10016, U.S.A., Aktiebolaget Rifa Norrbyvägen 30 Fack 161 11 Bromma Tel: 08/262600 Svenska AB Trådlös Telegraf Svetsarvägen 10 Fack 171 20 Solna Tel: 08/290080

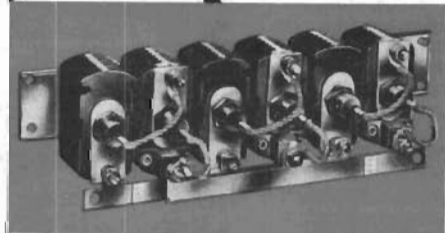
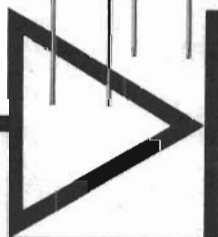
*Not connected with the English company of a similar name.

GENERAL  ELECTRIC®

SEMIKRON

**TYRISTORER — KISELDIODER
KISELVENTILER — SELENVENTILER
CONTROLLED — AVALANCHEDIODER**

Vi står gärna till tjänst med teknisk information
och översänder på begäran komplett katalog.



SEMIKRON Nordiska AB

Box 4028, Storholmsbackarna 98
127 04 SKÄRHOLMEN 4 Tel. 08/710 78 25

Representant:



Brunnsgatan 6. Sundbyberg.
Postadress: Fack, 172 20 Sundbyberg 1.
Tel: 08/29 44 90 08/29 44 91

Ni kan det mesta

om dioder, motstånd
och transistorer.

Vi kan det mesta

om framställning
av tryckta kretsar.



SPS Products Corporation

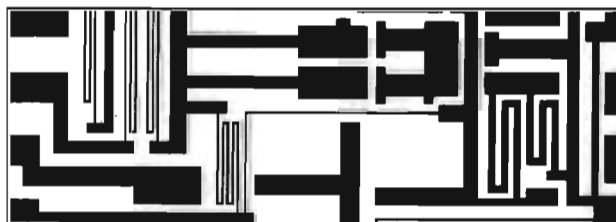
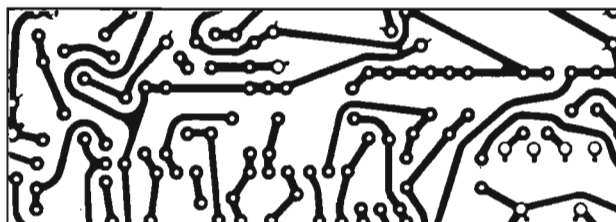
har mer än 30 års erfaren-
het av framställning av
film och specialfolier för
tillverkning av klichéer
och stenciler för tryckta
kretsar.

SPS maskerings- filmer:

Maskeringsfilmer för skär-
ning av negativa eller po-
sitiva klichéer. Lednings-
mönstret skäres snabbt
och enkelt för hand med
en svivelkniv eller i en
koordinatograf.

SPS direct fotostensil- film:

Ny fotostencilfilm på syn-
tetbas för framställning av
stenciler med högsta mått-
stabilitet, linjeskärpa och
livslängd.



EDVARD SCHNEIDLER AB
Malmskillnadsgatan 54
Box 3312, 103 66 Stockholm 3
Tel: 08/23 24 20

SPS Products Corporation, 280 Bergen Street,
Brooklyn, N.Y. 112 17 USA

Nu! Hög effekt, hög verkningsgrad vid 225-400 MHz med RCA's nya serie "overlay"-transistorer

RCA's nya serie "overlay"-transistorer med radiella anslutningsledningar ger nya effektmöjligheter för VHF och UHF.

För användning i drivsteg, mellansteg och slutsteg erbjuder RCA följande utvecklingstyper:

TA7344 — 16 W (min.) effekt vid 400 MHz.
Förstärkning 6 dB.

TA7367 — 10 W (min.) effekt vid 400 MHz.
Förstärkning 8 dB.

TA7411 — 2 W (min.) effekt vid 400 MHz.
Förstärkning 10 dB.

Dessa n-p-n kiseltransistorer av "overlay"-typ ä kapslade på ett sätt som ger låga parasitinduktanser i in- och utgångsledningarna. Dessutom blir kapacitanserna låga. De breda ledningarna, samtliga isolerade från fästbulten, är på ett unikt

sätt inspända mellan keramiska skikt, som ger en hermetiskt sluten kapsling med exceptionell mekanisk styrka.

TA7344, TA7367 och TA7411 kan med gott resultat användas som direkt ersättning för plastkapslade typer. Samtliga är avsedda för linjära, bredbandiga effektslutsteg för högfrekvens med höga signalnivåer i militär och industriell utrustning som arbetar på VHF och UHF.

Tag kontakt med RCA-representanten på er plats eller med RCA's distributör för att få ytterligare upplysningar om denna utvidgade serie "overlay"-transistorer och andra "overlay"-transistorer från RCA.

RCA International Marketing, S.A., 2-4 rue du Lièvre, 1227 Acacias-Généve, Schweiz.

Tekniska data för de olika typerna kan erhållas från: RCA Electronic Components,

Commercial Engineering, Section No. ES-69, Harrison, New Jersey 07029 USA

Erik Ferner, A.B., Box 56

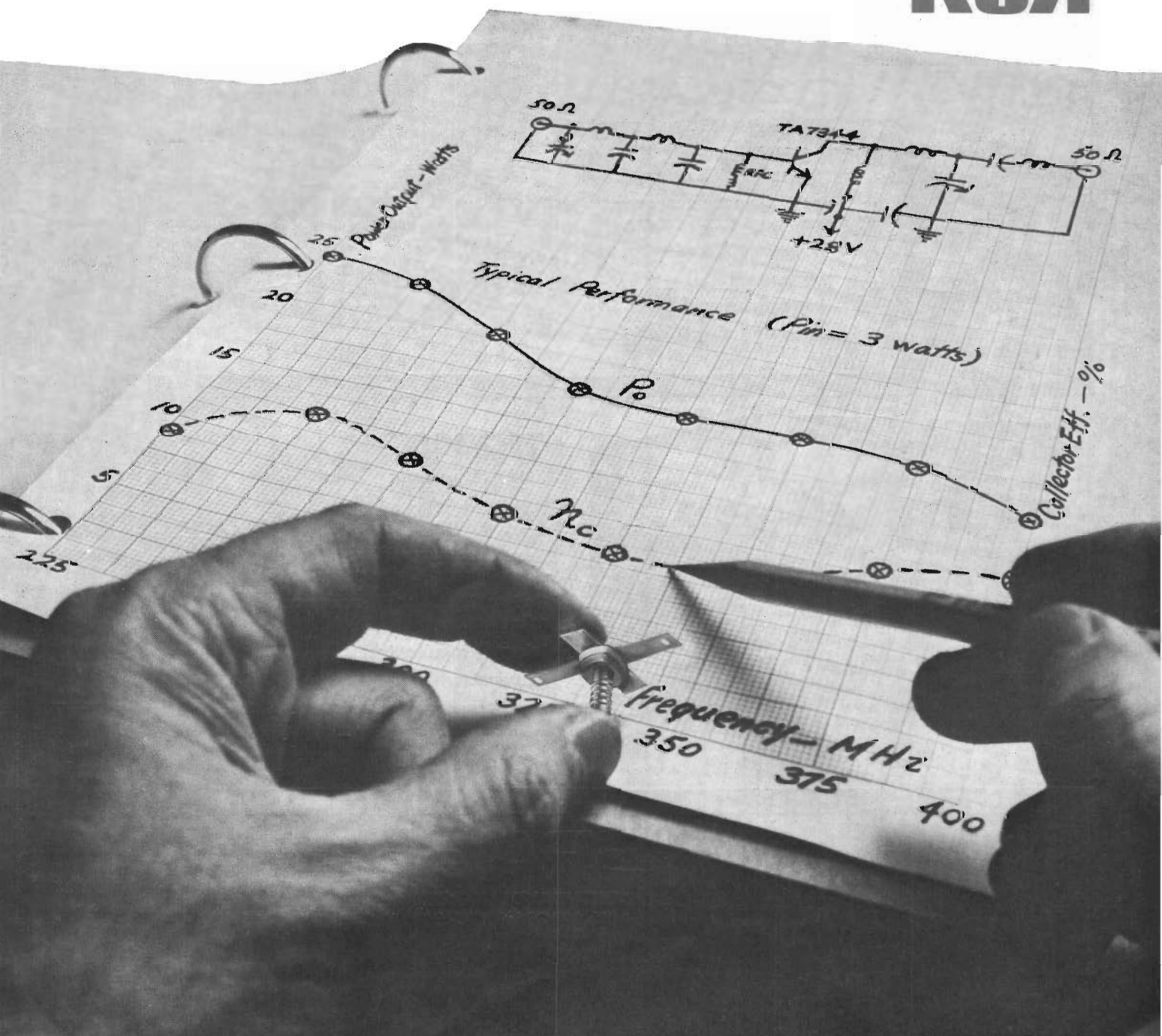
Bromma 1, Stockholm, Sweden

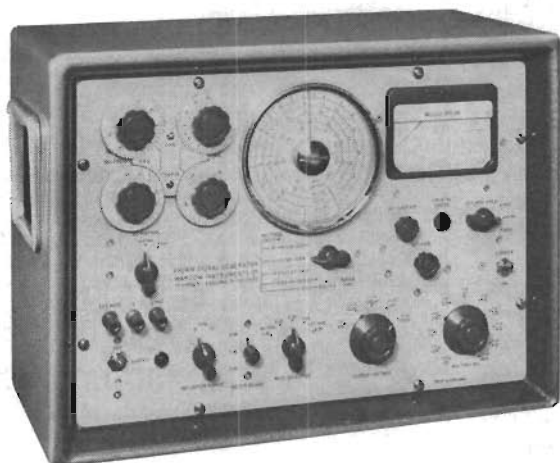
RCA Electronic Components — distributörer i Europa

BELGIEN: Inelco Belgium, S.A., Brüssel — DANMARK: Hede Nielsens Fabrikker, Köpenhamn — ENGLAND: RCA Great Britain, Ltd., Sunbury-on-Thames — FINLAND: Telercas Oy, Helsingfors — FRANKRIKE: Radio Equipements, S.A., Levallois-Perret — HOLLAND: Inelco Holland, Amsterdam — ITALIEN: Silverstar, Ltd., Milano — JUGOSLAVIEN: Avtotehna, Ljubljana — NORGE: A/S Nera, Oslo — PORTUGAL: Telectra, SARL, Lissabon — SPANIEN: Ataiio Ingenieros, Madrid — SCHWEIZ: Baerlocher AG, Zürich — TYSKLAND: Alfred Neye Enatechnik, Quickborn — ÖSTERRIKE: E. Schrack, Wien

ES-69

RCA





TF 995B/5

FM/AM Signalgenerator

Frekvensområde:
200 kHz – 220 MHz, 5 band.

Inbyggd kristallkalibrator.

En vidareutveckling av den välkända
TF 995A/5-generatorn.

Frekvensområdet utsträckt nedåt
till 200 kHz.

Utgångsspänning: 0,1 μ V – 0,2 V.

mi

TF 2002 AS

MF/HF FM/AM Signalgenerator

Frekvensområde:
10 kHz – 72 MHz, 8 band.

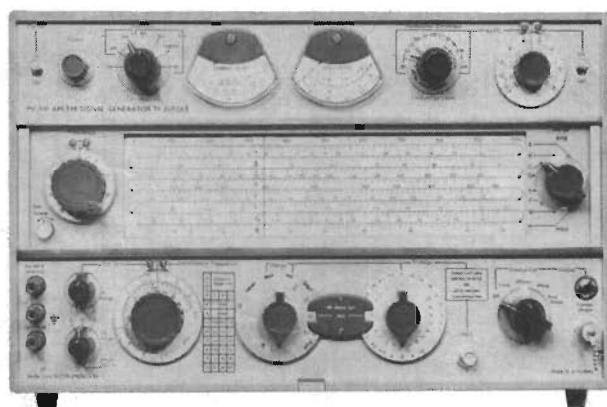
Fortfarande den mest avancerade
signalgeneratorn i sitt slag.

Inbyggd kristallkalibrator.

Svepfunktion.

Heltransistoriserad

Utgångsspänning: 0,1 μ V – 2V.



mi



TF 2006

FM Signalgenerator

Frekvensområde:
4 – 1000 MHz, 5 band.

Generatoren är avsedd för användning
vid mätning på alla typer av FM-mott.

God stabilitet, lågt FM-noise och låg
mikrofon.

Inbyggd kristallkalibrator.

Heltransistoriserad.

Separat oscillator för varje frekvensband.

Utgångsspänning 0,1 μ V – 0,2 V.

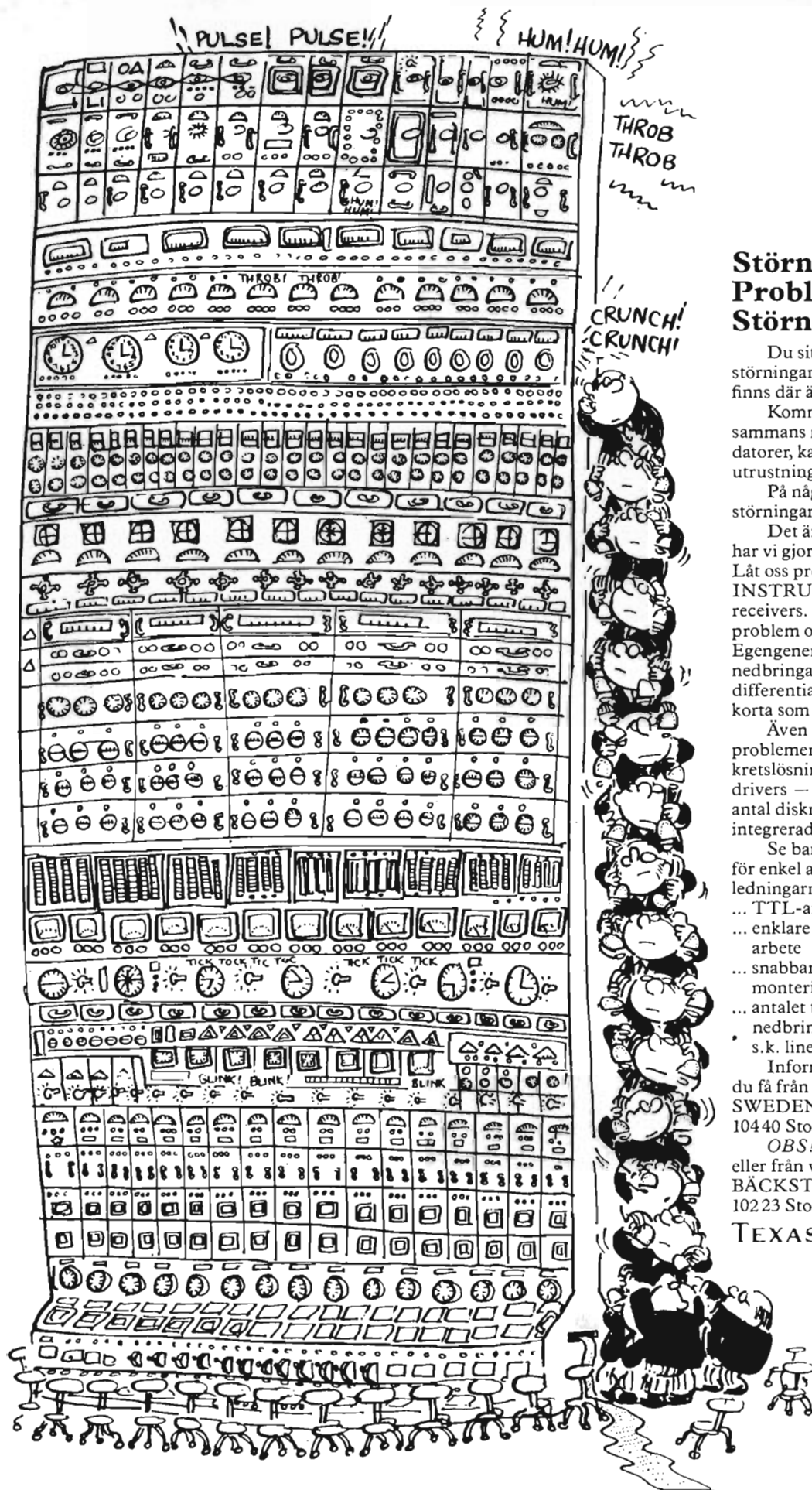
mi

SRA SVENSKA RADIO AB

AGENTURAVDELNINGEN

FACK, 102 20 STOCKHOLM 12, TEL. 08-22 31 40

Informationstjänst 27



Störningar! Problem! Störningar!

Du sitter upp över öronen i störningar. Kanske de inte hörs men de finns där ändå!

Kommer störningarna in tillsammans med signalerna kommer era datorer, kalkylatorer eller kontrollutrustningar att lämna fel svar.

På något sätt är det fel att ha störningarna med från början.

Det är bara en sak att göra och det har vi gjort. Mina damer och herrar. Låt oss presentera: TEXAS INSTRUMENTS' line drivers och receivers. De eliminerar era störningsproblem och det för gott. Egengenereringen av störningar nedbringas också med hjälp av differentialmatningen. Detta gäller såväl korta som långa överföringssträckor.

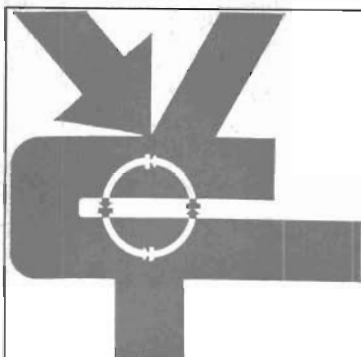
Även du som har löst störningsproblemen genom en skicklig kretslösning bör gilla detta. Våra line drivers — receivers ersätter ett stort antal diskreta komponenter med en integrerad krets.

Se bara på detta: Strömmatning för enkel anpassning till matningsledningarna.

- ... TTL-anpassning
- ... enklare och friare konstruktionsarbete
- ... snabbare och därigenom billigare monteringsarbete
- ... antalet tråd kan eventuellt nedbringas genom att använda s.k. line sharing.

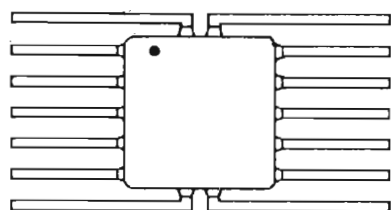
Informationer om ovanstående kan du få från TEXAS INSTRUMENTS SWEDEN AB, Box 14066, 10440 Stockholm 14, tel. 08/67 98 35
OBS! Den nya adressen!
eller från vår distributör AB GÖSTA BÄCKSTRÖM, Box 12089, 10223 Stockholm 12, tel. 08/54 03 90

TEXAS INSTRUMENTS
SWEDEN AB



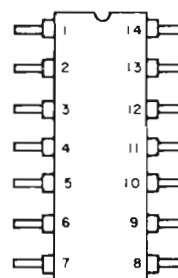
ses@sem

EUROPAS LEDANDE HALVLEDARTILLVERKARE



TO-86

7
4
0
L O E



TO-116

LOGIKTYPEN UTAN LEVERANSPROBLEM

FÖR ALLA SOM VÄLJER **ELEKTROHOLM** SOM LEVERANTÖR

○ 08/82 02 80 och BESTÄLL VAD SOM BEHÖVS
för omgående leverans från lager

PRISEXEMPEL:

100 st. mix
0—+70°C
TO-116

	Kr/st
400 E	7:40
401 E	7:40
410 E	7:40
420 E	7:40
430 E	7:40
440 E	7:75
441 E	57:20
450 E	7:75
451 E	7:40
453 E	7:75
454 E	7:40
460 E	5:80
472 E	11:90
475 E	37:50
476 E	20:60
490 E	43:00

Dessutom finns TTL 400 PM temperaturområde
—55 — +125°C i TO-86 hölje.

ELEKTROHOLM

Fack, 171 20 Solna 1. Tel. 08/82 02 80

aluminium elektrolyter på 6-10 veckor!!!

från vem??

från



!!!

AERO MATERIEL AB

avd. elektronikkomponenter SANDBORGSVÄGEN 50 122 34 ENSKEDE Tel: 08/49 25 10

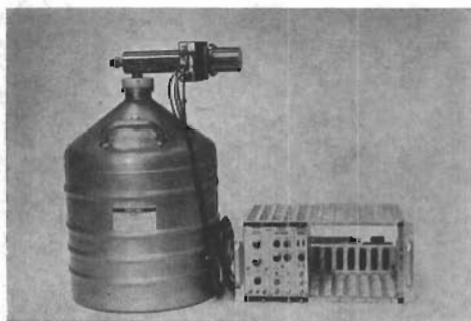
Informationstjänst 30

Instrument för lågenergifysik

Amerikanska ORTEC erbjuder ett omfattande program av detektorer, pulshöjdsanalysatorer, förstärkare och räknare enl. NIM-standard. Företaget, som har en omfattande utvecklingsverksamhet, är mycket öppet för informationsutbyte med sina kunder för att därigenom kunna erbjuda ett tillverkningsprogram som svarar mot fysikernas aktuella behov.

Northern Scientific, som ingår i samma koncern som Ortec, har specialiserat sig på tillverkning av små kompletta system för pulshöjdsanalys, spektrumanalys på radioaktiv strålning etc.

För produkterna på båda företagens tillverkningsprogram kan vi erbjuda fullständig service i Sverige.



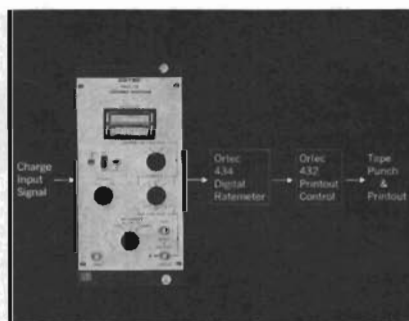
Detektorer

Ortec's Ge-detektorer klassificeras numera med avseende på effektiviteten i tre klasser: 3, 5 och 7 %, vilka har en aktiv nominell volym på 20 resp. 30 och 40 cm³. Detektorerna finns i utföranden med vertikal och vinkelrät »dipstick», samt gravitetsmatade. De kan även fås i utföranden med kyld förstärkare.



Räknare 484

Lågprisenhet för rutin-kontroll. Varierbar tröskelnivå in, samt indikering i hela tio deka-der. Ingångssignalerna kan vara positiva eller bipolära. Min. pulstid är 100 ns.



Digital Integrator 439

Denna enhet kan användas som digital strömintegrator, laddningsintegrator eller digital elektrometer. Den är lämplig för mätning av strålströmmen från acceleratorer. Strömmråde: 10^{-9} – 10^{-2} A.



Förstärkare 485

Varierbar förstärkning från 6 till 640 ggr. Universellt användbar och lågt pris. Lågt brus och inbyggda pulsformningskretsar gör den lämplig för användning med halvledar- och scintillationsdetektorer.

Northern Scientific, serie 650 är en serie datainsamlingsystem och analysystem för analys av radioaktiv strålning. Det finns utföranden för enkel- och dubbel-parameter pulshöjdsanalys, spänningsanalys med sampling (Mossbauer), samt flerkana- ls pulsräkning. Till systemen hör en minnesutrustning med från 512 till 4096 kanaler och en räknekapacitet på 10^5 eller 10^6 .

NS-600 är en serie pulshöjdsanalysatorer som är avsedda för den experimenterande fysikern. De är helt självförsörjande och innehåller analog/digital-omvandlare, minnesenhet och 5" katodstrålerör med tillhörande kontroller.



ERIK FERNER AB

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



Den svenska elektronikmarknaden 68

Av NORMAN PARSONS

Svensk elektronikstatistik, baserad på uppgifter från Sveriges Statistiska Centralbyrå

UDK 381.14(485):621.379.39

□ □ Sverige importerade år 1968 elektronikprodukter till ett värde av närmare 1 200 Mkr, vilket var 5 % mer än värdet av importen närmast föregående år. Se *fig 1*. Ökningen var dock endast en fjärdedel av motsvarande ökning 1965 och 1966. Värdet av den svenska exporten av elektronikprodukter uppgick 1968 till över 900 Mkr, vilket innebar en ökning med en femtedel för andra året i följd.

Statistiska uppgifter om den svenska produktionen av elektronikprodukter är tillgängliga endast för åren 1965 och 1966. Produktionsvärdet uppgick då till 1 780 Mkr, vilket var 12 % högre än året innan. Värdet av den totala konsumtionen av elektronikprodukter inklusive komponenter var 2 080 Mkr år 1966, vilket var 13 % högre än konsumtionsvärdet år 1965. Ökningen var således lika stor som från 1964 till 1965. Under femårsperioden 1961–1966 ökade konsumtionen med ca 50 %. Gruppen professionell elektronik svarade för den största delen av ökningen. Konsumtions-

värdet för telefonutrustning fördubblades under denna period, medan värdet för övrig professionell elektronik ökade med faktorn 3. Konsumtionen av komponenter ökade med 50 %, medan konsumtionen av hemelektronik minskade markant.

Dessa konsumtionsvärden har räknats fram på så sätt att exportvärdet subtraherats från produktionsvärdet, varefter importvärdet adderats. De erhållna värdena stämmer ganska bra med andra marknadsprognoser, t ex de som gjorts på basis av svenska elektroniktillverkares produktion och inköp. Det bör emellertid noteras att telefonutrustning nu är inkluderad i statistiken. Inom denna produktgrupp uppgick år 1966 konsumtionsvärdet till 500 Mkr, produktionsvärdet till 830 Mkr, exportvärdet till 360 Mkr och importvärdet till 30 Mkr. Å andra sidan har flygplan och en del andra produktgrupper som innehåller mycket elektronik inte tagits med i statistiken. (Se under rubriken »Hur statistiken tolkas».)

IMPORT

Importen av professionell elektronik, som under både 1965 och 1966 ökade med 40 %, var 4 % mindre år 1968 än under 1967. Praktiskt taget hela minskningen

drabbade radar- och radionavigeringsutrustning, men å andra sidan var importen inom dessa produktgrupper exceptionellt hög åren 1966–67.

Inom huvudgruppen professionell elektronik svarar datamaskiner och kringutrustning för hälften av importen; importvärdet ökade endast för kringutrustning. Den näst största undergruppen, som tidigare var radiokommunikationsutrustning, är nu instrument för provning och mätning. Importen av medicinsk elektronik ökar fortfarande kontinuerligt.

Värdet av importen av komponenter och underenheter låg år 1968 en femtedel över den »statistiska nivån» för importen under de närmast föregående tre åren. Elektronrör och halvledarkomponenter representerar 43 % av värdet inom denna grupp, medan motstånd och reläer svarar för hälften av den återstående delen.

Värdet av importen av hemelektronikprodukter ökade med 18 % och var år 1968 högre än under »toppåret» 1960. Färg-TV-mottagare inkl delar för sådana mottagare svarade för hela ökningen.

Importen från olika länder

Den svenska importen av elektronikprodukter kom under 1968 till 70 % från Väst-

Hur statistiken tolkas

□ Den statistik som här publiceras för den svenska elektronikmarknaden 1968 är jämförbar med den statistik som redovisats i **ELEKTRONIK** tidigare år.¹ Statistiken, som är baserad på tillgängliga officiella uppgifter, ger direkta svar på vissa frågor men kan i en del fall vara vilseledande, vilket belyses av följande exempel:

- Under 1968 ändrades klassificeringen för över 50 % av produktgrupperna i den officiella svenska statistiken, i de flesta fall med verkan från 1 juli 1968. Detta är visserligen en förbättring, men det betyder också att man måste tolka statistiken med försiktighet. För vissa produktgrupper ändrades såväl rubriker (t ex spänningsregulatorer) som nummerbeteckning (90.28.908). Vissa ändringar har emellertid gjorts utan att numren ändrats.

¹ Se **ELEKTRONIK** nr 1/66, 5–6/67 och 6/68.

- Telefon- och telegrafutrustning har i statistiken klassificerats som »elektronisk» trots att den först nu börjar lämna det elektromekaniska stadiet. Denna produktgrupp motsvarar – såsom den definieras här – närmare hälften av värdet av svensk produktion och export inom elektronikbranschen. I andra bedömningar av den svenska elektronikmarknaden är det värde som upptagits för telefonutrustning nästan försumbart även för år 1969.

- Underenheter har inräknats i gruppen komponenter, trots att de mycket väl skulle kunnat hänföras till elektronisk apparatur. Gruppen underenheter inkluderar mikrofoner, högtalare, förstärkare (som tillsammans representerar ett importvärde av 26 Mkr och något lägre produktionsvärde) samt likriktare (importvärde 15 Mkr och fyra gånger så högt produktionsvärde).

- Kvicksilverlikriktare var en obetydlig produktgrupp inom svensk produktion och

export innan Asea lanserade sitt system för likströmsöverföring. Exportvärdet för dessa likriktare fluktuerade inom vida gränser – från 5 Mkr 1967 till 52 Mkr 1968.

- Halvledarkomponenter och elektronrör importerades till ett värde av ca 90 Mkr årligen under åren 1965–1967 och till ett värde av 115 Mkr 1968. I handelsprognoserna har betydligt lägre värden angivits.

- Medicinsk elektronisk apparatur utgörs till stor del av röntgenutrustning. En av de stora undergrupperna är högeffektgeneratorer. Det i statistiken angivna värdet av exporten av dessa överskrider år efter år det sammanlagda värdet för produktion och export. Detta kan kanske förklaras om man jämför med siffrorna för övrig röntgenapparatur.

- Det värde som i statistiken anges för export av datamaskiner är missvisande. Trots att det ligger under det värde som

tyskland, USA, Storbritannien, Holland och Danmark. Importen från dessa länder uppgick till 77 % i mitten av 1960-talet och till 90 % år 1959. Minskningen hänförs helt till produktgruppen datamaskiner och kringutrustning. USA-ägda företag i Frankrike svarar för en tredjedel av den import som kom från andra länder än de ovan nämnda och som representerar ett värde av 360 Mkr. Från de skandinaviska grannländerna importerade Sverige elektronikprodukter till ett värde av 124 Mkr, motsvarande 10,4 % av den totala elektronikimporten. Mer än hälften importerades från Danmark. Värdet av importen från Japan uppgick till 38 Mkr; denna import omfattade huvudsakligen radiomottagare, grammfoner och elektroniska kalkylatorer.

År 1968 kom 26 % av den svenska elektronikimporten från Västtyskland, se *fig 2*. Motsvarande andel för åren 1959–60 var 42 %. Västtyskland är dock fortfarande Sveriges främsta leverantör av elektronikprodukter. Hälften av de produkter som år 1968 importerades från Västtyskland utgjordes av professionell elektronikapparatur, huvudsakligen datamaskiner, instrument och röntgenapparatur.

Importen från USA uppgick både 1967 och 1968 till 20 % av den totala importen. Se *fig 3*. Denna andel är dubbelt så stor som den var åren 1959–60, och då är importen från USA-ägda företag i Europa inte medräknad. Av den totala importen från USA utgörs 78 % av professionell elektronik, huvudsakligen datamaskiner. Importen inom denna produktgrupp har

ökat till det dubbla, jämfört med importen 1966 och 1967. Andra produkter som importerats från USA är t ex halvledarkomponenter, omkopplare, bandspelare samt radio- och kommunikationsmottagare.

Värdet av den svenska importen av elektronikprodukter från Storbritannien var år 1968 inte större än under 1966 och 1967 – se *fig 4* – trots att den totala svenska importen har ökat. Den brittiska andelen utgör 11 %. Importen av radarutrustning har minskat, men i gengäld har importen av elektronrör och transistorer ökat. Andra viktiga produkter som importerats från Storbritannien är datamaskiner, mätinstrument, induktansspolar och bandspelare.

Importen från Holland ökade från 1967 till 1968, se *fig 5*. Den utgjorde år 1968 8 % av den totala importen men var trots detta endast en tredjedel av importen under »TV-boomen» 1959–1960. Philips svenska dotterbolag tillverkar numera bl a radio- och TV-komponenter som tidigare importerats från Holland. Importen från Holland utgjordes 1968 huvudsakligen av elektronrör, halvledarkomponenter, motstånd och induktansspolar. Andra produktgrupper av betydelse är TV-mottagare, grammfoner, mätinstrument och bärfrekvensutrustning.

Importen från Danmark utgjorde 6 % av den totala svenska elektronikimporten. Det är huvudsakligen hemelektronik som importerats från Danmark, men trots att denna sektor expanderar utgörs mindre än hälften av den danska exporten till Sverige av elektronikprodukter. Se *fig 6*. Importen

från Danmark har ökat mest för produktgrupperna hörapparater, teleprintrar och förstärkare.

Import av professionell elektronikapparatur

Datamaskiner är den största och mest expansiva produktgruppen inom sektorn professionell elektronik. År 1968 uppgick värdet av importen av datamaskiner till 257 Mkr, vilket innebär en obetydlig minskning jämfört med 1967. Importvärdet var då dubbelt så stort som 1966. Av det totala värdet representerar importerade »delar» ett värde av 82 Mkr (varav hälften från USA) och elektroniska kalkylatorer ett värde av 7 Mkr. Om man räknar bort dessa två delposter finner man att Frankrike fortfarande är den främsta datamaskinleverantören (86 Mkr). Importen från Västtyskland har sjunkit till hälften (45 Mkr) och importen från USA har fördubblats (70 Mkr). Importen från Storbritannien har ökat något; den uppgick till 27 Mkr.

Importvärdet för mät- och provningsapparatur, som är den näst största undergruppen inom professionell elektronik, var 149 Mkr år 1968. Importen från Västtyskland, som de senaste åren tenderat att gå nedåt, har nu ökat markant, och detta gäller för praktiskt taget alla typer av mätinstrument. Importen från USA minskar fortfarande, men endast obetydligt. Importen från Storbritannien fortsätter att öka något. Av voltmetrar och andra mätinstrument, vilka representerar 30 % av importvärdet inom gruppen mät- och provnings-

angivits av svenska tillverkare av datamaskiner och tillhörig utrustning, är det alltför högt. Detta beror på att exporten till stor del utgörs av importerade komponenter och underenheter med relativt lågt förädlingsvärde, vilka därefter exporterats i form av komplett apparatur.

● Vissa elektronikprodukter kommer överhuvudtaget inte med i statistiken, eftersom de inte redovisas under egna rubriker. Dit hör apparatur för styrning av verktygsmaskiner, apparatur för textilindustrin, för kontorsmaskiner, robotar, filmkameror, signalanläggningar, flygplan osv. Eftersom en tredjedel av det totala värdet för ett modernt flygplan hänförs till elektronisk apparatur blir elektronikstatistiken i hög grad missvisande när värdena för sådan elektronisk utrustning inte inräknas. Så exempelvis uppgick den svenska importen av flygplan år 1968 till 220 Mkr. Förutom export av 46 flygplan av typ »Draken» till Danmark räknar Saab med en produktion av 175 st »Viggen» till ett värde av 12 Mkr per plan. Varje sådant flygplan innehåller »black boxes» till ett värde av 2-3 Mkr, som således ej redovisats i statistiken. □

apparatur, importeras 70 % från Västtyskland, Storbritannien och USA. Importvärdet för pH- och rH-mätare samt gasanalytatorer uppgick till 26 Mkr. Större delen av dessa instrument importeras från USA. Nästan lika stort värde representerar tryck- och nivåmätare samt termostater, av vilka större delen importeras från Västtyskland och Storbritannien.

Importvärdet för radiokommunikationsutrustning samt radar- och navigeringsutrustning var 98 Mkr. Detta innebär en minskning med en tredjedel jämfört med 1967 års och med en sjättedel jämfört med 1966 års import. Nedgången är en följd av de minskade beställningarna från försvaret. Nästan hälften av de produkter inom denna grupp som importerades 1967 representerades av radar- och radionavigeringsutrustningar, av vilka en tredjedel kom från Storbritannien. År 1968 sjönk värdet av importen av sådan apparatur till 29 Mkr. Därav importerades produkter för 8 Mkr från Storbritannien. Radiokommunikationsmottagare, som utgör den största produktgruppen inom denna sektor, importerades – huvudsakligen från USA – till ett värde av 42 Mkr.

Värdet av importerad medicinsk elektronisk apparatur uppgick till 42 Mkr. Importen av produkter inom denna grupp har ökat med 62 % under den senaste fyraårsperioden. För halva importvärdet svarade röntgenapparatur, av vilken mer än hälften kom från Västtyskland. Detta land förlorade dock en del av marknaden till Holland och USA under 1968. Importen

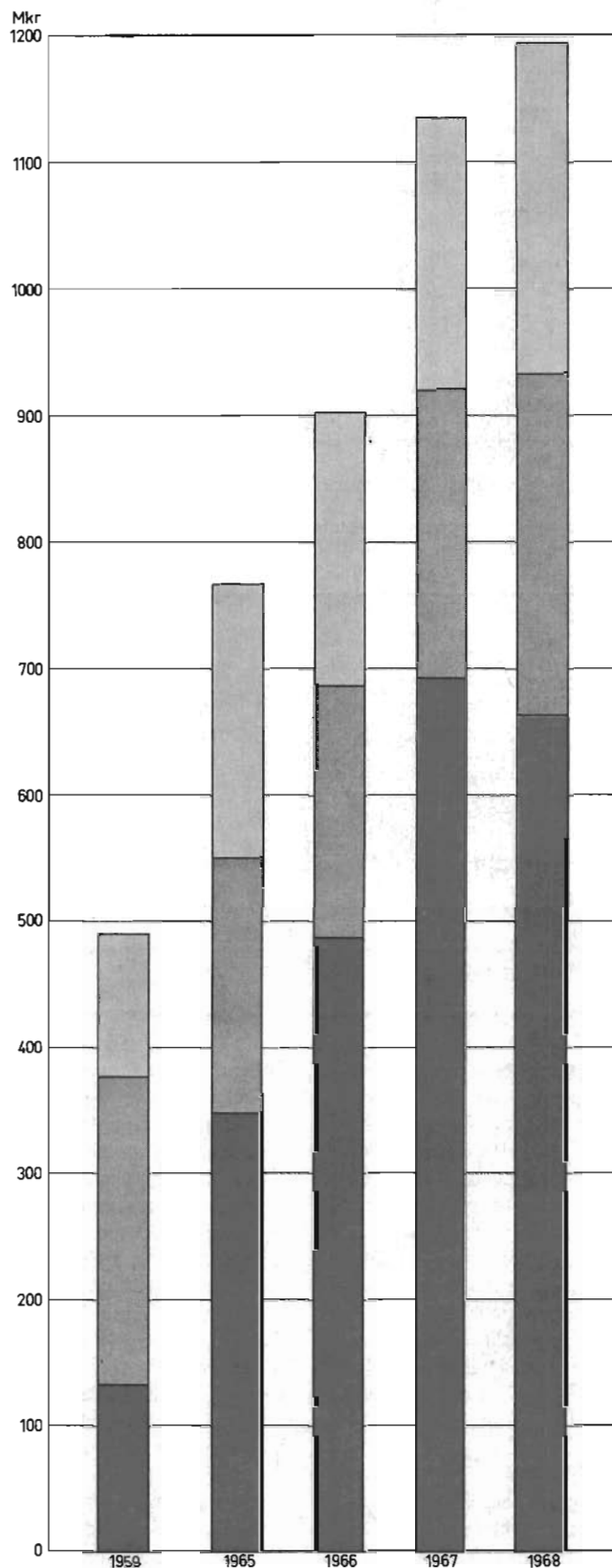
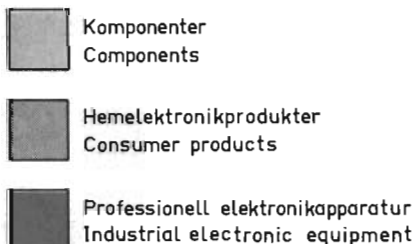


Fig 1. Värdet av den svenska importen av elektronikprodukter.

Value of Swedish imports of electronic equipment.



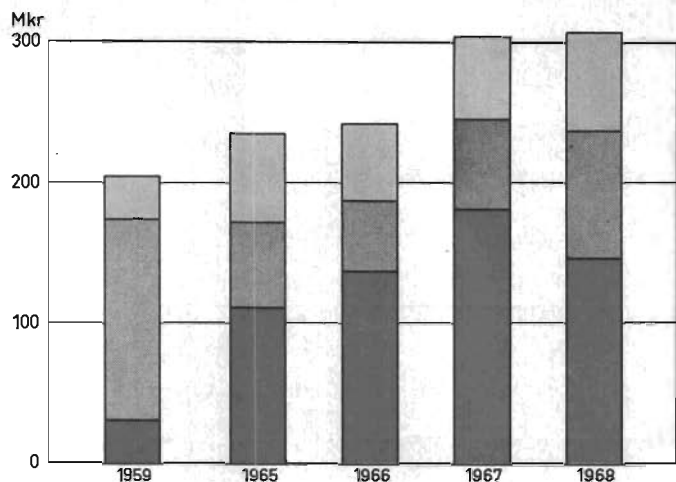


Fig 2. Värdet av importen av elektronikprodukter från Väst-tyskland.

Value of imports of electronic equipment from West Germany.

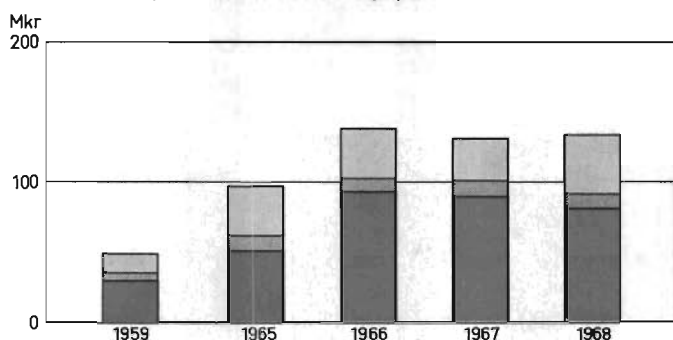


Fig 4. Värdet av importen av elektronikprodukter från Storbritannien.

Value of imports of electronic equipment from Britain.

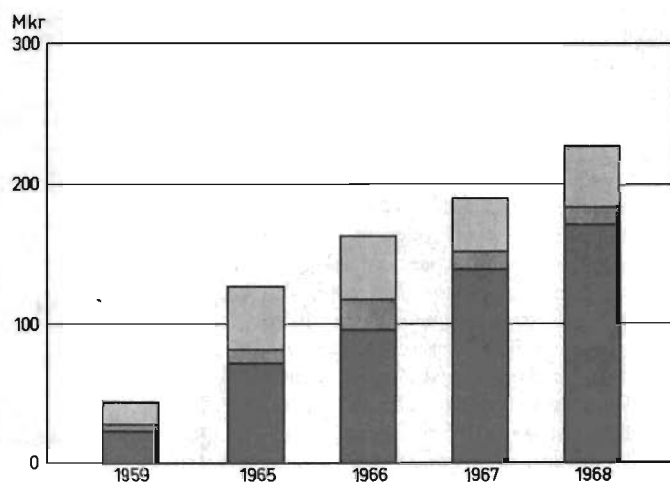


Fig 3. Värdet av importen av elektronikprodukter från USA.

Value of imports of electronic equipment from the United States.

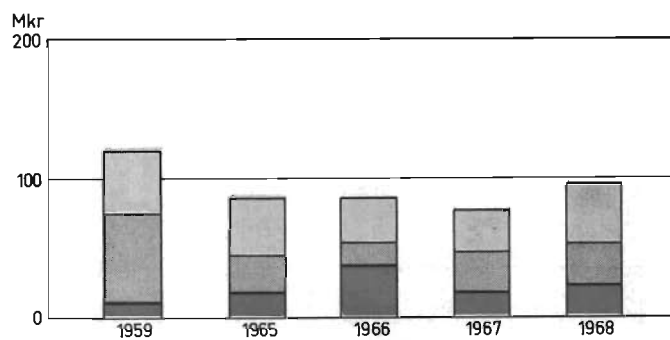


Fig 5. Värdet av importen av elektronikprodukter från Holland.

Value of imports of electronic equipment from the Netherlands.

av diagnostik-apparatur och annan elektromedicinsk apparatur har fördubblats. USA svarar för såväl den största andelen som den största ökningen. Importen av hörapparater har inte ökat nämnvärt, men Danmark har ökat sin marknadsandel till 70 % av totala importen, som är 5 Mkr.

Telekommunikationsutrustning – huvudsakligen teleprintrar och bärfrekvensutrustning – importerades för endast 20 Mkr år 1968. Västtyskland, som tidigare dominerat som leverantörland, svarade för en tredjedel av importen. Holland och Danmark är de näst största leverantörländerna.

Import av komponenter

Så gott som hälften av den totala komponentimporten utgörs av elektronrör och halvledarkomponenter. Efter att ha legat på i stort sett konstant nivå under de närmast föregående fyra åren ökade importen av dessa två komponentgrupper år 1968 med 30 %. Totalvärdet uppgick till 115 Mkr. Hälften bestod av elektronrör och hälften av halvledarkomponenter. Importen från Holland och Storbritannien ökade mest. Dessa länder svarar, tillsammans med USA och Västtyskland, för nästan 90 % av importen inom gruppen komponenter. Den största ökningen har noterats för TV-mottagarrör, speciellt från Storbritannien och

Holland. Transistorer och dioder kom till 40 % från USA, som stadigt ökar sin andel. Storbritannien ökade – på Hollands bekostnad – sin andel med 50 %.

Motstånd, reläer och automatiska omkopplare representerar en fjärdedel av komponentimporten. Importvärdet för dessa komponentgrupper uppgick år 1968 till 66 Mkr, vilket innebär en ökning med 11 % jämfört med importnivån under de närmast föregående tre åren. Alla betydande leverantörländer ökade sina andelar; Västtyskland bibehöll sina 43 %.

Högtalare, förstärkare och tillhörande delar importerades 1968 till ett värde av 27 Mkr, dvs samma storleksordning som året innan. Danmark svarar för en fjärdedel av denna import.

Induktansspolar importerades till ett värde av 20 Mkr, vilket innebär en ökning med 20 %. Större delen kom från Finland och Storbritannien.

Likriktare importerades för 15 Mkr, vilket också innebär en ökning jämfört med 1967. Större delen importerades från Västtyskland.

Även för kondensatorer uppgick importvärdet till 15 Mkr, vilket var något mer än 1967. Västtyskland svarade för en tredjedel och tog därmed igen något av den förlorade marknadsandelen 1965 och 1966.

Import av hemelektronik

TV-mottagare importerades för 70 Mkr, vilket var nästan dubbelt så mycket som 1966–1967 men endast hälften av importen 1959–1960. Tre fjärdedelar av mottagarna importerades under senare delen av 1968 och inkluderade 16 300 färg-TV-mottagare till ett värde av 28 Mkr. Av denna import kom 72 % från Västtyskland och 9 % från Österrike. Av de svartvita TV-mottagarna importerades hälften från de skandinaviska länderna och en tredjedel från Västtyskland.

Värdet av importerade radiomottagare uppgick till 59 Mkr, vilket var något mindre än 1967. Nedgången i både antal och importvärde berörde batterimottagare. Japan levererade gott och väl en tredjedel av de 311 000 batteridrivna radiomottagare som importerades och denna import svarade för nästan en tredjedel av det totala värdet av dessa (34 Mkr). Två tredjedelar av de 127 000 nätdrivna radiomottagare som importerades kom från Västtyskland.

Bandspelare och dikteringsmaskiner importerades för 48 Mkr, dvs i stort sett samma värde som under de föregående fem åren. En fjärdedel kom från Norge, en fjärdedel från Österrike och resten huvudsakligen från Västtyskland och Japan.

EXPORT

Totalvärdet av 1968 års svenska export av elektronikprodukter var 940 Mkr, vilket innebär att exporten ökat med 25 % jämfört med 1967 års och med 75 % jämfört med 1965 års export. Se fig 7. Exportvärdet utgör nu 77 % av importvärdet, vilket betyder att Sverige snabbt närmar sig balans på detta område. Ökningen av exporten berör huvudsakligen telefonutrustning, datamaskiner och kvicksilverlikriktare.

