

elektronik

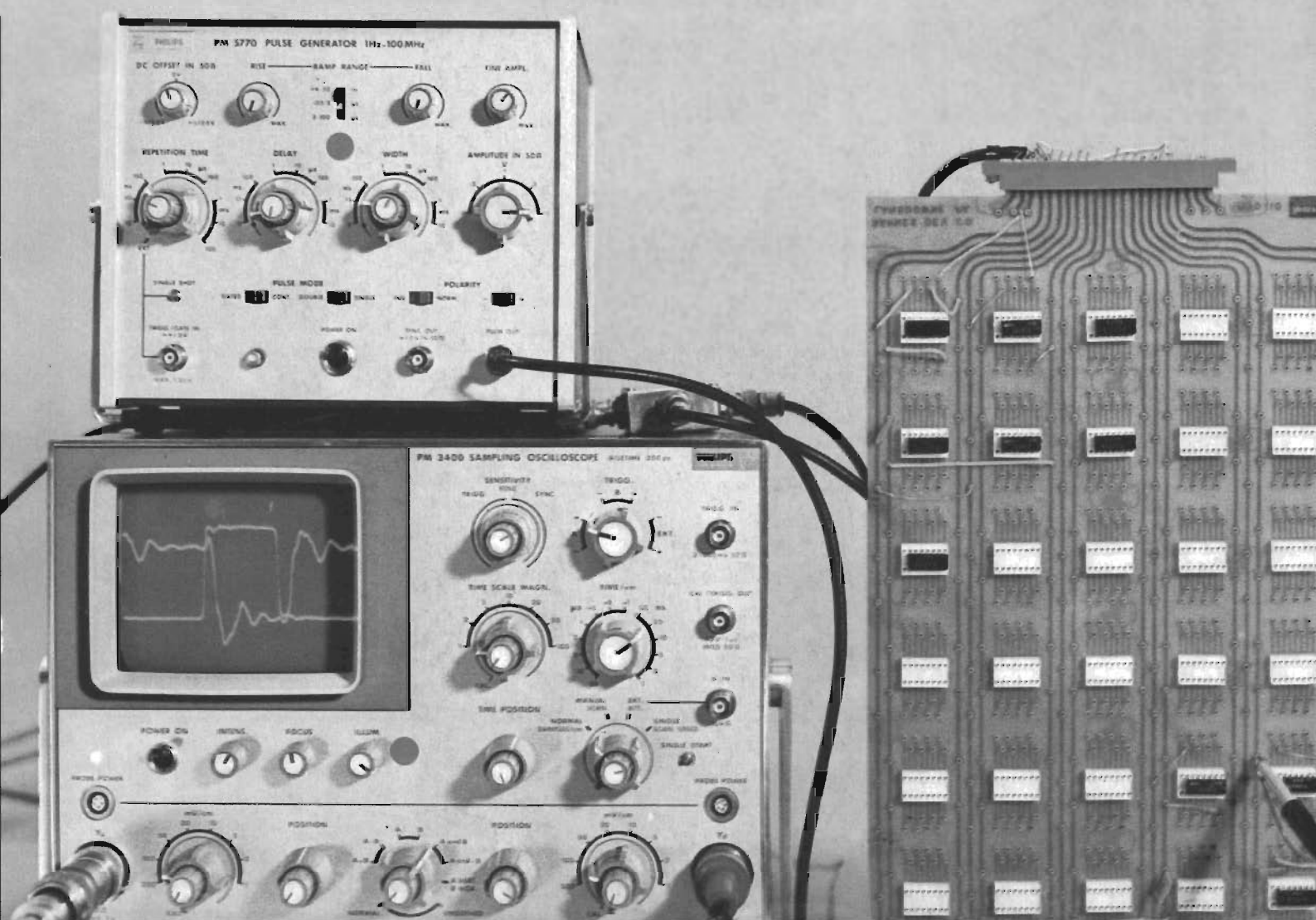
– TEKNIK OCH MARKNAD Komponenter, mätinstrument, tillämpningsområden