Professionell elektronikapparat, som är den mest expanderande sektorn, svarar för 79 % av exporten. Telefonutrustningar har traditionellt svarat för mer än hälften av exporten och för större delen av exportökningen, även om uppgången var relativt

liten åren 1966 och 1967. Exporten av datamaskiner ökade proportionellt mest – från att ha varit praktiskt taget noll år 1965 uppgick exportvärdet år 1968 till 155 Mkr. Även exporten av mätinstrument ökade, medan exporten av medicinsk elektronisk apparatur och radionavigeringsapparatur minskade. År 1967 var dock exportvärdet för den sistnämnda produktgruppen exceptionellt högt.

I gruppen komponenter och underenheter har även inkluderats kvicksilverlikriktare. Exportvärdet för dessa (export från Asea huvudsakligen till USA) ökade från 5 Mkr till 52 Mkr, av vilket hälften har betraktats som elektronik. Bortsett från exporten av kvicksilverlikriktare var den svens-

ka komponentexporten i stort sett oförändrad från 1967 till 1968; den representerade ett värde av 32 Mkr. Exporten av transistorer (från SGS-Semiconductor AB) fördubblades; exportvärdet uppgick till 11 Mkr. Sveriges främsta exportartiklar inom komponentsektorn är högtalare, förstärkare, mättransformatorer, induktansspolar och fasta kondensatorer.

Hemelektronikprodukter exporterades till ett värde av 32 Mkr, vilket innebär en ökning mot 1966 och 1967 och en minskning mot 1965. Uppgången 1968 är en följd av den ökade efterfrågan på TV-mottagare. Exportvärdet för radiomottagare är dock högre än för TV-mottagare. Exporten av bandspelare minskade. □

ELEKTRONIK's annual survey of the official statistics

□ □ In 1968 Sweden's electronic imports, at 1 200 mkr, were 5 % higher than in 1967. This increase was only a quarter of that in either of the previous two years. Exports on the other hand, at 900 mkr, rose by one-fifth for the second consecutive year.

Production figures are available only up to 1966, when they totalled 1 780 mkr and were 12 % higher than 1965. Consumption of electronic equipment including components in Sweden in 1966, at 2 080 mkr, was 13 % higher than in 1965, when there had been a similar increase. The expansion in consumption over the five-year period 1961–66 was approx. 50 %. Most of it was in complete capital equipment—a doubling for line telephonic equipment and a trebling for other complete capital equipment. Consumption of components rose less impressively, by a half. For entertainment products there was a marked contraction.

These consumption figures are arrived at by deducting exports from production and adding imports. They match reasonably well with other estimates of the market arrived at by evaluating the electronics production of the major Swedish manufacturers. It should, however, be noted that line telephonic apparatus has been included; in 1966 consumption of this product-group was 500 mkr, production 830 mkr, exports 360 mkr and imports 30 mkr. On the other hand, aircraft and several other products with a high electronic content have not been included—see section "Using the statistics" at the end of the report.

IMPORTS

Imports of complete capital equipment

fell 4 % in 1968 following 40 % increases in 1966 and 67. The fall was almost entirely in radar and radio-navigational equipment, imports of which were exceptionally high in 1966 and 1967; all other kinds of complete equipment expanded, though only moderately. Computers and parts represent half the total for this product-group; here the only increase was for parts. Instruments for testing and measuring came next in importance, overtaking radio-communication equipment. Imports of medical equipment continued to expand steadily.

Imports of components and sub-assemblies rose to one-fifth above the static level of the previous three years; this improvement applied to all sectors. Tubes and semiconductors accounted for 43 % of this sector, and resistors and relays for 50 % of the rest.

Imports of entertainment apparatus were up 18 %, and in current values were well above the television peak year of 1960. The improvement was in colour television receivers (incl. parts).

Imports by country

Five countries accounted for 70 % of Sweden's electronic imports in 1968. This percentage may be compared with 77 % in the mid-sixties and over 90 % in 1959. The reduction in concentration applies especially to one product: computers and parts from US subsidiaries in France account for a third of the 360 mkr of electronic imports supplied from outside the five countries. Sweden's three Scandinavian neighbours together account for imports of 124 mkr or 10.4 % of the total; over 50 % from Denmark. Imports from Japan are valued at 38 mkr, mostly battery radios,

gramophones, calculating machines and RT receivers.

The composition of imports from each of the five leading suppliers and their trend in recent years is illustrated in the diagrams.

West Germany's share, which was 42 % in 1959–60, fell further in 1968 to 26 %. Half of this was complete capital equipment, mainly computers, instruments and x-ray apparatus. However, West Germany is still the leading supplier of most electronic products in Sweden. See Fig 2.

USA maintained the same 20 % share as in 1967, twice as much as in 1959–60, excluding deliveries from US factories in Europe. Sweden's purchases of US capital equipment in 1968, especially computers, were twice as high as two years previously, and accounted for 78 % of her total purchases from USA. Other major items were RT receivers, semiconductors and switches, TV parts and tape-recorders. See Fig 3.

Britain supplied Sweden with the same value of electronics in 1968 as in 1966 and 67, but with Sweden's total imports expanding by 50 % Britain's share fell to 11 %. The main loss was in radar equipment, and was compensated for by higher sales of tubes and transistors. Other main items from Britain were computers, measuring instruments, inductors and tape-recorders. See Fig 4.

The Dutch share of 8 % was higher than in 1967 in all three sectors, though still only a third as much as in the TV-boom years 1959–60. Philips have their own subsidiaries in Sweden, especially for RTV receivers, but supply many of the components. Sweden's main purchases from the Netherlands were components—tubes and semiconductors, resistors and in-

ductors—but TV receivers and parts, gramophones, instruments and carrier-current line equipment were also important. See Fig 5.

Denmark, with a 6 % share of Swedish electronics imports, is strongest in the entertainment sector, but though expansive enough this is now less than 50 % of Danish sales in Sweden, which have grown most in hearing aids, teleprinters and amplifiers. See Fig 6.

Imports of complete capital equipment

Computers represent the largest and most expansive sector of imported complete capital equipment, with 1968 imports worth 257 mkr—only slightly less than 1967, when imports were twice as high as in 1966. This figure includes 82 mkr in parts (50 % from USA) and 7 mkr in electronic calculating machines. Excluding these, France continues to lead with computer deliveries for 86 mkr; imports from West Germany halved to 45 mkr whilst those from USA doubled to 70 mkr and those from Britain improved slightly to 27 mkr.

Instruments for testing and measuring form the next largest sector, with imports of 149 mkr last year. The contraction of previous years in imports from West Germany was dramatically reversed for practically all kinds of instruments; the contraction in imports from USA continued, but only slightly. Imports from Britain continued to expand very slowly. Voltmeters and other instruments for measuring electrical quantities account for 30 % of this sector, 70 % of which comes from West Germany, Britain and USA. Imports of pH and rH meters and gas analysis apparatus amount to 26 mkr, still largely from USA. A group of instruments only slightly smaller in size includes pressure and level gauges and thermostats, mostly from West Germany and Britain.

Radio communications equipment, with imports of 98 mkr, was over one-third lower than the previous year and one-sixth lower than in 1966; this reflected the sharp defence cuts. Approx. 50 % of the high 1967 total was radar and radio-navigational equipment, one-third of it from Britain, whereas in 1968 imports of such equipment totalled only 29 mkr and that from Britain only 8 mkr. Radio-telegraphic receivers, at 42 mkr, became the biggest product in this sector, though here too there was a sudden contraction, the bulk in imports from USA.

Medical equipment imports, at 42 mkr, have grown 62 % over the past four years. Imports of x-ray apparatus have throughout accounted for 50 %; over 50 % from West Germany, who lost ground to the Netherlands and USA in 1968. Imports of diagnostic instruments and other electro-medical apparatus also doubled, USA dominating and increasing most. In hearing aids there has been no real expan-

Detaljerad statistik tillgänglig

□ □ En mer detaljerad statistik kan rekvideras från artikelförfattaren, Mr N Parsons, Swedish Market Information, Riddargatan 43, 114 57 Stockholm, telefon 08-43 03 53. Denna statistik omfattar åren 1965–1968 och upptar 100 av de rubriker under vilka elektronisk apparatur och komponenter redovisas i den officiella statistiken. I statistiken anges den totala svenska importen och exporten av elektronikprodukter för dessa år samt importen från Västtyskland, USA, Storbritannien, Holland och Danmark. Vidare anges den totala svenska produktionen och konsumtionen av elektronikprodukter för åren 1965 och 1966. □

More detailed statistics are available from the author of this article: Mr N Parsons, Swedish Market Information, Riddargatan 43, 114 57 Stockholm, phone 43 03 53. These cover the four years 1965–1968 for the 100 headings under which electronic apparatus and components are classified in official statistics, with columns for total Swedish imports and imports from West Germany, USA, Britain, Netherlands and Denmark; for total Swedish exports; and (for 1965 and 1966 only) Swedish consumption and production.

sion, but Denmark has increased its dominance to 70 % of the 5 mkr imports.

Line telephonic apparatus is a small product-group in imports into Sweden. Most of the 20 mkr total in 1968 was for teleprinters and apparatus for carrier-current line apparatus. West Germany's former dominance has dropped to a one-

third share, with the Netherlands and Denmark as other main suppliers.

Imports of components

Tubes and semiconductors represent almost half of component imports. After remaining steady for four years, they rose 30 % in 1968 to 115 mkr—half tubes, and half mounted transistors and similar devices incorporating semiconductors. Most of the increase came from the Netherlands and Britain which, with USA and West Germany, account for nearly 90 % of imports under this heading. All the main product-groups increased, rising most in tubes for television receivers, especially from Britain and the Netherlands. Transistors, diodes and triodes 40 % of imports came from the USA—a steadily increasing value and share; imports from Britain increased by 50 % at the expense of those from the Netherlands.

Resistors, relays and automatic switches account for a quarter of component imports, and at 66 mkr were 11 % above the level of the previous three years. All the main suppliers shared in this increase, West Germany maintaining her 43 % share.

Loudspeaker, amplifier and related radio sub-assembly imports, at 27 mkr, were at much the same level as in previous years. Denmark accounts for an increasing one-quarter of the total.

Inductor imports at 20 mkr were 20 % above the previous years, and came mostly from Finland and Britain.

Rectifier imports, at 15 mkr, recovered from the low 1967 figure. Over 50 % from West Germany.

Capacitor imports, also totalling 15 mkr, were slightly higher than in 1967. West Germany, with a third of the total, recovered some of the market share lost in 1965 and 1966.

Imports and entertainment products

Television receiver imports at 70 mkr were nearly twice as high as in 1966–67 though

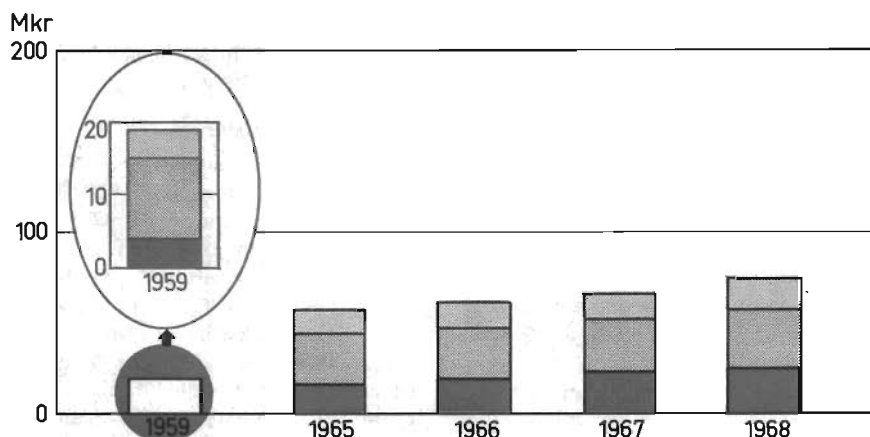


Fig 6. Värdet av importen av elektronikprodukter från Danmark.

Value of imports of electronic equipment from Denmark.

still only half of 1959-60. Three-quarters of imports were landed in the latter half of the year, and included 16,300 colour sets for 28 mkr-72 % from West Germany and 9 % from Austria. Half of the black-and-white sets came from Sweden's three Scandinavian neighbours and a third from West Germany.

Radio receiver imports in 1968, at 59 mkr, were high, though slightly below the 1967 peak. The fall was in battery sets, both in numbers and value; Japan supplied well over a third of the 311,000 units and nearly a third of the 34 mkr value. Two-thirds of the 127,000 mains sets came from West Germany.

Tape-recorders and dictating machines were imported to a value of 48 mkr, much the same as in the preceding five years. Norway and Austria supplied a quarter each, and Germany and Japan most of the remainder.

EXPORTS

Swedish exports in 1968, at 940 mkr, were 25 % higher than in 1967 and 75 % higher than in 1965. They were thus 77 % of the Swedish imports, and rapidly approaching balance. The main increases were in telephone switchboards and exchanges, computers and mercury rectifiers.

Complete capital equipment, representing 79 % of the total, remains by far the largest and most expansive sector of Swedish electronics exports. Switchboards and exchanges have traditionally accounted for over half of this sector and most of its expansion, though between 1966 and 1967 it rose relatively little. Computers have increased their importance, and proportionally shown the sharpest expansion-up from virtually zero in 1965 to 155 mkr in 1968. Exports of instruments rose satisfactorily, whereas those of medical equipment and of radio-navigational equipment fell; the latter, however, were exceptionally high in 1967.

Components and sub-assemblies include mercury rectifiers, exports of which rose from 5 mkr to 52 mkr (from Asea, practically all for USA); 50 % of this value has been counted as electronic. Apart from this, component exports at 32 mkr remained at the same depressed level as in 1967. Exports of transistors (from SGS-Fairchild) doubled to 11 mkr. Sweden's biggest component exports are loudspeakers and amplifiers, measuring transformers, iron-core inductors and fixed capacitors.

Entertainment products were exported to a value of 32 mkr, more than in 1966 and 1967 due to the increased demand for television receivers and parts, but still less than in 1965. Radio receivers continued to be a more valuable export than television sets. Exports of tape-recorders fell.

USING THE STATISTICS

This year's estimates of the electronics market in Sweden are comparable with the

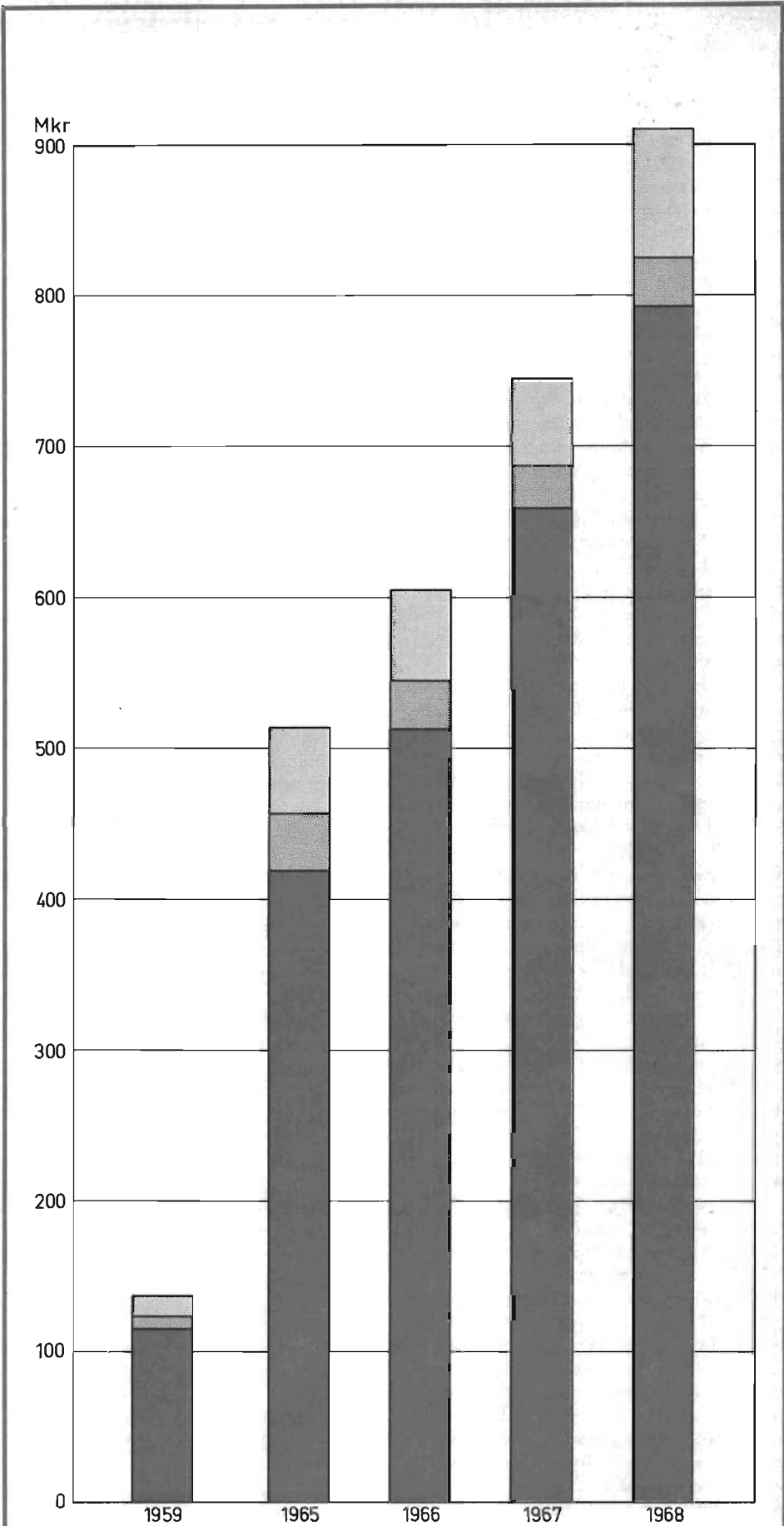


Fig 7. Värdet av den svenska exporten av elektronikprodukter.

Value of Swedish exports of electronic equipment.

figures given in ELEKTRONIK in previous years. They are, however, based on mechanically collected statistics, not on judgements in the trade, and can be misleading. Their value is to prompt questions, and suggest what kind of answer there might be and where it could be found. As a warning against reading too much into them, the following examples of lying with statistics are worth considering:

- During 1968 nearly half of the hundred headings under which electronics are classified in the official statistics were subdivided or otherwise re-defined, usually with effect from 1 July 1968. This was an undoubted improvement, but emphasizes the need for caution in interpreting the figures. For most headings both classification (e.g. "voltage regulators") and classification number (e.g. 90.28.908) were changed, but several changes have been made without any change in the classification number.

- Line telephonic and telegraphic apparatus has been classified as almost entirely electronic in this report, although it is only now leaving the electro-mechanical stage. This group of equipment represents nearly half of Swedish production and exports of electronics as defined here, whereas in another attempt at estimating the value of the Swedish electronic market only a negligible value is given for electronic telephone-switching equipment even for 1969.

- Sub-assemblies are included with components, though they could very well be grouped with complete capital equipment. They include "microphones, loudspeakers, amplifiers and parts" (imports 26 mkr, production slightly less) and rectifiers (imports 15 mkr a quadruplication of production).

- Mercury rectifiers were a minor item in Swedish production and exports before Asea introduced their DC power transmission. Figures still fluctuate widely—5 mkr in 1967, 52 mkr in 1968.

- Semiconductors and tubes were imported to a value of some 90 mkr annually in 1965–67 and 115 mkr in 1968, according to the statistics, but trade estimates have been substantially lower.

- Medical electronics in Sweden comprises mostly of x-ray equipment. One of the two main x-ray items is HT generators, exports of which exceed combined production and imports by 2–30 mkr—not just for one year but with a similar deficit year after year. The explanation may be seen, however, when figures for other x-ray products are compared.

- Computer exports, although below the export values given by Swedish manufacturers of computers and parts, are misleadingly high, being to a considerable extent exports of imported components and sub-assemblies with relatively small added value.

- Electronic products not covered by the

Elektronik för miljarder

□ □ Enligt den amerikanska publikationen »Marketing Electronic Products» kommer värdet av världens totala elektronikproduktion under år 1969 att uppgå till mer än 175 miljarder svenska kronor. Den kommersiella marknadens andel kommer att vara ca 50 miljarder kronor. Detta innebär ekonomiskt sett att världens elektronikmarknad fördubblats sedan 1964 och ökat med faktorn 5 sedan 1954.

Databehandlingsutrustning svarar för den största ökningen. Produktionen av datamaskiner ökar med 20 % per år i USA och med 30 % utanför USA.

Marknaden för processdatamaskiner ökar med 30 % per år. Tidigare användes sådana datamaskiner huvudsakligen inom stål- och oljeindustrin samt inom den kemiska industrin. Numera används de även inom tex textil- och livsmedelsindustrin och inom transportväsendet.

Elektronisk utrustning för kommunikation och navigering är den näst största produktgruppen. Den kommer 1969 att representera ett värde av närmare 10 miljarder kronor. Denna grupp innefattar apparatur för kommunikationer på land, till sjöss och i luften, för satellitkommunikationer, radio- och TV-länkar, fjärrskrift- och telemetrisystem osv.

Satellitkommunikationer kommer med säkerhet att få allt större betydelse. Ett 40-tal länder har redan byggt eller kommer att bygga markstationer för detta ändamål, och man räknar med att det år 1972 kommer att ha investerats 2,5 miljarder kronor i sådana markstationer.

Befolkningen i åldrar under 25 år ökar kontinuerligt. Man väntar därför en ökad efterfrågan på elektroniska musikinstrument, hi-fi-anläggningar osv. Försäljningsvärdet för sådana produkter beräknas uppgå till 3,2 miljarder

kronor under 1969.

Försäljningsvärdet för medicinsk elektronik beräknas uppgå till mer än 3 miljarder kronor under 1969. Man framhåller dock att förutsättningen för en expansion inom denna gren är ett bättre samarbete mellan elektroniktilverkare och medicinsk expertis. Under senare år har nämligen en del tillverkare utvecklat apparatur som det inte funnits någon användning för.

Japan kommer att få allt större andel av USA-marknaden. Under 1966 gick 54 % av den japanska exporten till USA. De japanska systemen för rymd- och mikrovågskommunikation utgör ett potentiellt hot mot USAs ledande ställning inom detta område.

Den framgång man haft med Apollo-projektet gör att man i USA räknar med en ännu större satsning på detta än det nu löpande anslaget på ca 10 miljarder kronor.

Oceanografi väntas bli nästa område att satsa på i större skala. Vissa experter räknar med att budgeten för denna vetenskapsgren kommer att uppgå till hela 25 miljarder kronor i början av 1970-talet.

Inom praktiskt taget alla industrigrenar utnyttjas elektronisk apparatur i en eller annan form för processreglering, kontroll osv. Vissa industrier befinner sig emellertid ännu i automationens begynnelsekedje och är inte mogna att utnyttja elektroniken till fullo. I USA ser man dock med optimism på utvecklingen inom elektronikindustrin. Man räknar med en snabb expansion av den kommersiella elektronikmarknaden och även med fortsatta leveranser till försvaret. Man tror att försvaret – om det blir slut på kriget i Vietnam – skall omfördela anslagen och satsa betydande belopp på tex de integrerade robot-systemen av typ Hawk och Nike Hercules. □

report, because not distinguished separately in the statistics, are numerical machine tools, textile machinery, office machines, missiles, cine cameras, signalling apparatus, insulated wire and fittings, and aircraft. The last-named is the most important: an aircraft today is one-third electronic in

value. Swedish aircraft imports in 1968 were valued at 220 mkr, and on the production side Saab are building 175 Viggen aircraft costing 12 mkr each and 46 Draken aircraft for Denmark. Each Viggen contains "black boxes" to a value of 2–3 mkr. □

Stadig utveckling kännetecknar den västtyska elektroindustrin

Läget för de västtyska elkraft- och elektronikföretagen ser nu ljus ut konstaterar Elektronik Zeitung, ur vilken underlaget till den här artikeln är hämtat.

UDK 381.14(43-15):621.3

□ □ Doktor Felix Herriger, ordförande i en organisation för de västtyska elektroindustrierna, uttalade sig under en presskonferens i våras om situationen på elmarknaden i Västtyskland. Han ansåg bl a att det på länge inte skulle finnas någon anledning att befara några konjunkturbedgångar – i varje fall inte några kraftiga sådana. Elektroindustrins omsättningsökning under 1968 och den pågående ökningen i år förlöper normalt trots 1967 års nedgång, som hade sin motsvarighet i övriga Västeuropa.

En tillbakablick på omsättningsutvecklingen under de tre senaste åren belyser dr Herrigers uppfattning. Under 1966 omsatte den västtyska elektroindustrin 32,3 miljarder DM, vilket innebar en 3,7 %-ig ökning jämfört med 1965 års resultat. Under den allmänna nedgången 1967 sjönk omsättningen till 31,7 miljarder DM, dvs den minskade med 2 %. Under 1968 började den att öka igen och uppgick vid årets slut till 34 miljarder DM – en ökning med 7,2 %. Detta värde är emellertid inte representa-

tivt eftersom mervärdesskatt infördes under 1968. Om ökningsvärdet räknas om för att gälla vid samma skattetryck som före 1968 antar det i stället värdet 11,2 %.

PRODUKTIONEN

Västtysklands produktion av elektrotekniska produkter uppgick under 1966 till 30 miljarder DM. Den sjönk till 28,6 miljarder DM under 1967 men klättrade där efter upp till 31,4 miljarder DM för 1968. 10,7 % av ökningen gällde kapitalvaror och 9,8 % bruksartiklar.

ORDERINGÅNGEN

Orderingången var ungefär densamma för både 1966 och 1967 och uppgick till ca 31,3 miljarder DM. Den steg emellertid med 19,4 % till 37,5 miljarder DM för 1968. Särskilt utpräglad var ökningen för kapitalvaror inom elektronikområdet. En enkel jämförelse illustrerar detta. Anta att orderingången för kommunikationsutrustningar motsvarar talet 100 för 1962. Då erhålls medelvärde 172 för 1968 (202 för januari i år). Med samma basår erhålls värdet 142 för produkter inom starkströmtekniken (142 för januari i år).

EXPORTEN

Västtysklands export av elektriska och elektroniska produkter steg med 11,1 % under 1968 och nådde värdet 9,35 miljarder DM. Utrustningar för koppling och

styrning svarade för 18,6 % av ökningen.

Största delen av Västtysklands export av elektriska produkter gick till Frankrike, Italien och USA. Till Frankrike exporterades varor för en miljard DM, vilket innebär en 19,8 %-ig ökning jämfört med 1967. Till Italien exporterades för 797 miljoner DM (14,7 %) och till USA för 480 miljoner DM (17,2 %).

IMPORTEN

Importen av elektriska produkter steg till 3,74 miljarder DM under 1968. Jämfört med 1967 innebar detta en ökning med 21,7 %.

Största exportörer till Västtyskland var Italien, Frankrike och Japan. Från Italien köpte Västtyskland för 693 miljoner DM och ökade denna sin import med 36,2 %. Från Frankrike köptes för 483 miljoner DM (30,5 %) och från Japan för 178 miljoner DM vilket innebar en avsevärd ökning jämfört med 1967. Västtysklands japanimport steg nämligen med 50,6 %.

ELEKTRONIKMARKNADEN

1968 års västtyska elektronikmarknad presenteras i korthet i tab 1. Omkring 13 % av produktionen utgjordes av kapitalvaror, 3,3 % av datamaskiner, 6,7 % av komponenter och 11,5 % av bruksartiklar. Den största produktionsökningen, procentuellt sett, inträffade inom huvudvarugruppen aktiva och passiva komponenter. □

Tab 1. Den västtyska elektronikmarknaden under 1968. (Sifferangivelserna inom parentes anger de procentuella förändringarna jämfört med 1967.)

Varugrupp	Produktion (miljarder DM)		Export (miljoner DM)		Import (miljoner DM)	
Kapitalvaror	4,2	(+6,8)				
Rundradioutrustningar			214	(-2,3)	113	(+2,1)
Mätutrustningar			668	(+3,2)	377	(+12)
Elektromedicinska utrustningar			334	(+25)	61	(+8,2)
Datamaskiner (inom elektroområdet)	0,35	(+53)	58	(+67)	60	(+32)
Datamaskiner (inom maskinområdet)	0,68	(-26)	258	(-4,8)	418	(+3,1)
Aktiva och passiva komponenter	2,1	(+18)	583	(+6,8)	572	(+32)
Bruksartiklar	3,6	(+13)				
Radio- och TV-mottagare	2,5	(+14)	620	(+23)	187	(+55)
Utrustningar för återgivning av ljud	1,1	(+10)	523	(+16)	203	(+28)

Modern och målinriktad elektronikundervisning vid statligt institut

Elektronikens utbredning inom nästan alla produktionsgrenar medför ett kraftigt ökat behov av grundutbildning och fortbildning. Elektroniksektionen vid Statens Institut för hantverk och industri bedriver en avancerad verksamhet avseende fortbildning av yrkesverksamma tekniker och ingenjörer.

UDK 331.85:621.37

□ □ SHIs Elektroniksektion har sedan starten som fristående sektion 1962 expanderat mycket kraftigt och är idag en ledande institution för fortbildning i elektronik och tillämpad elektronik.¹ Utvecklingen är i korthet följande:

- 1957 Inom SHIs elektrotekniska sektion arrangerades två treveckorskurser i TV-service. I dessa deltog sammanlagt 57 tekniker.
- 1958 Enveckelskurser i transistorteknik och kommunikationsradioteknik anordnades.
- 1962 Elektronikverksamheten överfördes från den elektrotekniska sektionen till den nybildade Elektroniksektionen. Under budgetåret 1962/1963 var antalet kursveckor 60 och antalet deltagare drygt 1 200.
- 1963 Elektroniksektionens intresseområde utökades från TV-teknik och grundläggande transistorteknik till att omfatta hela den industriella elektroniken.
- 1966 Under budgetåret 1966/1967 redovisades 120 kursveckor och ett deltagarantal på omkring 2 500.
- 1967 Elektroniksektionen började att flytta från SHIs lokaler vid Sandbacksgatan till nya i f.d. Tobaksmonopolens hus vid Maria Skolgata.

¹ Se JEPSSON, KJELL: *Elektronikens frammarsch: 90 kurser om året vid SHI*. ELEKTRONIK 1966, nr 5, s 60.

gatan till nya i f.d. Tobaksmonopolens hus vid Maria Skolgata.

- 1968 Inflyttningen klar. Sektionen delades upp i grupper för kurser inom följande områden: halvledarteknik, kommunikationsteknik, digitalteknik och mätteknik. Nya kurser, bl.a. i färg-TV-teknik startades. Vidare anordnades ett nordiskt elektroniksymposium med deltagare från Elektro-

niksektionens motsvarigheter inom de övriga nordiska länderna.

Under budgetåret 1968/69 beräknas antalet kursveckor uppgå till 150 och antalet deltagare till omkring 3 100.

ELEKTRONIKSEKTIONENS UPPGIFTER OCH VERKSAMHET

SHI har enligt en instruktion i Svensk

SHI – EN PRESENTATION

Statens institut för hantverk och industri, SHI, har till uppgift att höja yrkesskicklighet och lönsamhet inom hantverk och industri. De flesta som har kommit i kontakt med institutet och dess verksamhet har gjort det genom den omfattande utbildning som där bedrivs. Utbildning – främst i form av korta fortbildningskurser – förmedlas av SHI på alla viktigare tekniska områden som berör de mindre och medelstora företagen inom näringslivet. En väsentlig del av institutets utbildning är självklart också av intresse för större företag inom enskild eller allmän verksamhet.

SHI är inte enbart en utbildningsanstalt för näringslivets ökade behov av fortbildning. Institutet har, särskilt inom vissa fack, relativt stora tekniska resurser som utnyttjas för analys- och provningsverksamhet samt för utvecklingsarbete. Resurserna utgör också bas för konsult- och rådgivningstjänster.

SHI som informationsmedium

Ett högt utvecklat samhälle som vårt bygger på ständig förnyelse. Det måste i sina olika delar, ned till de skilda företagen och olika människorna, ha förmåga till denna förnyelse. Bara en del av de nya impulser och de tekniska nyheter som styr utvecklingen kommer från de producerande enheterna själva. Detta är en följd av arbetsfördelningen. Samhället svarar ju inte bara hos oss utan även runt



SHIs överdirektör Bengt Resare redovisar här ramen kring Elektroniksektionens verksamhet samt antyder framtida planer.

om i världen för betydande forskningsinsatser. Det är givet att mycket av den kunskap och de erfarenheter som kan utvinna i tex japanska företags utvecklingslaboratorier eller inom Englands kemiska industri direkt eller indirekt kan föras över till oss eller våra företag. Vad som krävs härför är framför allt information och kunskapsförmedling. Ett nyckelord för arbetet vid SHI är Information.

Skall en informationsverksamhet drivas vettigt – och det är i SHIs fall ett krav

Författningssamling nr 648/1965 till uppgift att verka för höjande av yrkesskickligheten inom hantverk och industri. För Elektroniksektionens vidkommande innebär denna instruktion bl a följande åtaganden:

- anordnande av kurser och föreläsningar i praktiska och teoretiska ämnen för yrkesmän
- utövande av teknisk informationsverksamhet
- utövande av försöksverksamhet.

Det åtagande som har kommit att dominera Elektroniksektionens verksamhet är det förstnämnda, dvs anordnandet av kurser. Ett betydande arbete har lagts ned på att bygga upp ett genomtänkt och målriktat kursprogram, stora summor har lagts ned på instrument och laborationsutrustningar samtidigt som moderna pedagogiska metoder har anammats och vid behov utvecklats för att på bästa möjliga sätt tjäna sitt syfte.

KURSVERSAMHETEN

Elektroniksektionens kurser är avsedda för fortbildning av yrkesverksamma tekniker och ingenjörer inom olika grenar av näringslivet. Ursprungligen var kurserna i första hand tänkta för radio- och TV-tekniker. Denna inriktning har med tiden änd-

som inte ställs bara av de anslagsbeviljande statsmakterna utan också av betalande kunder – måste den vara rätt anpassad till avnämarnas behov. Utformningen av medel och metoder måste nog prövas. Sålunda måste uppläggningsen av utbildningen avvägas med hänsyn till elevernas olika grundutbildningsnivåer. Det är också nödvändigt att ta hänsyn till företagens krav på koncentration av kurstidernas längd, eftersom en anställds bortavaro för en kurs i regel innebär omfördelning av arbete och ökade produktionskostnader.

SHI bör kunna erbjuda kombinerade tjänster, t ex utbildningskurser som förenas med individuell rådgivning och inom vissa tekniska områden möjlighet till provning och analyser.

SHI av idag

SHI är idag ett verk med nära 200 anställda vartill kommer omkring 1 000 experter och lärare som anlitats varje år. Huvuddelen av SHIs verksamhet ligger i Stockholm men på fyra andra platser i landet, Luleå, Härnösand, Göteborg och Malmö, finns genom regionalkontor fasta baser för lokal verksamhet.

Inom SHIs fasta organisation sker med hjälp av experter från bl a näringslivet ett ständigt utvecklingsarbete, som syftar till att hålla informationsflödet i kurserna på en aktuell och kvalitativt hög nivå. Nya fält bearbetas. Institutets tjänstemän är inte bara lärare i konventionell be-

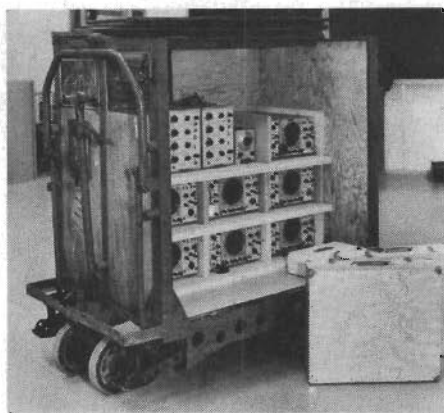


Fig 1. När Elektroniksektionen håller kurser på andra platser än i Stockholm sänds det för varje kurs utvalda materialet till kurslokalen i en container med specialinredning. På bilden visas packning av laborationsmaterialet för en kurs i halvledarteknik.

rats och i dag vänder sig kurserna närmast till industrin. Dessutom har kursprogrammet utökats med avseende på kursernas svårighetsgrad. Kurserna har en praktiskt beskrivande inriktning, och rena teorikurser hör till undantagen.

Elektroniksektionens kurser varar i de allra flesta fall en vecka och de pågår hela

märkelse utan samtidigt också aktiva medarbetare i utvecklingsarbetet.

Det är klart att SHIs relativa betydelse är olika för olika områden. Inom t ex VVS- och måleriområdena har institutet en särskilt stark ställning. Inom elektronikområdet har SHIs elektroniksektion redovisat en stimulerande utveckling, som har varit och ännu är huvudsakligen inriktad på utbildning. Det är särskilt viktigt att SHI kan hävda sig inom just elektronikområdet eftersom den teknik detta representerar breder ut sig inom nästan alla produktionsgrenar.

SHI-utredning föreslår ökade uppgifter i framtiden

Institutets arbetsuppgifter och organisation har nyligen varit föremål för en särskild utredning, den s k SHI-utredningen. Denna utmynnar i ett betänkande, Aktiv företagsutveckling, som i slutet av förra året överlämnades till statsrådet Krister Wickman. Utredningen föreslår att institutets uppgifter skall vidgas och att organisationen skall byggas ut ytterligare. I samband därmed skall SHI döpas om till Statens företagsinstitut. Förslaget kan ses som ett uttryck för den betydelse som en bred informations- och serviceverksamhet mot företagen och företagandet har. Då Statens institut för hantverk och industri går över till att bli Statens företagsinstitut har också både statsmakterna och näringslivet bevisat sin tilltro till den verksamhet som hittills bedrivits.

dagarna. Ibland kan till och med kvällar och lördagar tas i anspråk. Kurserna är med avsikt korta eftersom företag och industrier i regel inte kan vara av med sin personal under längre tider. Eftersom elektroniken utvecklas mycket snabbt och eftersom kurserna måste vara aktuella är det en ansevärd mängd fakta som skall förmedlas vid varje kurstillfälle.

Elektroniksektionen kräver en koncentrerad arbetsinsats av sina kursdeltagare. Kurserna baseras i hög grad på självverksamhet, och för att underlätta arbetet för både kursledare och kursdeltagare använder Elektroniksektionen moderna metoder och hjälpmedel.

Kurser i allt – överallt

Ett talesätt inom Elektroniksektionen är »kurser i allt – överallt». Kännetecknande är att man anordnar kurser inte bara i Stockholm utan över hela landet. Dessa kurser kan vara av antingen standardutförande eller specialutförande.

En kursleverans från Elektroniksektionen kan se ut på olika sätt beroende på till vilka kursen vänder sig och på vilka som har beställt leveransen. I ett fall kan den bestå av enbart en föreläsare medan den i ett annat fall kan bestå av kursledare, mätinstrument, laboratorieutrustning, läroböcker, diabolbilder, bilder för arbetsprojektor och lokal.

De flesta av kurserna hålls i de nya lokalerna i Stockholm. I de fall kurserna skall hållas på annan ort sänds kursmaterialet till kurslokalen i en specialinredd container, se *fig 1*. För vissa kurser finns till och med särskilda utrustningar genom vilka t ex en skollokal kan förvandlas till ett laboratorium med lärarutrustning, kabelnät och elevutrustningar, se *fig 2*.

Egna läromedel

Kraven på aktualitet hos och målinriktning för kurserna gör att Elektroniksektionen till en mycket stor del måste framställa



Fig 2. Utrustning för uppbyggnad av »fältlaboratorium». I stativet finns en generator för puls- och sinusspänningar, en förstärkare och en elektronisk voltmeter. I lådan finns kablar och anslutningsenheter. De senare placeras på varje laborationsplats.

Stativenheten kommer inom den närmaste tiden att kompletteras med en generator för injicering av störningar i kabelnätet.

sina egna läromedel. Denna verksamhet är synnerligen omfattande eftersom informationsförmedlingen är upplagd på bred bas, dvs med många hjälpmedel. Elektroniksektionens chef, byrådirektör Per Reppling, säger följande: »För att man skall få en kurs effektiv krävs det att man lägger den stora delen av kursarbetet före kursen. Detta arbete utförs av kursuppläggaren och, i det fall det är fråga om kurser som skall tas upp på det årliga programmet, omkring ett till två år i förväg. Förarbetet består inte bara i att kursinnehållet planeras utan också i att litteratur söks eller framställs, bildserier tillverkas, demonstrationsmaterial samlas in, laborationssatser tillverkas och provas samt timplaner bestäms. Man försöker över huvud taget utforma kursen som en programmerad enhet vilken skall fungera timme efter timme enligt ett bestämt mönster.»

Kurslitteraturen består av läroböcker eller kompendier vilka kompletteras med laborationsunderlag och häften med avbildningar av de i kursen använda ljusbilderna. Egna läroböcker tas fram i samarbete med Institutet för Rationell Utbildning, IRU. Övrigt material tas fram inom Elektroniksektionen. Samma förhållande gäller för bilder för arbetsprojektorer, diabilder och laborationsutrustningar.

Modern utbildning i moderna lokaler

Ungefär i mitten av förra året kunde Elektroniksektionen ta sina nya lokaler vid Maria Skolgata 83 i Stockholm helt i besittning. På en yta av 2 000 m² har inretts 750 m² arbets- och hörsalar, 150 m² laboratorier och 1 100 m² kontor, mörkrum, speciallaboratorium, dagrum och korridorer, se fig 3. Varje grupp har sin arbetssal. Kommunikations- och halvledargrupperna har var sitt laboratorium medan digitalgruppen och mätteknikgruppen har ett gemensamt. Vidare finns tre hörsalar för allmänt bruk samt rum för grupparbete.

Vid laborationerna delas kursdeltagarna upp i grupper om tre. Varje grupp arbetar vid en laborationsbänk med uttag för erforderliga spänningar.

De stora arbets-/hörsalarna är utrustade med moderna hjälpmedel, tex arbetsprojektorer och stillbildsprojektorer. I några av salarna finns STV-utrustning, se fig 4, och till den största hör ett maskinrum med en filmprojektor.

FYRA ARBETSGRUPPER TÄCKER TILLSAMMANS STÖRRE DELEN AV ELEKTRIKOMRÅDET

Elektroniksektionens utökade åtaganden inom hela elektronikområdet gjorde det lämpligt att den delades in i arbetsgrupper för olika »naturliga» kunskapsområden. Sektionen består av följande grupper:

- halvledarteknik
- kommunikationsteknik
- digitalteknik och datateknik
- analogteknik och mätteknik.



Fig 5. Elektroniksektionens ledare, fr v byrådirektör Per Reppling (sektionschef) och ingenjörerna Thore Edarp (chef för gruppen halvledare), Gunnar Swärd (kommunikation), Stefan Friborg (digitalteknik) och Kjell Jeppsson (mätteknik).



Modern elektronik grundar sig i mycket hög grad på halvledarteknik

Halvledarkurserna har ända från starten 1958 expanderat i antal och upptar nu huvuddelen av Elektroniksektionens kursverksamhet. Gruppens ledare, ingenjör Thore Edarp, säger bl a: »Halvledargruppens huvuduppgift är att lära de tekniker som vi utbildar så mycket om halvledarteknik att de skall kunna lära sig något om elektronik».

Halvledargruppens kurser är uppdelade i fyra nivåer, se fig 6. Kurserna kräver att eleverna har grundkunskaper i ellära m m. De som saknar sådana, tex tekniker från andra yrkesområden än elektronikens, måste börja med den allmänna grundkursen, som är gemensam för både halvledar- och mätteknikgrupperna.

Halvledarteknik I är en grundkurs i ämnet, i vilken man får lära sig halvledarnas grundfunktioner samt att på ett enkelt sätt

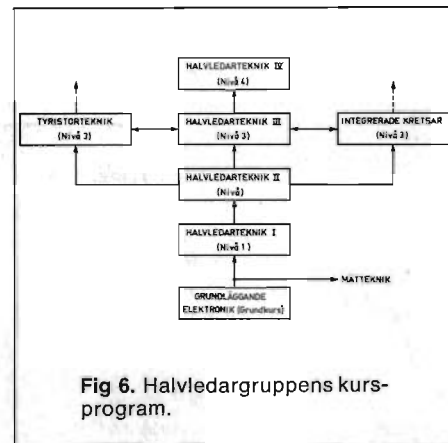


Fig 6. Halvledargruppens kursprogram.

Fig 4. I några av arbets- och hörsalarna finns förutom arbetsprojektorer även STV-utrustning.

bestämma arbetspunkten för en transistor.

Halvledarteknik II är en direkt påbyggnadskurs till den föregående. Innehållet är dessutom av betydligt mer teoretiskt slag. Fyrpolteori, *h*-parametrar och anpassningsproblem behandlas. Dessutom görs ingående beräkningar av förstärkningsegenskaper. Kursen behandlar också grundkopplingarnas egenskaper. Slutligen redovisas pulstillämpningarna. Transistorn som switch, vipor, Schmitt-triggern och i mån av tid också binärräknaren får en ordentlig genomgång.

Halvledarteknik III är en helt teoretiskt betonad kurs. Den behandlar operationsförstärkare, digitala integrerade kretsar, fälteffekttransistorer och MOS-transistorer, tyristorer, dubbelbasdioder, varistorer, varaktorer, Hall-element m m.

Halvledarteknik IV är en kurs som redovisar den praktiska användningen av de komponenter och kretsar som behandlats

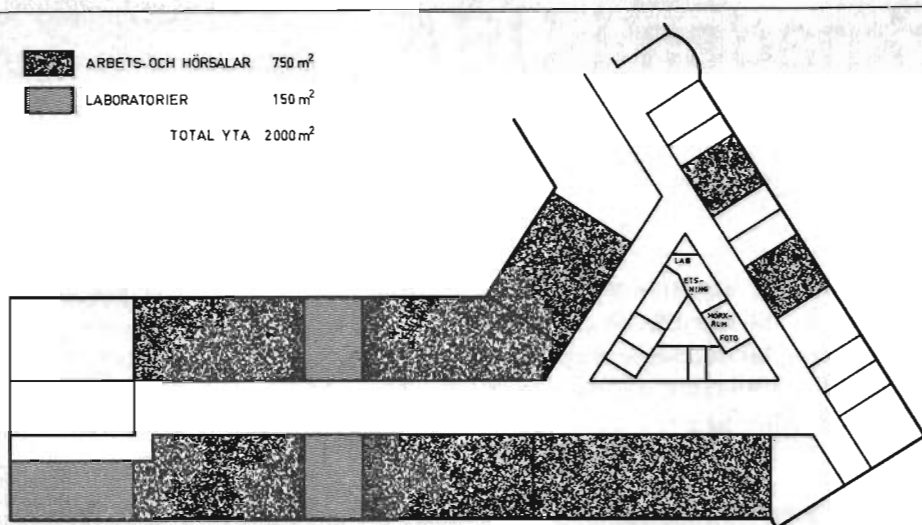


Fig 3. Disposition av Elektroniksektionens nya lokaler i f.d Tobaksmonopolets byggnad på Söder i Stockholm.

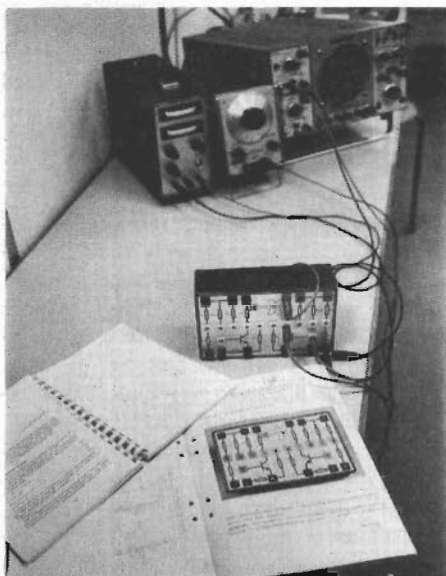


Fig 7. Exempel på utrustning för laborationer i halvledarteknik.



Fig 8. Vid ett sidobord i en av arbets- och hörsalarna provas riktigheten av ett påstående från kursledaren.

i kurserna I-III. Den består till största delen av laboratoriearbete.

Kursen Integrerade kretsar behandlar både linjära och digitala kretsar av monolit- och hybridutförande. Avsikten med kursen är att bibringa eleverna en grundläggande insikt i ämnet integrerade kretsar.

Kursen i tyristorteknik är avsedd för i första hand de industrielektriker som arbetar med styrutrustningar och liknande och som därigenom kommer i kontakt med elektroniken.

Många företagsanpassade kurser från gruppen för kommunikationsteknik

Kurserna som gruppen för kommunikationsteknik administrerar täcker tillsammans ett mycket brett område, som sträcker sig ända från färg-TV till radar. Gruppen handhar också en kurs i reglerteknik.

Gruppens chef, ingenjör Gunnar Swärd: »Bland de mest aktuella kurserna under den gångna hösten var färg-TV-kurserna, som vi höll på olika ställen i landet. En del av kurserna var företagsanpassade, dvs behandlade mottagare av ett fabrikat, medan resten var allmänna. Kurserna omfattade ca 60 timmars effektivt arbete, som avslutades med ett prov för diplom och legitimation».¹

Exempel på företagsanpassade kurser från kommunikationsgruppen är Mikrovågsmätteknik, Reglerteknik och Radarteknik. Exempel på en allmän kurs är Specialtelevisionsteknik, som vänder sig till användare av STV-utrustningar i tex skolor.

Kommunikationsgruppen utför också en mängd provningar av hemelektronikappa-

¹ Se *Färgtelevision och servicekompetens*, Radio & Television 1969, nr 3, s 29.

rater, en verksamhet som beräknas att öka i framtiden.

Nytt verksamhetsområde genom digitaltekniken

Gruppen för digitalteknik och datateknik är den yngsta inom Elektroniksektionen. Ingenjör Staffan Friborg, gruppens ledare, berättar att man eftersom verksamheten är helt ny håller på att ta fram material. Under sommaren och hösten utvecklades en avancerad utrustning för undervisning i digitalteknik. Arbetet pågår på en kurs i digitalteknik för icke-elektroniker. På planeringsstadiet befinner sig Digitalteknik I, en kurs i datalogging och kurser för programmering av små datamaskiner.

Stort behov av kurser i mätteknik

Gruppen Mät- och analogteknik, Mätgruppen, har ett system av kurser, som i likhet med halvledargruppens är uppbyggt i nivåer.

Elektronisk mätteknik I heter en grundkurs som är anpassad för tekniker inom elektronikfacket. Den följs av tre påbyggnadskurser, IIA, IID och IIAD. Elektronisk mätteknik IIA och IID vänder sig till elektroniker och behandlar analoga metoder och instrument respektive digitala. Elektronisk mätteknik IIAD behandlar både analoga och digitala metoder och instrument men vänder sig till tekniker utanför elektronikfacket.

I ämnet oscilloskopsteknik finns två kurser, en grundkurs och en påbyggnadskurs. Samma gäller analogtekniken.

Särskilt avpassad för icke-elektroniker inom industrin är Industriell elektronisk mätteknik.

NÅGRA ARBETSUPPGIFTER I FRAMTIDEN

Intresset från statsförvaltningen och industrin visar att Elektroniksektionen är en organisation som fyller en viktig funktion och för vilken många nya arbetsuppgifter väntar. Vilka dessa kommer att bli är till en stor del beroende av det resultat som den till statsrådet Krister Wickman inlämnade SHI-utredningen ger upphov till. Några planer i smått kan dock redovisas.

Nu förekommer i liten utsträckning kvällskurser vid Elektroniksektionen. Sannolikt kommer denna kvällsverksamhet att utökas och då anpassas för tekniker inom olika specialområden. Vidare kommer man att kunna stå till tjänst med rådgivning och uppdragsverksamhet i betydligt högre grad än nu. Slutligen kan provningsverksamheten komma att utökas förutsatt att det finns tillräckligt intresse.

Inom halvledargruppen diskuteras planer på eventuella kurser i laserteknik och LSI-teknik. Dessutom diskuteras målinriktade grundkurser för vissa yrkeskategorier. En sådan kurs, nämligen Halvledarkurs för urmakare, har redan prövats. (GC)

Elektronikmarknaden i USA

Av ERIC LUNDBERG

Den amerikanska elektronikmarknaden fortsätter att expandera enligt tidigare prognoser, även om det förefaller som om 1968 skulle bli det sista året i en följd som USA:s export av elektronikprodukter överstiger importen. De värden som här redovisas för år 1968 är delvis uppskattade, då någon definitiv statistik ännu inte föreligger. 1969 års värden är prognoser.

UDK 381.14(73): 621.37/39

□ □ En försiktig optimism präglar prognoserna för 1969 inom de större sektorerna av USA:s elektronikindustri. Faktureringen från fabrik beräknas nå 23,3 miljarder dollar, vilket innebär en knappt 4-procentig ökning från 1968, som var ett mellanår utan dramatiska inslag. De största förändringarna skedde då i sektorn telefon- och telegrafutrustningar med en årsökning på 9 %, samt för komponenttillverkarna som jämfört med 1967 gick ned 2 procent.

Inom elektronikindustrin som helhet kan noteras att en mindre ökning av antalet anställda skedde under 1968 till en total summa av 1,057 miljoner personer. Dessa tillverkade för 22 420 miljoner dollars värde. Intressant är att personalrekryteringen via omskolningskurser alltmer vänder sig till handikappade.

Säkra siffror på branschens lönsamhet står ännu inte att få för det gångna året, men de många småföretagens villighet att fusionsvägen försvinna in i de kapitalstarka storbolagen torde ge en anvisning att lönsamheten varit i sjunkande.

Vidare expanderar även stora elektronikbolag vertikalt och horisontellt över branschgränserna: samgående med tex biluthyrare eller bokförlag är tecken på denna diversifiering.

KOMMERSIELL OCH MILITÄR ELEKTRONIK

Den mäktigaste sektorn inom USA-elektroniken utgörs av den som levererar system och utrustningar till kommersiella, industriella och militära ändamål. Fabriksfaktureringen beräknas för året överstiga 8,7 miljarder dollar inom denna privata/statliga avnämarsektor.

Vietnam-kriget ökade den militära andelen inom gruppen under 1968 med ca 10 procent jämfört med året före, till 3,6 miljarder dollar. För 1969 beräknas ökningen av de militära beställningarna och utleveranserna till Sydostasien bli väsentligt lägre.

Emellertid är det endast för Vietnam som den militära marknaden når en viss mättnad under året. De moderna försvarssystemens krav på högspecialiserad elektronikutrustning, som exempelvis de olika anti-raketprojekten för USA:s fastland, kommer sannolikt inom överskådlig tid att erbjuda goda säljmöjligheter för elektronikbranschens militära sektor.

Den federala flygförvaltningen beräknas under 1969 och kommande år satsa allt större summor på elektroniska hjälpmedel för tex landning för att göra den allt intensivare flygtrafiken säkrare. Med luftbussar, jumbo-jetplan och överljudsmaski-

Uppgifterna i denna artikel har hämtats från Electronic Industries Association, US Dpt of Commerce, BDSA, Bureau of the Census och Bureau of Labor Statistics.

ner i allt större antal i det amerikanska lufterummet har flygsäkerheten blivit ett i främsta rummet elektroniskt problem – med åtföljande tilltalande ekonomiska konsekvenser för branschens leverantörer. USA:s försvarsdepartement anslår för elektronisk forskning och utvecklingsarbete för innevarande år 2,5 miljarder dollar.

NASA:s (Rymdstyrelsens) budget är osäker så länge inte Apollo-projektet med månlandningen för människor är avslutat.

TELEFON- OCH TELEGRAF-UTRUSTNING

Trots strejker blev tillverkarna av kommunikationsutrustningar de som inom elektronikfamiljen nådde 1968 års bästa resultat: + 9 % i faktureringsvärde. För detta år beräknas en ökning med 10 % till aktningensvärde 3,25 miljarder dollar.

Bland de faktorer som under året beräknas påverka sektorn förmånligt är:

- förutsädd ökad byggverksamhet
- fortsatt utbyggnad av telexnätet
- ökad, nätbunden datakommunikation
- ökat antal datorcentraler med fler avlägsna terminaler osv.

HEMELEKTRONIK

Den totala faktureringen från fabrik inom hela hemelektroniksektorn förefaller

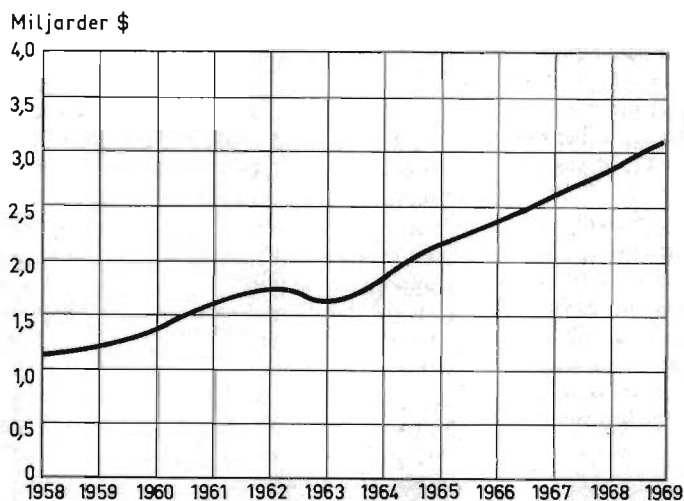


Fig 1. Produktionsvärdet av telefon- och telegrafutrustning.

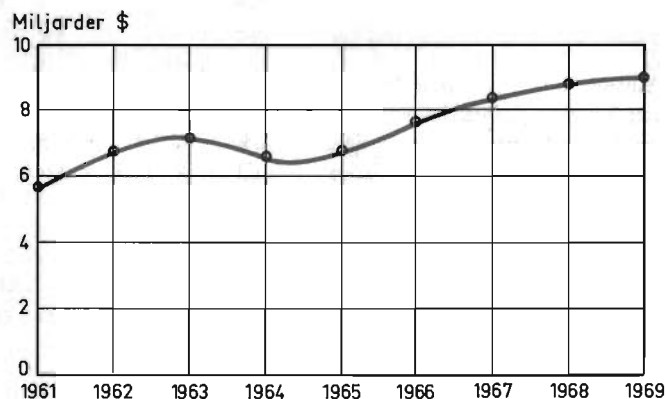


Fig 2. Kommersiella och militära system ökar långsammare än väntat.

att ha stagnerat kring 4 miljarder dollar, trots årligen kommande prognoser om 4-5-procentiga ökningar.

Färg-TV

Färg-TV svarar ensam för mer än halva produktionen inom hemelektroniken, värdemässigt sett ca 2,15 miljarder dollar. Antalet från fabrik levererade färg-TV-ap-

parater har för 1968 kalkylerats till 5,8 miljoner, och tillverkarna hoppas att 1969 äntligen komma upp i 6 miljoner. Svart-vita apparater levererades under förra året i 5,5 miljoner exemplar, vilket troligen blir antalet också detta år.

Medelpriset vid leverans från fabrik av färg-TV-mottagare beräknas sjunka under året, eftersom färgbildrören går ned

i pris, se nedan: komponentindustrin. Medelpriset för svart-vita mottagare beräknas vara konstant omkring 95 dollar, eftersom marknadens andel av de små, prisbilliga apparaterna anses vara fylld.

Grammofoner, Radio

Leveranserna från fabrik av grammofoner torde nå 5,7 miljoner enheter under 1969, vilket skulle innebära ca 200 000 fler än förra året. I bifogade tabell ses en prisökning för grammofoner på 6 dollar, vilket förklaras med att de dyrare stereoanläggningarna blir allt mer omtyckta.

Till den avdelning under grammofoner där bandspelare hör hemma kan egentligen bara observeras att det är kassettbandspelaren som sålt bäst och beräknas fortsätta att sälja bäst, därför att dessa apparater är enklast i handhavandet.

Tidigare meddelade kraftiga ökningar av radiotillverkningen har visat sig inkorrekta, och tillverkarna hoppas nu på 1969 för att nå eftersträfvade 24 miljoner enheter. Bilradioproduktionen ökar under det att den vanliga hemmaradion går tillbaka.

Diverse hemelektronik

Till ovanstående grupp kan räknas så skilda företeelser som hi-fi anläggningar, elektronorglar och andra musikinstrument, snabbtelefoner för hemmet, elektroniska öppnare och stängare för dörrar och fönster samt bärbara radiosändare och -mottagare för kommunikation på privatradio-banden. Denna grupp ökade tillverkningsvärdet från 445 miljoner dollar 1967 till 570 miljoner dollar förra året = + 28 %. Utvecklingen anses komma att medföra en nedgång för musikinstrumenten, men en markant säljökning av snabbtelefoner och bärbara privatradioapparater. Här speglas givetvis hem- och fritidsaktiviteternas allt större ekonomiska betydelse i ett burget samhälle.

KOMPONENTINDUSTRIEN

I inledningen nämndes att komponentindustrin anses ha gått tillbaka 2 % i värde under förra året. För 1969 förutspås en halvprocentig uppgång till 5,9 miljarder dollar. Sannolikt är denna spådom för optimistisk, ty den förskjutning mot tex mindre TV-mottagare som minskat kom-

	1964	1965	1966	1967	1968
Färg-TV mottagare	348	356	371	362	353
Svart-vit mottagare	109	106	100	95	95
Radio	21	20	21	16	16
Grammofoner	85	82	84	85	91

Tab 1. Genomsnittliga fabrikspriser i dollar för vissa hemelektronikgrupper.

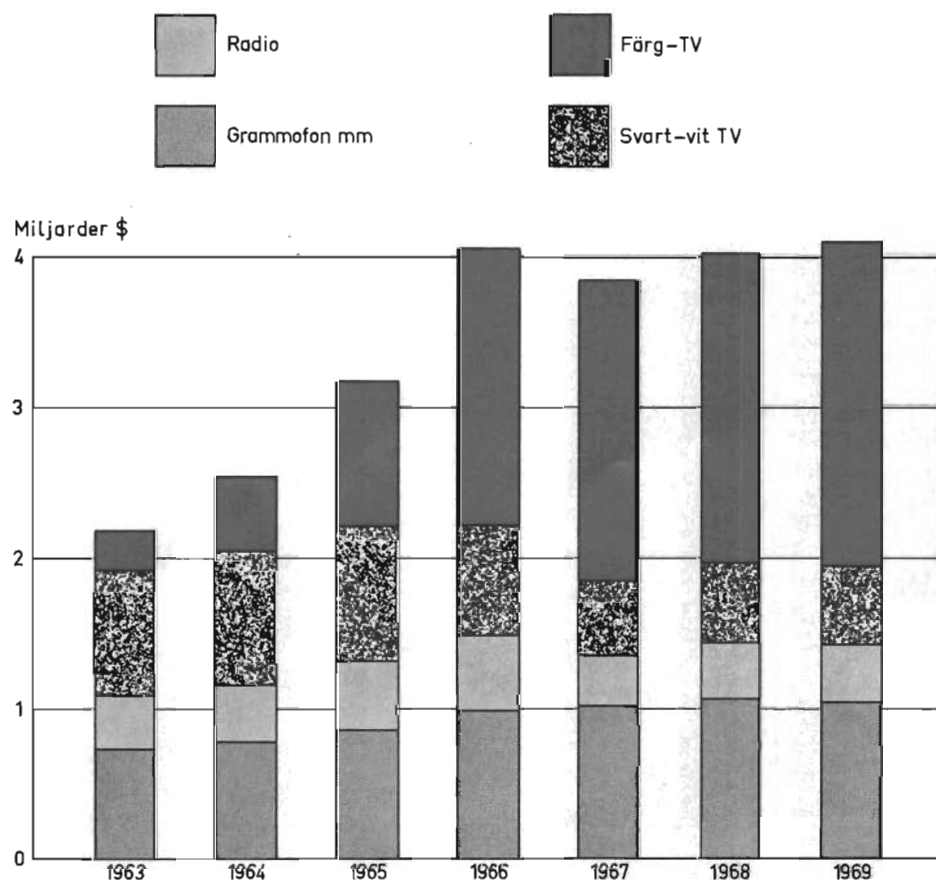


Fig 3. Färg-TV dominerar marknaden för hemelektronik.

ponentindustrins totala säljsumma de sista åren torde fortsätta.

Färgbildröret

Viktigast inom komponentindustrin är alltså färgbildröret, och dess prisutveckling är symtomatisk för hela elektronikindustrin.

Förra året fakturerades från USA:s fabriker 6,1 miljoner färgbildrör till ett sammanlagt värde av 592 miljoner dollar. Samma antal rör fakturerades året innan med omkr 710 miljoner dollar. Styckepriset hade på ett år fallit med 17,5 dollar. Samma utveckling förutses för 1969 då antalet färgbildrör beräknas till 6,3 miljoner st, under det att totalvärdet blott når 578 miljoner dollar. Styckepriset anses kunna nå 92 dollar, vilket blir ca 6 dollar lägre än förra årets pris.

Samma prisfenomen förekommer för de svart-vita bildrören.

Mikrokretsar

Framtiden förefaller ljusare för mikrokretsar än för många andra komponentgrupper. Säljvärdet ökade med 17 % från 1967 till 1968 och nådde uppskattade 590

miljoner dollar, vilka beräknas bli 645 miljoner för aktiviteten under detta år. Skälen till mikrokretsarnas framgång är att de bjuder lösningar för industriella och militära projekt då problemen berör tex vikt, volym eller värmealstring. Dessa faktorer spelar mindre roll inom hemelektroniken, och sannolikt kommer mikrokretsarna att endast långsamt tränga igenom här.

Halvledare

Fabriksförsäljningen av olika halvledare sjönk 3 % på ett år till 855 miljoner dollar 1968. För detta år räknas med en ytterligare minskning i storleksordningen 2-3 %. Det förväntas att TV-fabrikerna trots en långsam start kommer att gå över till att i stor utsträckning transistorbestycka sina apparater och att då halvledargruppen kommer att gå mot gyllne tider.

UTRIKESHANDELN

Det är mycket möjligt att 1968 är det sista året då USA:s export av elektronikprodukter överstiger importen. Utförseln var förra året 1 092 miljoner och införseln

1 041 miljoner dollar, vilket gav en positiv handelsbalans för branschen på 51 miljoner dollar eller 4,9 %. 1967 var balansen 14,8 procent i positiv riktning. Bakåtmarshen går snabbt och har flera orsaker, främst den kraftiga importen av hemelektronik.

Importen av hemelektronik nådde 1968 600 miljoner dollar under det att exporten endast kom till 115 miljoner. Visserligen utgörs en del av denna import av USA-ägda företags utländska tillverkningar, men hemtagna vinstmedel kompenserar ingalunda de kraftiga differenserna.

Exporten av kommersiella och militära system leder med ca 350 miljoner dollar framför motsvarande import.

Komponentindustrin leder exportmässigt med 420 miljoner dollar före importens 180 miljoner 1968. Dock beräknas exporten endast öka 10 % det närmaste året mot importens 30 %, vilket i så fall skulle innebära att importen motsvarar halva exporten 1969 mot 35 % för två år sedan.

I dagsläget synes sålunda den ironiska slutsatsen oundviklig att USA, föregångslandet i elektroniksammanhang, inom kort får en passiv handelsbalans i sitt specialämne. □

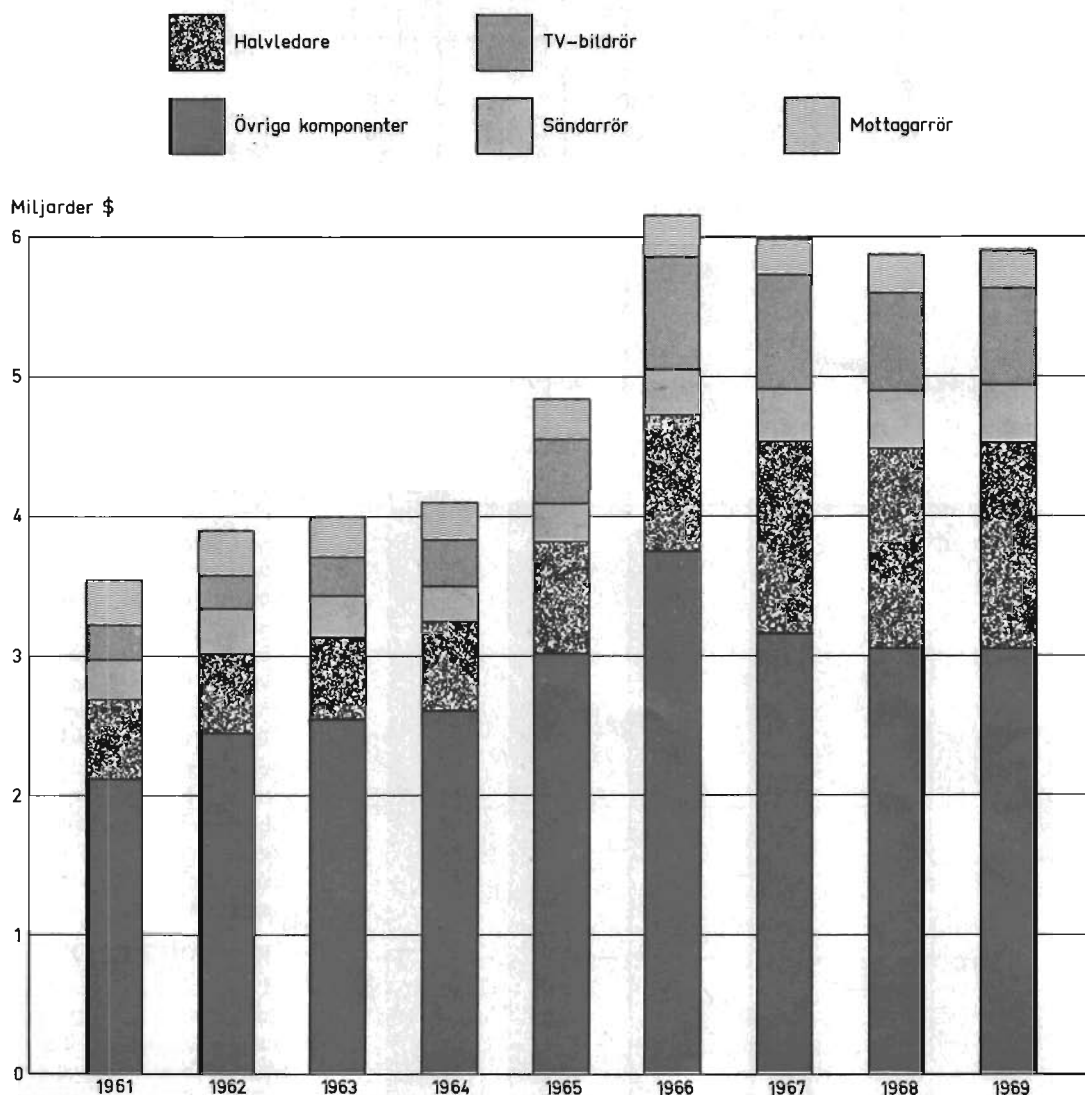


Fig 4. Halvledarna leder i en svag komponentmarknad.

Blandning av TTL/ECL ger i det närmaste idealiskt halvledarminne

Av DURRELL HILLIS, Motorola Semiconductor, USA

Kraven på ett idealiskt minne är att det skall ha hög kapacitet, vara snabbt och även prisbilligt. Det går att till stora delar uppfylla dessa önskemål genom att bygga minnen med integrerade kretsar. Dock finns det ingen logiktyp som ensam gör det möjligt att förverkliga de uppställda kraven. Genom att använda en kombination av TTL- och ECL-logik kan man emellertid komma mycket nära en idealisk lösning.

UDK 681.327.67:621.382.3

□ □ De krav en systemkonstruktör ställer på ett minne är ett optimalt förhållande mellan sådana faktorer som arbetshastighet, kapacitet, effektförbrukning och störningsökänslighet. Allt detta är egenskaper som var för sig kan förverkligas med hjälp av integrerade logikkretsar ur olika logikfamiljer.

Hög hastighet får man exempelvis i regel till priset av hög effektförbrukning och höga komponentkostnader. Detta medför emellertid en begränsning för en annan viktig egenskap, nämligen kapaciteten. Å andra sidan tenderar minnesanordningar, som ger hög lagringskapacitet till lågt pris, att vara långsamma. De önskvärda egenskaperna får man alltså genom att använda olika typer av minnesanordningar för den funktion de bäst klarar av. Snabba minnen med låg kapacitet gör man fn bäst med integrerade vippor som minnesceller. Det är emellertid ingen tvekan om

att framtiden till stor del tillhör minnen uppbyggda med integrerade kretsar.

ENKEL MINNESCELL

En av de enklaste bipolära kretsar som lämpar sig för användning som minnescell är en TTL-vippa, se fig 1. Genom att det är möjligt att förse transistorer i integrerade kretsar med flera emitterar kan man, såsom visas i fig 1 b, få en minnescell som består av endast två transistorer och två motstånd. Denna logiktyp (TTL) arbetar med bottenning (saturated mode). Minnescellen är inte bara lämplig för »samarbete» med andra TTL-kretsar, utan om den förses med lämpliga kretsar för läsning, skrivning och adressering, kan den även göras kompatibel med andra logiktyper, exempelvis ECL (emitter coupled logic).

För att man skall få den krets som visas i fig 1 a att fungera som minneselement måste man välja den gemensamma anslutningen till E2 och E4 som adressledning och E1 och E3 som komplementära dataledningar (in/ut).

E1 och E3 har en högre förspänning än vilospänningen på adressledningen (E2 och E4). Så länge som spänningen på adressledningen är lägre än den på dataledningarna, påverkas inte vippan av signaler på dataledningarna.

Cellen adresseras för läsning eller skrivning genom att man höjer spänningen på adressledningen så att den överstiger spänningen på dataledningarna, eller genom att man »öppnar» adressledningen. Strömmen genom vippan kopplas därvid till E1 eller E3, beroende på vilken transistor som leder. Strömmen känns av och anger minnes-

cellens innehåll (vippans läge). När spänningen på adressledningen återgår till vilonivå kopplas vippströmmen från dataledningens emitter åter till adressledningens emitter. Observera att det här är fråga om en icke raderande läsning genom att vippströmmen leds av samma transistor både före och efter läscykeln.

Om man skall skriva i cellen måste den först adresseras. Efter det att vippströmmen kopplats till en dataemitter ser man till att spänningarna på E1 och E3 görs tillräckligt olika för att kantra vippan.

Genom att använda den enkla TTL-vippan som minnescell, och genom att utnyttja den OCH-funktion man får på emitttern för båda transistorerna i vippan kan man gruppera cellerna på lämpligt sätt. Läger man till ytterligare ett gemensamt emitterpar i vippan kan man även få avkodning på två eller flera adressledningar.

TTL-MINNESGRUPP

En av de första minnesgrupper med integrerade kretsar (se fig 2), som användes i en kommersiell datamaskin, innehöll förutom 16 minnesceller även skriv- och läskretsar på samma bricka (dice). Denna uppbyggnad lämpar sig bäst när adresseringskretsarna är enklare än skriv- och läskretsarna.

Om minnet används i ett system med TTL-kretsar kan adressledningarna (se fig 2) drivas direkt av standardgrindar och behovet av speciella skriv- och läskretsar bortfaller. Genom att ordna gruppen av minnesceller såsom 16 ord om vardera 1 bit behöver man endast två skriv- och två läskretsar för varje grupp om 16 bit. Man får därigenom hög bit-täthet.

ECL-MINNESGRUPP

Den minnescell vi hittills talat om fordrar ett mycket litet antal komponenter per cell. Minnesceller med vippor av andra logiktyper är däremot mer komplicerade.

Ett exempel på en sådan ses i fig 3, som visar en minnescell av en ECL-vippa med grindade in- och utgångar. Denna minnescell konstruerades för ett sk scratch pad-minne i en datamaskin. På varje kristallbricka hade man två sådana celler.

Om man vill göra ett mycket snabbt minne utan hänsyn till storlek, effektbehov och kostnad, representerar minnescellen i fig 3 en optimal lösning.

BEGRÄNSAT URVAL

Den krets som visas på fig 1 är lämplig

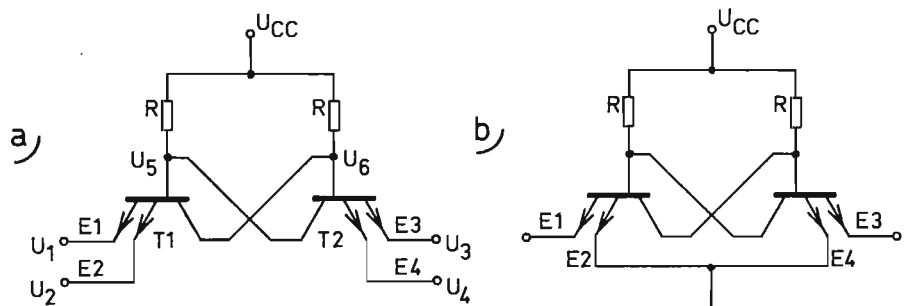


Fig 1. En TTL-vippa består av endast två transistorer och två motstånd (a). Om man modifierar kopplingen i (a) kan man göra om TTL-vippan till en minnescell som visas i fig (b).

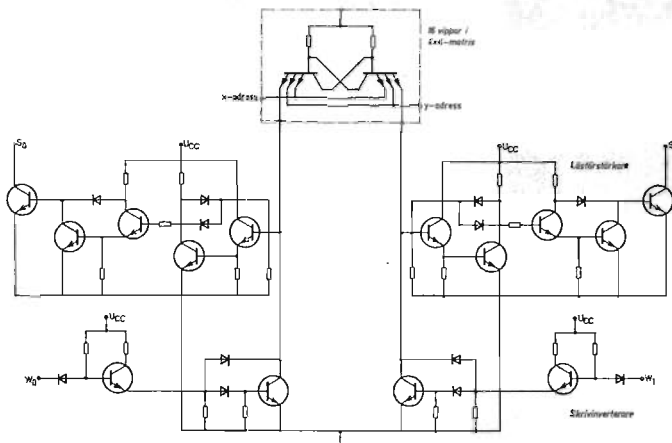


Fig 2. TTL-minnescellen arbetar utmärkt om den kopplas till annan TTL-logik.

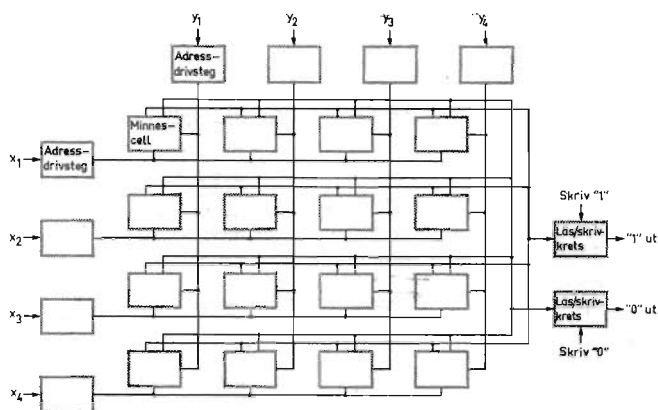


Fig 4. Denna minnesorganisation fordrar endast två läskretsar och valdes därför för det i artikeln aktuella TTL/ECL-minnet.

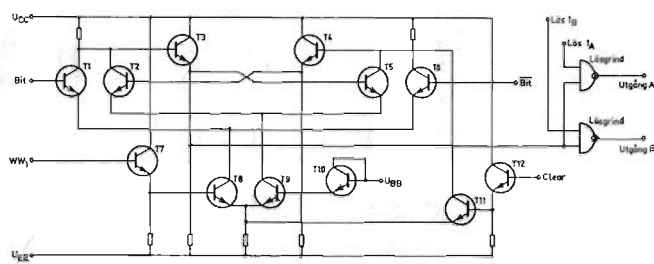


Fig 3. Denna minnescell av ECL-typ är en av de snabbaste minnesceller av halvledartyp, som man fn kan göra. Den har emellertid den betydande nackdelen att den fordrar så många komponenter.

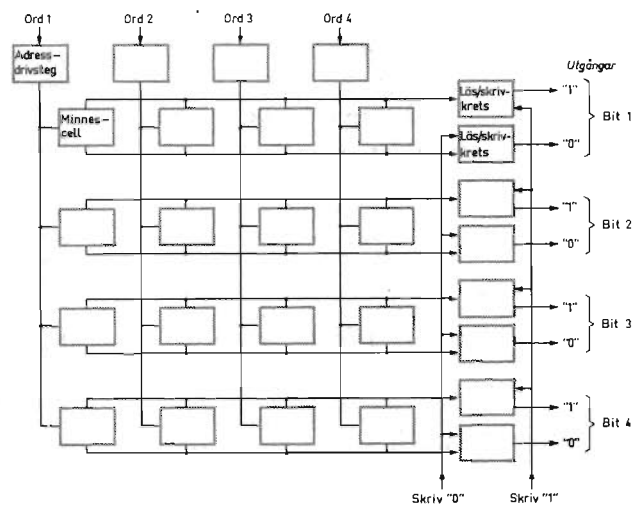


Fig 5. Det stora erforderliga antalet läskretsar som behövs i denna minnesorganisation gör den olämplig för TTL/ECL-minnet.

för minnen, som skall vara kompatibla med TTL-logik. För närvarande finns det emellertid ingen lika enkel vippkrets för exempelvis ECL-logik. Det kan härvid vara en lösning att använda ett minne som är konstruerat enl TTL-teknik och sedan använda buffertkretsar mellan minnet och de omgivande logikkretsarna.

Att använda speciella buffertkretsar för omvandling TTL/ECL och vice versa medför dock flera nackdelar. Buffertkretsar kommer exempelvis aldrig att tillverkas i något större antal och blir därigenom dyrbara. Dessutom kommer de att öka systemets effektbehov.

En annan nackdel är att kretsarna kommer att ligga som en fördröjning mellan minnet och den omgivande logiken och därmed verka nedsättande på arbetshastigheten.

BLANDA ECL MED TTL

Den bästa kompromissen när det gäller att få fram ett ECL-minne med hög komponenttäthet torde vara att använda TTL-celler och konstruera de omgivande kretsarna för adressering, läsning och skrivning så att de accepterar ECL-signaler in, och

själva avger ECL-signaler ut.

Sådana specialkretsar eliminerar behovet av yttre omvandling ECL/TTL och vice versa, samtidigt som man bibehåller den betydande fördel som ligger i TTL-cellens enkla uppbyggnad.

Bygger man in läs-, skriv- och adresseringskretsar tillsammans med minnescellerna, blir samtliga in- och utgångar i den integrerade minneskretsen ECL-kompatibla. Man kan alltså betrakta den som ett rent ECL-minne, också vad det gäller behovet av matningsspänning.

OLIKHETER MELLAN LOGIKTYPERNA

Vid konstruktionen av det här aktuella minnet var det flera olikheter mellan TTL- och ECL-kretsar som måste tas med i beräkningen. Standardiserad matningsspänning för TTL-kretsar är exempelvis: $U_{CC} = +5\text{ V}$, $U_{BB} = \text{jord}$. ECL-kretsar har däremot $U_{CC} = \text{jord}$ och $U_{BB} = -5,2\text{ V}$. Spänningsskillnaden mellan logiknivåerna hos TTL-logiken ligger omkring 3 V, vilket skall jämföras med 0,8 V för ECL. TTL-kretsar brukar innehålla transistorer med låg dynamisk strömförstärkning. Det-

ta ger låga läckströmmar, och den forcerade strömförstärkningen för de bottnade transistorerna fordrar också relativt låg normal dynamisk strömförstärkning. ECL-logik fordrar däremot hög dynamisk strömförstärkning för att man skall få maximal switchhastighet och minimalt spänningsfall till följd av basströmmar.

MINNESORGANISATION

Den faktor som i första hand är bestämmande för minnets organisation är det antal läs- och skrivkretsar som behövs. Dessa kretsar är långt mer komplicerade än exempelvis adresseringskretsarna. Det är därför viktigt att hålla deras antal på ett minimum, även om det sker till priset av fler adresseringskretsar.

Sålunda fordrar ett bitorganiserat minne med 16 celler (se fig 4) åtta adresseringskretsar, men endast två skriv- och läskretsar. Ett minne med 16 minnesceller organiserat för 4 ord om vardera 4 bit (se fig 5) fordrar fyra adresseringskretsar och åtta skriv/läskretsar. Det kan även visas att om man har ett minne som är organiserat för ett ord om 16 bit, så fordrar det endast en adresseringskrets, men

hela 32 skriv/läskretsar.

Den minnesorganisation som visas i fig 4 är sålunda att föredra då den fordrar ett minimum kretsar per bit. X- och Y-ledningar ger delvis avkodning tack vare OCH-funktionen från vippornas emitterar.

ADRESSERINGEN

För detta minne valdes att använda emitterföljare som adresseringskretsar, se fig 6. Fördelen med dessa är kompatibiliteten med ECL-signaler, den höga switchhastigheten, förmågan att driva höga kapacitanser, samt den enkla uppbyggnaden (en transistor och ett motstånd per krets). Varje emitterföljare är gemensam för fyra celler, med cellströmmen fördelad på X- och Y-ledningarna. Maximal ström i en adresseringsledning uppträder när en av de fyra cellerna är till hälften adresserad.

Sålunda leder exempelvis en X-ledning max ström när den har logisk »0» och Y-ledningen har logisk »1». Max ström på adresseringsledningen är därmed lika med hälften av cellströmmen för tre vippor, samt hela strömmen för en vippa.

STRÖMAVKÄNNING

Minnescellen (TTL-vippan) har hög förstärkning i övergångsområdet mellan de båda fasta lägena. Detta innebär att man endast kan acceptera en ytterst liten spänningsändring på en ledande emitter eller dess komplement. Kretsen för läsning av cellens läge har därför utformats så att den känner av strömändring i stället för spänningsändring.

Som jämförelse kan sägas att funktionen för en spänningsavkännande krets, se fig 7 a, baserar sig på en differentialspänning mellan emitterarna E1 och E2 för bestämning av cellens läge. När adresseringsledningens spänning överstiger U_2 switchas strömmen genom cellen över till E1 eller E2. Kapacitansen för E1 och E2 måste därvid laddas och urladdas vid fram- och bakkanten av adresseringspulsens. Detta innebär att både E1 och E2 måste leda vid detta tillfälle.

Obalans i kapacitansen mellan E1 och E2, eller differentialstörningar, resulterar i att den strypta emittern leder tillräckligt mycket transientström för att ändra den ledande transistorens från botten till aktivt tillstånd. Om detta händer blir cellens läge obestämt och det kan uppträda läsfel.

För att reducera detta problem utformades läskretsen så att spänningarna på dataledningarna (E1 och E2) hålls praktiskt taget konstanta, utom när man skriver i cellen, se fig 7 b. Cellens läge identifieras därigenom att man känner av den cellström som kopplas till dataledningen när spänningen höjs på adresseringsledningen.

UTGÅNGSGRIND

Spänningssvinget på transistor T4's kollektor, se fig 7 b, transformeras av utgångskretsen (fig 8 a) till ECL utsignal med standardnivå.

Basförspänningen fixeras till logiksving-

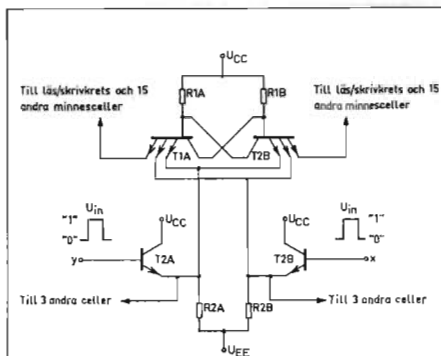


Fig 6. Kompatibiliteten med ECL-kretsar, samt den enkla uppbyggnaden, gjorde att man valde emitterföljare som adresseringskretsar i TTL/ECL-minnet.

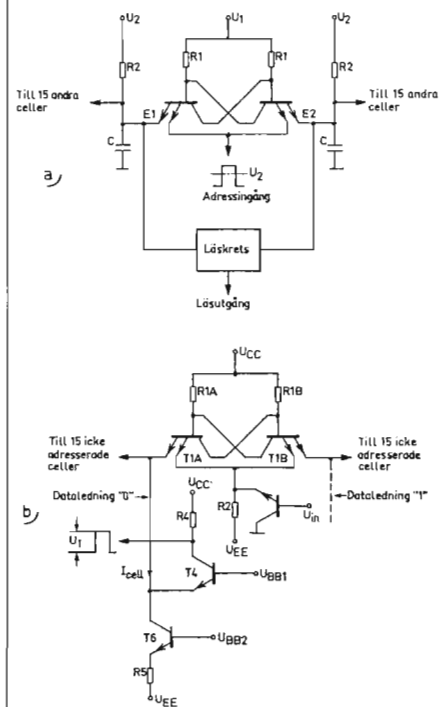


Fig 7. Spänningsavkännande läskretsar såsom visas i (a) kan leda till problem genom att det är nödvändigt att cellens emitterspänning hålls stabil när den väl ställts in. Om man i stället använder strömvägningsläskretsar (b) minskar risken för falsk trigging av cellen, genom att den medverkar till att hålla emitterspänningen konstant.

ets mitt på T7's bas. Därför kommer T7 att leda när dess bas ligger på hög potential, medan T8 leder när T7's bas ligger på låg potential. Genom att det endast flyter basström genom R10 kommer spänningen på T9's bas att bli ungefär lika med U_{CC} när T7 leder. Utnivån för »1» blir därvid i det närmaste lika med $U_{CC} - U_{BE}$.

När T7's bas ligger på en lägre potential än basen på T8 blir basspänningen för T9:

$$U_{B9} = U_{CC} - \alpha(U_{BB3} - U_{BE} - U_{EE})R_{10}/R_{11}$$

Utsignalen för »0» är lika med $U_{B9} - U_{BE}$ och bestäms av förhållandet R_{10}/R_{11} .

Genom att endast ena dataledningen läses, måste man ha samma kretsar för den

andra dataledningen. Observera att det finns separata utgångar för LÄS »1» och LÄS »0». Båda utgångarna ligger normalt på nollpotential. När en cell adresseras höjs potentialen på en av utgångarna och indikerar därmed den adresserade minnescellens innehåll.

Eftersom positiv logik har använts i läskretsarna kan läsutgångarna för ett 16 bit-minne ELLER-kopplas med läsutgångarna från andra minnen helt enkelt genom att man kopplar utgångsemittarna till en gemensam ledning. Givetvis måste man använda separata ledningar för LÄS »0» och LÄS »1».

Om utgångsmotståndet (R_{14}) tas bort från kretsen kan man låta alla ELLER-kopplade utgångar dela på ett yttre gemensamt motstånd. Med ett yttre gemensamt avslutningsmotstånd är det nämligen möjligt att ELLER-koppla ett större antal utgångar.

I fig 8 b syns ett minneselement med läs- och adresskretsar.

BASFÖRSPÄNNINGEN

Läskretsarna fordrar tre basförspänningar och dessa bör alstras internt. Dvs man skall inte behöva flera matningsspänningar än U_{CC} och U_{EE} . Detta är ett rent konstruktionsmässigt krav. Ett 16 bit-minne med två matningsspänningar fordrar nämligen 14 tilledningar. Den standardkåpa som minnet kapslas in i har också max 14 tilledningar. Ytterligare spänningar, och därmed flera tilledningar, skulle innebära att det blir nödvändigt med en specialkåpa, vilket skulle fördyra minnet.

Det tyngst vägande skälet för att ha internt alstrade basförspänningar är dock att man därmed får basförspänningskretsar – eftersom de finns på samma bricka – som kompenserar för både temperaturvariationer och variationer i matningsspänningen. Denna kompensationsmöjlighet gör att förspänningen vid alla parametervariationer kommer att ligga centrerad mellan »0»- och »1»-nivåerna.

SKRIVNING I MINNECELLEN

När en cell adresserats kan man skriva i den på tre olika sätt. Man kan antingen höja spänningen på en dataledning, eller sänka den på en ledning. Det är även möjligt att göra båda delar samtidigt. Om inte skrivkretsen förstärker ECL-svinget in, är det den senare metoden som är vanligast.

I det här aktuella minnet har skrivkretsarna utformats så att de höjer spänningen på den ena dataledningen och sänker den på den andra. Genom att förspänningskretsen normalt bibehåller en fast spänning på dataledningen, kombineras skrivkretsen med läskretsen för att ändra förspänningsnivån vid skrivning.

Den kompletta läs/skrivkretsen för ett 16 bit ECL-minne visas i fig 9 tillsammans med en minnescell, två emitterföljare för adressering, samt förspänningskretsarna.

Skrivning i cellen går till på följande

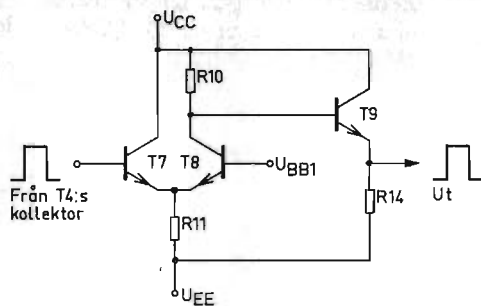


Fig 8a. ECL-kopplad utgångsgrind.

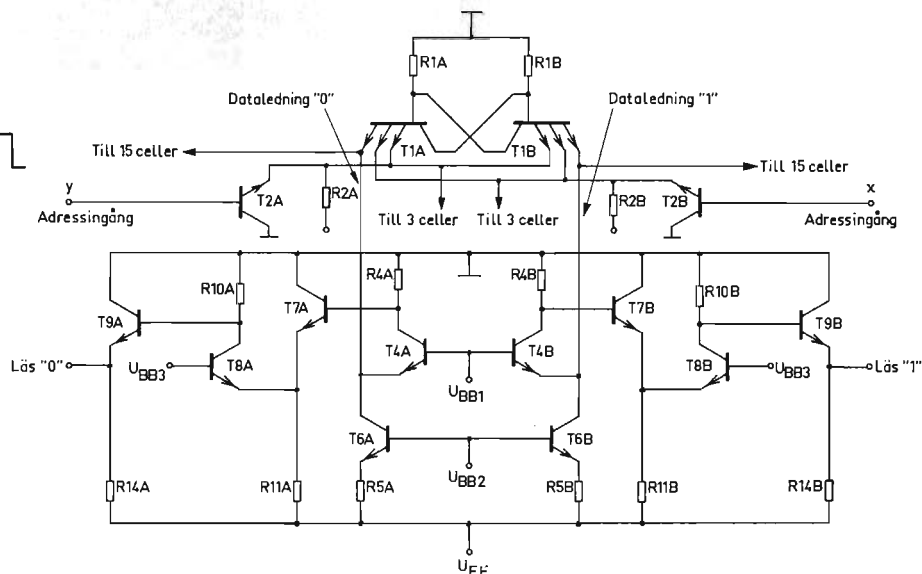


Fig 8b. Läs-kretsarna, minnescell och utgångskretsar.

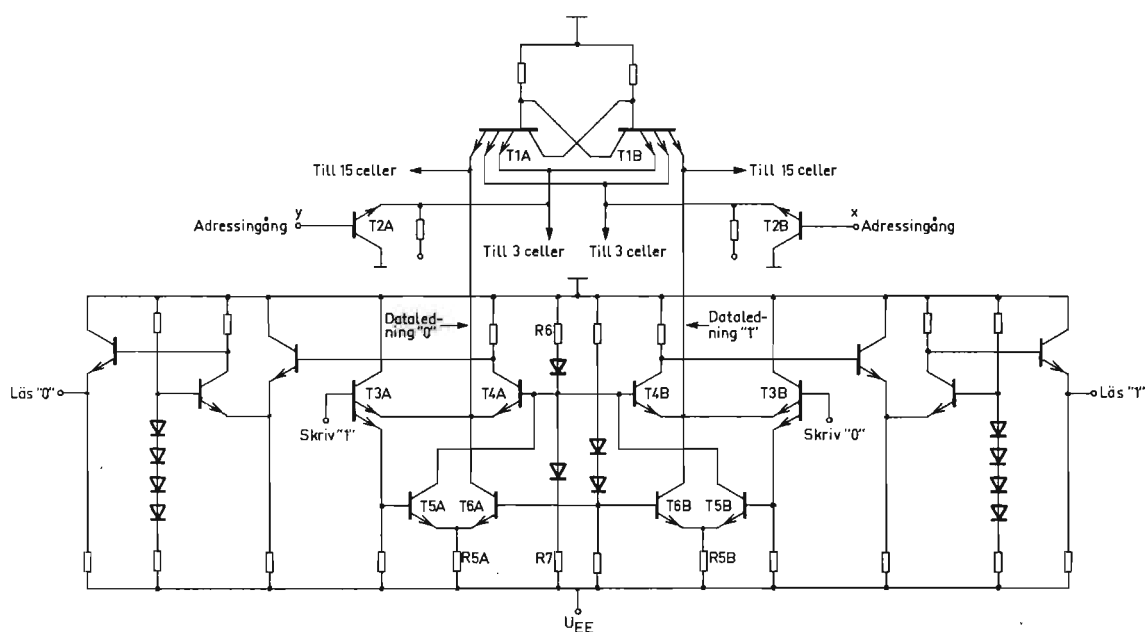


Fig 9. Tack vare in- och utgångskretsarna kan det kompletta minnet betraktas som en ren ECL-krets. Jämfört med schemat i fig 8 b ingår här även skrivkretsarna.

sätt: Vi utgår från att T1b är ledande och att cellen är adresserad (både X- och Y-ingångarna ligger på hög potential). Cellströmmen leds av kollektorn för T6b, vilket resulterar i att kollektorn för T4b hålls på sin »1»-nivå, dvs vid ca $-0,35$ V. Man får därvid en utsignal på »1»-utgången.

Minnescellens läge ändras genom att man höjer spänningen på skrivgången för »0» till »1»-nivå. Därvid kantras T5b och blir ledande. T6b stryps och dataledningen för »1» leder inte längre cellströmmen. De två adressledningarna »delar» därvid temporärt på cellströmmen från T1b, trots att båda ligger på en högre spänningsnivå än dataledningen för »0». Detta beror på att det behövs en spänningsskillnad på ($U_{B_{sat}} - U_{CE_{sat}}$) eller omkr $0,6$ V mellan de emitterar på T1b och T1a, som har lägsta spänningen, för att cellen skall ändra läge. Dataledningen för »0» ligger temporärt på vilonivån ca $-1,9$ V och spän-

ningsskillnaden till adresseringsledningen, som ligger på $-1,5$ V, är endast ca $0,4$ V. Som ett resultat av detta leder T1b temporärt cellströmmen efter att den stoppats på dataledningen för »1».

Observera hur kollektorn för T5 är kopplad. När spänningen höjs på skrivgången för »0», switchas T5b och blir ledande. Kollektorströmmen för T5b går via motståndet R6, varvid basförspänningen för T4a sänks.

Resistansförhållandena R6/R7 och R6/R5 har valts så att $U_{B_{4a}} = 1,55$ V vid skrivning. Genom att T4a arbetar som emitterföljare blir spänningen på dataledningen för »0»:

$$U_{DL} = U_{B_{4a}} - U_{BE} = -2,3 \text{ V}$$

Därigenom kommer cellströmmen att switchas från T1b och adresseringsledningen, vilka ligger på $-1,5$ V, till T4a och dataledningen för »0». Genom att kretsarna är symmetriska är skrivfunktionen vid

»0» och »1» identiska, man byter endast a och b på komponentbeteckningarna.

Vid skrivoperationen störs en av läsledningarna. Skrivning i minnet måste därför alltid följas av en kort återhämtningstid innan man kan tillåta läsning. Den av T3's emitterar som är gemensam med dataledningen ger transientström för uppladdning av den kapacitans som sammanhängar med dataledningen. Därigenom minskas skrivtiden och återhämtningstiden vid skrivning.

SAMMANFATTNING

Kombinationen av liten storlek och låga effektförluster, som karakteriserar TTL-cellen, och ingångs- och utgångskretsarna av ECL-typ, gör att det här aktuella 16 bit-minnet är mycket snabbt. Tack vare ECL-ingångar och -utgångar kan det kompletta minnet betraktas som en ren ECL-krets, och utan några speciella hänsynstaganden användas i snabba ECL-system. □

Hjälpmedel för återvinning av små signaler dolda i brus

Av ingenjör JAN PETTERSON, Teleinstrument AB, Vällingby

Vid mätning av signaler som är dolda i brus är det ofta svårt att få ett tillfredsställande signal-brusförhållande. I artikeln beskrivs några metoder och instrument som underlättar sådana mätningar.

UDK 621.317.373.023

□ □ Det blir allt vanligare att man i samband med forskning försöker mäta sådana elektriska signaler som har mycket låg signalnivå i förhållande till bruset. Fysiker

och kemister som utför kärnmagnetresonansmätningar och olika typer av spektrografi, geologer som mäter remanens och magnetfält i olika bergarter, de som sysslar med vibrationsanalys osv, har ofta anledning att göra sådana mätningar.

GRUNDTEKNIKEN FÖR SIGNALÅTERVINNING

Brus kan innehålla många olika »element» som man inte kan kontrollera och som stör den signal som är av intresse. Bruset kan ha frekvensen 50 Hz och övertoner därav. Det kan också vara frekvensbero-

de eller det kan vara fråga om vitt brus.

Man har prövat många olika signalbehandlingsmetoder för att uppnå ett maximalt signal-brusförhållande. Vid de experiment som utförs för att studera månens och planeternas ytor använder man mycket komplexa utrustningar för att återvinna den önskade informationen från bruset. I dessa utrustningar ingår bl a snabba datamaskiner. Den teknik som ligger till grund för denna metod är emellertid ganska enkel och kan tillämpas även för rutinmätningar i laboratorier.

De flesta nya metoder som tillämpas i

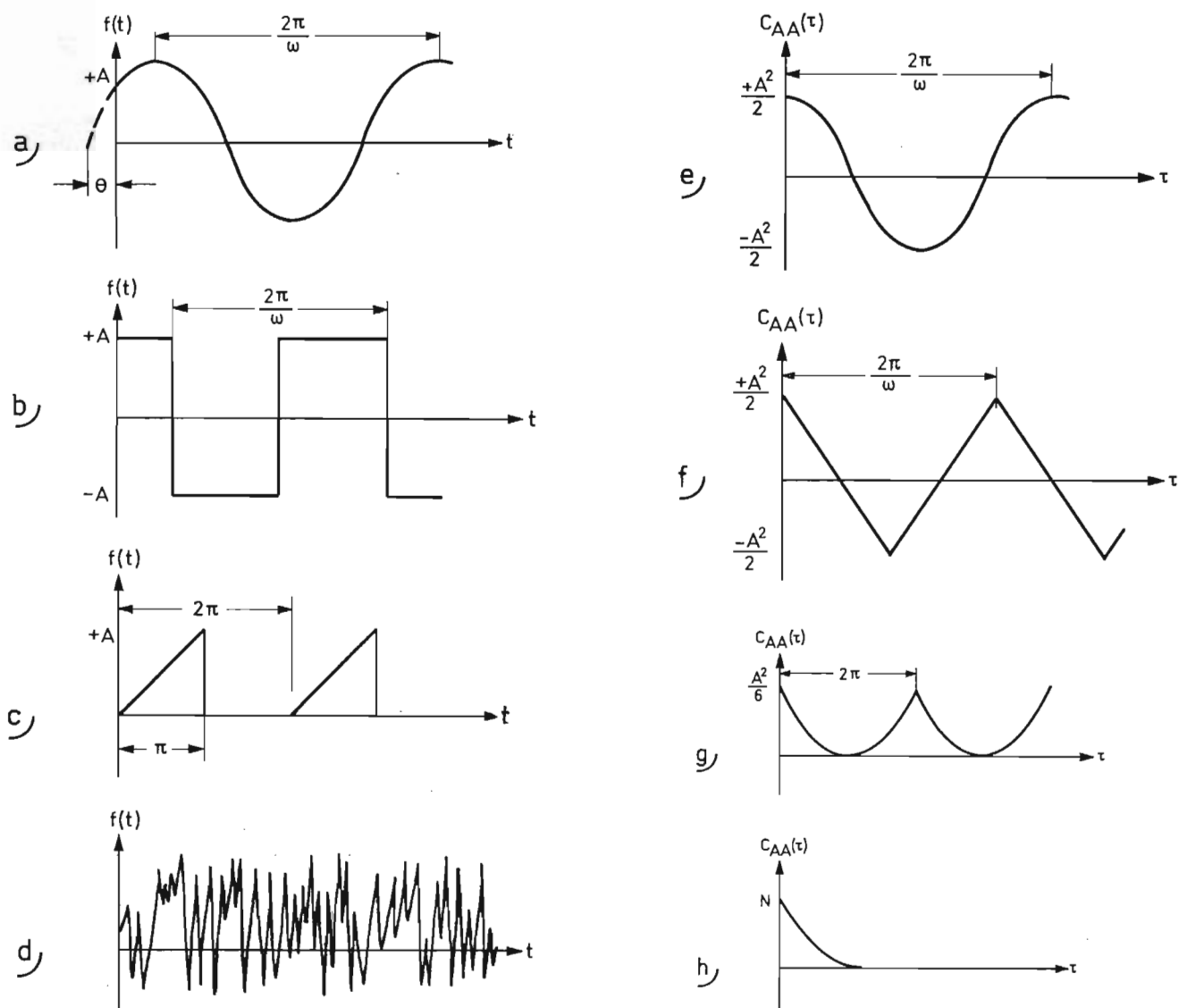


Fig 3. Exempel på autokorrelationsvågformer; t v ses ingångssignalerna, t h korrelationsfunktionerna.

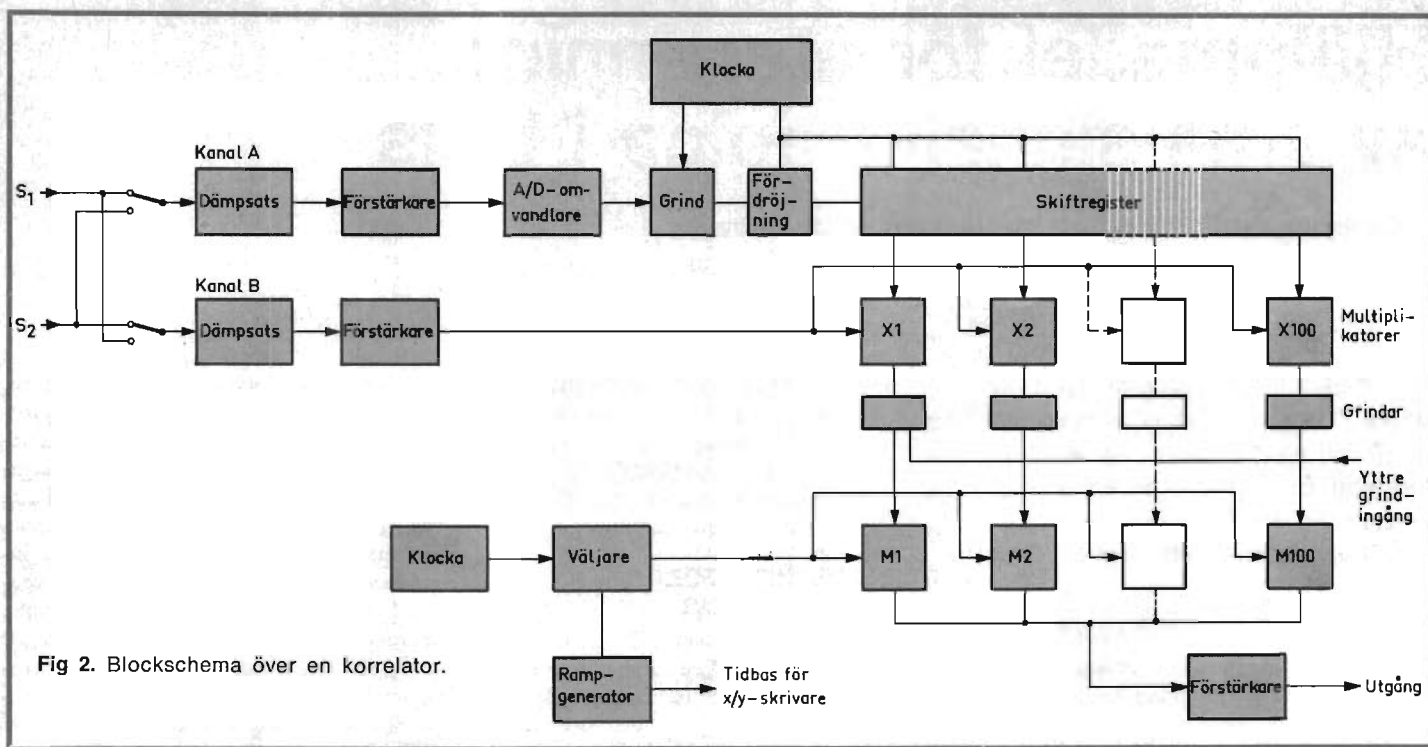


Fig 2. Blockschemat över en korrelator.

syfte att förbättra signal-brusförhållandet inkluderar korrelationsteknik.

KORRELATION

Korrelationsfunktioner kan utnyttjas för analys av både enstaka och periodiska förlopp och av komplexa vågformer. I fig 1 visas en signalkorrelator av fabrikat Princeton Applied Research. Fig 2 visar blockschemat för en korrelator.

Autokorrelation

Autokorrelation innebär att man jämför en viss vågform med en fördröjd version av samma vågform. Det matematiska uttrycket för denna funktion skrivs vanligen som

$$C_{AA}(\tau) = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{2T} \int_{-T}^T f_A(t) \cdot f_A(t - \tau) dt$$

där $C_{AA}(\tau)$ är autokorrelationsfunktionen, τ är en fördröjningsparameter och $f_A(t)$ är tidsfunktionen av något stationärt förlopp.

Av ekvationen framgår att varje punkt i den kompletta korrelationsfunktionen $C_{AA}(\tau)$ erhålls genom att signalen $f_A(t)$ multipliceras med en med värdet τ fördröjd version av samma signal, som sedan integreras över perioden T . När denna multiplikation och integrering är utförd för flera värden på τ får man den kompletta korrelationsfunktionen. I fig 3 visas fyra exempel på autokorrelationsvågformer: ingångssignalerna visas till vänster och korrelationsfunktionen till höger.

Korskorrelation

Vid korskorrelation jämförs två ingångssignaler som kommer från olika men synkrona signalkällor. Den resulterande korrelationsfunktionen anger dels vilka frekvenser som är gemensamma för de båda

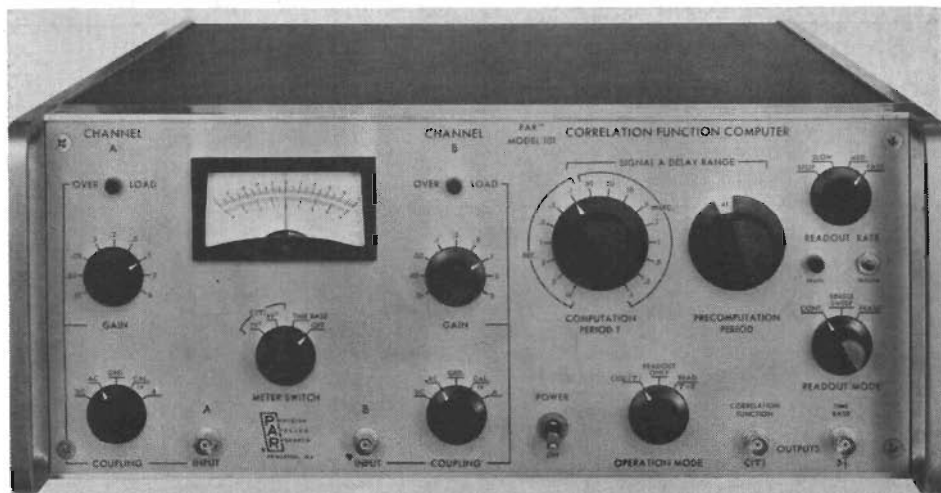


Fig 1. Signalkorrelator modell 101 av fabrikat Princeton Applied Research.

vågformerna, dels fasskillnaden mellan vågformerna. Funktionen kan matematiskt uttryckas som

$$C_{AB}(\tau) = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{2T} \int_{-T}^T f_B(t) \cdot f_A(t - \tau) dt$$

där $C_{AB}(\tau)$ är korrelationsfunktionen, τ är en fördröjningsparameter, $f_A(t)$ och $f_B(t)$ är tidsfunktionerna för de två förlopp som skall undersökas. Två exempel på korskorrelation visas i fig 4; korrelationsfunktionerna visas längst till höger.

Fourier-analys

Korrelationsfunktionen kan omvandlas till ett Fourier-spektrum om en Fourier-analysator ansluts till korrelatorn. Utgångsinformationen från korrelatorn kan då även delas upp i ett frekvensspektrum.

För att man skall erhålla ett sådant spektrum från autokorrelationsfunktionen måste varje frekvens av korrelationsfunktionen multipliceras med en cosinusfunk-

tion. Korrelationsfunktionen integreras sedan under tiden τ . När detta har gjorts för många frekvenser får man det totala spektrumet. Vid korskorrelation av två signaler som innehåller fasinformation måste både sinus- och cosinusfunktioner multipliceras med korrelationsfunktionen vid varje frekvens.

FASLÅSTA FÖRSTÄRKARE

En faslåst förstärkare kan anses vara ett instrument som åstadkommer korskorrelation mellan en referenssignal och den signal man vill mäta. Båda signalerna skall ha samma frekvens. Allt brus som finns på ingångssignalen – men inte på referenssignalen – kan utjämnas mot noll efter tillräckligt lång integreringstid.

I fig 5 visas i förenklad form hur den faslåsta förstärkaren fungerar. Switchen ställs in efter polariteten på referenssignalen. Som framgår av diagrammet är ingångssignalen en brusfri sinussignal som ligger i fas med referenssignalen. Utgångs-

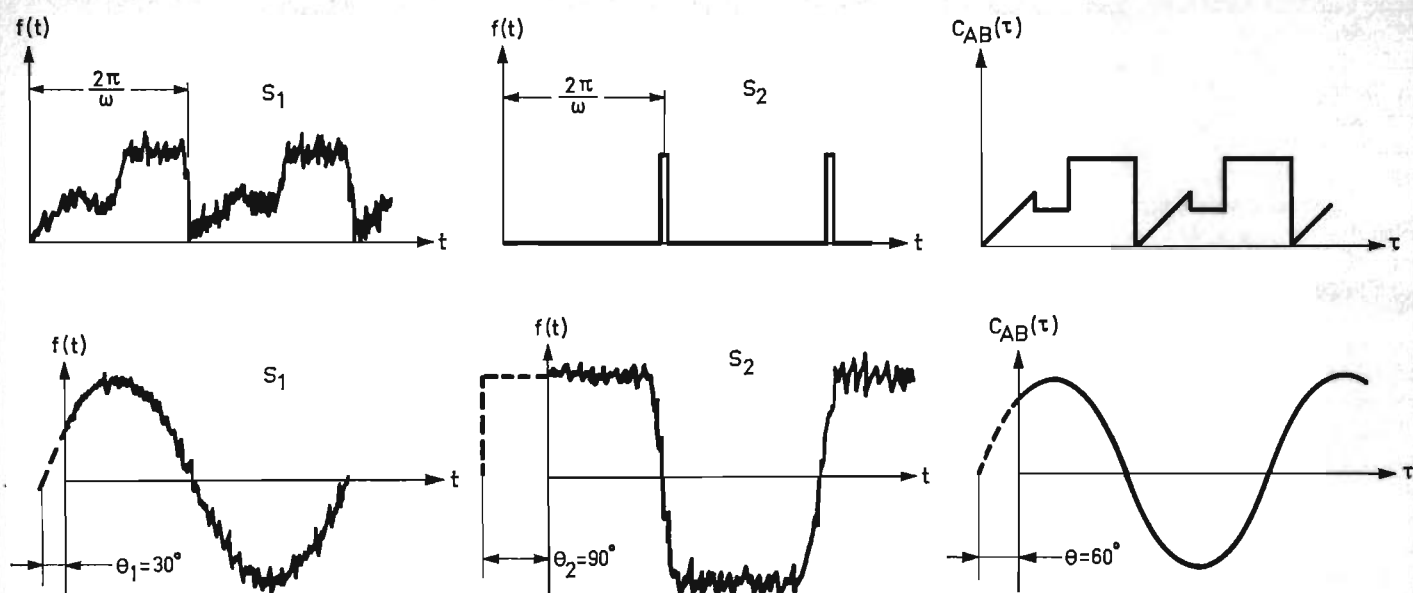


Fig 4. Exempel på korskorrelationsvågformer. Längst t h visas korrelationsfunktionerna.

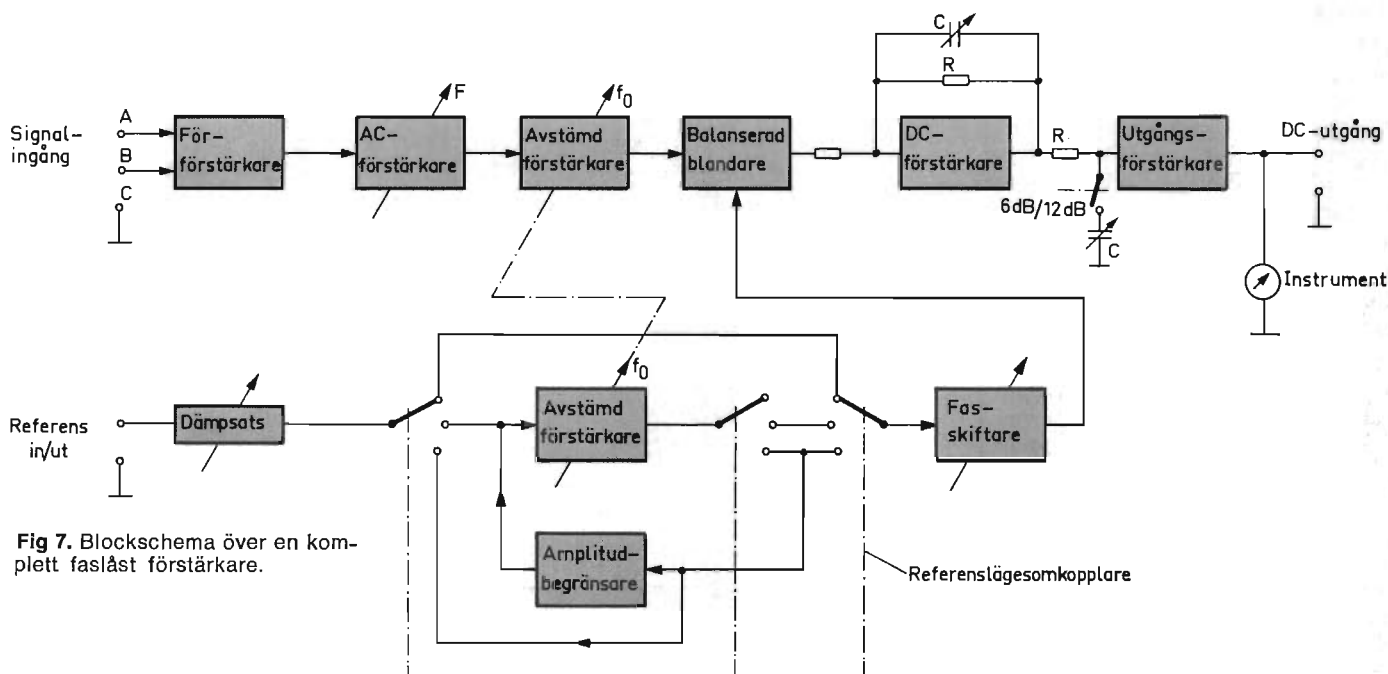


Fig 7. Blockschemat över en komplett faslåst förstärkare.

spänningen från switchen kommer därför att bli en halvsläktad spänning. Sedan utsignalen filtrerats i en RC-integrator kommer den att bli en likspänning, vars värde är proportionellt mot ingångssignalens effektivvärde. Om ingångssignalen och referenssignalen är fasförskjutna 90° i förhållande till varandra, blir den integrerade utgångssignalen från switchen noll. Värdet på utsignalen från integratorn är således proportionellt mot ingångssignalens effektivvärde och mot cosinus för fasvinkeln mellan ingångssignalen och referenssignalen. Den totala omvandlingsfunktionen hos en faslåst förstärkare är därför

$$E_{ut} \approx E_{in} \cdot \cos \Theta$$

En faslåst förstärkare av fabrikat Princeton Applied Research Corp visas i fig 6. Den kan användas för signaler med spän-

ningar ned till $10 \mu V$. Det finns varianter för så små ingångssignaler som $10 nV$.

Vid många forskningsexperiment använder man system där ingångssignalen till provobjektet är en optisk signal från en laser eller en annan ljuskälla. I sådana system är det relativt enkelt att »bearbeta» ingångssignalen med en hackare eller en modulator. Utgångssignalen från provobjektet kan sedan detekteras i tex en fotomultiplikator. Denna detekterade signal plus en referenssignal, som tas ut från hackaren eller från modulatorn, ansluts därefter till den faslåsta förstärkaren. Denna ger efter signalbearbetning en likspänning, vars amplitud kan ses som en funktion av de olika parametrar man erhåller vid experimenten.

Fig 7 visar ett blockschema för en komplett faslåst förstärkare. Referenssignalen

kan vanligtvis tas ut från en modulator eller en hackare och anslutas till referens-ingången på den faslåsta förstärkaren. Det finns emellertid också instrument som alstrar en referenssignal internt.

Eftersom den modulerade signalen påverkas av provobjektet kommer utgångssignalen från detta att vara beroende av den signaländring som uppstår. Amplituden hos den detekterade signalen kan vara av storleksordningen nV och signalen är i de flesta fall överlagrad med brus som har flera gånger så stor amplitud. Eftersom den information man vill utvinna också finns på moduleringsfrekvensen är det möjligt att korrelera den mot referenssignalen som inte är överlagrad med brus.

Signalen matas in på den faslåsta förstärkaren genom en lågbrusig förförstärka-

re och passerar därefter en relativt smalbandig selektiv förstärkare, som avstämms till moduleringsfrekvensen. Den sistnämnda förstärkaren ökar det dynamiska området för blandaren eller för den faskänsliga detektorn genom att den blockerar icke önskvärt brus och endast tillåter sådana frekvenser som ligger nära arbetsfrekvensen att passera. Den utsignal som når den faskänsliga detektorn är synkront likriktad med referenssignalen, som nu är omvandlad till en kantvågssignal. När dessa två signaler ligger i fas får man en maximal utgångsspänning. I samtliga fall kommer utsignalen att variera med cosinus för vinkeln mellan de två signalerna.

Fasändraren i referenskanalen kan användas för att kompensera de fasförskjutningar som uppstår. Ett lågpas RC-filter efter den faskänsliga detektorn reducerar det brus som kvarstår. Bandbredden kan därvid göras mycket liten, men i många fall måste man kompromissa för att uppnå önskad signalbandbredd och spärning av bruset. Utsignalen är en ren återgivning av de mycket små signaler vilkas nivå kan ha legat 60 dB under brusnivån när de ursprungligen detekterades.

Summariskt kan sägas att den faslåsta förstärkaren är ett komplett signalbehandlingssystem som kan ha så hög förstärkning som 10^{10} . Den kan också betraktas som en mycket smalbandig förstärkare med en bandbredd ända ned till 0,00125 Hz.

Exempel på användning av faslåst förstärkare

Den faslåsta förstärkaren kan med en enkel uppkoppling – t ex den som visas i fig 8 – användas för mätning av överhörning mellan två förstärkare i ett signalöverföringssystem. Överhörningen kan exempelvis vara förorsakad av strökapacitans, magnetisk koppling, koppling mellan nätaggregaten eller dålig jordning. Eftersom överhörningsnivån ofta är mycket låg kan det vara svårt att mäta den på annat sätt.

Några av de fördelar som uppnås vid mätning med faslåsta förstärkare är

- Den »signalkälla» som ger upphov till överhörningen kan ofta snabbt identifieras tack vare att överhörningen kan mätas över ett stort frekvensområde
- Det krävs ingen annan instrumentering än den faslåsta förstärkaren
- Den faslåsta förstärkarens extremt höga känslighet tillåter rutinmätningar på överhörningsnivåer ned till -180 dB (1 nV signal i 1 V brus)
- Fasen hos överhörningssignalen kan identifieras

Det finns många användningsområden för den faslåsta förstärkaren. Vid experiment med ljussignaler t ex kan man använda en ljushackare för att alstra referensfrekvensen. Man detekterar sedan signalen med hjälp av en fotomultiplikator, ansluter den detekterade signalen till den faslåsta förstärkaren och jämför den med referenssignalen. Den faslåsta förstärkaren kan även användas för mätning av mycket

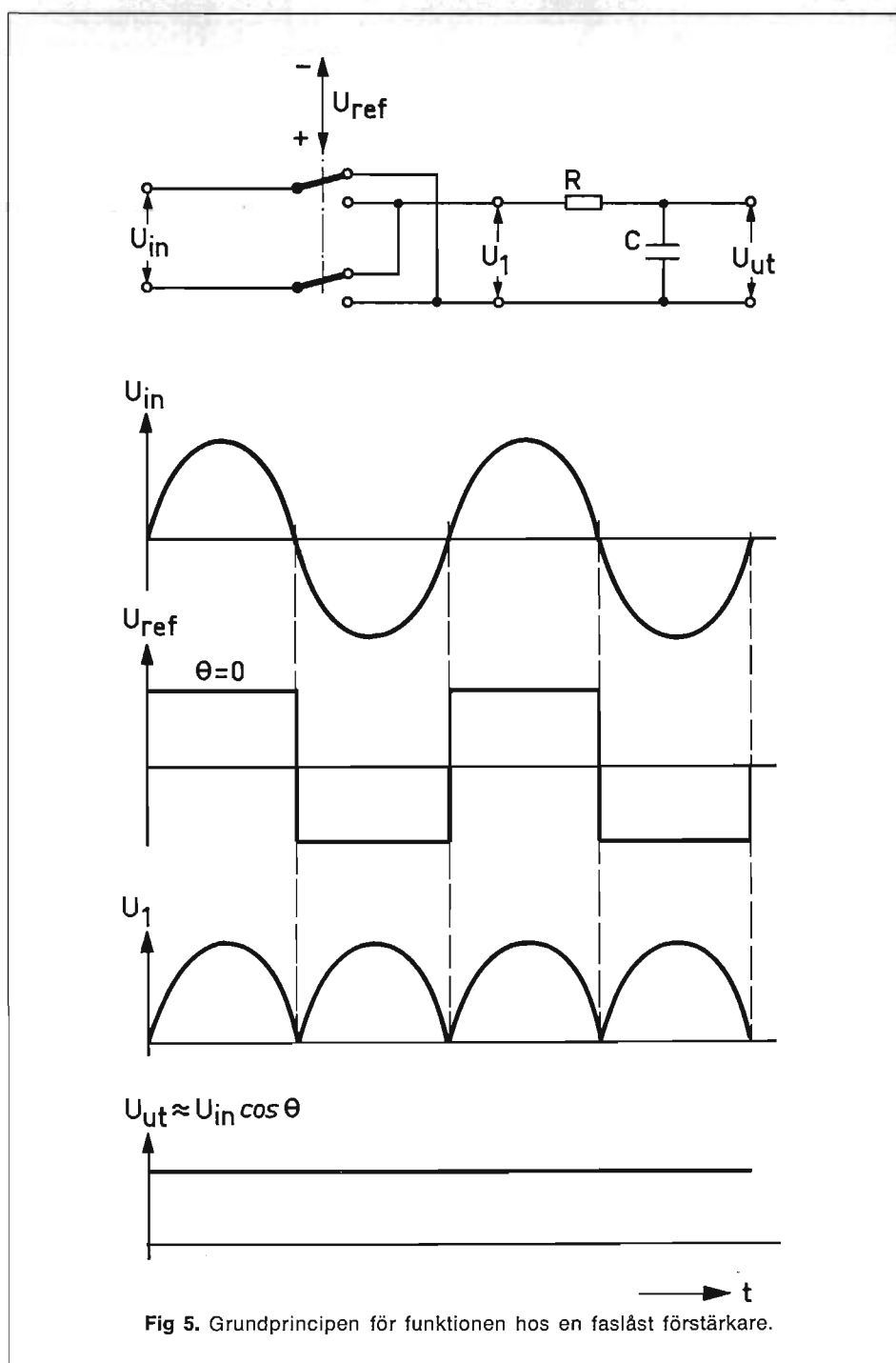


Fig 5. Grundprincipen för funktionen hos en faslåst förstärkare.

små signaler med hjälp av mätbryggor. Man utnyttjar då den interna referenssignalen för att driva bryggan. Vidare kan den faslåsta förstärkaren användas vid kärnresonansmätningar för att utvinna svaga signaler ur brus. Signalen på strömingången skall då vara modulerad till frekvensen f_1 och fältet till frekvensen f_2 . Den faslåsta förstärkaren arbetar på summafrekvensen och ibland på skillnadsfrekvensen.

MEDELVÄRDESKÄNNANDE INSTRUMENT

I många applikationer vill man studera den aktuella vågformen på signalen. Om man har ett repeterbart förlopp och en triggpuls som är låst till den repeterbara vågformen, kan ett medelvärdeskännande instrument användas för detta ändamål.

Instrumentet lagrar varje signalpuls, delar den i små segment för att god upplösning skall erhållas, och lagrar sedan en spänning som är proportionell mot nivån på varje segment. Genom att observera många repetitioner av förloppet får man ut ett medelvärde från ingångssignalen, i vilken allt sammansatt brus i systemet kommer att bli utjämnat till noll.

För denna typ av medelvärdeskännande instrument krävs för varje repetition av förloppet en triggpuls för att starta svepet, som sedan fortsätter under inställd tid. I många fall kan den signal som skall undersökas användas som triggpuls.

Denna teknik kan betraktas som en korskorrelation mellan vågform + brus och ett »tåg» av pulser (presenterade som triggpulser) med samma repetitionsfrekvens.

Tills helt nyligen har man varit hänvi-

sad till digitala instrument för mätning av signalmedelvärden. Tack vare utvecklingen av fälteffekttransistorer (FET) kan en analog typ av instrument nu användas för sådana mätningar. Fälteffekttransistorer har bl a den fördelen att de kombinerar snabb switchning med låg läckning.

Medelvärdeskännande instrument av analog typ har följande fördelar:

- Varje segment kan göras så kort som 1 μ s (med digitala instrument blir segmenten 10–50 ms)
- Priset för ett instrument av analog typ är ungefär hälften av priset för ett digitalt
- Hastigheten för signaluppbyggnad i minnet är något högre hos analoga än hos digitala instrument

Med Princeton Applied Research's »Waveform Educator», som har 100 minneskondensatorer anslutna genom FET-grindar, kan varje segment väljas mellan 0,1 s och 1 μ s.

Ett annat instrument i vilket integreringsteknik utnyttjas, är »Boxcar Integrator», se fig 9. Det arbetar som ett medelvärdeskännande instrument med endast ett tidsegment, kallat grind eller lucka. Denna grind kan ges olika bredd och den kan fördröjas till vilken punkt som helst på den vågform som man önskar integrera. Utsignalen från integratorn närmar sig den sanna signalnivån asymptotiskt och man får också en undertryckning av bruset. I en »Boxcar Integrator» kan grinden ha så liten bredd som 10 ns och man kan således studera mycket korta pulser. Man kan med detta instrument också svepa över kurvformen mycket långsamt, så att den kan återges komplett på en skrivare.

Applikationer för medelvärdeskännande instrument

Instrument för mätning av signalmedelvärden är mycket fördelaktiga att använda när man vill studera kurvformen på en repeterbar vågform som är undertryckt av brus. Inom t ex biomedicinsk forskning kan medelvärdeskännande instrument användas för många typer av undersökningar. Vid hjärnundersökningar kan en EEG-signal som passerar genom instrumentet ge en ren utsignal som är separerad från andra signaler som utgår från hjärnan. Medelvärdeskännande instrument kan även användas för att mäta nervpotentialer.

De flesta av de instrument och signalbehandlingsmetoder som berörts i denna artikel har kunnat utvecklas tack vare de senaste årens framsteg på halvledarområdet. I många av instrumentkretsarna används snabba fälteffekttransistorer som har mycket små läckströmmar. Om det går att få fram fälteffekttransistorer med ännu bättre data kommer det också att bli möjligt att konstruera förförstärkare med ännu lägre brus. En vidareutveckling av LSI-tekniken (LSI = Large Scale Integration) kommer att leda till instrument som har bättre upplösningförmåga, arbetar snabbare och får mindre dimensioner. □

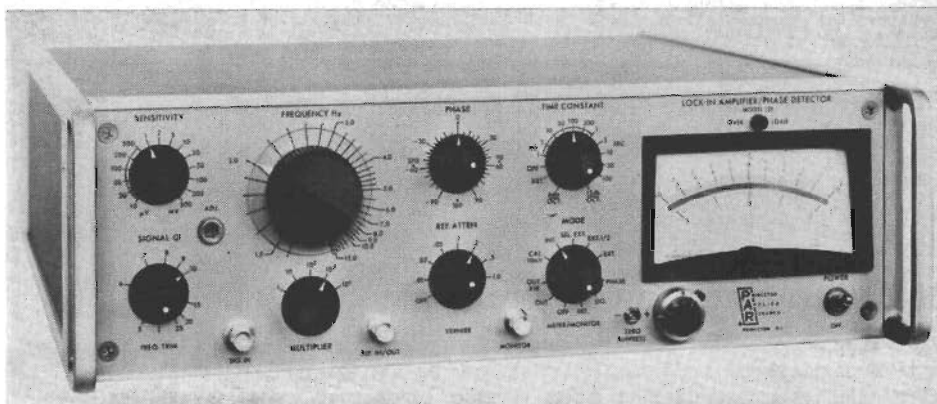


Fig 6. Faslåst förstärkare modell 121 av fabrikat Princeton Applied Research.

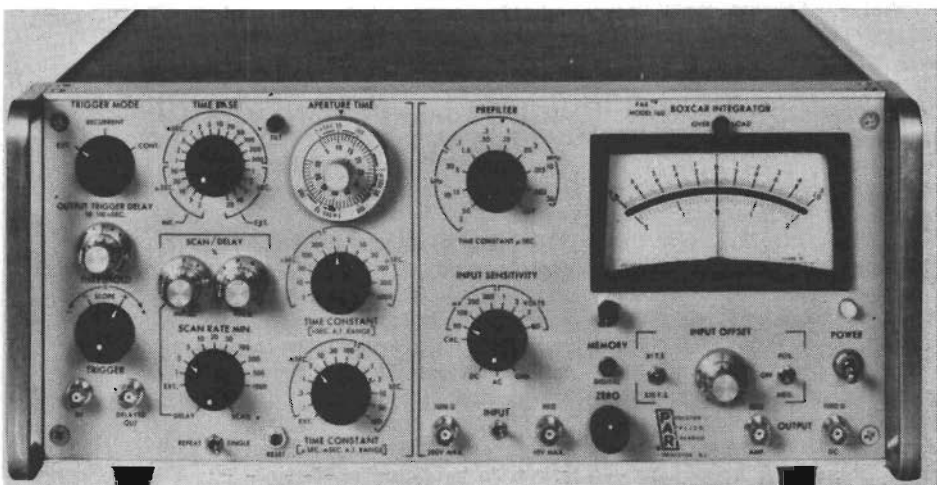


Fig 9. Medelvärdeskännande instrument, »Boxcar Integrator», modell 160 av fabrikat Princeton Applied Research.

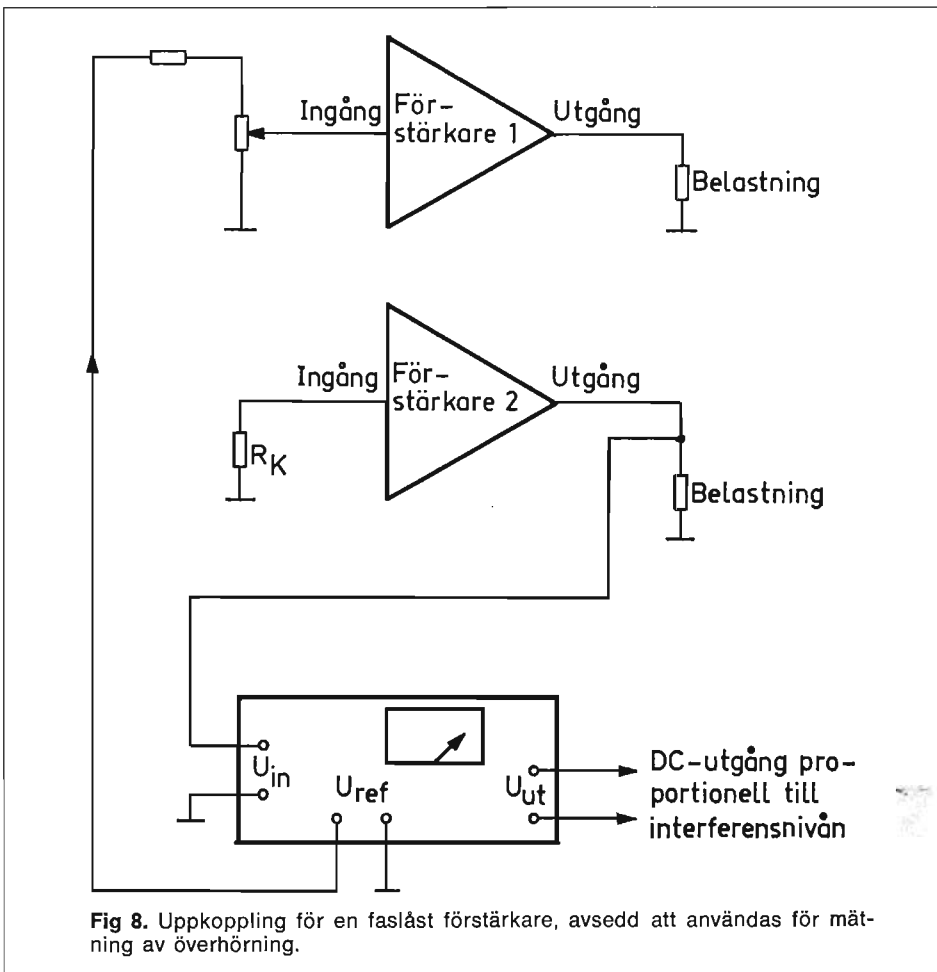


Fig 8. Uppkoppling för en faslåst förstärkare, avsedd att användas för mätning av överhörning.

Nyheter från Saab Electronic

Tekelec, Frankrike, som i Sverige representeras av Saab Electronic har kommit ut med fyra nya mätinstrument.

I **fig 1** visas den digitala multimetern TE 360. Den mäter likspänning, likström, växelspanning, växelström och resistans. För varje storhet finns fem mätområden. Lägsta spänningsområdets övre gräns är 0,2 V. Högsta spänningsområdets övre gräns är 1 kV. Vid strömstyrkemätning är motsvarande gränser 0,2 mA och 2 A. Vid resistansmätning är lägsta områdets övre gräns 200 ohm och högsta områdets övre gräns 2 Mohm.

Multimetern har mätområdesautomatik och »overrange-indikator». Noggrannheten vid avläsning av likspänning och likström är $\pm 0,1\%$ av mätområdets övre gräns. Värdet gäller för temperaturer mellan $+10^\circ\text{C}$ och $+40^\circ\text{C}$ och för ett tidintervall av sex månader!

I **fig 2** visas den digitala panelindikatorn TE 340, som är



Fig 1. Multimetern TE 360



Fig 2. Panelindikatorn TE 340

avsedd för inmatning av en polaritetsbestämd likspänning eller likström. Indikatorn finns också i ett utförande, typ TE 341, med kretsar för automatisk polaritetsväxling.

Indikatorerna tillverkas i fem utföranden för maximalspänningar från 199,9 mV till 999 V och för maximalströmstyrkor från 199,9 nA till 199,9 mA. Indikatorn 341 finns också i fem utföranden för mätning av resistans.

Tekelec tillverkar ett flertal digitala multimetrar. I **fig 3** visas den sk 320-seriens mest avancerade instrument, nämligen TE 325. Serien omfattar totalt fem typer. Samtliga är av integrerade utförande.

TE 9000 heter den fästlåsta förstärkaren i **fig 4**. Den kan ställas in kontinuerligt för frekvenser från 1,5 Hz till 150 kHz. Med förförstärkaren TE 9101, som skjuts in i mottagaren, kan känsligheter mellan 10 μV och 0,3 V erhållas. Ingångsimpedansen är 10 Mohm och ingångskapacitansen 12 pF. Brusundertryckningen är 66 dB vid ett signalbrusförhållande av 1 och en bandbredd av 100 kHz. Den ekvivalenta brusbandbredden är mindre än 0,025 Hz. Tidkonstanten kan ställas in från 1 ms till 100 s. Över hela frekvensområdet kan Q-värden från 5 till 30 väljas.

Saab Electronic har adressen Fack, 100 41 Stockholm.

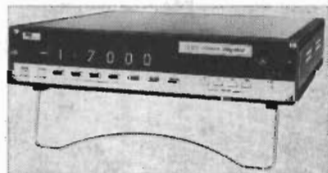


Fig 3. Multimetern TE 325



Fig 4. Den fästlåsta förstärkaren TE 9000 bestyckad med insticksförstärkaren TE 9100

Behändig multimeter med LSI-krets



Det franska företaget Schneider har utvecklat sin digitala multimeter Digitest (se notis på s 81 i Elektronik nr 7/8 1967) och kommit ut med en betydligt behändigare modell, Digitest 500. Det nya instrumentet, som visades för första gången på årets komponentutställning i Paris, har kunnat göras litet och dessutom prismässigt konkurrenskraftigt genom att det har försetts med en LSI-krets i stället för integrerade kretsar.

Den nya multimetern har 17 mätområden för lik- och växelspanningar, lik- och växelströmmar samt resistans. Det kan matas från antingen nät eller batteri.

Schneider har lyckats göra sitt nya instrument så litet genom att den tidigare Digitest-modellens antalet integrerade kretsar har kunnat minskas med tolv, vilka ersatts av en LSI-krets med 475 transistorer. LSI-kretsen har för Schneiders räkning utvecklats av General Instrument Corp i Neapel. Utvecklingskostnaderna för kretsen uppskattas till ca 175 000 kr och genom att beställa lägst 10 000 kretsar kom Schneider ner till ett pris av totalt ca 60 kr per krets. Detta har inneburit en väsent-

lig besparing eftersom priset för de tolv integrerade kretsarna i det äldre Digitest-instrumentet är omkring 175 kr.

Schneider har genom att använda en LSI-krets också kunnat minska antalet diskreta transistorer i sitt nya instrument jämfört med det tidigare. Digitest 500 har endast 50 transistorer. Föregångaren har 180.

Digitest 500 skulle kunna göras mindre än vad bilden visar. Inom Schneider menar man emellertid att tryckknapparna inte bör göras för små. Dessutom är sifferörrens storlek given.

Alla Digitest 500 är utrustade med nätenheter. De kan bestyckas med antingen batterier eller NiCd-ackumulator. De svenska priserna uppges till ca 1 200 kr för ett instrument utan batterier eller ackumulatorer, ca 1 300 kr för ett instrument med batterier och ca 1 550 kr för ett med NiCd-ackumulatorer. Moms tillkommer.¹

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

¹ Se vidare TOY STEWART: LSI halves price of multimeter. Electronics 1969, nr 6, s 151.

namnet är

nimo

när Ni behöver
sifferrör!



gör dom!

IEE's sifferindikatorer **nimo** ger teckenpresentation på en fluorescerande skärm, vilket ger mycket god avläsbarhet även vid snäv betraktningssvinkel. Ljusintensiteten kan enkelt varieras genom ändring av anodspänningen. Normal intensitet (100 FTL) vid 2 kV. Anodström endast 35 μ A. Indikering erhålles genom att man kopplar +4 V till gallret för önskad siffra och -6 V till övriga.

1

dekad



nimo för en dekad har en sifferhöjd på ca 15 mm.

4

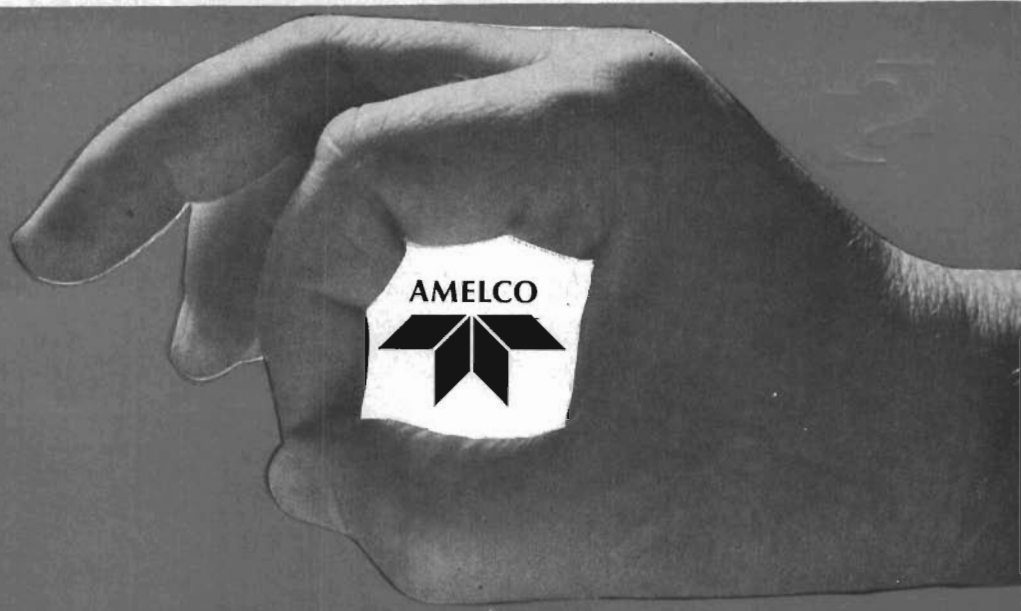
dekader



nimo finns även i utförande för indikering av fyra dekader på ett enda rör. Sifferhöjd 9,5 mm.

IEE tillhandahåller även drivkretsar för **nimo** sifferrör.

ERIK FERNER AB
Box 56, 161 26 Bromma 1
tel 08/80 25 40



välj **FET** för låg bottenning

N-Can'nel	BV _{DSO} Volt	R _{ON} Ohm	I _{D (off)} nA	t _d ns	t _r ns	t _{off} ns
2N4977	30	15	0,5	5	5	20
- 8	30	20	0,5	5	10	40
- 9	30	40	0,5	10	30	60
2N4091	40	30	0,2	15	10	40
- 2	40	50	0,2	15	20	60
- 3	40	80	0,2	20	40	80
2N4856	40	25	0,25	6	3	25
- 57	40	40	0,25	6	4	50
- 58	40	60	0,25	10	10	100
- 59	30	25	0,25	6	3	25
- 60	30	40	0,25	6	4	50
- 61	30	60	0,25	10	10	100
U 1715	200	400	5,0	-	-	-

Vid t. ex. 1 mA "kollektorström" blir botten-spänningen med 2N4977 maximalt 15 mV. Med 2N4978 och 1 mA blir det 20 mV, med 2N4856 25 mV o. s. v. Med 0,5 nA i läckström blir motsvarande "felspänning" i off-läget 0,5 mV över ett motstånd på 100 k ohm, varvid t. ex. minst 30 FET-switchar 2N4977 eller 50 st. 2N4856 kan parallellkopplas för att ge samma 15 resp. 25 mV i signalväljare för lik- eller växelspanningssignaler.

Ring 08/24 83 40

...det lönar sig



NORDISK ELEKTRONIK

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

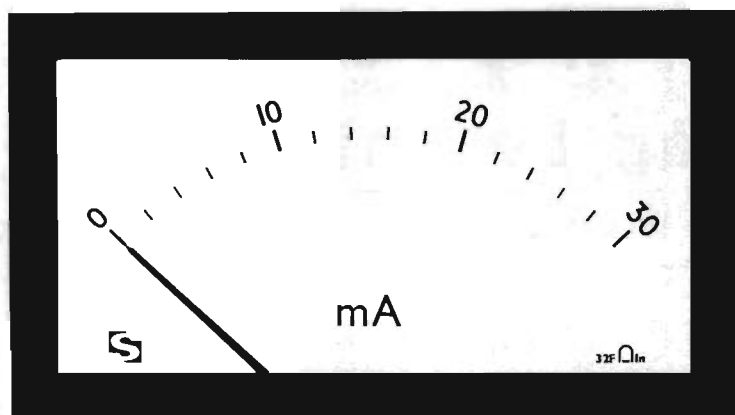
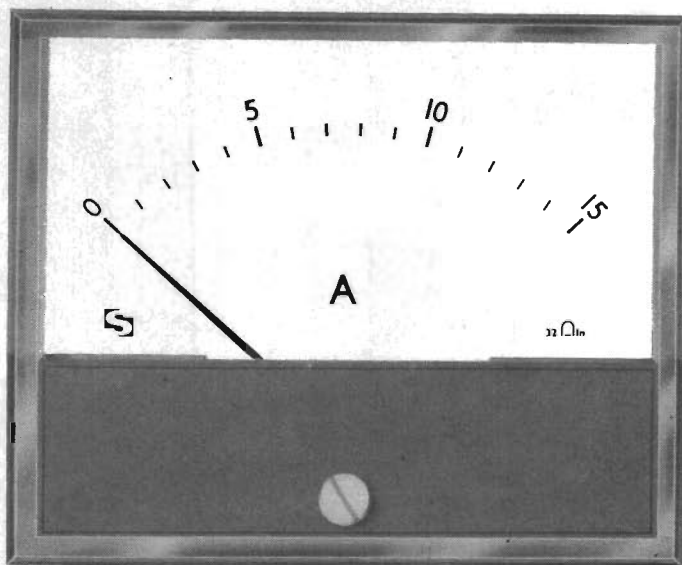




SIFAM instrument

TYP CLARITY

Modernt lättavläst panelinstrument med kåpa av genomskinlig termoplast. Stor frontyta med stor lättavläst skala. Kan erhållas med utbytbara masker i ett flertal eleganta färger. På förfrågan kan instrumenten levereras med spegelskala.



TYP CLARITY FOCUS

Panelinstrument av underbyggnadstyp. Ramen så utformad att skala och visare lätt skall fångas av blicken för snabb och exakt avläsning. Kan fås med inbyggd belysning.

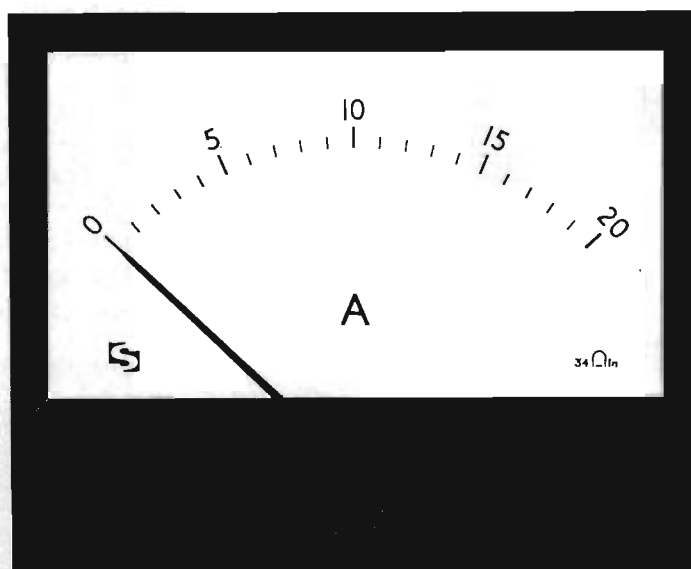
TYP DIRECTOR

Sobert panelinstrument med matt svart kåpa. Detta instrument levereras även med spännbandsuphängt mätverk.

Samtliga instrument kan erhållas i stort antal utföranden för skilda mätändamål.

Snabb leverans och låga priser.

Begär utförligare data från:



Värbergsplan 31
Box 4035 127 04 Skärholmen
Tel. 710 00 80

TELTRONIC AB



**världs-
ledande
halv-
ledare**

Epoxytyristorer 1RC
1,8 A_{RMS}
50–400 V_{RRM}
Prisex.: 100 V
Kr 3:10 vid 100 st.

INTERNATIONAL RECTIFIER



International Rectifier — världens största fristående tillverkare av krafthalvledare med fabriker och utvecklingsavdelningar i USA, England, Italien och Japan. En väl utbyggd Europaorganisation ger snabba leveranser från ett stort datastyrt centrallager i Bryssel.

Produktionen är baserad på avancerat tekniskt utvecklingsarbete inom området krafthalvledare och omfattar:

- Likriktardioder 0,5–330 A
- Ingjutna bryggor 1 A–12 A
- Högsäningsdioder upp till 20 kV
- Zenerdioder 250 mV–50 W
- Referensdioder 0,01–0,0005 %/°C
- Tyristorer 1,2 A–350 A
- Effekttriacs 100–200 A
- Transientskydd upp till 780 V
- Snabbsäkringar 7 A–600 A

Epoxybryggor BS
1 A
100–800 V_{RRM}
Prisex.: 100 V
Kr 3:25 vid 100 st.

AB NORDQVIST & BERG

BOX 4125 102 62 STOCKHOLM 4 Tel. 08/44 99 80



Informationstjänst 35

NYHET

TRANSISTORISERAT TIDRELÄ



Frånslagsfördröjt eller tillslagsfördröjt.
Tidområde t ex 0,02–3 S eller 0,5–600 S.
Tidsavvikelse max 0,5 % vid ± 15 %
driftspänningsvariation.
Repetitionsnoggrannhet 0,5–3 %.
Temperaturområde – 20 till +50°C.

Driftspänning: 6 9 12 24 36 48 V =.
6 9 12 24 36 48 110 220 50–60 Hz.

Mekanisk livslängd 5×10^7 .

Kontakter 1 växling 2,5 mm silver-
kadmiumoxid.

Begär datablad för närmare specifikation,
måttuppgifter m m.

STABIL LIKSPÄNNING

SLA 602



0–60 volt.
0–2 ampere.
Brum max 1 mV.
Stabilitet bättre än 10 mV.
10-varvig potentiometer för finin-
ställning av utspänning.
Justerbar strömbegränsning.
Separata instrument.
Kortslutningssäker.
Aggregatet innehåller ingen fläkt,
sannolikt tystast i marknaden.
Begär datablad för närmare
specifikation.

LEV FRÅN LAGER



GUNNAR BECKMAN AB

Kirunagatan 42 • 162 25 Vällingby • Tel. 08/38 66 50

Nyheter från Elit



Det danska företaget A/S Danbridge, som i Sverige representeras av Elektriska Instrument AB Elit, har kommit med tre nya instrument.

● På bilden visas isolationsprovaren JP 30. Den är avsedd för icke förstörande spänningsprovning av tex kondensatorer. Instrumentet arbetar enligt samma princip som sina föregångare JP 12 och JP 2. Det påtrycker mätobjektet en likspänning. När denna blir tillräckligt hög uppstår i mätobjektet jonisationsförlöpp, vilka ger upphov till kortvariga pulser överlagrade på provspänningen. Pulserna matas till

en förstärkare, som matar en högtalare. Denna avger knäppar när pulserna matas in i förstärkaren.

Det nya instrumentets provspänning kan väljas upp till 30 kV. Läckströmmar ned till 20 nA kan direkt läsas av på ett visarinstrument. Vidare kan resistanser upp till 600 Gohm presenteras.

● Den andra nyheten utgörs av komponentprovaren CPT 2, som är en RCL-brygga med mätfrekvenserna 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz och 100 kHz. Bryggan kan användas för mätning av impedanser från 3 ohm till 5 Mohm, för kapacitanser från 50 pF till 1 500 µF och induktanser från 10 µH till 10 000 H.

● Den tredje nyheten utgörs av dekadboxen CDR-4B med fyra resistansdekader för resistanser från 1 ohm till 9 999 ohm.

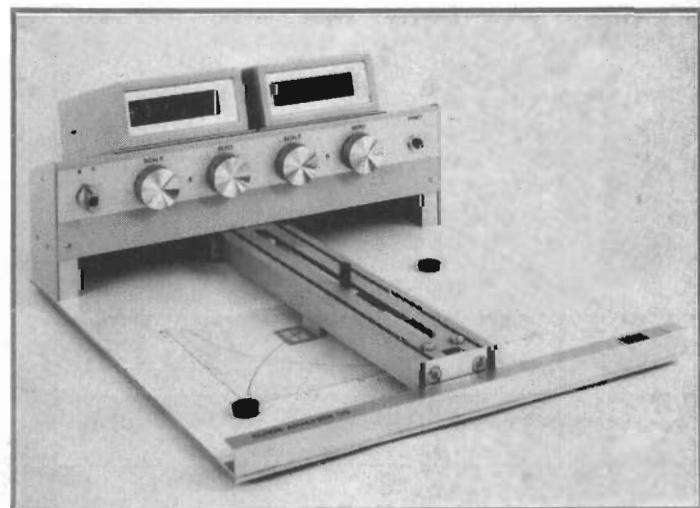
Elit har adressen Box 1237, 161 12 Bromma.

Analysator för utvärdering av diagram

Det engelska företaget Bradley har utvecklat en kurvanalytator, typ 175, som tillverkas på licens i Västtyskland. Analysatorn har ett följstift, som man följer den kurvlinje som skall studeras. Lägesavvikelserna från de godtyckligt inställbara nollinjerna för x och y presenteras på var sin digital indikator.

Kurvor i fält med format upp till 300 × 300 mm kan studeras med analysatorn. Upplösningen är 0,1% och siffrvärdena presenteras fyrställt. Analysatorn har BCD-utgång (1-2-4-8).

Svensk representant: Ajgers Elektronik AB, Fack, 111 56 Stockholm.



Instrument för upptäckt av kontaktfel på grund av mekanisk chock



Spectral Dynamics Corp of San Diego, USA, har utvecklat ett instrument för upptäckt av kontaktfel i kretsar som utsätts för mekaniska chocker och vibrationer. Instrumentet, som har typbeteckningen SD650 har åtta kanaler med vardera fyra ingångar. Dessa kopplas till kontakter av något slag, tex reläkontakter och stiftkontakter, i

de kretsar som skall övervakas. En icke önskad slutning eller brytning hos någon av de anslutna kontakterna ger upphov till en felindikering på den aktuella kanalens framsi-da.

Svensk representant: AB Sveadiesel, Gårdsvägen 10, 171 52 Solna.

Galvanometerförstärkare

BE 1 000 heter en ny differentialsförstärkare från Betatron i Kallhäll. Förstärkaren, vars frekvensområde sträcker sig från 0 till 22 kHz har två helt symmetriska ingångar. Ingångsimpedanserna är större än 500 Mohm och ingångskapacitanserna 10 pF. »Common mode rejection ratio» är större än 140 dB vid signalfrekvensen 100 Hz.

För konstruktionen av den nya förstärkaren har Betatron utvecklat en ny konstruktion, som möjliggör en minsta motkoppling av 10^{10} ggr. Härigenom erhålls utmärkt linjäritet samt en utgångsimpedans, som bestäms huvudsakligen av resistanserna hos kontakter och tilliedningar.

Förstärkningen kan ställas in från 0,5 ggr till 2 000 ggr i tolv kalibrerade steg. Dessutom finns ett kontinuerligt varier-



bart don för inställning av förstärkningar upp till 5 000 ggr.

Betatron Svenska AB har adressen Box 33, 170 21 Kallhäll.

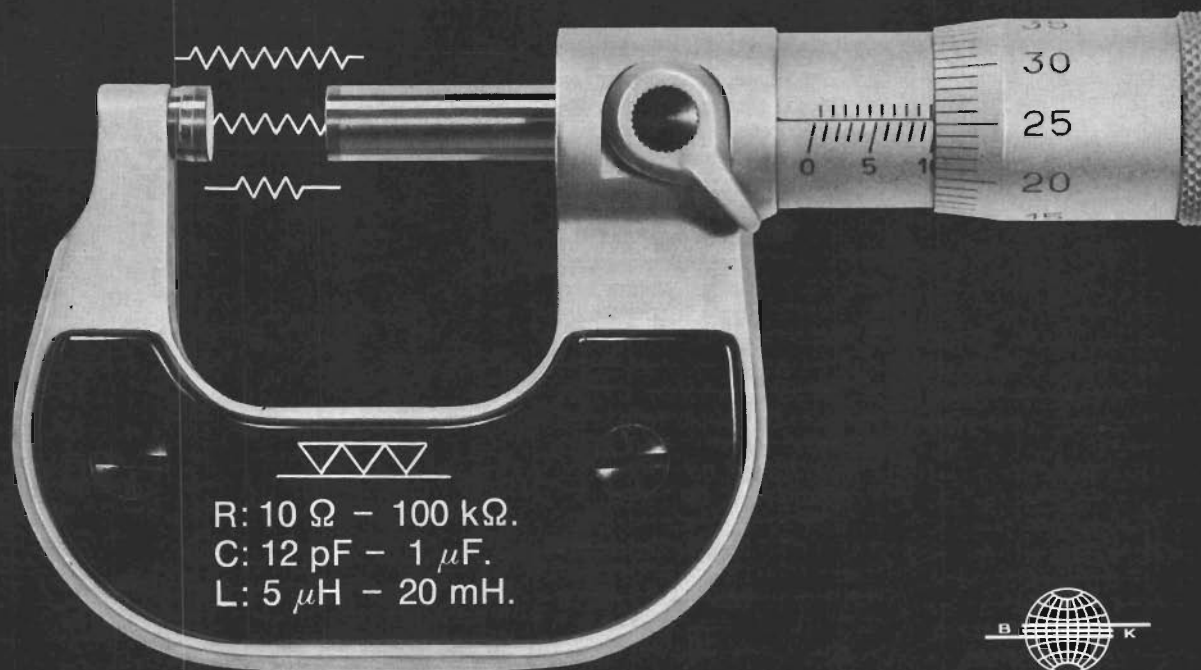
Databandspelare för stegvis registrering

Det amerikanska företaget Precision Instrument Company har introducerat en liten databandspelare för stegvis registrering. Den nya bandspelaren, som har beteckningen PI-1387, drivs med 12 V likspänning.

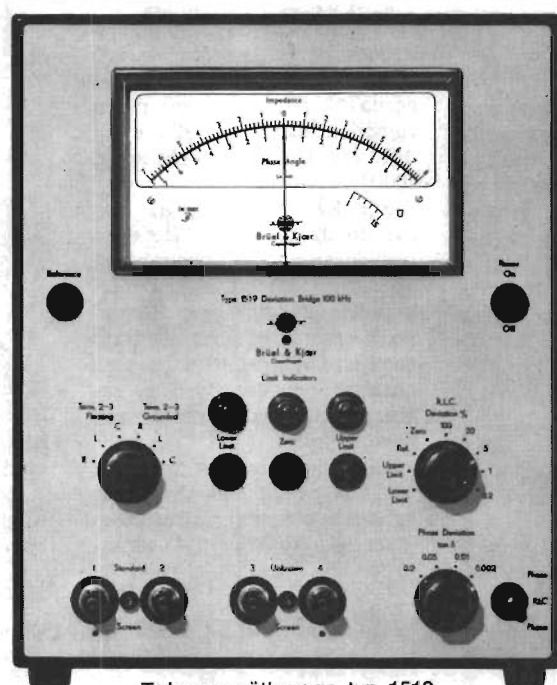
Bandspelarens registreringshastighet är 200 bitar per tum.

Registreringshastigheten kan ställas in upp till 200 steg per sekund. Registreringen, som enligt NRZI sker på sju kanaler, är IBM-kompatibel.

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



Sortera komponenterna rationellt!



Toleransmätbrygga typ 1519.

**Godtagbar eller ej?
Röd eller grön signal
ger snabbt besked.**

Inställbara toleransgränser mellan
0,2 och 100 % av fullt skalutslag.
Reläutgång för automatsortering.
Överstyrningsindikering.

Analog utgång för skrivare och för
automatisk kontroll av mätvärdet.
Absolutmätning av små kapacitanser
med 0,01 % nollpunktsfel $\pm 0,004$ pF.



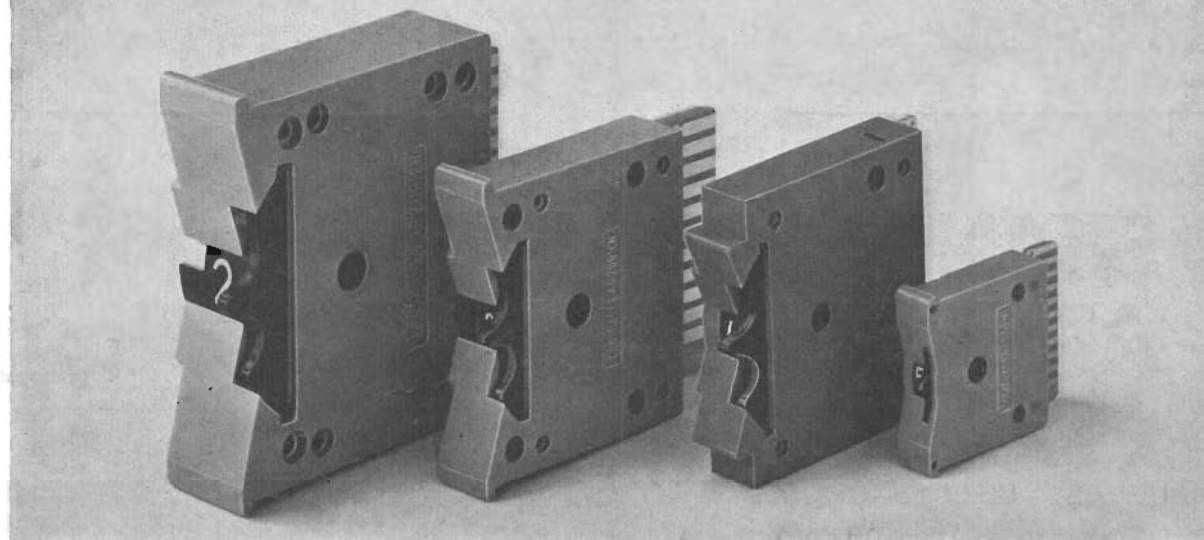
Svenska AB BRÜEL & KJÆR

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

MULTISWITCH

förvalsomkopplare har brett register

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



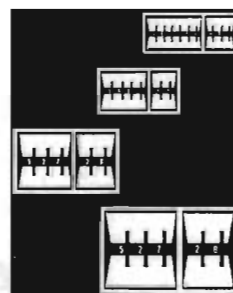
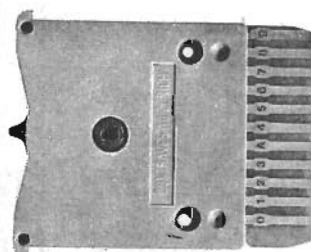
MULTISWITCH Tumhjulskomkopplare

- 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 M

Mindre än en tändsticksask!

På bilden intill visas Multiswitch M i hel skala. Större är den inte! Endast 30 x 30 mm. Byggd för komprimerade utrustningar där man ställer höga krav på tillförlitlighet.



Rekvirera broschyren om "MULTISWITCH"

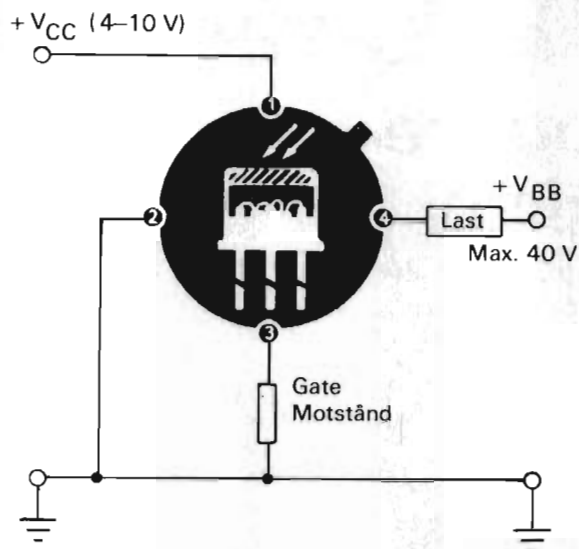


NORDISKA INSTRUMENT

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

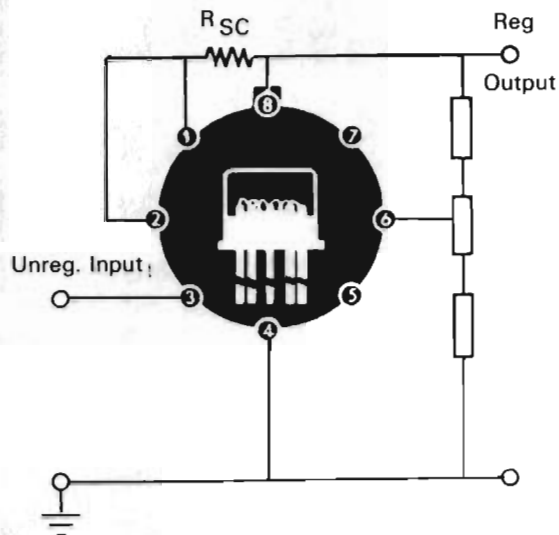
Photo Schmitt

UH 3011



Pos./Neg Spännings Regulator

AE 501 och AE 502



STANDARKRETSAR från AKERS ELECTRONICS, Norge

Analog Gate

UH 3021 – UH 3022 – UH 3023

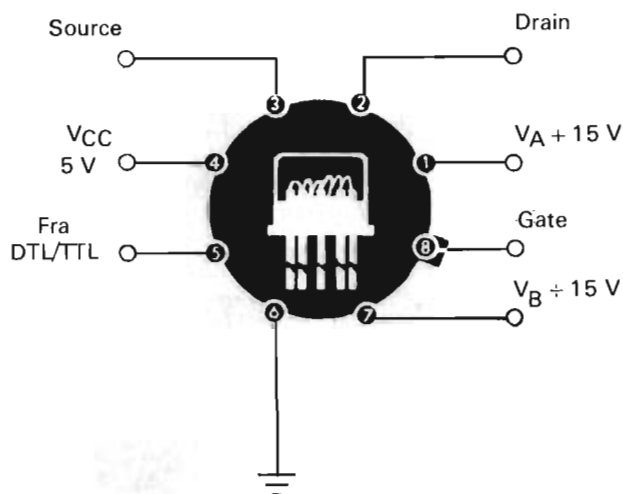
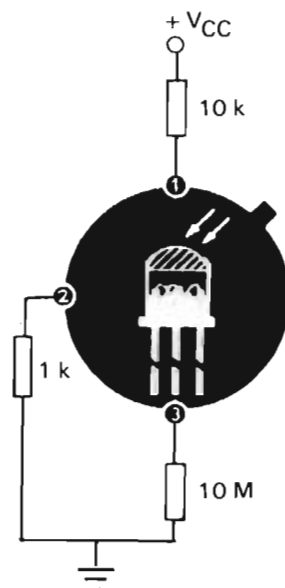


Photo FET's

Ph 242N – Ph 243 N – Ph 244 N



- **Leverans från lager**
 - **Konkurrenskraftiga priser**
- För ytterligare information – kontakta**



Brunnsgatan 6, Sundbyberg
Postadress: Fack, 172 20 Sundbyberg 1
Tel: 08/29 44 90 08/29 44 91

Informationstjänst 39

Små rektangulära kondensatorer

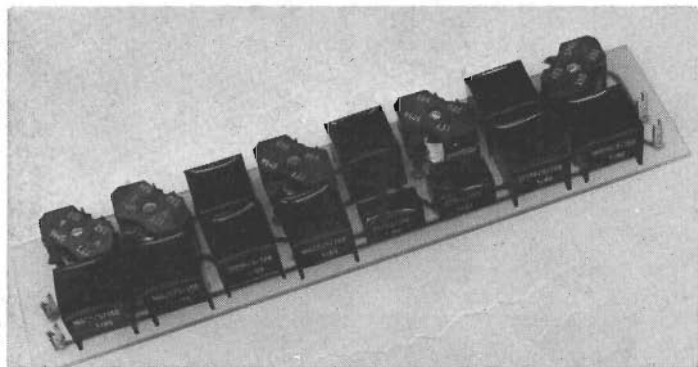
Det västtyska ITT-företaget Standard Elektrik Lorenz, SEL, har kommit ut med en ny serie polystyrenkondensatorer, typ KS 17, vilka är utförda så att de är särskilt lämpade för montering på foliekort.

Kondensatorerna tillverkas för 63 V eller 160 V arbetsspänning. 63 V-kondensatorerna tillverkas för kapacitanser från 750 pF till 24,9 nF. 160 V-kon-

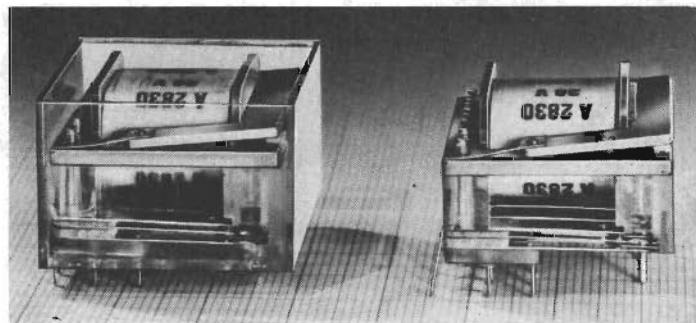
densatorerna tillverkas för kapacitanser från 350 pF till 13,9 nF.

Kondensatorernas temperaturområde sträcker sig från -40°C till $+70^{\circ}\text{C}$. Toleransklasserna är $\pm 1\%$, $\pm 2,5\%$ och $\pm 5\%$. Kondensatorernas självinduktanser är mindre än 5 nH.

Svensk representant: ITT Komponent, Fack, 171 20 Solna.



Reläer för montering på mönsterkort



Från ITT kommer en ny serie reläer för montering på mönsterkort. Reläerna i den nya sk PZ 6-serien har sex växlingsgrupper. Kontakternas brytförmåga är maximalt 12 VA.

De nya reläerna är likströmsmanövrerade.

Svensk representant: ITT Komponent, Nybodagatan 2, 171 20 Solna.

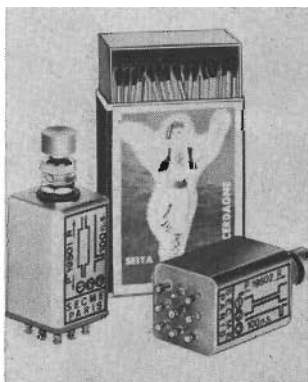
Elektroniska omkopplare i miniatyrförpackning

Det franska företaget Secme visade på årets komponentutställning i Paris en elektronisk miniatyromkopplare, Djetic, som uppgavs vara den första i sitt slag i världen. Kännetecknande för den nya omkopplaren är att den avger pulser, som är avsedda att styra förlopp i logikutrustningar. Utpulsernas kurvformer är mycket väl bestämda. Härigenom erhålls inga falska pulser av det slag som p.g.a. kontaktstudsar uppstår vid till och frånslag av mekaniska strömställare och omkopplare.

Djetic-omkopplarna består av en mekanisk enhet och en elektronisk. Den mekaniska enheten utgör stomme för de elektroniska kretsarna och en strömställare, som kan väljas i antingen vipp- eller tryckknappsutförande.

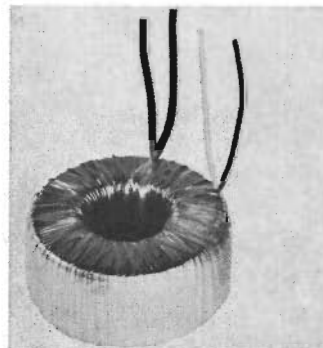
När omkopplaren aktiveras alstrar den elektroniska enheten två komplementära pulser med korta stig- och falltider.

Dessa pulser påverkar ett antal pulsgeneratorer, som i sin tur avger pulser. Omkopplarna finns i sju olika utföranden med avseende på utpulsernas antal, pulstider och inbördes tidordningar.

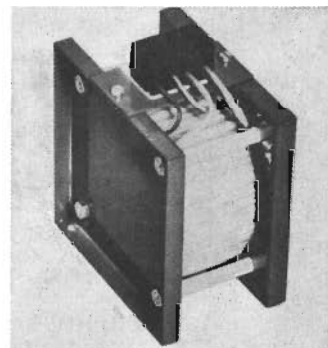


Svensk representant: EKB-Produkter AB, Box 437, 121 04 Johanneshov.

Toroidlindade nättransformatorer



Transduktorteknik AB i Växjö har kommit ut med toroidlindade nättransformatorer för skenbara effekter från 5 VA till 1 kVA. Lindningarna sitter på en ringformad bandkärna av transformatorplåt. Kännetecknande för de nya transformatorerna är att de har låg vikt,



liten volym, små förluster och försumbar läckning.

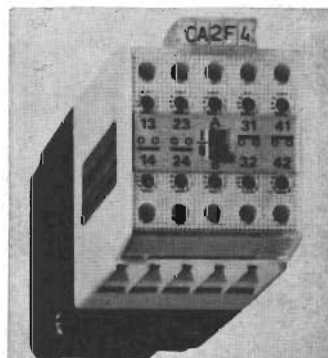
Bilden visar tv en transformator utan monteringsdetaljer och th en med sådana.

Ensamförsäljare är Interelko AB, Sandsborgsvägen 50, 122 33 Enskede.

Hjälpväljare

Télémécanique Électrique i Frankrike introducerar ett nytt hjälpväljare, typ CA2-F, för användning på t.ex. kraftsidan hos en elektronikutrustning. Reläet har märkväxelspänningen 500 V och den termiska märkströmmen 10 A. Det kan fås för manöverspänningar från 24 V till 500 V.

Det nya reläet är utformat med särskild tanke på att utrustningar skall vara lätta att prova och reparera. Det är därför försett med hylsdon för mätningar, märkningar av kontaktfjäderspositionerna m.m.



Svensk representant: Svenska Telemekanik AB, Fack, 642 00 Flen.

UECL

ANSLUTNINGSDON

tillverkade av

ULTRA ELECTRONICS (COMPONENTS) Ltd.
ENGLAND

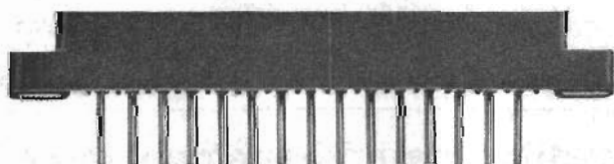
CONTINENTAL CONNECTOR CORPORATION
U.S.A.



FÖR TK-KORT med 4 till 170 kontakter per don



med lödörön
lödstift
vinningspinnar
stift för moderkort



Delningar: 1,27 mm/0,050"
2,54 mm/0,100"
3,81 mm/0,150"
3,96 mm/0,156"
5,08 mm/0,200"

Ytbehandlingsalternativ:

- A — 0,75 μ Au över 5 μ Ag
- D — 5 μ Au
- G — 1,25 μ Au över 2,5 μ Ni
- L — 0,75 μ Au över 2,5 μ Ni
- V — 2,5 μ Au över 5 μ Ni

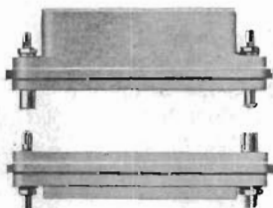


Mer än 20 000 don i lager i Stockholm

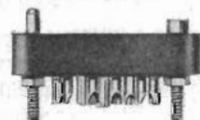
REKTANGULÄRA STIFT och HYLSTAG i miniatyr-, subminiatyr- och mikrominiatyrutförande



för klämning

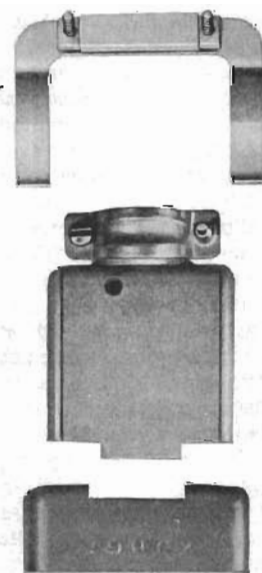
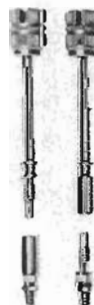


för lödning



med styrstift eller skruvlås

med kabelavlastningar
kåpor
skärmar



ULTRA ELECTRONICS SWEDEN AB

Telefon 11 82 66/67

Sveavägen 35/37 111 34 Stockholm

Telex 171 54



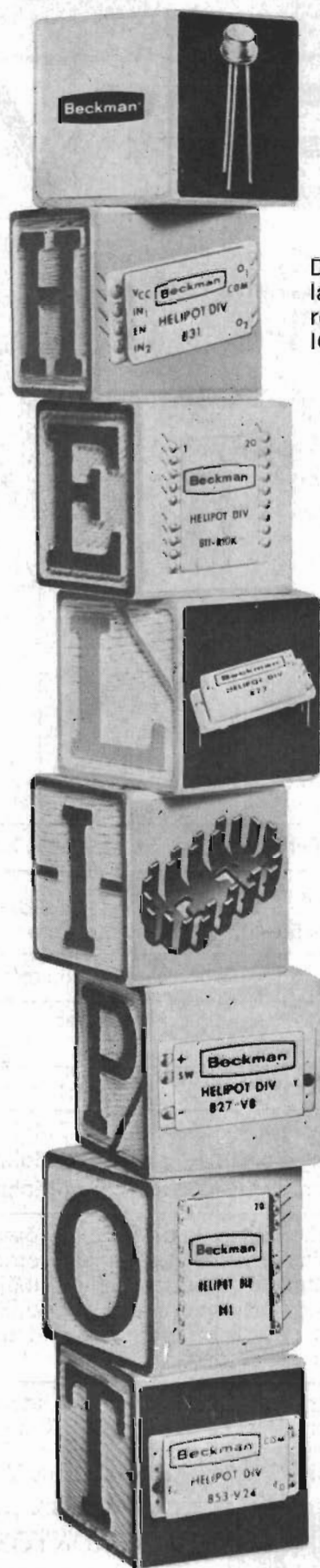
HELIPOT byggblock i cermet tjockfilms- teknik förenklar utvecklings- arbete och tillverkning

Helipot har en stor serie av standard hybrid-kretsar utförda i cermet ädelmetall.

Enheterna är elektriskt och mekaniskt kompatibla med standard integrerade kretsar och ger en snabb och ekonomisk lösning på komplexa konstruktionsproblem.

Tjockfilmskretsarna är ett utmärkt komplement till IC kretsar. De förenklar arbetet på laboratorier, utvecklingsavdelningar och i fabrikation.

Kontakta våra tekniker för närmare information.



Ultrasnabba
säkringar för
IC kretsar
och halvledare.

Drivsteg för
lampor och
reläer från
IC kretsar.

»Ladder networks»

Effektförstärkare

Kylkroppar

Överspänningsskydd
för halvledare
och IC kretsar.

»Ladder switches»

Spänningsregulatorer

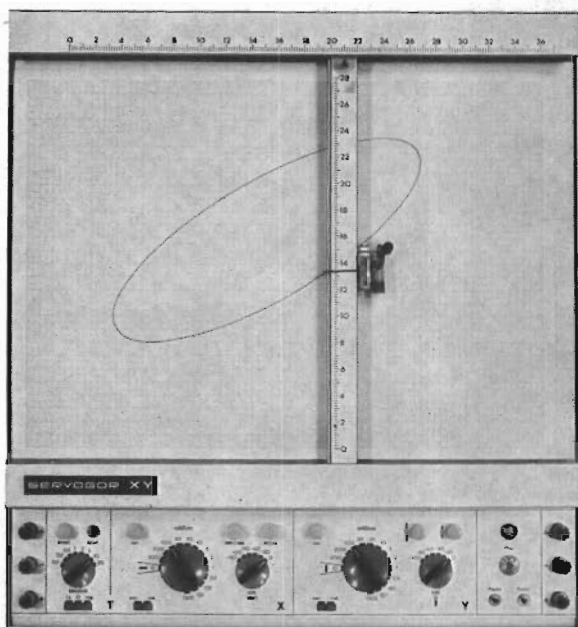
AB NORDQVIST & BERG

BOX 4125 102 62 STOCKHOLM 4 Tel. 08/44 99 80



SERVOGOR

XY



XY-SKRIVARE SERIE SERVOGOR TYP RE 551

SERVOGOR XY har i standardutförande kalibrerad nollpunktsundertryckning, tidsberoende frammatning för X-axeln samt elektriskt styrd pennlyftning.

Elektrostatisk pappershållning.

Nollpunkten kan förställas över hela skalan.

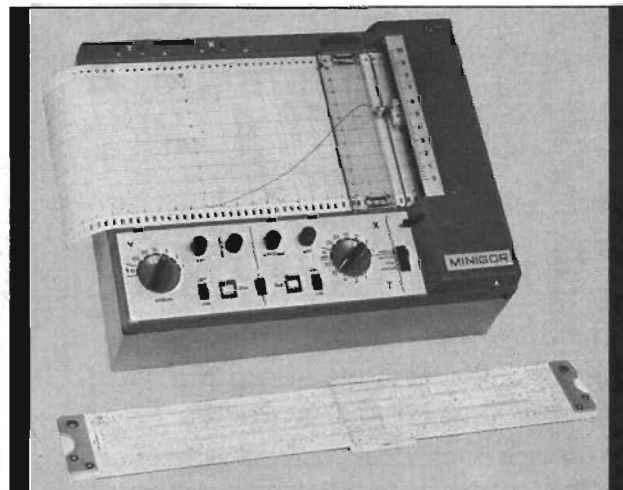
Känsligheten från 20 $\mu\text{V}/\text{cm}$.

Det maximala mättelet är $\pm 0,2\%$.

Papperformat DIN A 3.

Instrumentet är uppbyggt med integrerade kretsar och siliciumtransistorer.

Tekniska data för X- och Y-kanal SERVOGOR XY	
Känslighet	0,05–0,1–0,2–0,5–1–2–5–10–20–50–100–200–500 mV/cm
Skrivbredd	X-axel 370 mm Y-axel 280 mm
Noggrannhet	$\pm 0,2\%$ av ändvärdet eller $\pm 10 \mu\text{V}$
Skrivhastighet	40 cm/sek
Ingångs- inpedens	område 0,05 mV/cm 5 Mohm
	område 0,1–5 mV/cm 10 Mohm
	område 10–500 mV/cm 1 Mohm
Nollpunkts- inställning	Nollpunkten kan förställas över hela skrivbredden. En kalibrerad nollpunktsundertryckning möjliggör att undertrycka nollpunkten med 0,1% noggrannhet av börvärdet för X-axeln.
Tidsaxel	från 0,1 till 20 sek/cm i 8 steg. Aplituden inställbar fr. 5–370 mm.
Nätanslutning	115–220–240 V, 50 Hz ca 100 VA



XY-YT SKRIVARE MINIGOR

MINIGOR kan användas som potentiometer-skrivare eller som XY-skrivare.

De båda koordinaternas känslighet är valbar i 6 steg från 1 mV/cm till 50 mV/cm. Balanseringshastigheten är 20 cm/sek.

10 hastighetssteg från 30 mm/h till 10 mm/sek. Batteridrift och ett kompakt utförande gör skrivaren väl lämpad även för portabla mätningar. Uppteckning med filtpenna eller bläckfritt på vaxpapper.

A/B TRANSFER

HUVUDKONTOR: Box 55 • 162 11 Vällingby • Tel. 08/87 02 50 • Telex 1339

GÖTEBORG
St. Badhusgatan 20
411 21 Göteborg
Tel. 031/17 83 60

MALMÖ
Skomakaregatan 1
211 34 Malmö
Tel. 040/12 99 88

FALUN
Ö. Hamngatan 18
791 00 Falun
Tel. 023/175 85

SUNDSVALL
Solgatan 17
852 41 Sundsvall
Tel. 060/11 42 75

Nyheter från SGS

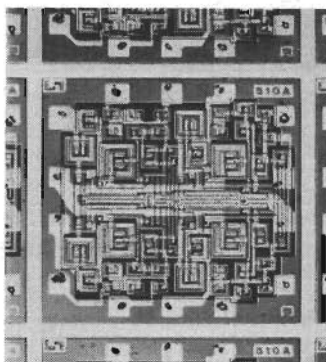
H 100 heter en ny familj logiska kretsar, som utvecklats vid SGS-laboratoriet i Agrate, Italien. De nya kretsarna är av högnivåtyp och avsedda att användas i utrustningar med höga störnivåer.

Kretsarna i H 100-serien arbetar med spänningar mellan 10,8 V och 22 V. Vid matningsspänningen 15 V och omgivningstemperaturen 25°C är störmarginalen större än 5 V. H 100-kretsarna har samma stiftkonfiguration som SGS CCSL-kretsar.

De fyra första kretsarna i den nya serien utgörs av två NAND-grindar, en AND-grind för en utström av maximalt 100 mA samt en vippra.

Figuren visar kristallmönstret för en krets i den nya familjen.

● L 123 heter en ny spänningsstabilisator i miniatyrutförande. Den klarar en utspänning av maximalt 37 V, en ut-

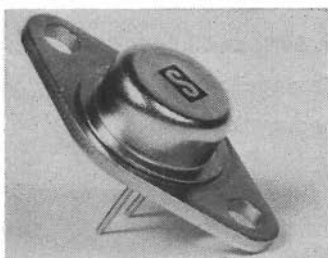


ström av maximalt 150 mA och en förlusteffekt av maximalt 0,8 W. Stabilisatorn sitter i en metallkapsel av TO 5-typ.

● En tredje SGS-nyhet är det 256-bitars bipolära fasta minnet T 154. Det kan lagra 38 åtta-bitars ord. Accesstiden är mindre än 50 ns och minneskretsen är kompatibel med kretsarna i CCSL-familjen.

Ytterligare upplysningar lämnas av SGS Semiconductor AB, Fack, 195 01 Märsta.

Trippeldiffunderade transistorer från Solitron



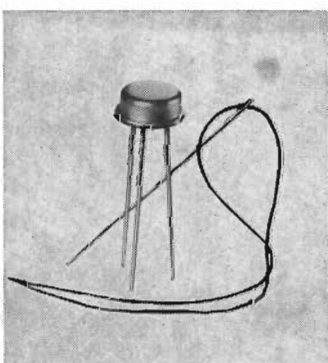
Solitron Devices, USA, har nu börjat att tillverka trippeldiffunderade transistorer och släppt

ut serien SDT4901-SDT4905.

Transistorerna i den nya serien har genombrottsspänningar upp till 300 V och en extrapolerad enhetsgränshänsyn av ca 40 MHz. Kollektorströmmen uppgår till maximalt 5 A. Vid 1 A är förstärkningen lägst 20 ggr. Läckströmmarna är låga. Så t ex är I_{CBO} maximalt 1 μ A då U_{CB} är 100 V.

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

Snabbsäkring för integrerade kretsar



Från Beckman Helipot, USA, kommer den nya snabbsäkring 817, som är avsedd att användas som överströmskydd för integrerade kretsar och effektransistorer i digitala mikrokretsar. Säkringarna finns för brytströmstyrkorna 0,5 A, 0,75 A och 1,5 A. Vid små överströmmar är bryttiden 1 ms. Vid stora är bryttiden 50 ms.

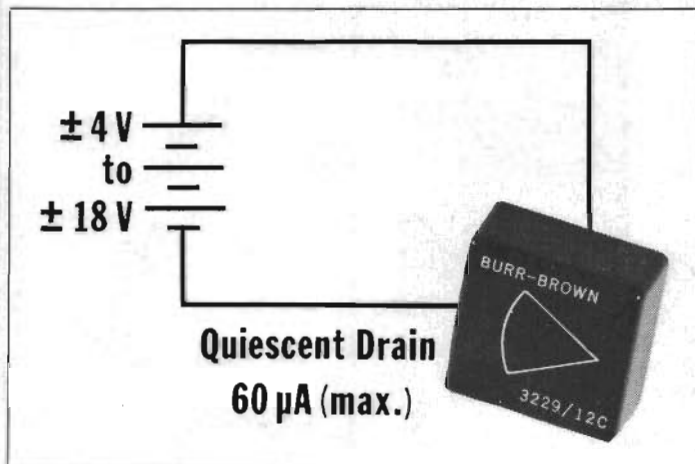
Svensk representant: AB Nordqvist & Berg, Box 4125, 102 62 Stockholm.

Operationsförstärkare med liten tomgångsström

Burr-Brown Research Corporation i USA har kommit ut med en operationsförstärkare i lågeffektutförande med tomgångsström 60 μ A. Förstärkarens typbeteckning är 3229/12C. Området för matningsspänningen har gränserna ± 4 V och ± 18 V. Inimpedansen är 10^{10} ohm.

Spänningsdriften är maximalt 20 μ V/°C. Likspänningsförstärkningen är minst 90 dB. Utströmmen är ± 1 mA oberoende av matningsspänningen.

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



Zenerdioder för montering i hybridkretsar

Philips tillverkar nu en serie zenerdioder, som är avsedda att monteras i hybridkretsar och därför saknar tilledare. Seriebeteckningen är LDZ70.

Referensspänningsområdet för dioderna i den nya serien

sträcker sig från 4,3 V till 9,1 V. Diodernas zenerström är 50 mA och deras framström 300 mA.

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

Operationsförstärkare i hybridutförande

Under årets IEEE-utställning i New York introducerade Burr-Brown sin första operationsförstärkare i hybridutförande. Förstärkaren, som har typbeteckningen 3226/03, är en hybrid genom att den består av både en integrerad krets och en tjockfilmkrets.

Förstärkarens råförstärkning är lägst 90 dB. Vid förstärkningen 1 är bandbredden 1 MHz och vid full utstyrning är den lägst 15 kHz. Förstärkarens differentiella inström är vid 25°C maximalt ± 50 nA med en högsta drift av ± 1 nA/°C.

Förstärkaren finns också i

en något förenklad variant 3227/03.

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



PS 17 — nytt Seltron aggregat för säkrare utvecklingsarbete



► Justerbart överspänningsskydd är standard. Hindrar Era kretsar att förstöras

► Speciell AC/DC omkopplare har ersatt nätströmbrytaren. Elimineras transienter

► Mycket fin inställning av utspänningen — 5 % av fullt utslag ger god upplösning

► Utvidgad strömbegränsning — inställbar ända från 100 mA till 2,5 A

► Skilda instrument för ström/spänning — medger enkel användning

PS 17 0—25 V 2 A*

- Lastberoende 15 mV
- Nätberoende ± 5 mV
- Brum 0,1 mV eff
- TK 0,02 %/°C

* PS17 har rak strömbegränsning. Strömuttaget sjunker då ej när Ni sänker utspänningen. Parallellkoppling kan göras utan risk för självsvängning

► Förmånligt pris 840:—

För en låg kostnad kan Ni nu erhålla övriga välkända Seltron bänkkäglar med överspänningsskydd. Det är en god investering som kan spara mycket tid och pengar åt Er.

PS 12	0—40 V	0,5 A	Pris	485:—
PS 13	0—20 V	1 A	Pris	485:—
PS 15	0—60 V	1 A	Pris	750:—
PS 16	0—15 V	3 A	Pris	750:—

För överspänningsskydd tillkommer 90:— kronor

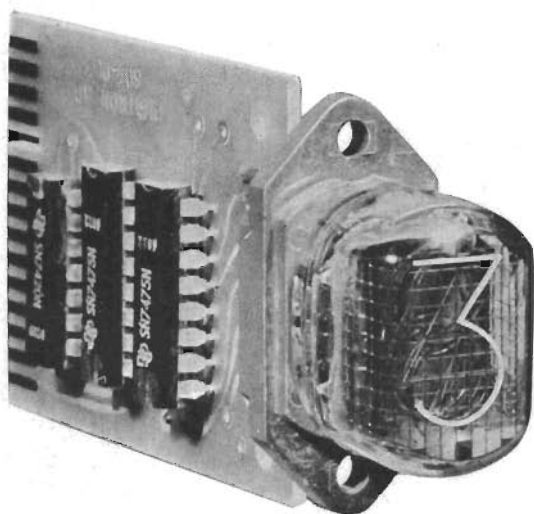
AB SELTRON TELEINDUSTRI

FABRIK OCH ORDER
Box 37
342 00 Alvesta
Tel. 0472/118 10

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

Finland: OY Honeywell AB, Helsingfors

Norge: Feiring Instrument A/S, Oslo



DIGITALA SIFFERMODULER

MED INTEGRERADE KRETSAR

AVKODA ...

med eller utan minne

DS 1 omvandlar inkommande 1-2-4-8 BCD-kod till decimal presentation i ett siffrör. **DS 2** innehåller dessutom ett minne för att lagra inkommande information.

RÄKNA UPP/NER...

med eller utan minne

DS 5 är en reversibel räknare med avkodare. **DS 6** har dessutom minne. Räknarna kan förinställas på samtliga siffror.

RÄKNA ...

med eller utan minne

DS 3 innehåller dekad-räknare och avkodare. **DS 4** har dessutom minne. BCD-information efter räknare och minne är åtkomlig på anslutningskontakten.

NÄTAGGREGAT

Nätaggregat för 5 volt och 250 volt finns som tillbehör i två storlekar. 5 voltspänningen är försedd med överspänningsskydd för att skydda ansluten belastning.

DIGITRON digitala siffermoduler är avsedda att arbeta tillsammans med logik av TTL- eller DTL-typ. Modulerna är uppbyggda med integrerade kretsar.

Modulerna levereras med eller utan siffrör. Siffrörret finns även i utförande med decimalkomma på vänster sida. Som tillbehör finns kortkontakter. För närmare information begär datablad och vår tekniska rapport TR 1, som innehåller flera tillämpningsexempel.

DIGITRON AB är ett svenskt företag som i de nordiska länderna representeras av AB SELTRON TELEINDUSTRI.

DIGITRON AB

Försäljning genom:

AB SELTRON TELEINDUSTRI

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

Fördröjningsreläer

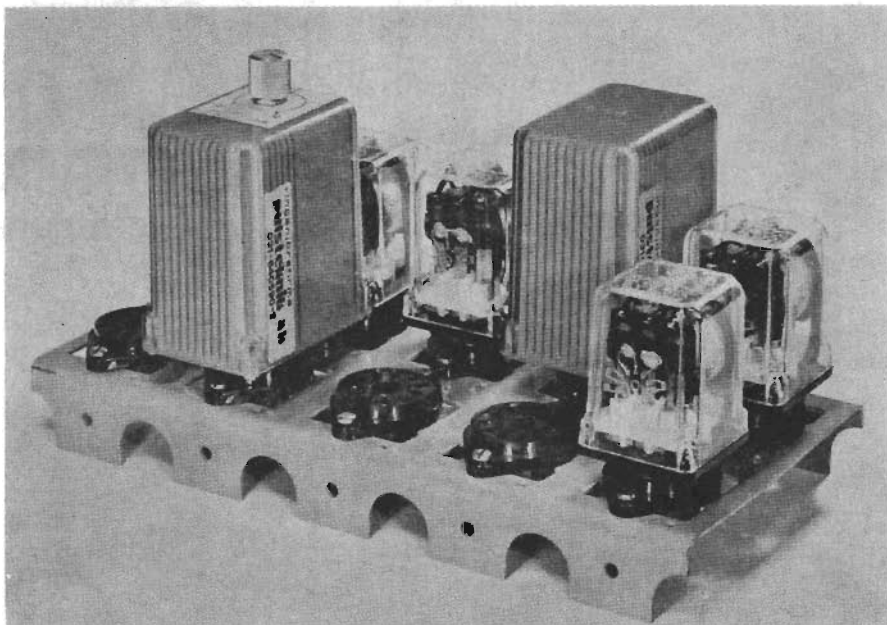
Nivåreläer

Kontaktskyddsreläer

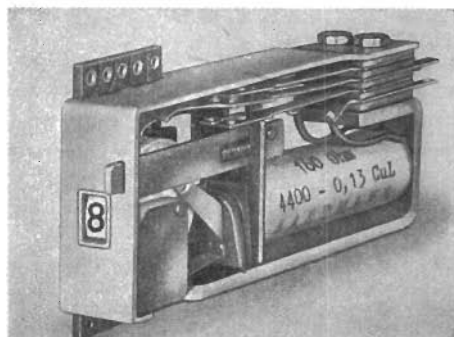
Wischreläer m. m.

SERIE **P**

montagevänligt
... eller hur?

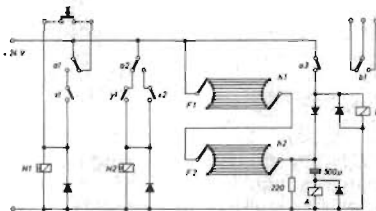


FRITZ HARTMANN & CO.

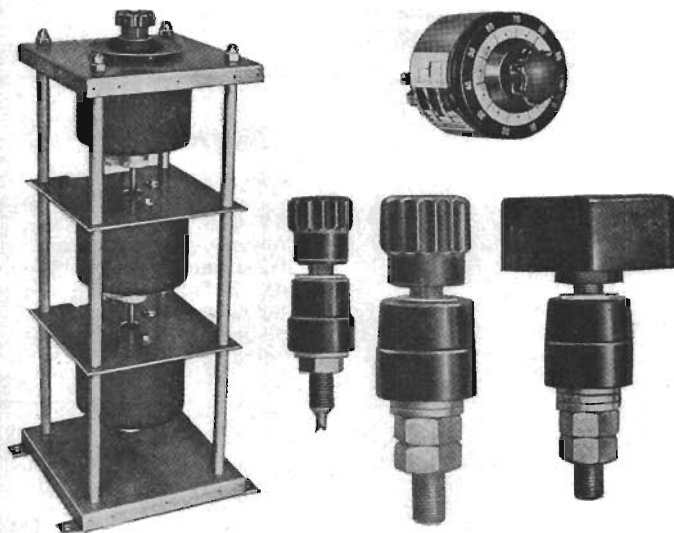


Impulsräkna-
re med mek.
eller elektr.
nollställning,
lämplig för de-
kadsystem
med förval
och för datum-
verkskoppling

Kopplingsexempel
för 2 dekadräkne-
verk typ ZR-24-A-
N10 med förval. Vid
ett förbestämt antal
in-pulser erhålles
en ut-puls och de-
kaderna nollställes.



Rühstrat



Begär specialbroschyrer — skriv eller ring till generalagenten

ingenjörsfirma

pulsteknik ab

Tel. 031/92 55 90, 92 55 91
Box 51017, 400 78 Göteborg 51
Östergärde Industriområde

TEKELEC AIRTRONIC

DIGITALA (63 versioner) PANELINSTRUMENT

TE 340 000—1999 0,1 %
+ VDC och + IDC

TE 341 000—1999 0,1 %
 $\pm$ VDC $\pm$ IDC och ohm

TE 342 000—750 0,2 %
VAC 45 Hz—10 kHz

TE 343 000—1999 0,1 %
 $\pm$ VDC och $\pm$ IDC (ej flyt.ingång)

TE 344 0000—9999 $\pm$ 0,01 %
 $\pm$ VDC och $\pm$ IDC



mått 65 × 115 × 190 mm

Samtliga instrument
har eller kan fås med
utsignal i BCD 8421 kod

Områden: VDC 0—20 mV upp till 0—1000 V
IDC 0—200 nA upp till 0—200 mA
VAC 0—2 V upp till 0—750 V
R 0—200 ohm upp till 0—10 mohm

Prisexempel:
TE 340-1 (+ 199,9 mV) 1 200:—
TE 342 alla omr. 1 525:—
TE 344 från 3 325:—

NANOVOLT - NANOAMPEREMETER TE 920



0,1 μ V till 30 V
i 18 steg

Ingångimpedans från
10 kohm till 100 mohm

ANALOG eller DIGITAL display

ÖVRIGA INSTRUMENT:

FUNKTIONSGENERATORER, PULSGENERATORER,
MULTIMETRAR, VOLTMETRAR, ELEKTROMAGNETER

SAAB ELECTRONIC

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

52 sidor likspännings aggregat



Rekvirera Kepco's 52-sidiga katalog
så får Ni all information om Kepco likspänningsaggregat
för avancerade mättingsändamål.

Kepco aggregaten har:
låg brumspänning, hög filtreringsgrad, noggranna spänningstoleranser,
utspänningar från 0 — 2.500 V, strömmar från 0 — 100 A.

Ring ing Leif Sandberg, Tel 36 28 50
eller sänd in kupongen så får Ni katalogen.

Ad. Auriema, Inc.

Erik Tegels Väg 35, 163 57 Spånga Tel 08/36 28 50

Jag önskar ytterligare information om Kepco likspänningsaggregat.

Titel

Företag

Adress

Postadress

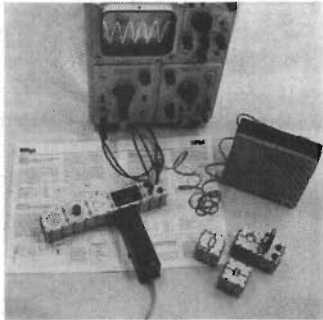
Namn

Avd

Nytt experimentsystem i domino-utförande

Det västtyska företaget R + E Hopt KG har utvecklat en utrustning för undervisning i elektronik. Utrustningen, som döpts till Bipol, består av ett antal tårningsliknande kopplingsblock innehållande komponenter, tex motstånd, kondensatorer eller transistorer. Blocken är av plast och på deras sidor finns gjutna styrlister samt anslutningsskenor. Vid uppkoppling av experimentkretsar skjuter man ihop blocken varigenom en enhet, både mekaniskt och elektriskt sett, erhålls. Detta framgår av bilden, som visar en LF-förstärkare. En ton i rummet för försöket fångas upp av en till förstärkaringången ansluten mikrofon. På oscilloskopet visas utsignalens kurvform.

Bipol-utrustningen består av fyra satser. Dessa är avsedda för demonstration av likströmskretsar, växelströmskretsar, datateknik och högfrekvensteknik. Till varje sats hör en instruk-

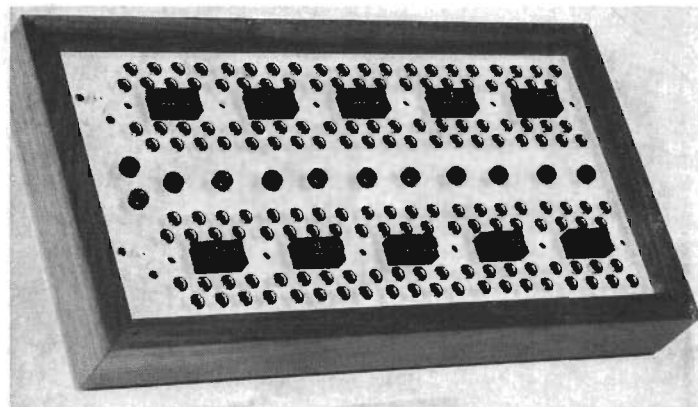


tionsbok med beskrivningar över ett stort antal försök. Boken innehåller både teoriunderlag och försöksinstruktioner.

Grundtanken bakom Bipol-utrustningen är densamma som bakom den i Elektronik 10/-67 beskrivna Egger Lectron-utrustningen. I båda fallen tillämpas »domino-idén». Skillnaden ligger i sättet på vilket kopplingsblocken fogas samman.

Svensk representant: Asea Education AB, Franstorpsvägen 11-15, 172 36 Sundbyberg.

Kopplingslåda för experiment med integrerade kretsar



Ingenjörfirman Modul i Sundbyberg har kommit ut med en »labblåda» för experiment med integrerade kretsar i dual in line-kapslar. Lådan har hållare för tio kretsar i utförande med 16 anslutningsstift. Den har 172 kontakthylsor för mel-

lankopplingar, tolv för inmat-

ning och distribuering av arbetsspänningar samt två BNC-don för anslutning av tex oscilloskop. Hylsorna för matningsspänningarna är avkopplade med kondensatorer.

Laborationsutrustningar för undervisning i elektronik

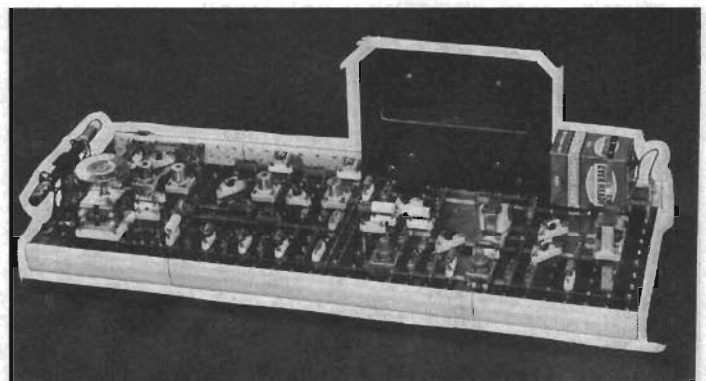
Radionic Products Ltd heter ett engelskt företag, som har specialiserat sig på utveckling och tillverkning av laborationsutrustningar för undervisning i elektronik. Programmet omfattar förutom utrustningar för elektronik också sådana för tillämpad elektronik, tex radioteknik och digitalteknik.

Bilden visar ett exempel på en färdigkopplad enhet, en superheterodyn-mottagare med sex transistorer. Kopplingssele-

menten utgörs av komponentförsedda stickproppar, som trycks fast på basplattor med hål och sammankopplingskenor.

Till utrustningarna hör litteratur, som på svenska beskriver laborationsuppkopplingarna, behandlar teorin bakom dessa samt ger detaljerade kopplingsanvisningar.

Svensk representant: Skandinaviska Elektronik-Centralen, Fack, 281 01, Hässleholm.



Utrustning för undervisning i styrteknik och logik

Ingenjörsfirma Terco i Skärholmen har i samråd med lärare och andra specialister inom undervisningsområdet utvecklat ett program för undervisning i styrteknik och logik. Programmet består av laborationsutrustningar och handböcker.

Utrustningarna utgörs av cylindrenhet, NOR-enhet och reläenhet samt stegväljarenhet och programkortlåda.

Cylindrenheten är försedd med tre arbetscylindrar. Dessa manövreras av magnetventiler med fjäderretur. Till varje ventill hör en förstärkare varigenom cylindrenheten kan styras direkt från en NOR-enhet.

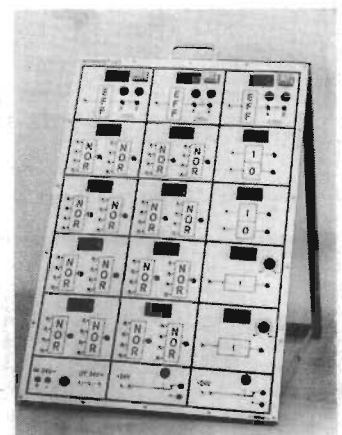
NOR-enheten (se bilden) består av tre minnen, två fördröjningssteg samt effektsteg. På enheten kan upp till 16 NOR-funktioner kopplas upp.

Reläenheten består av block med vilka tio OCH-, tio ELLER- och 10 inverterare kan kopplas upp. Reläenheten är av-

sedd för demonstration av de grundläggande logiska funktionerna.

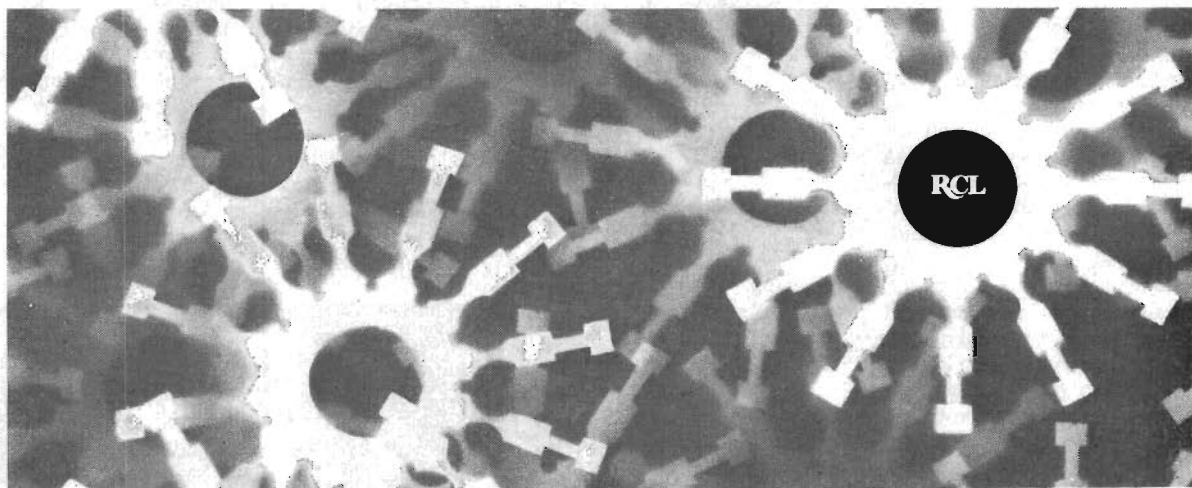
Till alla enheter hör laborationsanvisningar. Dessutom finns en kursbok som är anpassad till hela utrustningen.

Terco har adressen Box 2030, 127 02 Skärholmen.

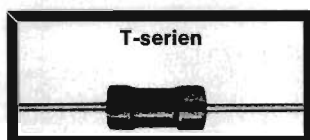




Visste Ni att vi levererar PRECISIONSMOTSTÅND med ± 10 PPM som standard



Ett par exempel ur programmet som omfattar 14 huvudtyper:



Motståndsområde: $0,1 \Omega - 275 \text{ K}\Omega$
Effektområde: $\frac{1}{2} \text{ W} - 14 \text{ W}$
Tolerans: $\pm 5\% - 0,02\%$
Standard TK: $\pm 10 \text{ PPM}$
Special TK: $- 50 \text{ PPM till}$
 $+ 6\,000 \text{ PPM}$
Temperaturområde: $- 65^\circ\text{C} / + 350^\circ\text{C}$

Preisx. 100 st

1 001 K-5 K Ω :

Kr 3: 25/st

Kr 2: 85/st

Resistansvärden utanför E-serierna påverkar ej priset
Bifilär lindat utförande kan levereras

**T-serien (5 W) provad och godkänd av svensk Industri.
Provning enl FTL-norm, miljöklass 4.**

RCL ELECTRONICS INC är en av de ledande tillverkarna
av trådlindade precisionsmotstånd i USA. I programmet
finns samtliga MIL-typer, säkringsmotstånd, »Hi-speed»-ut-
föranden, högeffektstyper (upp till 50 W). Garanterad lång-
tidsstabilitet levereras mot speciell beställning.

KORTA LEVERANSTIDER.



**E-serien
(economy line)**

$0,1 \Omega - 40 \text{ K}\Omega$
 $0,1 \text{ W} - 0,5 \text{ W}$
 $\pm 1\% - 0,1\%$
 $\pm 10 \text{ PPM}$
 $- 50 \text{ PPM till}$
 $+ 6\,000 \text{ PPM}$
 $- 55^\circ\text{C} / + 105^\circ\text{C}$

OMKOPPLARE



12 lägen max 6 pol
Livslängd 200 000 oper.
Kontaktres initial: 10 m Ω max
Brytförmåga $\frac{1}{4} \text{ A} - 115 \text{ V AC res.}$
 $\frac{1}{4} \text{ A} - 28 \text{ V DC res.}$
 $\frac{1}{8} \text{ A} - 28 \text{ V DC ind.}$

Upp till 9 däck som standard
Detta är ett exempel ur omkopplare-
programmet.

Vill ni veta mer — klipp!

AB ELEKTROUTENSILIER

180 20 ÅKERS RUNÖ

TEL. 0764/201 10, TELEX 10912

Till AB Elektroutensilier 180 20 Åkers Runö

- ☐ Sänd mig katalog på RCL motstånd
☐ Sänd mig katalog på RCL omkopplare

Namn:

Företag: Tel:

Adress:

Postnummer: Postadress:

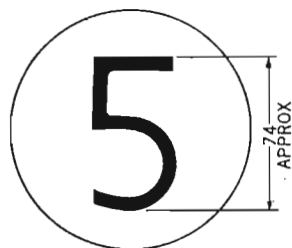
NIXIE-RÖR

fabr. **NEC**

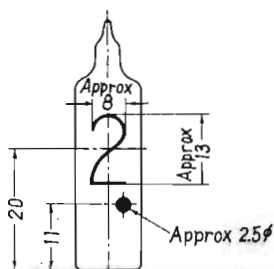
Stort sortiment

Bl a DIGITRON

för 20 V arbetsspänning

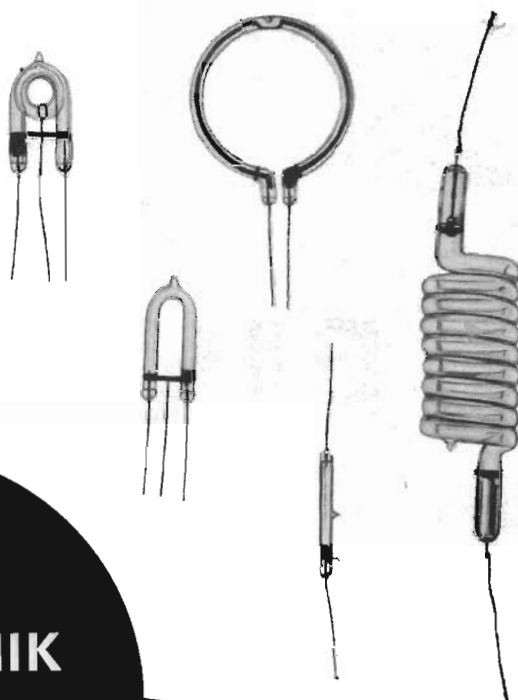


Typ CD 46



Typ LD-836

ELEVAM BLIXTRÖR



ELEKTRONIK KOMPONENTER

Ytskikt-motstånd

fabr. **Rohm**

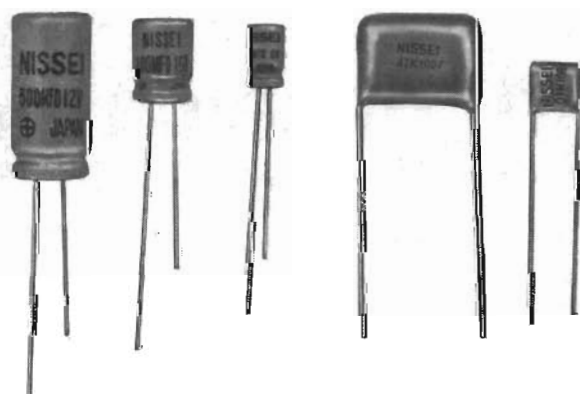
1/32 — 2 W

0,5—5,1 Meg Ohm



ELEKTROLYT-och POLYESTERFILM- KONDENSATORER

fabr. **NISSEI**



Elektrolyter

5—2000 MFD
3—50 V

Polyester

1—500 NFD
100 V 10 %

"POSISTORER" PTC-MOTSTÅND

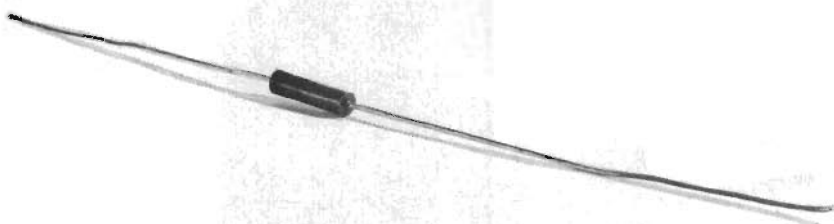
fabr. **muRata**



SCAPRO

KUNGSBROPLAN 2, 112 27 STOCKHOLM TEL. 08/52 03 20
TELEX 173 76

Den är FTL godkänd



Liten med hög kapacitans 10 pF — 0,1 μ F Monolitisk.
MC 80 finns alltid i lager.

Det är idé att ta reda på alla fakta
om Auriemas omfattande program av Aerovox kondensatorer.
Ring ing Leif Sandberg, Tel 36 28 50 eller sänd in kupongen
så får Ni utförlig information.

Ad. Auriema, Inc.

Erik Tegels Väg 35, 163 57 Spånga Tel 08/36 28 50

Jag önskar ytterligare information om Aerovox kondensatorerna

Titel

Företag

Adress

Postadress

Namn

Avd

Följande utställningar och konferenser är planerade:

I EUROPA 1969

- 1-3/7: Elektronikutställning, Leeds.
- 22-31/8: Utställning över radio- och TV-produkter, Köpenhamn.
- 3-14/9: S:t Eriksmässan, Stockholm.
- 15-20/9: »Design and Applications of Logical Systems», internationellt symposium, Bryssel.
- 19-28/9: »Firato», Internationell elektronikutställning Amsterdam.
- 1-7/10: Stockholms Tekniska Mässa, Stockholm.
- 7-10/10: Imeko-symposium över ämnet »Information processing in measurement systems», Pezinok, Tjeckoslovakien.

- 14-16/10: »Inter/Nepcon, Electronics Production Equipment Conference and Exhibition», Brighton.
- 15-17/10: Imeko-symposium över ämnet »Strain-gauge technique in industrial weighing», Braunschweig.
- 28/10-2/11: Första internationella fackmässan för elektroteknisk utrustning, Göteborg.
- 5-11/11: »Electronica 70», München.
- 27-29/11: Utställning över elektricitetens användning inom industrin, Sheffield.
- 10-12/12: »Reliability in Electronics», konferens om tillförlitlighet hos elektronikkomponenter, London.

I EUROPA 1970

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

- 14-18/4: »IM70». Utställning arrangerad av IM-föreningen, Stockholm.
- 25-30/5: Den femte Imeko-kongressen, Versailles.
- 2-13/9: S:t Eriks-Mässan, Stockholm.
- 9-15/10: Stockholms Tekniska Mässa, Stockholm.

I USA 1969

- 19-22/8: »Wescon, Western Electronic Show & Convention», San Francisco, Kalifornien.
- 27-29/10: »Eascon, Electronic and Aerospace Systems Conference», Washington, DC.
- 8-10/12: »National Electronics Conference», Chicago, Illinois.

I USA 1970

- 18-20/2: »International Solid State Circuits Conference», Philadelphia, Pennsylvania.
- 23-26/3: »IEEE, International Convention & Exhibition», New York.
- 27-30/4: »National Telemetering Conference», Los Angeles, Kalifornien.
- 18-20/5: »Naecon, Aerospace Electronics Conference», Los Angeles, Kalifornien.
- 25-28/8: »Wescon, Western Electronic Show and Convention», Los Angeles, Kalifornien.
- 26-28/10: »Eascon, Electronics and Aerospace Systems Conference», Washington, DC.

I JAPAN 1969

- 1-7/10: »Japan Electronics Shows, JES», Osaka.

Applikationsrapporter

Svenska Siemens AB, Fack, 104 35 Stockholm:

särtrycket Einsatz von TTL-HalbleiterSchaltungen in peripheren Geräten von Datenverarbeitungsanlagen innehållande synpunkter på användning av TTL-kretsar i digitala styrut-

rustningar, broschyr i serien Technische Mitteilungen — Halbleiter abseende Magnetbandverstärker mit dem Niederfrequenzverstärker TAA 420 in integrierter Technik.

Arbetsmarknaden för elektronik

I tabellen redovisas annonser och anmälningar under april i enlighet med de förutsättningar

ar som presenterades på sidan 35 i Elektronik 5/69.

Annonser och anmälningar avseende	Företagsledande pers	Administratörers pers	Tekniska pers	Säljande pers	Övriga
Akademiker		14	53	5	3
Ingenjörer TG, TI		8	153	31	9
Tekniker		3	364	2	8

publikationer

tekniska rapporter

Från IBM

Journal of research and development, nr 1, 1969. Ur innehållet: New Research Techniques for the Life Sciences.

Journal of research and development, nr 2, 1969. Ur innehållet: The Kinoform — A New Wavefront Reconstruction Device.

Från SEK

Svenska Elektriska Kommissionen har sänt ut följande förslag på remiss:

SEN 24 14 22 Massa- och vaxkablar för högst 52 kV växelspanning. Konstruktion.

SEN 24 14 23 Massa- och vaxkablar för högst 52 kV växelspanning. Provning.

SEN 47 01 00 Radiosändare. Svenska och internationella normer.

SEN 59 01 11 Akustik. Bedömning av risk för hörselskada vid bullermätning. Mätningsskador och riktvärden.

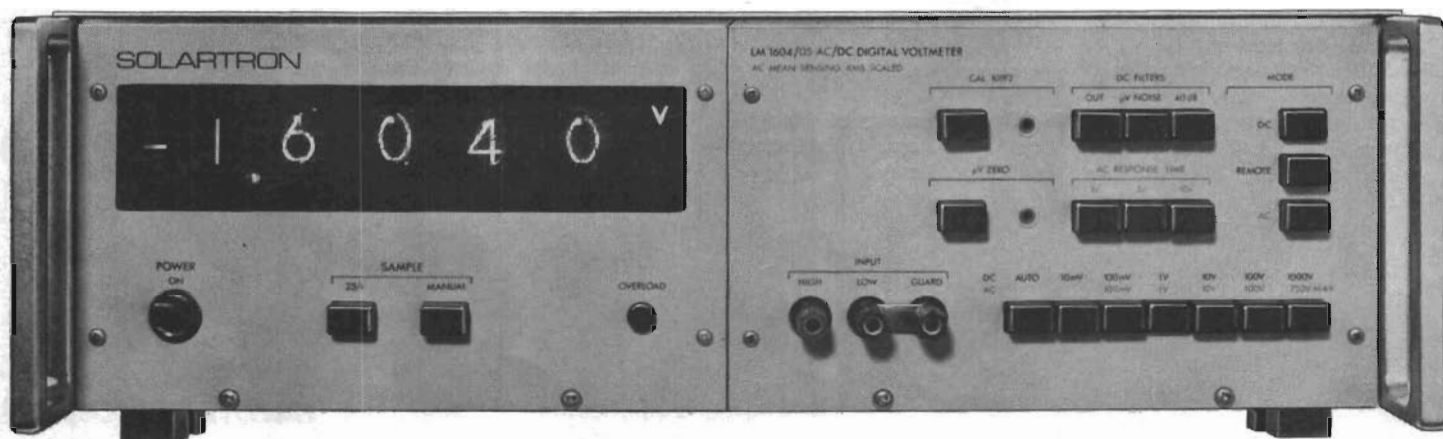
Nordiska samarbetsorganisationen för teknisk-naturvetenskaplig forskning, Nordforsk.

Nordisk Elektricitetsförsörjning, Forskning och utveckling, nov 1968.

Från Televerket

Meddelanden från Televerket, nr 4.

OPERATION UPPLÖSNING



LM 1604

betyder EN MIKROVOLT upplösning med bibehållen snabbhet, stabilitet och noggrannhet

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

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

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

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

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

Vad väntar Ni på?



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

Informationstjänst 51

PÅ TAL OM

mätmetoder kan man t.ex. diskutera litet frågan om växelspanningsmätningar och för den delen gärna också växelströmsdito. Om vi till att börja med håller oss till måttliga frekvenser från 0,001 Hz (nära på likström) till 1 000 MHz.

Då gör man klart för sig vad man skall använda spänningen till och rättar mätmetoden därefter.

Sen försöker man veta hur spänningen varierar med tiden. Den kan till äventyrs vara rent sinusformad, i vilket fall nästan vilken mätmetod som helst går bra all den stund man ur ett av de tre värdena topp-effektiv-värdet kan lätt beräkna de två andra. Då skall man förstås ha mätt sitt referensvärde med den noggrannhet man behöver. Men vem mäter rent sinusformade spänningar i praktiken? Med mätning menar vi här, det kanske vi skulle ha förutskickat ovan, bestämning av storleken hos den aktuella storheten med ett fel mindre än 0,2 %, i de flesta fall ännu mindre. Annat kan vi för klarhets skull kalla höftning. Sinusformade spänningar mäts endast av det specialiserade fåtal, som har sådana spänningar i sina system.

Det problem som ger den ambitiösa mätmannen den svåraste huvudvärken är att mäta så att hans spänning kan refereras tillbaks till en sinus, cosinus eller likspänning. Den enda egenskap hos en spänning, som kan mätas av flera kompetenta vid olika tillfällen och som inte behöver ge anledning till tvister, och som uttrycker spänningens energibärande egenskap, är det sanna effektivvärdet.

Naturligtvis förekommer det fall då en mätande man är mest intresserad av en spänningens topp- eller medelvärde men då räcker det inte med allenast en voltmeter, då måste man nog dessutom ha ett oscilloskop och kanske en frekvensanalysator, och då har man avlägsnat sig från vardagsvoltmätningen.

Till vardags är det onekbart att instrument för vettig mätning måste känna och mäta det sanna effektivvärdet "RMS", det kvadratiska medelvärdet.

I vårt program av effektivvärdesvoltmetrar finns de välkända Ballantine-instrumenten med den karakteristiska logaritmiska skalan, som ger en av utslaget oberoende procentuell osäkerhet. Den kvadratiska karakteristiken åstadkoms medelst likriktning i en kedja av dioder som är förspända med en kvadratfunktion efterbildande serie-spänningar.

Efterbildningen är så god, tack vare väldefinierade spänningar och tillräckligt antal dioder, att toppfaktorn hos växelspänningen kan vara 10 eller mer. Toppfaktorn, engelska crest faktor, är förhållandet mellan en spänningens toppvärde och dess effektivvärde.

För den som vill ha en möjlighet att mäta effektiv-, medel- och toppvärde har Ballantine modellen 321 som mäter alla tre enligt omkopplarläge. Ballantine har effektivvärdesvoltmetrar från ett fåtal Hz till 700 MHz och spänningar från mikrovolt till kilovolt.

Söker vi bättre noggrannheter än 0,2 % finner vi John Fluke's modeller 931 och 9500. Dessa båda instrument arbetar med den av Fluke för praktiken fulländade metoden med motverkande termokors och deras mätfel är mindre än 0,05 % av avläst värde. 931 är en differentzialtyp med kalibrerat nollinstrument, vars högsta upplösning ligger i mikrovoltområdet. Nollinstrumentets känslighet kan varieras från fullt utslag för 10 % till 0,1 % av inställt värde. Denna finess tillsammans med den mot nollinstrumentets utslag proportionella uttagbara likspänningen gör instrumentet

lämpligt inte bara för laboratoriebruk utan också för rutinprovningar med maximalt tillåtna avvikelser. Modellen 9500 är digital med 4 siffror och en 5:e sifra för överområde. Automatiskt områdesval, frekvensområde 20 Hz—700 kHz, noggrannhet 0,05 procent absolut, BSD-kodad utgång med kommando för tryckverk, mättid 3 sekunder, fjärrmanövrering, överbelastningssäker till 1100 V eff. toppfaktor > 10, självkalibrerande.

På tal om ideal, vi har en hel del annat på vårt program.

Fluke's högstabiliserade nätaggregat upp till 30 kV, kalibrator med upplösning mikrovolt och noggrannhet 10 ppm*, växel- och likspännings-, ström- och resistanskalibrator med 0,1 % för universalinstrument, volt-, ampere- och wattmeter till 100 kHz och effektvisande (aktiv effekt) 200 μ W—18 kW, distributionsförstärkare för standardfrekvenser, frekvenskomparatorer, som jämför frekvenser till 10^{-11} på några sekunder.

Fluke's idiotsäkra galvanometrar och den extremt höghögsmåga likspänningsvoltmetern 845 A med 1 μ V fullt utslag som lägsta mätområde är tillämpningar av Fluke's detektor med magnetisk modulator. En tilltalande egenskap hos ett Fluke-instrument är priset. Det är inte alls så imponerande som specifikationen.

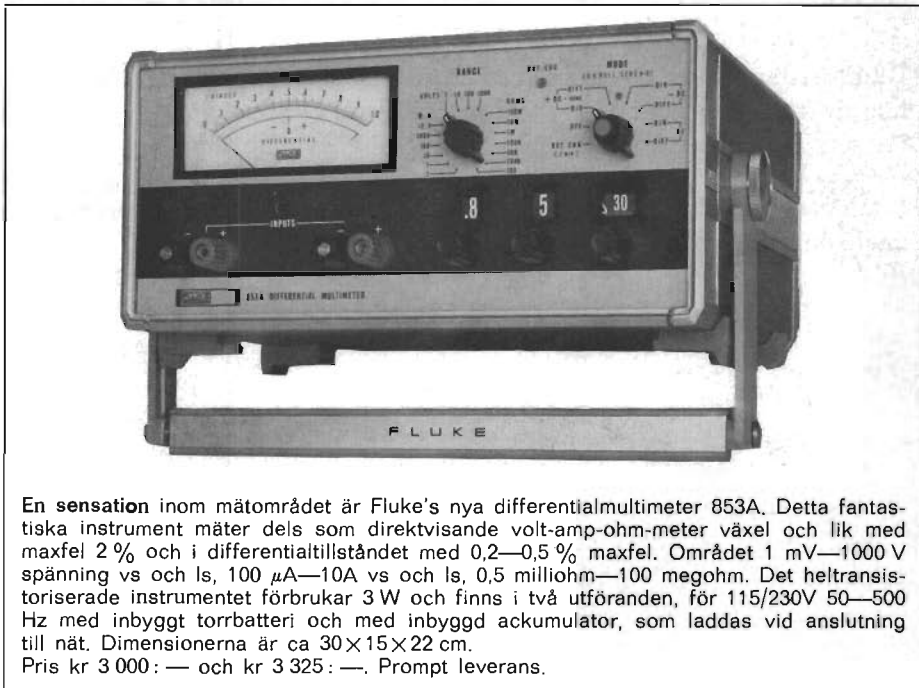
General Microwave gjorde för några år sedan sensation med en mikrovågseffektmeter, vars kännande organ är ett termoelement och som med pålitlig precision mäter ned till 30 nW.

Den skotska mikrovågsexperten MESL tillverkar en svepgenerator med plug-in-enheter upp till 40 GHz. Den har alla moderna bekvämligheter och anses allmänt vara en av de bästa. Signalens renhet är sällsynt bra och instrumentets mångsidighet och lättskötthet är imponerande. MESL, ferritexperten har också ett fullständigt ferrit- och Pin-diod-komponenter inom mikrovågsområdet.

B & F:s signalkonditioneringskomponenter kan anpassas till de enklaste mätbehov eller byggas ihop till kompletta 1000-kanaliga datasamlingssystem. Signaler från trådtöjningsgivare, halvledargivare, momentgivare, temperaturgivare osv.

Telemetrisändare, små som fingertuttar för förmedling av mätvärden från svåråtkomliga platser, t.ex. uppe på en 400 kV isolator eller på bandet i en rulltrappa, toppen av en kolv i en förbränningsmotor, skovelblad i en turbin eller 1000 andra tillämpningar. Tillverkare är Industrial Electronics Corp.

Vi nämner inte mer nu än att vi även kan förse industri, forskning, undervisning,



En sensation inom mätområdet är Fluke's nya differentialmultimeter 853A. Detta fantastiska instrument mäter dels som direktvisande volt-amp-ohm-meter växel och lik med maxfel 2 % och i differentiatillståndet med 0,2—0,5 % maxfel. Området 1 mV—1000 V spänning vs och ls, 100 μ A—10 A vs och ls, 0,5 milliohm—100 megohm. Det heltransistoriserade instrumentet förbrukar 3 W och finns i två utföranden, för 115/230V 50—500 Hz med inbyggd torrbatteri och med inbyggd ackumulator, som laddas vid anslutning till nät. Dimensionerna är ca 30×15×22 cm. Pris kr 3 000: — och kr 3 325: —. Prompt leverans.

Vi har en del andra raffinerade instrument av vilka utrymmet inte tillåter oss nämna mer än några exempel: Atec's välbyggda räknare, vilka som standard alla har BCD-utgång och möjlighet för fjärrmanövrering.

C-Cor förstärkare, bredbandiga och smalbandiga från 10 Hz till 1,5 GHz. Finns i en mängd utföranden för specialändamål.

Dytronics, Inc. är den välkända leverantören av en på alla moderna standardlaboratorier förefintliga fasstandard.

I denna fasstandard ingår funktioner som finns företrädda i Dytronics' induktiva precisionsspänningsdelare, faskänliga voltmetrar, hög-, band-, lågpasfilter, vibrationsanalysutrustningar o.dyl.

The Micromanipulator Co. gör hantlingsapparater, med vars hjälp man utan svårighet kan placera 10 mätspetsar på var sin plats i en mikrokrets, s.k. integrerad krets.

med magnetiska komponenter av alla slag, fotoceller, solceller, reläer, termiska reläer, blinkdon, luftfartshastighetsindikatorer, magnetiska impulsgivare, blixtlampor och naturligtvis en hel del speciella instrument, som t.ex. digitala kapacitansmetrar, minnesvoltmetrar, som mäter och kvarhåller värdet hos så exklusiva fenomen som en enstaka puls av 50 ns varaktighet, amplituddistributionsanalysator, pulsdistributionsanalysator, våganalysator, brusmätare, analoga och digitala panelinstrument, faskänliga modulatore och demodulatorer, digitala termometrar, remstanser, tryckverk, klockor, vinkelgivare, avvägningssystem, teodoliter, kristaller, kristallfilter, oscillatorer.

Välkommen med frågor.

Civilingenjör

Robert E. O. Olsson AB

Box 165, 591 01 Motala 1
Telefon 0141/122 29

* På tal om kalibratorer visar vi gärna protokollet från Statens Provningsanstalt, som med hjälp av sin bäst definierade normalvolt undersökt Fluke's kalibrator 335.

DÅ TEKNIK OCH KVALITET FÅR AVGÖRA



RADIOSTATION TYP SE 19

Radiostation är av det välkända fabrikatet Autophon och är speciellt tillverkad för att uppfylla kravet på hög driftsäkerhet även vid omild behandling. Genom tillämpning av en ny uppbyggnadsteknik har stationen fått ett robust utförande och stor miljötolighet, samtidigt som dimensionerna nedbringats till ett minimum.

Stationen har bl.a. levererats till SJ, där den används som allroundstation för bangårdspersonalen vid växling, vagnkontroll, etc.

TEKNISKA DATA

Sändareffekt: 1 W

Mottagarkänslighet: 0,3 μ V vid 20 dB

Antal kanaler: 1–6

Frekvensband: 68,0–87,5 MHz

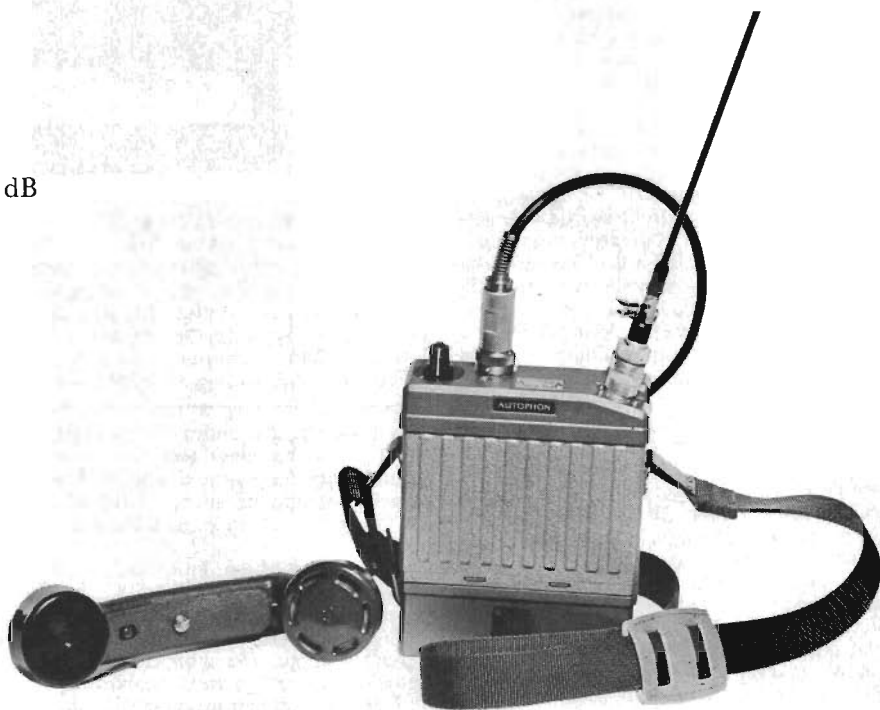
146–174 MHz

400–470 MHz

Modulation: Fasmodulering

Temp.område: -25° till $+60^{\circ}$ C

Dimensioner: 140 $\times$ 49 $\times$ 160 mm



SATT

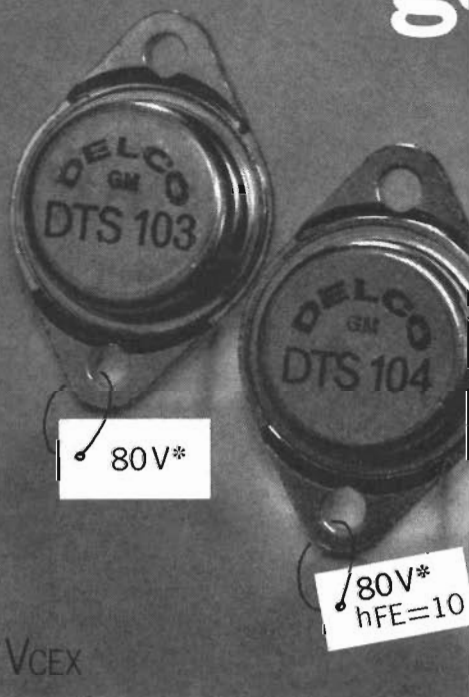
SVENSKA AKTIEBOLAGET TRÅDLÖS TELEGRAFI

Elektronikavdelningen

Fack, 126 11 Stockholm 32

Tel. 08/81 01 00

En ny BEHÖVER gö NI VETA MERA



*V_{CEX}

15 amp

elektronik
hjälp Er gärna
med ytterligare
uppgifter om
de produkter som
annonseras i tid-
ningen. Vik ut
kortet och se hur
lätt det går till.
Det kostar Er
ingenting,
portot är betalt.

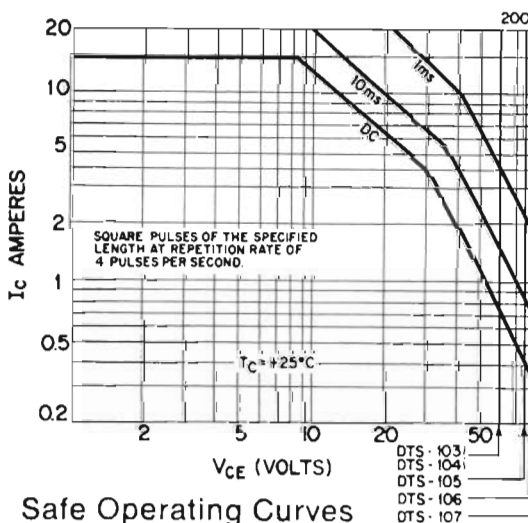
Frankeras
här

ELEKTRONIK

BOX 3177

103 63 STOCKHOLM 3

Delco Radio presenterar sin nya DTS-100 serie. NPN-trippel-diffunderade. För höga spänningar. Erfarenheten från vår tidigare tillverkning med höga spänningar har lett fram till utvecklingen av dessa nya transistorer. För mer information rekvirera våra nya datablad och tillämpningsanvisningar nr 42 och 43.



JAG ÖNSKAR PRENUMERERA PÅ

elektronik

ETT HELT ÅR FRAMÅT (12 nr varav 1 dubbelnr)

FÖR 49: — (Bifoga inga pengar — inbetalningskort kommer senare.)

02 139

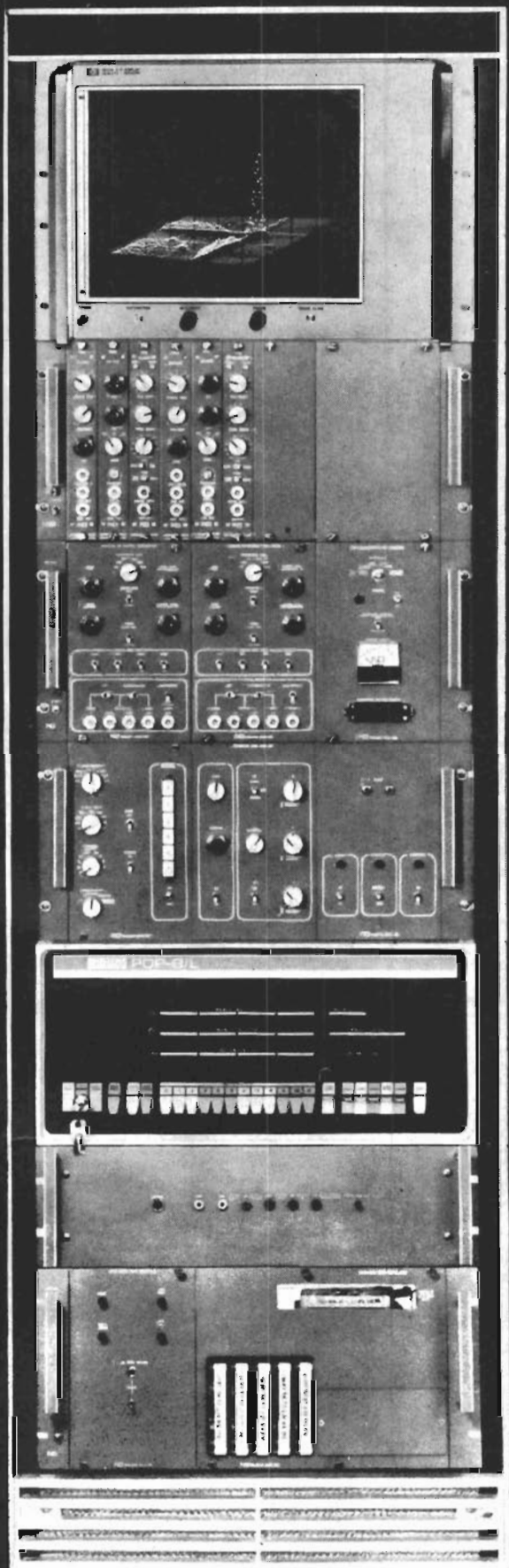
FÖRNAMN

EFTERNAMN

FÖRETAG

ADRESS

POSTADRESS



System 50/50

Nytt mycket flexibelt analysator-system för insamling och bearbetning av kärnfysikaliska data. Separat minne för snabb datalagring med analoga och digitala utläsningar. Computern som ingår kan styra inmatning och bearbetning av data. Till systemet levereras omfattande program för fysikaliska och medicinska tillämpningar.

ND
NUCLEAR DATA INC

NUCLEAR DATA SCANDINAVIA
SPÅNGAVÄGEN 327, 163 60 SPÅNGA
TEL. 08/36 98 97

Reglerteknik på lätt sätt

Av ingenjör GUNNAR ÖSTLUND, Honeywell AB

Fjärde avsnittet av Elektroniks artikelserie om reglerteknik behandlar huvudsakligen frekvensanalys, Fourier-analys och Bodé-diagram. De tidigare avsnitten har varit införda i Elektronik nr 1, 2 och 4 1969.

UDK 621-53.001

I tidigare avsnitt av denna artikelserie har vi studerat de olika blocken i en reglerkrets och deras stegsvar vid en stegändring av reglerblockets insignal. Vi har härigenom bl a fått en uppfattning om signalförhållanden och tideffekter på signalerna i den slutna reglerkretsen vid gränsvärdena för stabilitet. Vi har också fått en indikation av i vilken riktning vi måste ändra förstärkningen för att få bästa stabila reglerförlopp vid störningar av stegtyp.

Stegvarsanalysen ger emellertid ingen information om reglersystemets uppförande vid störningar av annan typ än stegtyp. Den ger ingen information om reglersystemets störsvar med utgångspunkt i kännedom om de olika blockens stegsvar, liksom man inte kan förutsäga stabilitetsvillkoren för olika typer av störningar.

FREKVENSPANALYS GER DETALJERAD KÄNNEDOM

Frekvensanalysmetoden ger oss dessa informationer och är därför en mer användbar metod vid dynamisk analys av reglersystem där man vill ha en mer detaljerad kännedom om systemet. Vid denna metod liksom vid steganalysen undersöker man varje funktionsblock. Testsignalen i detta fall är en serie av olika, sinusformade signaler med konstant amplitud men varierande frekvens.

Man vet av erfarenhet att störningar i en process oftast är cykliska till sin natur. Även om de är cykliska kan de dock vara helt oregelbundna i sin form som t ex i fig 1.

För många år sedan visade den franske matematikern Fourier att vilket cykliskt förlopp som helst kan delas upp i en mängd sinusformade vågor med olika frekvens och amplitud. Genom att ge vår process eller vårt processblock insignaler av sinustyp och av olika frekvenser från 0 Hz och uppåt och studera motsvarande utsignal, kan vi bestämma hur processen kommer att reagera för vilka cykliska stör-

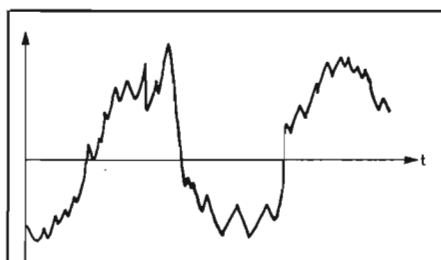


Fig 1. Störningar i en reglerkrets är ofta cykliska till sin natur även om de kan vara mycket ojämna i sitt förlopp.

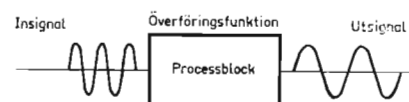


Fig 2. Processblocket matas med insignaler med olika frekvenser, varefter man jämför förhållandet mellan ingående och utgående signalamplituder samt fasförskjutningen mellan in- och utgångssignaler.

ningar som helst, oavsett hur komplexa dessa är.

Enligt fig 2 matar vi processblocket med insignaler av olika frekvenser, en i taget, och jämför utsignalen med insignalen med avseende på amplitud och tidförlopp, dvs fasförskjutning mellan in- och utsignal. Det är här viktigt att observera att förfarandet och slutsatserna endast gäller inom reglerblockets linjära område, dvs om vi matar in en sinusformad signal skall vi få en sinusformad utsignal. De flesta reglerblock ger linjära utsignaler om storleken på störningen är liten, vilket den i regel är, eftersom vi för det mesta är intresserade av processblockets reaktion vid relativt små avvikelser från ledvärdet.

BODÉ-DIAGRAMMET

Förhållandet mellan en utsignalamplitud, A_{ut} , och en motsvarande insignalamplitud, A_{in} , kallas amplitud- eller magnitutförhållandet och är ett mått på förstärkningen i processblocket.

I vår frekvensanalysundersökning mäter vi detta värde vid olika frekvenser på insignalen liksom vi mäter fasförskjutningen mellan in- och utsignal.

De erhållna värdena prickas in i ett diagram som visar amplitutförhållande och fasförskjutning i förhållande till frekvensen.

För att få mera lätthanterliga värden vid uppritande av diagrammet och vid senare utvärderingar omvandlar man amplitutförhållandet eller förstärkningen i dB enligt:

$$\text{förstärkning i dB} = 20 \log \frac{A_{ut}}{A_{in}}$$

Härvid kan man pricka in förstärkningen i dB på en linjär y-axel mot en frekvens på en logaritmisk skala på x-axeln. Ett på detta sätt utformat diagram kallas i reglertekniken för Bodé-diagram. Vanligen ritar man in fasförloppet i samma diagram liksom man lämpligen mäter frekvensen i radianer per minut eller perioder per minut där sambandet:

$$\text{rad/min} = 2\pi f$$

gäller och f är perioder per minut.

De flesta processer kan delas upp i första ordningens reglerblock, även kallade enkapacitiva reglerblock, dvs sådana block, vars stegsvar omedelbart följer insignalen och där stegsvaret eller utsignalen inte ger översvängning när den går mot slutvärdet efter en ändring av insignalen.

Eftersom första ordningens reglerförlopp alla kan beskrivas med samma första gradens differentialekvation kan man göra ett typdiagram kring vissa hållpunkter, som gäller för alla första ordningens reglersystem, och kring vilka man kan pricka in förstärknings- och fasdata för varje speciellt reglerblock. Av fig 3 framgår de viktigaste data för en första ordningens frekvenskurva och här är det några viktiga hållpunkter som man bör komma ihåg:

- Inverterade värdet av tidkonstanten T är ett värde på en frekvens, i radianer per minut, vid vilken förstärkningen fallit 3 dB. Denna frekvens kallas blockets gränsfrekvens.
- Vid gränsfrekvensen är fasförskjutningen 45° .
- Lutningen på förstärkningskurvan efter det att den passerat gränsfrekvensen är 6 dB per oktav, dvs för varje fördubbling av frekvensen.

Med kännedom om dessa hållpunkter kan vi rita Bodé-diagrammet för ett första ordningens reglersystem. Om vi t ex vet att blockets tidkonstant är 2 minuter kan vi beräkna dess gränsfrekvens till

$$\omega = 1/T = 0,5 \text{ radianer/min}$$

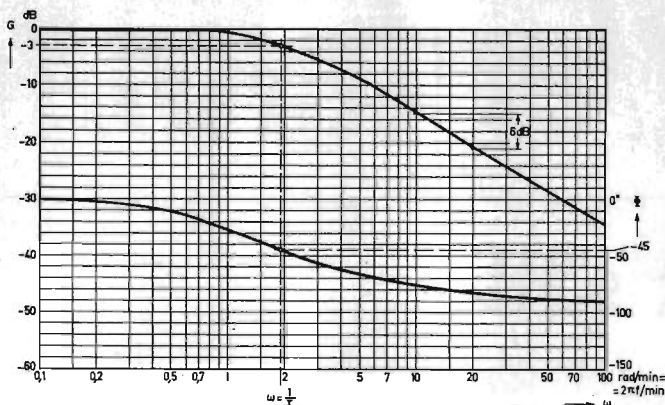


Fig 3. Hållpunkterna för uppritande av ett Bodé-diagram för ett första ordningens reglerblock är -3 dB dämpning samt -45 till -90° fastförskjutning.

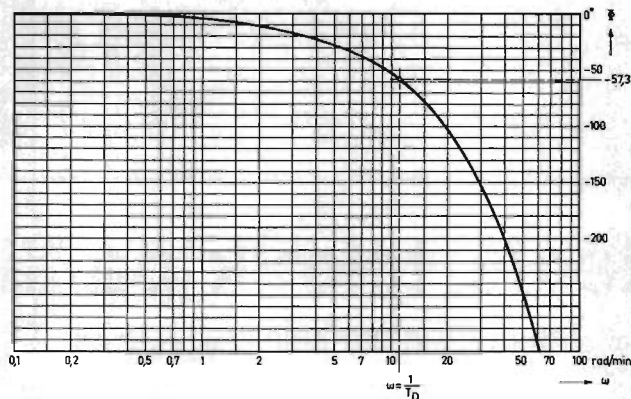


Fig 4. Bodé-diagrammet för en dödtid består av endast en faskurva, då dödtiden ej påverkas av signalamplituderna.

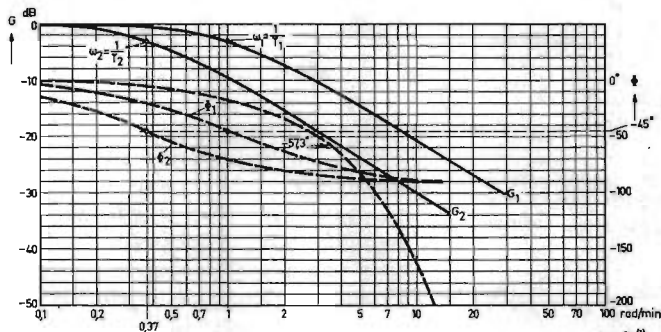


Fig 6. Flera förstärkningskurvor och faskurvor kan läggas in i samma diagram, varvid kurvorna kan adderas eftersom representationen i diagrammet är logaritmisk.

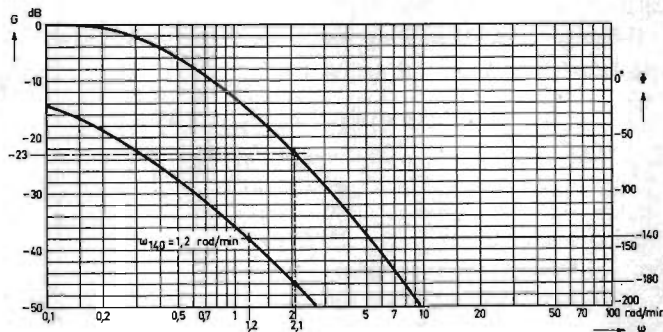


Fig 7. Här är kurvorna enligt fig 6 adderade och de resulterande kurvorna inritade. Fastförskjutningen -140° till 180° är intressanta punkter för bedömning av regulatorinställningen.

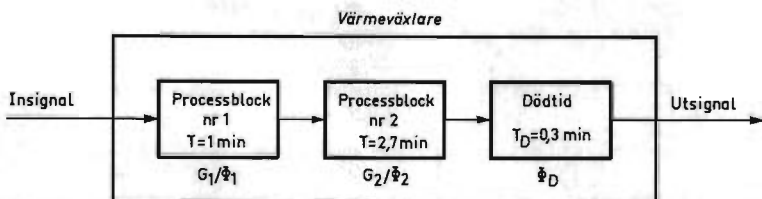


Fig 5. Processer av högre ordning kan uppdelas i två eller flera första ordningens reglerblock och dödtid.

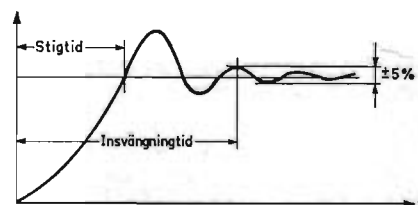


Fig 8. Av Bodé-diagrammet kan man få fram processblockets stigtid och insvängningstid genom att studera frekvensförhållandet vid -140° fastförskjutning.

Vi lokaliserar den punkt i diagrammet där förstärkningen vid 0,5 rad/min ligger 3 dB under nollinjen. Från denna punkt ritar vi en kurva som faller med 6 dB per oktav och som vi mjukt sammanbinder med nollinjen. Vi har därmed fått diagrammet för förstärkningen i förhållande till frekvensen.

Faskurvan ritas med utgångspunkt i 0°-linjen, som inritas i diagrammet. Vid gränshänsynen, 0,5 rad/min, inprickas -45° fastförskjutning. Då vi vet att maximala fastförskjutningen för ett första ordningens reglerblock är -90° kan faskurvan ritas in mellan 0°-linjen och -90°-linjen som diagrammet i fig 3 visar. Vi har därmed fått det kompletta Bodé-diagrammet för ett första ordningens system.

KOMBINATION AV FLERA FREKVENSDIAGRAM

Det beskrivna förfarandet kan upprepas i

samma diagram för varje första ordningens reglerblock i ett regelsystem. Om vi i texten studerar dynamiken hos den tidigare behandlade värmeväxlaren (se Elektronik 1969, nr 2, s 63), kan vi simulera denna med två första ordningens diagram och en dödtid. Vi använder oss då av ett diagram för att beskriva de båda reglerblocken och ett andra diagram för att åskådliggöra dödtidens faskurva. Detta senare diagram har ingen förstärkningskurva utan endast en faskurva. Dödtid i en process varken ökar eller minskar en störningsamplitud. Vi ritar detta diagram med kännedom om att fastförskjutningen blir 57,3° när frekvensen i rad/min är det inverterade värdet av dödtiden. Kurvans utseende framgår av fig 4.

Har vi alltså prickat in förstärknings- och faskurvorna ifråga i diagrammet, kan vi nu summera faskurvorna och multiplicera förstärkningarna för att få värmeväx-

larens totala förstärkning. Eftersom förstärkningarna är logaritmiskt representerade i diagrammet kan vi helt enkelt addera även dessa. Vi har nu fått två kurvor - en för den totala förstärkningen vid olika frekvenser och en för motsvarande total fastförskjutning.

Vår process är alltså en värmeväxlare som vi simulerar med två första ordningens processblock och en dödtid, se fig 5.

Bodé-diagrammet för dessas parametrar visas i fig 6. Förstärkningskurvorna är de heldragna linjerna och faskurvorna de streckade.

I fig 7 har summorna av förstärknings- och faskurvorna sammanställts.

Den mest intressanta frekvensen i detta diagram är den punkt där totala fastförskjutningen är 180°. Denna punkt är mycket viktig då, som vi tidigare funnit, en fastförskjutning på 180° i processen kombinerad med en annan 180° fastförskjutning

dB	Amplitud-förhållande		dB	Amplitud-förhållande		dB	Amplitud-förhållande		dB	Amplitud-förhållande	
	Förstärkning	Dämpning		Förstärkning	Dämpning		Förstärkning	Dämpning		Förstärkning	Dämpning
.1	1.01	.989	4.6	1.70	.589	9.1	2.85	.351	18.3	8.21	.122
.2	1.02	.977	4.7	1.72	.584	9.2	2.88	.347	18.5	8.43	.118
.3	1.03	.966	4.8	1.74	.575	9.3	2.92	.343	18.7	8.64	.116
.4	1.05	.955	4.9	1.76	.568	9.4	2.95	.339	19.0	8.94	.112
.5	1.06	.944	5.0	1.78	.562	9.5	2.98	.335			
.6	1.07	.933	5.1	1.80	.555	9.6	3.02	.330	19.3	9.25	.108
.7	1.08	.923	5.2	1.82	.550	9.7	3.06	.326	19.5	9.46	.106
.8	1.10	.912	5.3	1.84	.545	9.8	3.10	.323	19.7	9.65	.103
.9	1.11	.902	5.4	1.86	.536	9.9	3.13	.321	20.0	10.0	.100
1.0	1.12	.891	5.5	1.88	.531	10.0	3.16	.316	21.0	11.2	.089
1.1	1.13	.881	5.6	1.90	.527	10.3	3.27	.305	22.0	12.6	.079
1.2	1.15	.871	5.7	1.93	.520	10.5	3.35	.297	23.0	14.2	.071
1.3	1.16	.861	5.8	1.95	.512	10.7	3.43	.292	24.0	15.8	.063
1.4	1.17	.851	5.9	1.97	.508	11.0	3.55	.282	25.0	17.8	.056
1.5	1.19	.841	6.0	1.99	.501				26.0	20.1	.050
1.6	1.20	.832	6.1	2.02	.495	11.3	3.67	.273	27.0	22.4	.045
1.7	1.22	.822	6.2	2.04	.490	11.5	3.76	.266	28.0	25.2	.040
1.8	1.23	.813	6.3	2.07	.483	11.7	3.84	.258	29.0	28.2	.035
1.9	1.24	.803	6.4	2.09	.479	12.0	3.98	.251	30.0	31.6	.032
2.0	1.26	.794	6.5	2.11	.473	12.3	4.13	.243	31.0	35.5	.028
2.1	1.27	.785	6.6	2.14	.468	12.5	4.23	.236	32.0	40.0	.025
2.2	1.29	.776	6.7	2.17	.463	12.7	4.33	.232	33.0	44.9	.022
2.3	1.30	.769	6.8	2.19	.458	13.0	4.47	.224	34.0	50.2	.020
2.4	1.32	.759	6.9	2.22	.453	13.3	4.64	.216	35.0	56.2	.018
2.5	1.33	.748	7.0	2.24	.447	13.5	4.75	.212	36.0	63.2	.016
2.6	1.35	.741	7.1	2.27	.442	13.7	4.86	.206	37.0	70.9	.014
2.7	1.37	.734	7.2	2.29	.438	14.0	5.01	.199	38.0	79.5	.013
2.8	1.38	.724	7.3	2.33	.433	14.3	5.19	.193	39.0	89.2	.011
2.9	1.40	.716	7.4	2.35	.427	14.5	5.31	.187	40.0	100	.010
3.0	1.41	.708	7.5	2.37	.422	14.7	5.45	.183	41.0	112	.009
3.1	1.43	.698	7.6	2.40	.417	15.0	5.62	.178	42.0	126	.008
3.2	1.44	.692	7.7	2.43	.412	15.3	5.83	.172	43.0	141	.007
3.3	1.47	.683	7.8	2.46	.407	15.5	5.99	.167	44.0	158	.006
3.4	1.48	.676	7.9	2.48	.403	15.7	6.11	.163	45.0	178	.006
3.5	1.50	.668	8.0	2.51	.398	16.0	6.31	.158			
3.6	1.51	.661	8.1	2.55	.394	16.3	6.52	.155			
3.7	1.53	.652	8.2	2.57	.388	16.5	6.69	.149			
3.8	1.55	.646	8.3	2.61	.385	16.7	6.82	.146			
3.9	1.57	.639	8.4	2.63	.380	17.0	7.08	.141			
4.0	1.58	.631	8.5	2.66	.376						
4.1	1.60	.623	8.6	2.70	.371	17.3	7.34	.137			
4.2	1.62	.617	8.7	2.73	.367	17.5	7.50	.133			
4.3	1.64	.609	8.8	2.76	.363	17.7	7.69	.130			
4.4	1.66	.603	8.9	2.79	.360	18.0	7.94	.126			
4.5	1.68	.595	9.0	2.82	.355						

Tab 1. Vid bedömning av förhållandet mellan måttet dB och motsvarande förstärkning eller dämpning underlättar en översättningstabell analysarbetet.

	PB	I; D
Proportionell regulator	$2PB_0$	
Proportionell och integrerande	$2,2 \cdot PB_0$	$I = \frac{1,2}{P_0} \text{ R/M}$
Proportionell, integrerande och deriverande	$1,7 \cdot PB_0$	$I = \frac{2,0}{P_0} \text{ R/M}$ $D = \frac{P_0}{8} \text{ M}$

Tab 2. Regulatorinställningar vid olika regulatorfunktioner.

från regulatorn ger upphov till en ostabilitet i reglerkretsen.

Om exempelvis totala förstärkningen vid denna frekvens vore ett eller större skulle regelsystemet oscillera.

I vårt exempel ligger förstärkningskurvan vid -180° gott och väl under 0 dB, närmare bestämt vid minus 23.

Genom att använda en omvandlingstabell enligt tab 1 kan vi bestämma hur

stor förstärkning vi kan tillåta i regulatorn innan vi får en total förstärkning $= 1$ i reglerkretsen. Detta uppnår vi genom att lägga till $+23$ dB vid den frekvens som ger total fasförskjutning av 180° . Enligt tab 1 motsvarar detta en förstärkning av 14,2. Motsvarande dämpning är 0,071. Förstärkningen 14,2 motsvaras av $PB = 7,1\%$. Vi finner alltså att vi här numeriskt direkt från dämpningen kan bestämma det proportionella band vi kan tillåta innan vi når reglerkretsens ostabila punkt, dvs förstärkningen 1 eller 0 dB samt fasförskjutningen 180° .

$PB = 7,1\%$ är regulatorns max tillåtna proportionella band, PB_0 .

Motsvarande period P_0 kan vi bestämma av $\frac{1}{f_0}$ där f_0 är motsvarande frekvens

i perioder per min.

Om i vårt exempel ω_{180} är 2 rad/min

är $f_{180} = \frac{\omega_{180}}{2\pi} = \frac{2}{6,28} = 0,318$ period per

minut. Eftersom $P_0 = \frac{1}{f_0}$ är således $P_0 = 3,14$ minuter.

Med utgångspunkt i dessa informationer kan vi mer noggrant än tidigare bestämma våra regulatorinställningar, beroende på vilka regulatorfunktioner vi använder, enligt tab 2.

Om exempelvis $PB_0 = 7\%$ och $P_0 = 3$ min får vi enligt tabellen för proportionell reglering $PB = 14\%$.

För proportionell och integrerande reglering blir $PB = 15,4\%$ och $I = 0,4 \text{ R/M}$ samt för PID-reglering $PB = 12\%$, $I = 0,67 \text{ R/M}$ och $D = 0,37 \text{ min}$.

STIGTID OCH INSVÄNGNINGSTID

Från den punkt på faskurvan i fig 7 där fasförskjutningen är 140° kan vi av motsvarande frekvens bestämma processens stigtid och insvängningstid, två storheter som kan vara till stor hjälp vid utvärdering av en reglerkrets.

Stigtiden kallar vi den tid det tar för processen vi reglerar att nå det nya ledvärdet första gången efter en ändring av detta. Insängningstiden är den tid det tar för processen att svänga in inom $\pm 5\%$ av det nya ledvärdet, se fig 8.

Stigtiden i minuter kan beräknas enligt

$\frac{1}{2f_{140}}$ där f_{140} är den frekvens i perioder

per minut, som motsvarar 140° fasförskjutning. I vårt exempel är den 1,2 rad/min

eller $\frac{1,2}{2\pi} = \frac{1,2}{6,28} = 0,191$ perioder/min.

Detta ger oss en stigtid på $\frac{1}{2 \cdot 0,191} =$

$= \frac{1}{0,382} = 2,62 \text{ min}$.

Insvängningstiden utgör $\frac{2}{f_{140}}$ eller fyra

gångar stigtiden, dvs 10,48 min.

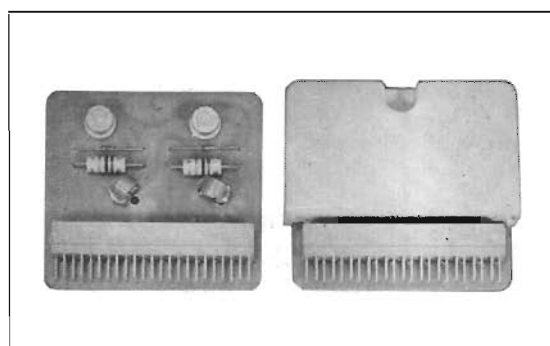
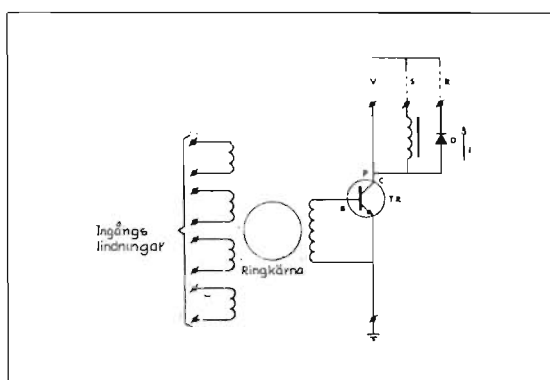
Dessa parametrar visar alltså hur snabbt processen svarar på en störning. □

smit - afopuls

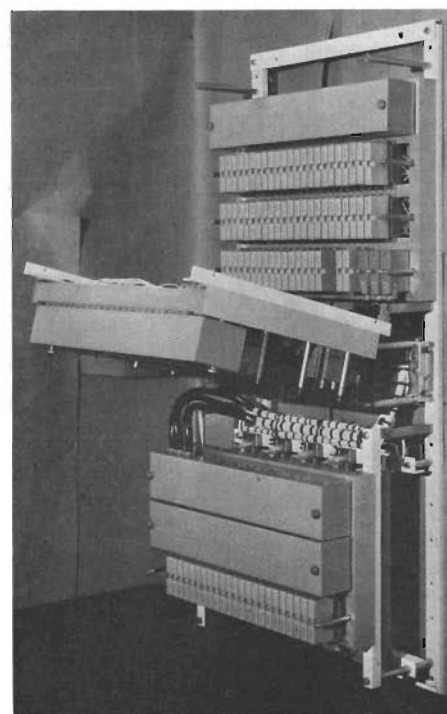
digitala styr- och övervakningssystem med PULSLOGISKA BYGGELEMENT

för konstruktion av automatiska styr-, larm- och övervakningssystem.

Samma grundkoppling i alla byggelement för olika logiska kontaktfunktioner.



Pulslogiska byggelement före resp. efter inkapsling.



Uppbyggt system med element monterad i modulrack.

FÖRDELAR

- Maximal driftsäkerhet
- Lämpliga för konstruktion av s. k. "fail safe" kretsar
- Lågohmiga kretsar — ingen känslighet för störsignaler och överhörning
- In- och utgångarna för varje pulslogisk krets galvaniskt åtskiljda
- Minnesfunktion oberoende av matarspänningen — informationen kvarstannar i kretsen även när matarspänningen faller ifrån
- Låg egen effektförbrukning
- Vida tillåtna variationer i matarspänningen ($\pm 20\%$)

HENRY WALLENBERG & Co AB

TELEFON 23 86 80 — TELEGRAM: GOING — TELEX 1116
BIRGER JARLSGATAN 6 — BOX 7026 — 103 81 STOCKHOLM 7

The British Non-Ferrous Metals Research Association konstruerar en mobil datoranläggning för optimering av reglersystem

Med en dator — Ferranti Argus 500 — inbyggd på en lastbil, har BNFMRRA gett sina medlemmar möjlighet att utnyttja en on-line dator för att optime-

ra sina reglersystem. I första hand står möjligheten öppen för medlemmar som utnyttjar pressgjutningsmaskiner i sin produktion, men avsikten är att

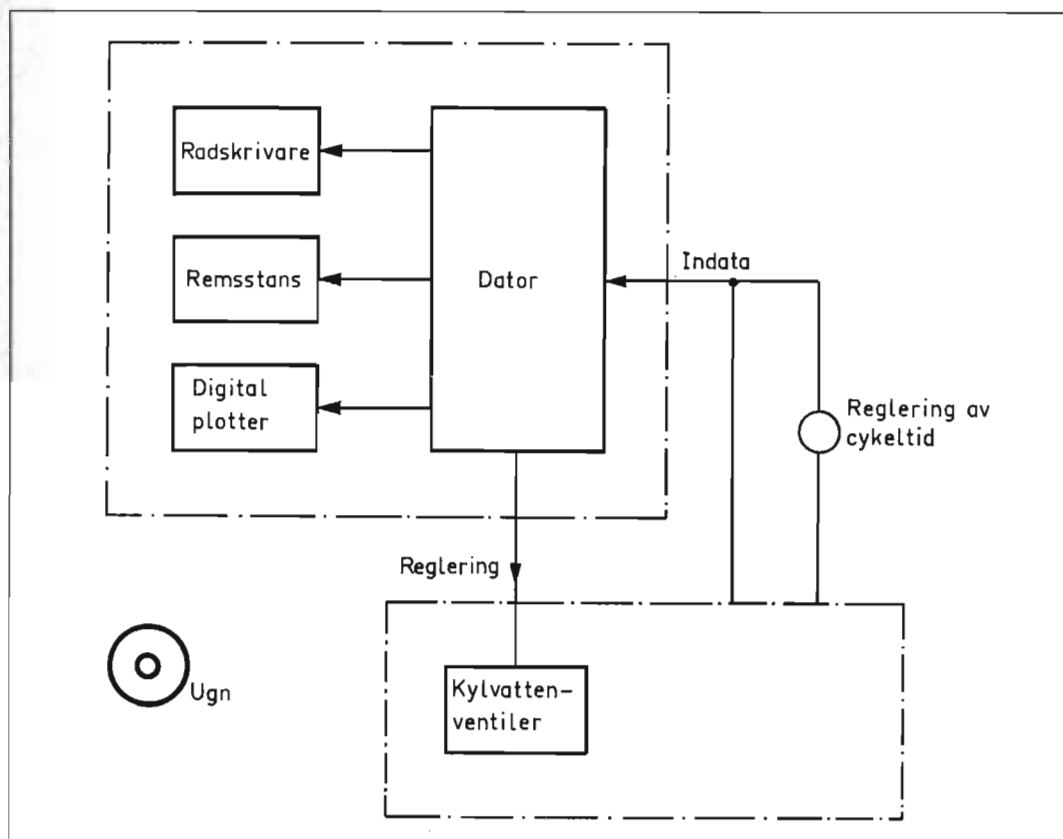
tjänsterna skall utvecklas att omfatta även andra industrigrenar.

Utvecklingen har gått över laboratorieprov med datorn för-

bunden med en pressgjutningsmaskin utrustad med ett antal transducers, vilka registrerade tryck och temperaturer på olika punkter och under olika tidsmoment i gjutningscykeln till ett antal överstigande 100 och under en tidsrymd av bråkdelar av en sekund. De data som kom fram gav forskarlaget möjlighet att undersöka tryck och temperaturer hos kylvattnet och den smälta metallen på olika punkter i maskinen och hur dessa varierade med tiden. Den erhållna informationen ställdes i förhållande till det producerade gjutgodset, så att godskvaliteten kunde sammankopplas med de kända förhållandena. Datorn är, som tidigare angivits, direktkopplad till använda transducers, vilket medger en snabb insamling och behandling av data. Att analysera anledningen till felaktigt gjutgods är endast första fasen i problemundersökningen.

Av blockschemat framgår att datorn även utnyttjas för att styra de ventiler, som reglerar kylvattentillförseln, så att avkylningen blir likformig. Det kan också nämnas att forskarna själva fick konstruera en stor del av givarna.

Även om utrustningen och forskningen är på utvecklingsplanet, har produktionsförbättringar på upp till 15 % uppnåtts. Vid produktionsförsök har dimensionstoleranserna kunnat halveras och återgången till optimal produktion efter ett driftsavbrott har i hög grad underlättats. □



Övervakningssystem för ventilations- och värmeanläggningar

Satchwell Regulatorer AB introducerar ett nytt övervakningssystem uppbyggt av tre enheter:

1. Central kontrollenhet
2. Understationer
3. Inbyggda larmgivare.

Systemet är uppbyggt på möjligheten till »time-shared-wiring», vilket i princip innebär att man använder sig av en liten 10-ledare till vilken understationerna ansluts. Antalet larmpunkter har ingen betydelse för dimensioneringen av kablarna, eftersom antalet ledare alltid är detsamma. Som larmgivare används utrustningar med slutande kontakter, termostater, tryckströmställare, motorskydd etc.

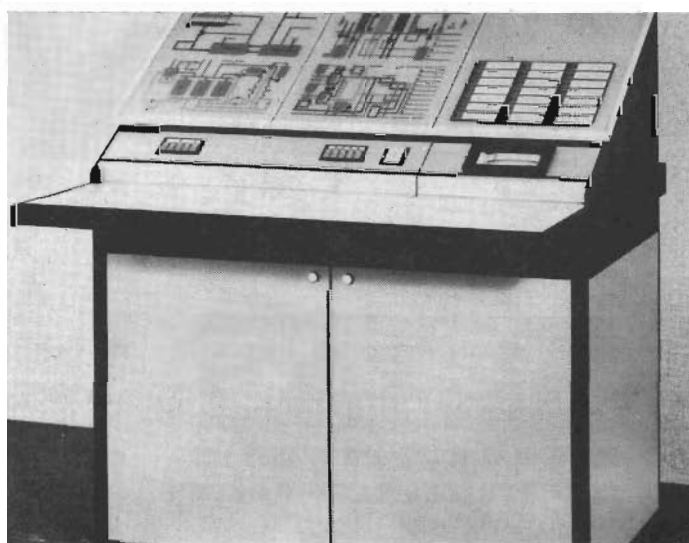
Larmpunkten markeras med en lampa i de graverade flödesschemata, som är monterade i centralenhetens front.

När ett fel uppstår utlöses en larmsignal samtidigt som ifrågavarande lampa börjar blinka.

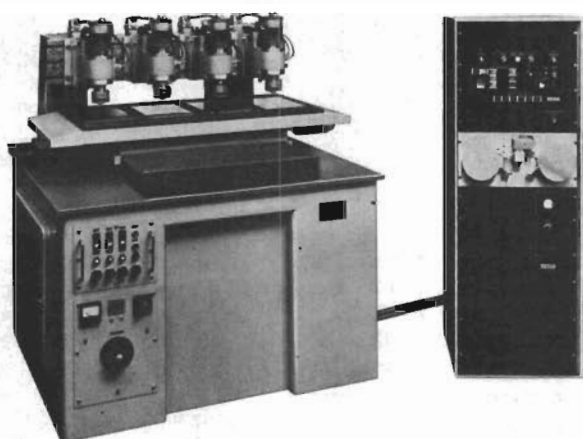
Med hjälp av AUTOSCAN, som utrustningen kallas, kan ett fjärrstyrningssystem byggas upp genom obegränsat antal till/från-funktioner.

För fjärrmätning av temperaturer erfordras endast att utrustningen kompletteras med en skärmd 2-ledare.

Elliot-Automation Group tillverkar utrustningen, som marknadsförs av SATCHWELL Regulatorer AB, Stockholm. □



NUMERISK BORRNING AV KRETSKORT



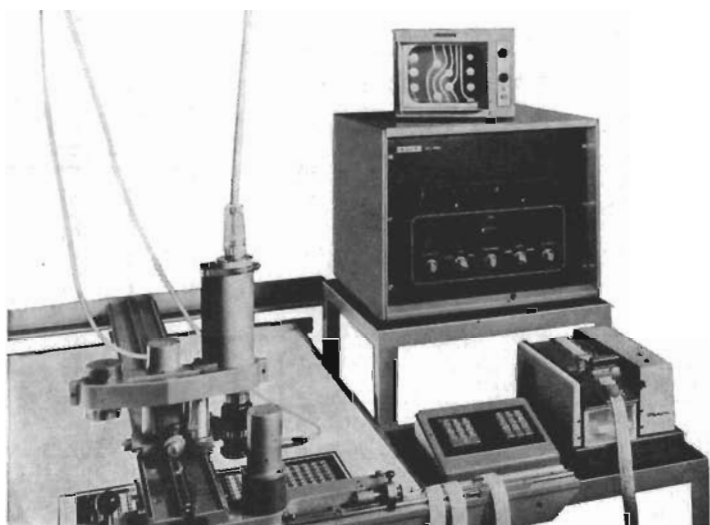
- Garanterad total noggrannhet $\pm 2/100$ mm
- Step and repeat
- Automatisk nollpunkt
- Manuell körning med styrspak
- Sifferrör med indikering ned till $1/100$ mm

Automatisk remsstansning direkt från negativet.

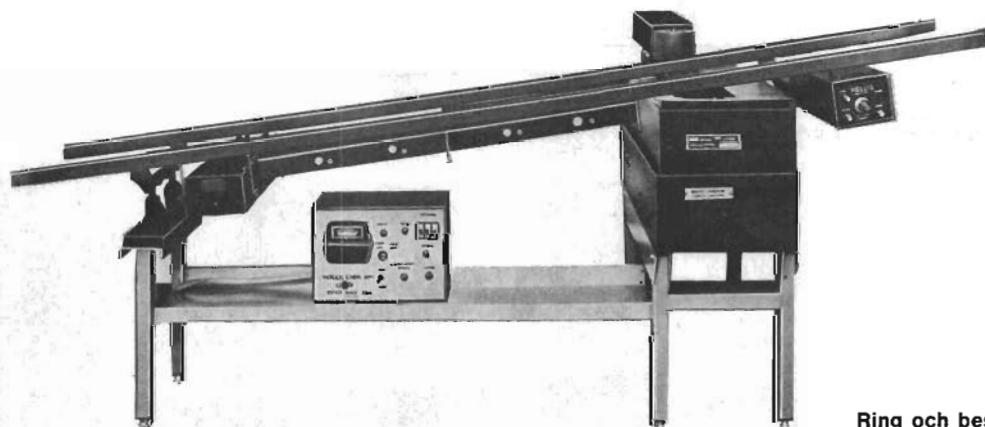
- Ingen hålmåttsättning nödvändig
- Negativets måttfel korrigeras automatiskt
- Rasterkorrigerings
- Utskrift på el.-skrivmaskin

Ett 30-tal utrustningar sålda i 8 länder.

All elektronik tillverkad i Sverige.



VÅGLÖDNING MED HOLLIS LÖD-AUTOMAT



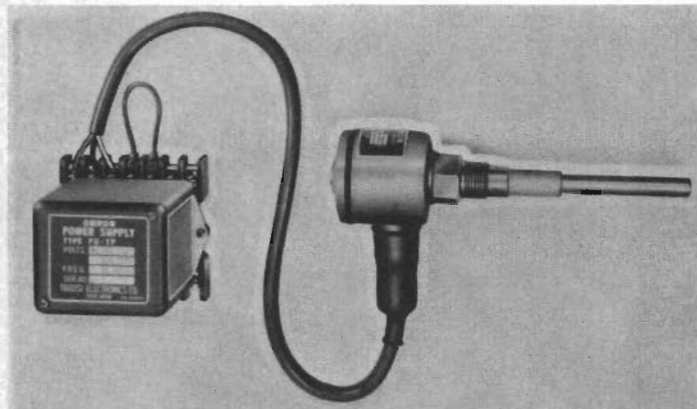
- Olja i vågen ger god vätning och istappfria lödningar.
- Vinkelställd transportbana ger ett minimum av tenn på kortet.

Ring och beställ tid för provlödning

RETAB
MIKROELEKTRONIK
INDUSTRIELL ELEKTRONIK

RATIONELLA ELEKTRONIKTILLÄMPNINGAR AB
Box 932, Gavelvägen 1-3, Lidingö 9 Tel. 765 65 74, 765 77 88

Detektor för beröringsfri avkänning



Tateisi Electronic Co., Japan presenterar en detektor utformad så att en kapacitansförändring får ett förstärkarenheten inbyggt relä att slå till, vilket medger styrning av olika förlopp.

Utrustningen kan förses med

en platta för avkänning av material på ett transportband utan beröring. Den kan även användas för nivåkontroll i mindre behållare.

BILLMAN REGULATOR AB, Elektronvägen 2, 141 87 HUD-DINGE är svensk representant.

Förstärkare för induktiva flödesgivare

Mawdsley's Ltd, England har introducerat en förstärkare för induktiva flödesgivare, som uppvisar delvis unika egenskaper. Anpassning till individuella givare sker genom en plug-in-enhet, vilken även fungerar som simulator för detektorsignalen. En liknande enhet fastställer mätområdet. Mätsignalens nivå kan kontrolleras även från förstärkaren, varigenom eventuella

störningar orsakade av exempelvis avlagringar på detektorns elektrodytor kan upptäckas. Förstärkaren levereras med alternativa signalutgångar för styrning av sekundärinstrument såsom regulatorer och skrivare.

Ingenjörfirman Sigurd Holm AB, Olshammarsgatan 89, 124 48 Stockholm är svensk representant.



Variabelt stryporgan för pneumatiska styr- och reglersystem

Från det amerikanska företaget ESNA kommer ett variabelt strypdon med beteckningen Agastat Adjustable Fluidic Restrictor, för användning i pneumatiska regler- och styrsystem och inom flödistekniken, där behov av en enkelt varierbar strypanordning finns. Agastat Restrictor arbetar så att luften leds genom ett spår i en vridbar nyllonskiva. Då inställningsratten vrids flyttas ett rörligt uttag längs spåret, varigenom strömningshastigheten varieras och en approximativt linjär graderad strypfunktion erhålles.

Maximalt signaltryck är 1,05 kp/cm².

Fluidic Restrictor kan exempelvis användas i pneumatiska regulatorer, för att ge varierbar fördröjning av stegsvaret och för dämpning av pneumatiska



signaler mellan olika element i pneumatiska styrsystem.

AB NORDQVIST & BERG, Box 4125, 102 62 Stockholm 4 är svensk representant.

Nytt 19" racksystem



Bild 1. MIP – elektrisk mätomvandlare för pneumatiska signaler.

Källe-GST introducerar ett nytt racksystem med beteckningen Hi-Flex, som bland annat kännetecknas av att grundenheten är lika för en typ och att anpassning till önskat mätområde sker genom plug-in-enheter.

Fig 1 visar en bild av MIP, den elektriska omformaren för pneumatiska standardsignaler, som är lämpad för montage i befintliga paneler och kan utnyttjas för anpassning av exi-

sterande pneumatiska system till datorer eller överföring av mätvärden längre sträckor.

Fig 2 visar en bild av MIR, den elektriska mätomvandlaren för motståndstermometrar och motståndsfjärrgivare, som även kan levereras i utförande för differensstemperaturmätning. Minsta mätområde 0–5°C.

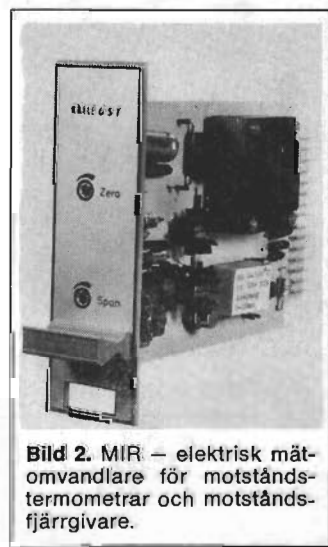


Bild 2. MIR – elektrisk mätomvandlare för motståndstermometrar och motståndsfjärrgivare.

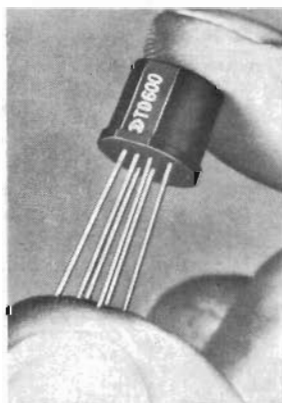
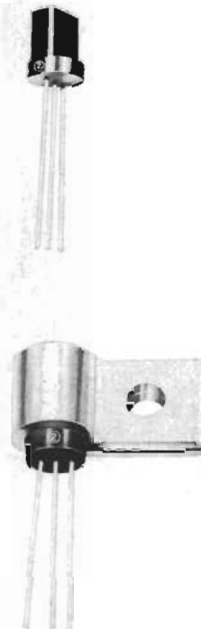
ECONOLINE® TRANSISTORS

Silicon Planar Plastic Molded

9/69-HT

Sprague

TYPE NO.	POLARITY	CASE	GEOMETRY	P _D T _A = 25 °C (mW)	V _(BR) C _{EO} (Volts)	D-C CURRENT GAIN (h _{FE})				V _{CE} (SAT)		f _r Min. (MHz)	C _{cb} Max. (pF)	t _{off} Max. (nsec)	N.F. Max. (dB)
						Conditions		Limits							
						I _C (mA)	V _{CE} Volts	Min.	Max.	I _C (mA)	Max. Volts				
TZ-81	NPN	TO-98	TN	360	30	0.01	5	100	500	10	0.2	30	8	—	2
TZ-82	NPN	TO-98	TN	360	30	0.01	5	40	500	10	0.2	30	8	—	3
TZ-581	PNP	TO-98	TQ	360	30	0.01	5	100	500	10	0.2	20	10	—	2
TZ-582	PNP	TO-98	TQ	360	30	0.01	5	40	500	10	0.2	20	10	—	3
2N5376	NPN	BR	TN	360	30	0.01	5	100	500	10	0.2	30	8	—	2
2N5377	NPN	BR	TN	360	30	0.01	5	40	500	10	0.2	30	8	—	3
2N5378	PNP	BR	TQ	360	30	0.01	5	100	500	10	0.2	20	10	—	2
2N5379	PNP	BR	TQ	360	30	0.01	5	40	500	10	0.2	20	10	—	3
2N3391	NPN	TO-98	A	360	25	2	4.5	250	500	—	—	—	10	—	—
2N3391A	NPN	TO-98	A	360	25	2	4.5	250	500	—	—	—	10	—	5
2N3900	NPN	TO-98	A	360	18	2	4.5	250	500	—	—	—	12	—	—
2N3900A	NPN	TO-98	A	360	18	2	4.5	250	500	—	—	—	12	—	5
2N5232	NPN	TO-98	E	360	50	2	5	250	500	10	0.125	—	4	—	—
2N5232A	NPN	TO-98	E	360	50	2	5	250	500	10	0.125	—	4	—	5
2N5368	NPN	BR	TN	360	30	150	10	60	200	150	0.3	250	8	350	—
2N4951	NPN	TO-98	TN	360	30	150	10	60	200	150	0.3	250	8	350	—
2N5369	NPN	BR	TN	360	30	150	10	100	300	150	0.3	250	8	350	—
2N4952	NPN	TO-98	TN	360	30	150	10	100	300	150	0.3	250	8	350	—
2N5370	NPN	BR	TN	360	30	150	10	200	600	150	0.3	250	8	400	—
2N4953	NPN	TO-98	TN	360	30	150	10	200	600	150	0.3	250	8	400	—
2N5371	NPN	BR	TN	360	30	150	10	60	600	150	0.3	250	8	400	—
2N4954	NPN	TO-98	TN	360	30	150	10	60	600	150	0.3	250	8	400	—
2N5372	PNP	BR	TQ	360	30	150	10	40	120	150	0.3	150	10	150	—
TZ-551	PNP	TO-98	TQ	360	30	150	10	40	120	150	0.3	150	10	150	—
2N5373	PNP	BR	TQ	360	30	150	10	100	300	150	0.3	150	10	150	—
TZ-552	PNP	TO-98	TQ	360	30	150	10	100	300	150	0.3	150	10	150	—
2N5374	PNP	BR	TQ	360	30	150	10	200	400	150	0.3	150	10	175	—
TZ-553	PNP	TO-98	TQ	360	30	150	10	200	400	150	0.3	150	10	175	—
2N5375	PNP	BR	TQ	360	30	150	10	40	400	150	0.3	150	10	175	—
TZ-554	PNP	TO-98	TQ	360	30	150	10	40	400	150	0.3	150	10	175	—
2N5380	NPN	BR	V	360	40	10	1	50	150	50	0.3	250	4	±175	6
2N5381	NPN	BR	V	360	40	10	1	100	300	50	0.3	300	4	±200	5
2N5382	PNP	BR	U	360	40	10	1	50	150	50	0.4	200	4.5	±200	5
2N5383	PNP	BR	U	360	40	10	1	100	300	50	0.4	250	4.5	±225	4



ECONOLINE* DIFFERENTIAL AMPLIFIERS • SILICON

TYPE No.	POLARITY	V(BR)CEO Volts	V(BR)CEV Volts	V(BR)EBO Volts	hFE (min) @ 100μA	hFE/hFE2 (min) (max) @ 100μA	VBE1-VBE2 mV (max) @ 100μA	Δ(VBE1-VBE2)TA μV/°C (max) @ 100μA	Wideband N.F. Max. (dB)	fr Min. (MHz)
TD-100	NPN/NPN	60	30	5	120	0.9/1.0	5	20	2.0	30 ²
TD-101	NPN/NPN	60	30	5	120	0.9/1.0	10	30	2.0	30 ²
TD-400	PNP/PNP	40	30	5	120	0.9/1.0	5	20	2.0	20 ²
TD-401	PNP/PNP	40	30	5	120	0.9/1.0	10	30	2.0	20 ²

ECONOLINE* COMPLEMENTARY PAIRS • SILICON

TYPE No.	POLARITY	V(BR)CEO Volts	V(BR)CEV Volts	V(BR)EBO Volts	hFE (min) 100μA	fr Min. (MHz)	Cob Max. (pF)	KEY FEATURES
TD-600	NPN/PNP	40	30	5	120	20 ²	10	hFE1/hFE2 > 0.9/1.0
TD-601	NPN/PNP	40	30	5	120	20 ²	10	Voff < 2 mV @ IB = 2 mA

This is a small selection only... For the broad line of Sprague ECONOLINE® Transistors write for Sprague-Catalog CN 200B1.

Agent for Sweden:
AERO MATERIAL A.B.

Sandsborgsvägen, S - 122 33 Enskede, Tel. 49-25-10, Telex 19982

SPRAGUE WORLD TRADE CORP.

Färberstrasse 6, 8008 Zürich, Tel. 47 01 33

SPRAGUE®

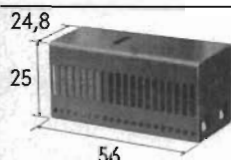
THE MARK OF RELIABILITY

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

Små till växten men vuxna sin uppgift

Kompakt-
relä

litet



12 växlingar!

Mini-
effekt-
relä

mindre



bryter 3750 VA!

Kort-
relä

minst



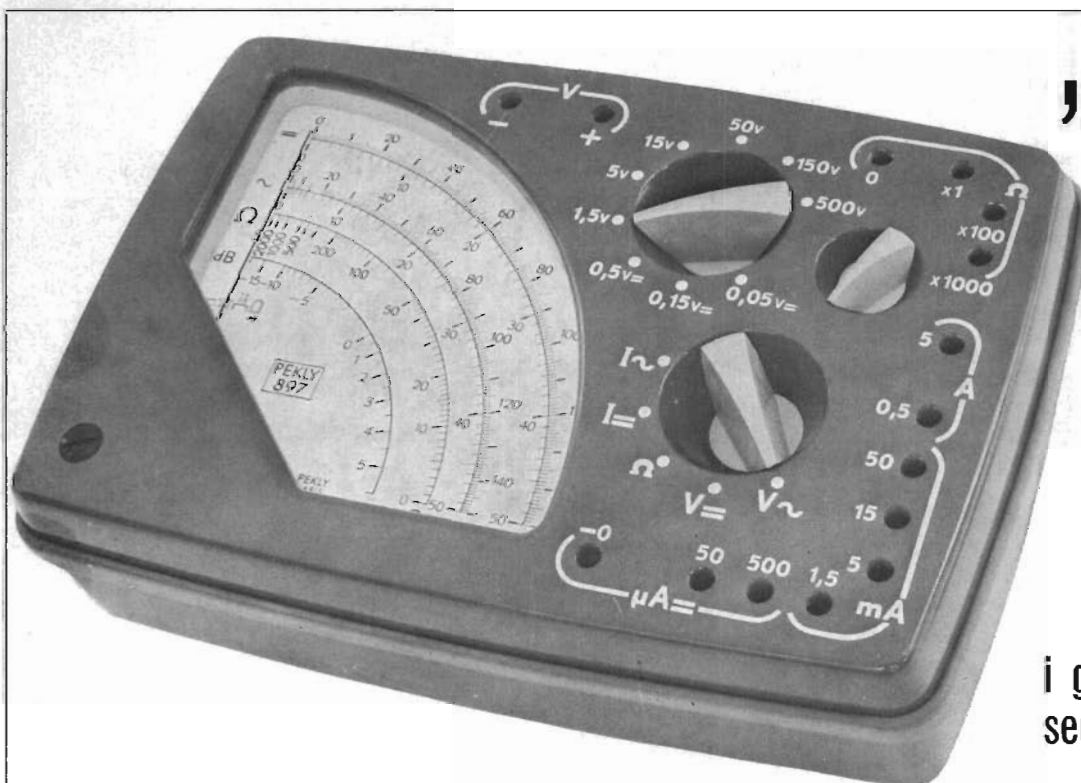
med eller utan
magnetlåsning!

Högintressant miniatyrrelä-nytt från Siemens

Svenska Siemens AB, sektion TK (TELEKOMPONENTER), Fack, 104 35 Stockholm 23. Tfn 22 96 40, rikstfn 08/22 96 80

Swd 2-661

Informationstjänst 57



**"KÖP och
SLÄNG"
PEKLY**
universal-
instrument

i golvet och spruta
sedan vatten på det

Instrumentet är ändå helt oskadat och håller sin
noggrannhetsklass 1,5.

Vi har 5 olika utföranden att erbjuda som typgod-
känts av Franska Järnvägen, Telegrafverken och

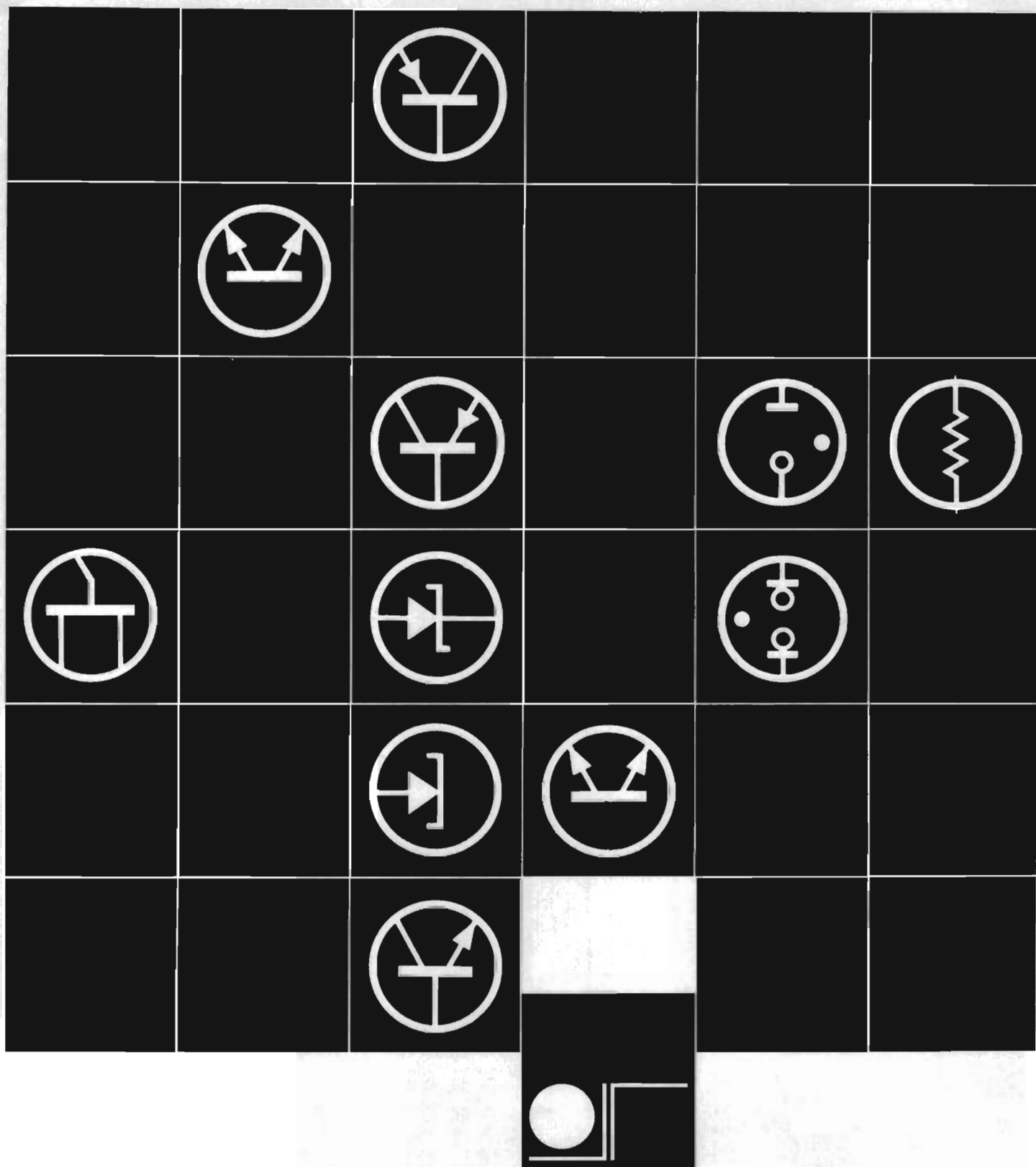
Elverken med 10 000 ohm/volt.

För elektronikkunder finns specialutföranden med
40 000 ohm/volt respektive 100 000 ohm/volt.

Begär broschyr och prislista.

INGENJÖRSFIRMA HARRY RUDBERG AB
Tel. 08-30 50 00 · Box 6040 · 102 31 Stockholm 6

Informationstjänst 58

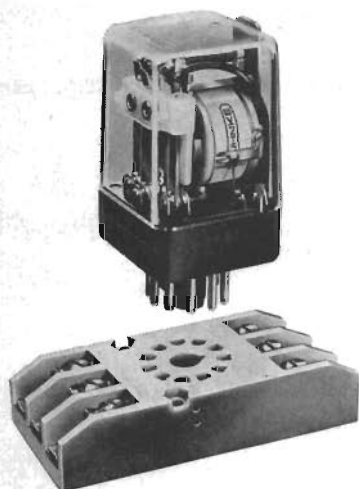


Experten på lampor som har hög
belysningseffekt med liten glödlampa inom
samtliga lågspänningar. För synoptiska bord.
Visuella signaler genom skärmar.
Regleringskontroll. Vi kan tillverka alla slags
lampor efter beskrivning eller förebild.
Jean rochet -lampor expedieras över hela
världen. Katalog på begäran.

detta märke
är symbolen
för **jean rochets** lampor:
kvalitet, säkerhet,
tillförlitlighet.

jean rochet
3 bis et 5 rue du Congrès
asnières-92
FRANCE

Informationstjänst 59

KUHNKE**UNIVERSALRELÄ**

U-Relä i plug-in utförande med hållare för löd- eller skruvanslutning. Även hållare för PC-montage.

Kontakter: 1–3 växlingar.

Kontaktspänning, -ström: 250 V, 6 A.

Kontakteffekt: 250 VA 10⁵ växlingar

1 200 VA 10⁶ växlingar

Livslängd: Vid 50 % inkoppl.tid cirka 100 mill. växl.

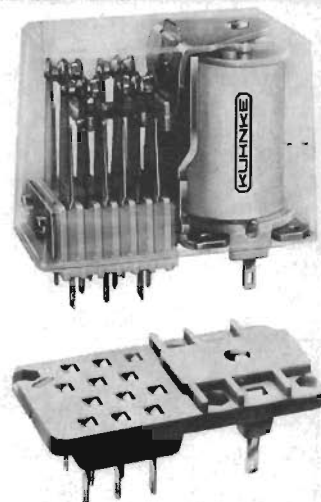
KUHNKE**VRIDMAGNET**

D-Magnet med vridmoment upp till 21 kpcm.

Vridvinklar från 25° till 95°, höger- eller vänstervridande, i fem storlekar med diam. 25 mm–100 mm.

Standardspänning: 24 V= och 180 V=.

D-Magneten kan erhållas med retur-fjädrar, inbyggnadscentrering för extra stabilt montage, genomgående axel m. fl. specialutföranden.

KUHNKE**INDUSTRIRELÄ**

I-Relä i plug-in utförande med hållare för löd- eller skruvanslutning. Även hållare för PC-montage.

Kontakter: 2, 4 eller 6 växlingar.

Kontaktspänning, -ström: 380 V, 6 A.

Kontakteffekt: 600 VA 10⁵ växlingar

3 000 VA 10⁶ växlingar

Livslängd: Vid 50 % inkoppl.tid cirka 50 mill. växl.

BOX 17081

104 62 STOCKHOLM 17

BO PALMBLAD AB

TEL. 08/24 6160

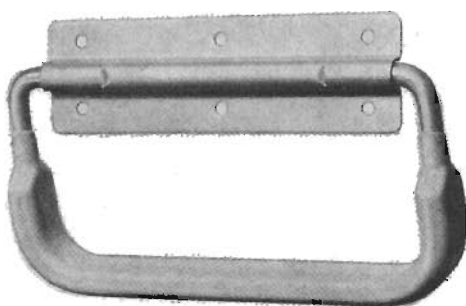
Informationstjänst 60

LÅS och HANDTAG**Nielsen Hardware Corp.**

LÅS HC 201
Nat. storl.



HANDTAG 5371
Bygelbredd
(yttermått)
134 mm

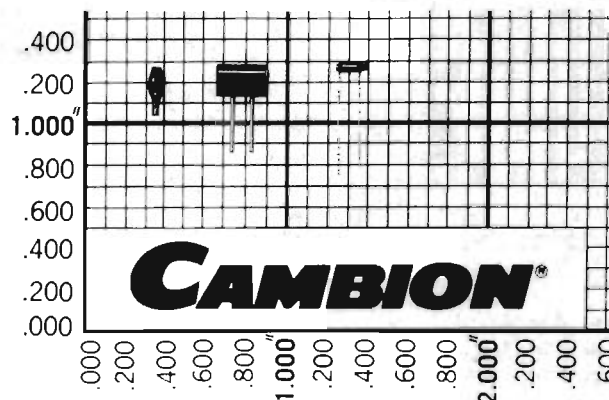


Generalagent för Skandinavien:

BPG-INDUSTRIER AB

Margretelundsvägen 17 161 34 BROMMA Tel. 08/26 28 85

Informationstjänst 61

**Subminiaturspolar avsedda för hybridkretsar.**

Den minsta – serie 1054 – är endast 2 mm × 4,3 mm lång och finns i 55 individuella fasta induktanser mellan .10 μ H till 3 300 μ H.

Serierna 1050 och 1051 är trimbara med induktanser .06 μ H till 2 000 μ H resp. .10 μ H till 10 000 μ H.

Begär datablad.

AB RECTRONIC INC.

Margretelundsvägen 17 161 34 BROMMA 08/80 10 00

Informationstjänst 62



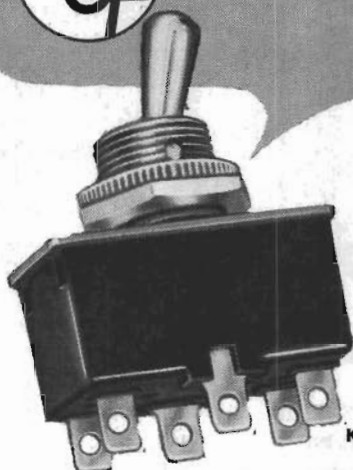
HÖG TILLFÖRLITLIGHET till låg kostnad

C-H vippströmställare

Pålitlig kvalitet –
det bästa vi vet



äro små, robusta
och slitstarka



Impuls

- 1, 2, 3, 4 poler
- 1, 2, 3 lägen
- även med
momentkontakter

Vi lagerföra ca
40 olika typer

Kat.nr 8373 K8
2 pol 2 väg 3A/250 V_{AC}

NSF Ltd för omkopplare • strömställare • stegväljare

Ensam-
försäljare

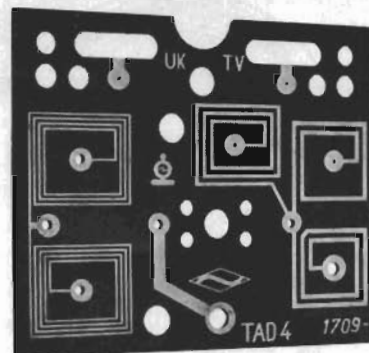
AB Impuls

5:1 Eriksplan 7
113 20 Stockholm

Tel. 08/34 08 50

Telex 1555 IMPULS S

Informationstjänst 67



Tryckt ledningsdragning

Tillverkning av kort i serietillverkning till kon-
kurrenskraftiga priser.

Begär katalog och offert.

Elplasto ab

Box 13075
250 13 Hälsingborg
Tel. 042/14 13 40 -41
Telex 72214 eltexs

avdelningskontor
Box 22114
104 22 Stockholm
Tel. 08/52 07 20

Informationstjänst 69

Använd

VARISTORER

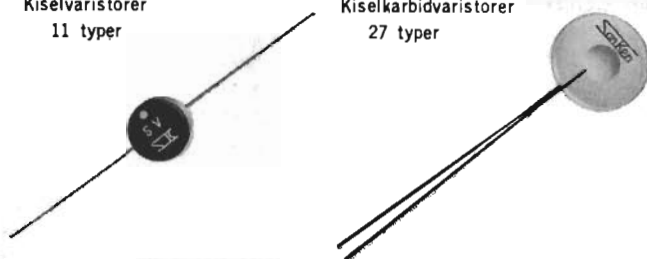
i Dina kretsar

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: Kiselkriktare, kiselioder kiseleffekttransistorer
selenkriktare, Cds fotomotstånd

Sanken

SANKEN ELECTRIC CO., LTD.

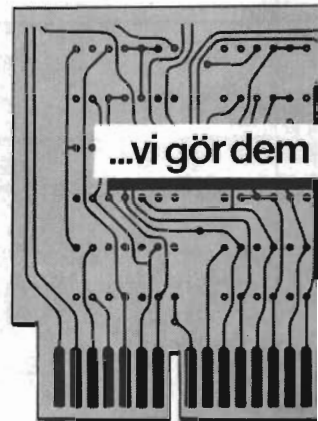
1-2-3 NISHIKUBUKURO TOSHIMA-KU TOKYO

Med den
NYA TEKNIKENS
krav på
MÖNSTERKORT...

Cromtryck[®]

AVD.STRÖMTRYCK

Jämtlandsgatan 151, Box 85,
162 12 Vällingby 1
Tel.: 08/37 26 40



Informationstjänst 70

MULTikomponent

LAGERDISTRIBUTÖR

Följande tillverkare är representerade i vårt sortiment.

Advance
Antex
Asea
Belling & Lee
Bonella

DAV
Dralowid
Electrosil
Elma
Ero

JFD
Kamaya
LCC
LCC-Steafix
LME

Resista
Roe
Schurter
Sfernice
Siemens

**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 pfk. då 55 öre pfkavg. till-
kommer, eller mot förut insänd likvid
på postgiro 1111.

Varje tekniker som sysslar med beräk-
ningar har i denna koncentrerade sam-
ling av trigonometriska 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

**ASEA
söker**

INGENJÖR – ELEKTROTEKNIKER eller MEKANIST

ASEA satsar starkt på utveckling och konstruktion av elektro-
nikprodukter såväl utrustningar för processtyrning som själv-
ständiga elektronikapparater.

Väsentligt är att elektronikenheterna uppbyggs på rationellt
sätt med hänsyn till funktion och miljö, och att krav på stan-
dardisering och flexibilitet blir väl avvägda. Tekniska framsteg
på materialsidan måste utnyttjas så att den mekaniska upp-
byggnaden av såväl större elektronikutrustningar som elektro-
nikapparater i självständiga kapslingar blir lämplig ur produk-
tions- och användningssynpunkt.

För denna viktiga och skapande uppgift söker vi nu en initia-
tivrik ingenjör som är förtrogen med modern elektronik, upp-
byggd med integrerade kretsar, och moderna konstruktions-
material, t. ex. plaster och tillverkningsmetoder.



Närmare upplysningar lämnas av civ.ing. Len-
nart Faxö, tel. 021/11 00 00, ankn. 5120 eller
ing. Sigv. Lindberg, ankn. 3679.



Svar med sedvanliga ansök-
ningshandlingar jämte uppgift
om tidigaste tillträdesdag och
löneanspråk sändes till ASEA,
avd. ESKA 38, 721 83 Västerås.

ASEA

Informationstjänst 73

**Vår elektronikavdelning
sysslar med försäljning av
produktionsutrustningar och
material för framställning
och montering av tryckta
kretsar. Vårt arbetsområde
är Skandinavien
jämte Finland.**

I samband med en planerad utvidgning av vår
verksamhet behöver vi snarast nyanställa två
försäljningsingenjörer med ansvar för följande
områden:

★ Marknadsföring av våglödnings- och för-
tenningsutrustningar samt av komponenthan-
teringsmaskiner.

★ Marknadsföring av utrustningar och ma-
terial för mikrokretstillverkning.

De ingenjörer vi söker bör helst ha flerårig
produktionserfarenhet. De kan påräkna ett in-
tressant arbete inom ett starkt expansivt om-
råde med goda förtjänstmöjligheter.

Ansökningshandlingar med uppgift om löne-
önskemål samt tidigaste tillträdesdag ställes till

Direktör Jan Skantzé

EDVARD SCHNEIDLER AB

Malmskillnadsgatan 54, Box 3312
103 66 Stockholm 3, Tel. 23 24 20

Informationstjänst 74

Är Ni intresserad av prototyptillverkning av tryckta kretsar?

Vi erbjuder ett komplett utrustningsprogram omfattande

fotoresistapplikerings- och framkallningsmaskiner
kopieringsutrustning
etsmaskiner
borrmaskiner m. m.

Dessutom erforderliga kemikalier, Brady-tape etc.

Ring oss för konsultation eller besök vår utställning.

EDVARD SCHNEIDLER AB

Elektronikavdelningen
Malmskillnadsgatan 54, Stockholm
Tel. 23 24 20

Informationstjänst 75

NYHET

TUNNEL ● DIODEN

Skriven av ett författarteam vid Chalmers tekniska högskola under ledning av professor Torkel Wallmark. Behandlar tunneldioden i teori och praktik.

Omfång 83 sid.

Pris 32: 50

**CE Fritzes
Bokförlag**

Kungsgatan 8. 111 43 Stockholm

Informationstjänst 77

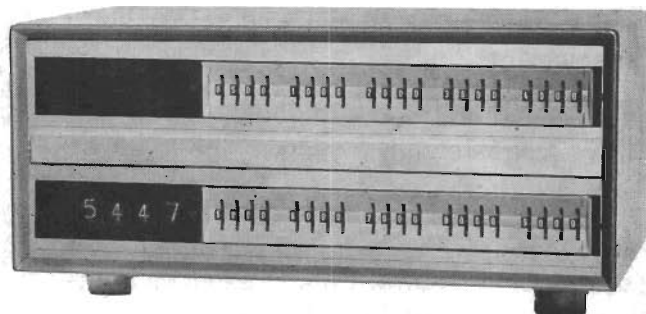
ANNONSÖRSREGISTER

Ad. Auriema	78, 82
AEG/SATT	86
Aero Materiel AB	33
ASEA	103
Beckman AB, Gunnar	64
Bofors Elektronik	106
Brüel & Kjær Svenska AB	66
Bull General Electric	18
Bäckström AB, Gösta	20
Cromtryck	102
Dow Chemical Europe SA	10
Electronica	25
Elektriska Instrument AB Elit	9
Elektroholm AB	32
Electrotex AB	102
Elektroutensilier	80
Ferner, AB Erik	34, 61
Fritzes Bokförlag	104
General Electric	27
General Motors Nordiska AB	87
Habia	19
Honeywell AB	16
Impuls	102
ITT Komponent	15
Kikusui	100
Lagercrantz, Johan	105
Merck AG, E.	2
Multikomponent	102
Nordisk Elektronik	61
Nordiska Instrument	67
Nordqvist & Berg AB	63, 71
Nuclear Data	88
Olsson, Robert E. O.	85
Oltronix	8
Palmblad AB, Bo	99
Plessey	14
Polyamp	100
Pulsteknik	76
RCA International	29
Retab	94
Rochet, Jean	98
Rudberg, Harry	97
Saab Electronics	77
Sanken Electric	102
Scandia Metric	22
Scantele AB	5
Scapro	81
Schlumberger Svenska AB	84
Schneider AB, Edvard	103, 104
Seltron	74, 75
Semikron Nordiska AB	28
SGS Semiconductor	23
Siliconix Ltd	101
Sprague	96
Stenhardt AB, M.	4
Svenska AMP	24
Svenska AB Philips	6
Svenska Radio AB	30
Svenska Siemens AB	11
Teleinstrument	7, 101
Telereproduktion	1
Teltronic	62
Texas Instrument	31
TH:s Elektronik	26, 68
Tillquist, Hugo	104
Transfer	72
Transitron	12
Ultra Electronics	70
Wallenberg & Co AB, Henry	92



OÖVERTRÄFFAT PROGRAM ELEKTRONISKA INDUSTRIRÄKNARE

Det behöver inte vara specialelektronik från ELESTA... Standardprogrammets omfattning möjliggör enkel anpassning till de flesta industriapplikationer. CPV t. ex.



löser enkla och komplicerade process- och tidsstyrningar. Vill Ni veta mer om ELESTA elektroniska programstyrenheter? T. ex. priset 2 200: — -6 500: —, eller andra data? Ring eller skriv oss. Vi lämnar förslag på lösningar av Era styrningsproblem. ELESTA har 97 standardräknare på sitt program.



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 76

ELEKTRONIKS PRENUMERATIONS- AVDELNING

postgirokonto: 83 71 00
103 65 Stockholm 3
telefon: 08/34 07 90
postgirokonto: 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, postgirokonto 65 60 02.

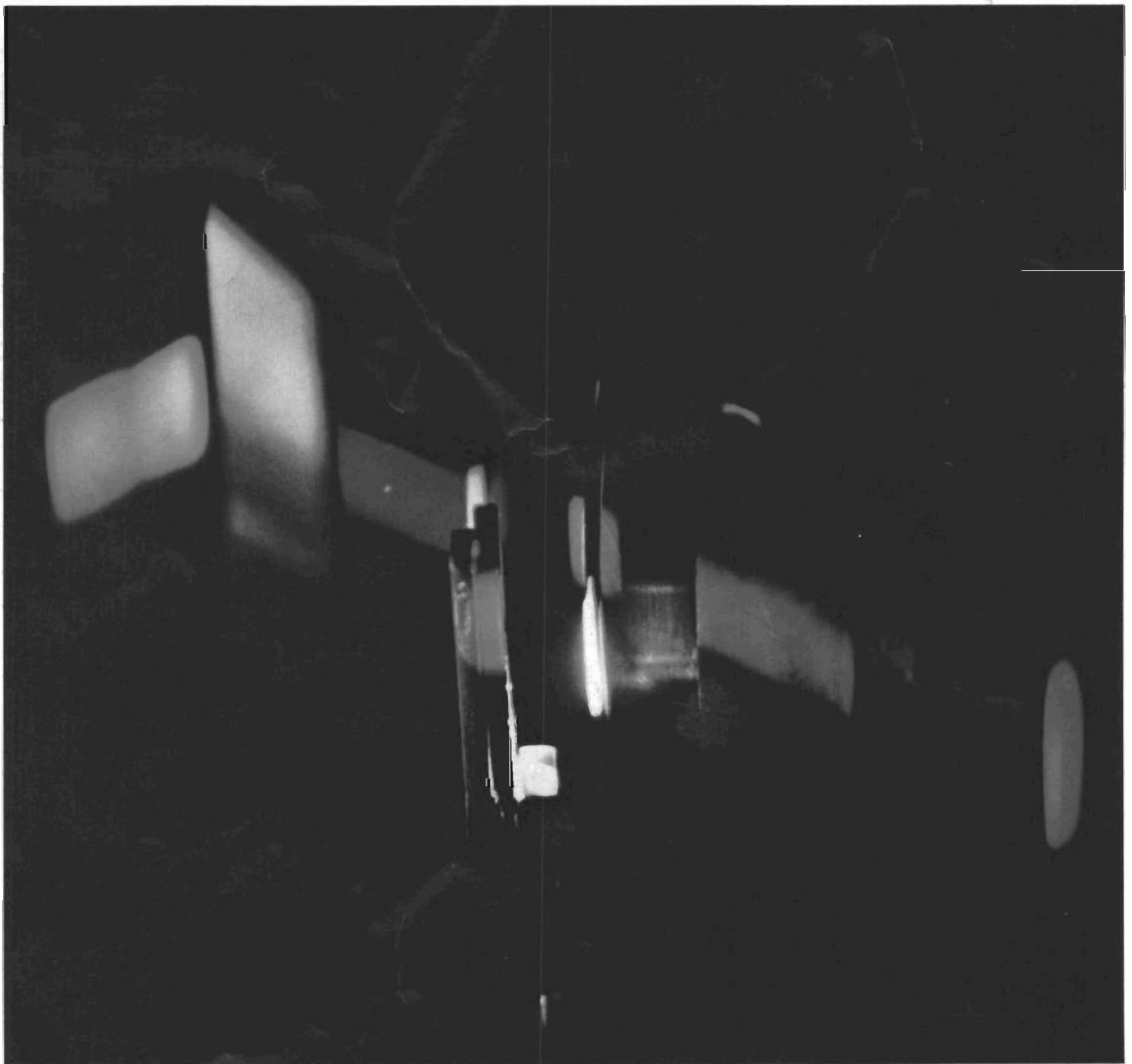
Adressändring

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: — erlaggs i frimärken.
Nuvarande adress anges
genom att adresslappen på
senast mottagna tidning bi-
fogas eller klistras på
adressändringsblanketten.
Observera att ovanstående
gäller även vid tillfällig
adressändring.

PHILIPS

Analysutrustningar

Del av ljusspektra framställt genom det optiska systemet hos
Unicam spektrofotometer SP 600 serie 2



Philips analysutrustningar omfattar ett kvalificerat program för kärnfysik (cyklotroner, nukleära utrustningar och isotoper), elektronmikroskopi, röntgendiffraktion och -spektrometri, gas- och vätskekromatografi, spektrofotometri och kryoteknik. Inom varje område erbjuder vi ett brett register från enklare instrument till mycket avancerade systemlösningar. Vi presenterar här ett urval av vårt program. Sänd oss svarskortet med uppgift om ert intresseområde så får ni utförlig information, eller tag kontakt med någon av nedanstående specialister.



Sven Eriksson,
chef för avd. Analysutrustningar



Evert Modig
röntgenspektrometri, diffraktion, ljusemission



Per-Olof Carlsson,
elektronmikroskopi



Jan Rosdahl
isotoputrustningar, spektrofotometri, kromatografi



Sven Hedman
spektrofotometri, kromatografi



Karl Otto Olsson,
spektrofotometri, kromatografi (Göteborg)



Ake Törnqvist,
oförstörande provning, industriella isotoputrustningar



Lars Ekdahl,
kryoteknik



Hans Otterström,



Kallio Part,
automatik och tillämpningar



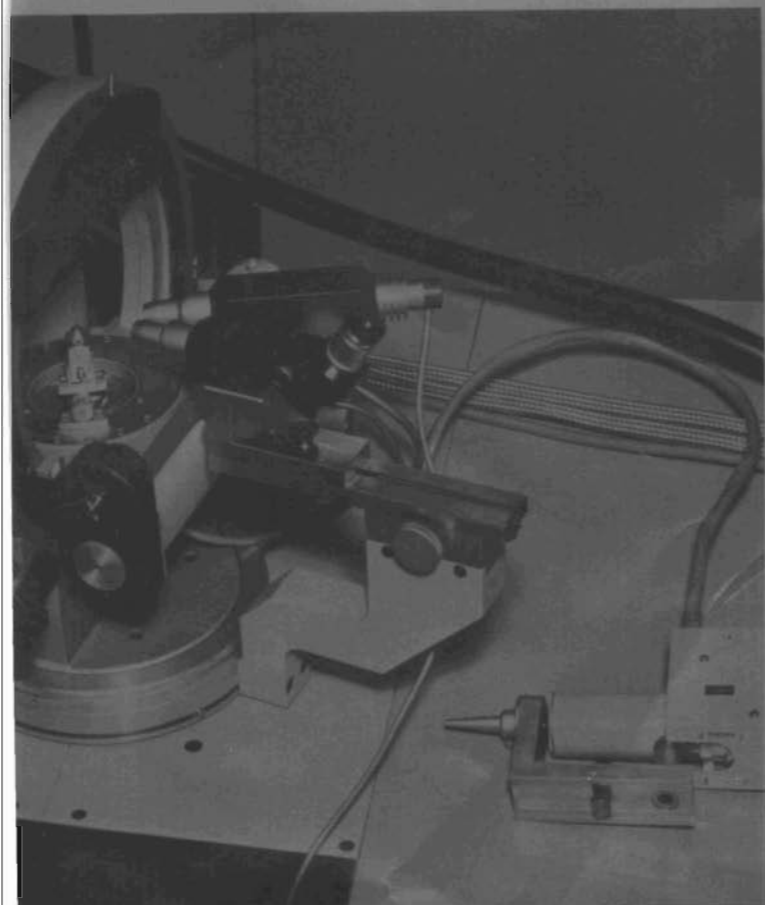
Fritz Högström,



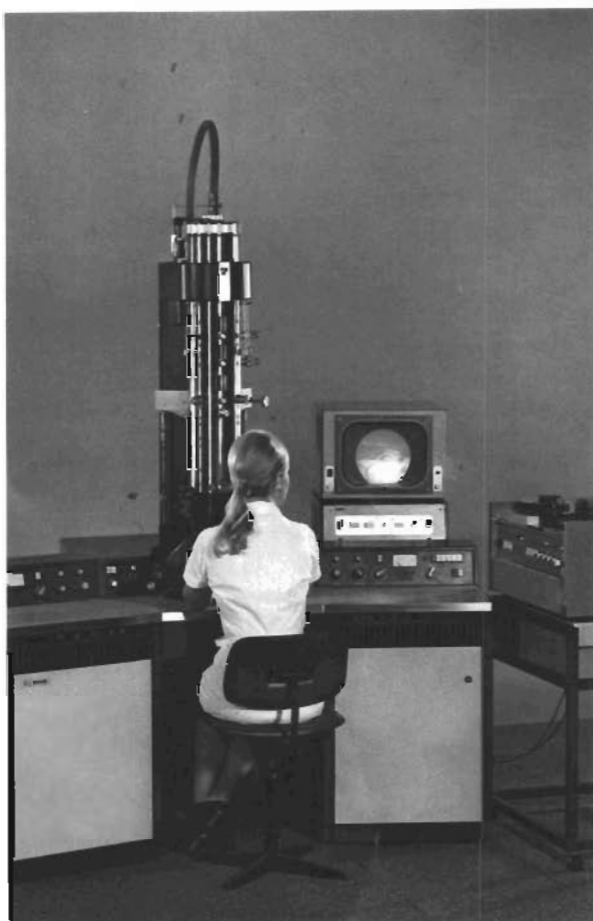
Philips Stoe Computer — kontrollerat 4-cirkel diffraktometersystem (on line- eller off line-version).



Helautomatisk röntgenspektrometeranläggning installerad hos Boliden AB, Reymersholmsverken. Systemet består av en unik och mycket flexibel kombination av röntgenspektrometer, röntgendif-



Dessa helautomatiska system har levererats till bl a Kemikum, Uppsala och Lantbrukshögskolan, Ultuna.



Elektronmikroskop EM 300 — garanterad upplösning bättre än 5 Å. Förstoring 220 $\times$ — 500 000 $\times$. Högspänning 20, 40, 60, 80, 100 kV. Totalt 105 exponeringar på plåtar, 35 och 70 mm film. Automatisk rengöring av kolonnen. Unik uppsättning tillsatser.



fraktometer och datamaskin, som styr anläggningen enligt valbara program, utvärderar och presenterar provets sammansättning direkt i procent. Datamaskinen utnyttjas även för andra beräkningar.

Svarsförändelse
Tillstånd 43
Stockholm 27



PHILIPS INDUSTRIELEKTRONIK
Avd. Analysutrustningar
Fack
102 50 Stockholm 27

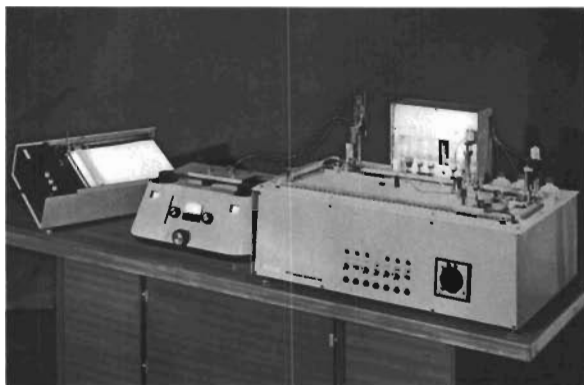
Philips
betalar
portot



Scanspektrofotometer Unicam SP 800 för synliga och ultraviolettera våglängdsområdet. Automatisk provväxling för 4 prover och 4 referenser. Inbyggd skrivare. Stort antal tillbehör.



Precisionsspektrofotometer Unicam SP 500 serie 2. Enkelstrålig med automatisk provväxling för 3 prover och 1 referens. Lämplig för kinetiska mätningar. Kan även anslutas till den automatiska kemienheten Unicam AC 60.



Automatiskt system för kemisk analys, Unicam AC 60. Kan laddas med 120 prover som automatiskt tempereras, reagenstillsätts (3 st), överförs till spektrofotometern och mätes. Kan användas även för kinetiska mätningar.



Automatisk spektrofotometer Unicam SP 3000 för ultraviolettera och synliga våglängdsområdet. Den första med inbyggd digital presentation av absorptionen eller transmissionen. Unikt fotometriskt system ger stor reproducerbarhet — $\pm 0,001$ A. Programmering av upp till 10 fasta våglängder.



Atomabsorptionsspektrofotometer Unicam SP 90 för såväl forskning som rutinanalyser. **Lampväxlare** för tre lampor, skalexpansion, flamemission, N_2O -tillsats, flerslitsbrännare, **provväxlare för 32 prover**, digitalutgång.



PHILIPS INDUSTRIELEKTRONIK
Avd. Analysutrustningar

Fack, 102 50 Stockholm 27 - Tel. 08/63 50 00

Langstens Annonsbyrå/Guto-Tryck



AKTUELLT

FIRMA JOHAN LAGERCRANTZ KB • BOX 314 • 171 03 SOLNA 3 • TEL. 08/83 07 90

"DROP"



Operationsförstärkarna finns både i integrerat utförande och med diskreta komponenter. Flera typer har fälteffektingång. Förstärkarna klarar ett temp.område av -55 till $+125^{\circ}\text{C}$.

UHF-transistorn UC 734, som klarar 200 MHz, finns nu även i plast-kapslat utförande.

JOHAN LAGERCRANTZ KB

KLIPP HÄR OCH SÄND IN KUPONGEN TILL

JOHAN LAGERCRANTZ KB

Box 314, 171 03 Solna 3, Tel. 08/83 07 90

Jag vill veta mer om

- ☐ »Drop» Tantal E-serien
- ☐ Mil. Tantal J-serien
- ☐ Fälteffekttransistorer
- ☐ Operationsförstärkare
- ☐ Prislista

Institution

Företag

Firma

Namn

Postadress

Postn. Tel.

- hur smått som helst
- snabbare - säkrare - billigare

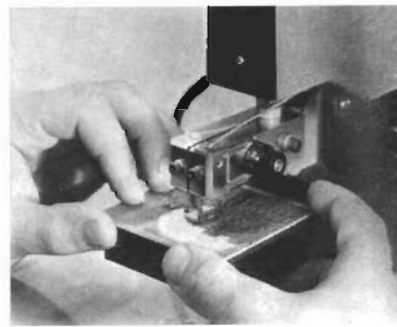
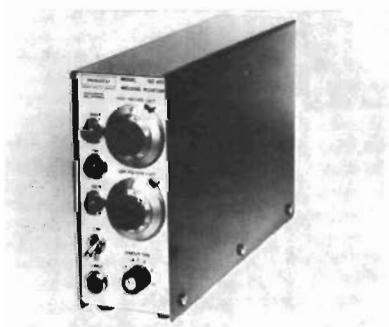
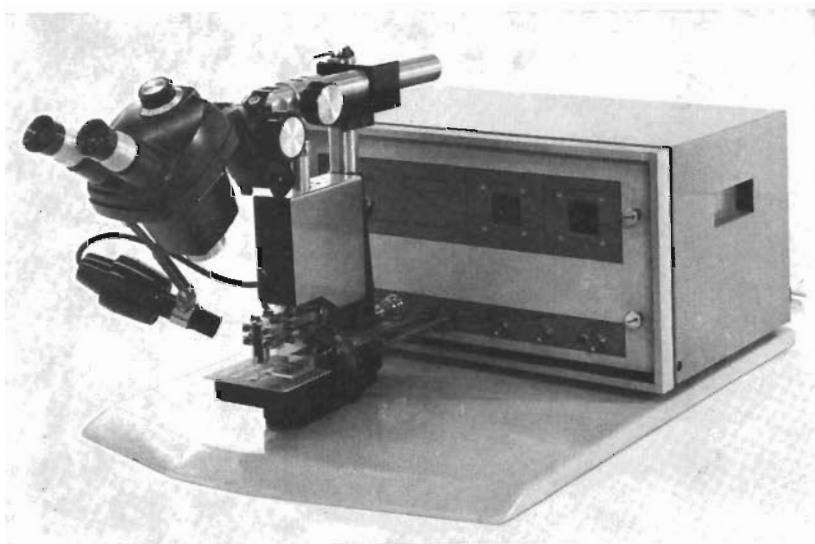
Har Ni problem med kallödningar eller dyra skruv- och nitförband

Hughes svetsutrustningar är framtagna för att ge enklare, säkrare och billigare konstruktioner och framför allt en 100 %-ig repeterbarhet.

Kondensatorenheter finns med max energi från 50 Ws till 1000 Ws. Dessa är främst lämpade för svårsvetsade materialkombinationer som t.ex. mässing mot nickel, volfram mot nysilver, mångtrådig kopparledare mot fosforbrons mm.

Utrustningarna är heltransistoriserade och klarar 2—5 svetsar per sekund.

För Er som redan har AC-utrustningar av äldre typ kan vi i dag presentera en heltransistoriserad synkron AC-svets på 5 KVA.



Hur kontrollerar Ni svetsen?

Med Hughes svetsvakt QC-425 vet Ni redan i svetsögonblicket om svetsen är godkänd eller ej. En av tre lampor på svetsvaktens panel indikerar om svetsen — ej har tagit — är godkänd — blivit bränd. Med detta instrument får Ni en säker produktionskontroll med mindre kasationer.

Bilden visar lödning av "flat pack" krets med Hughes mikrosvetsutrustning MCW/EL.

Denna utrustning är mycket flexibel och kan användas för uppbyggnad av t.ex. hybridkretsar, svetsning eller lödning av integrerade kretsar, punktsvetsning m.m. endast genom att byta svetshuvud.

Sänd oss gärna prover ur Er produktion och vi utvärderar då deras lämplighet för svetsning och föreslår vilken utrustning som bör användas.

Ring vår ingenjör Jan Oderby om Ni vill veta mer om hur Hughes utrustningar kan spara pengar och lösa problem för Er.

BOFORS ELEKTRONIK AB**690 20 Bofors****Tel. 0586/360 20**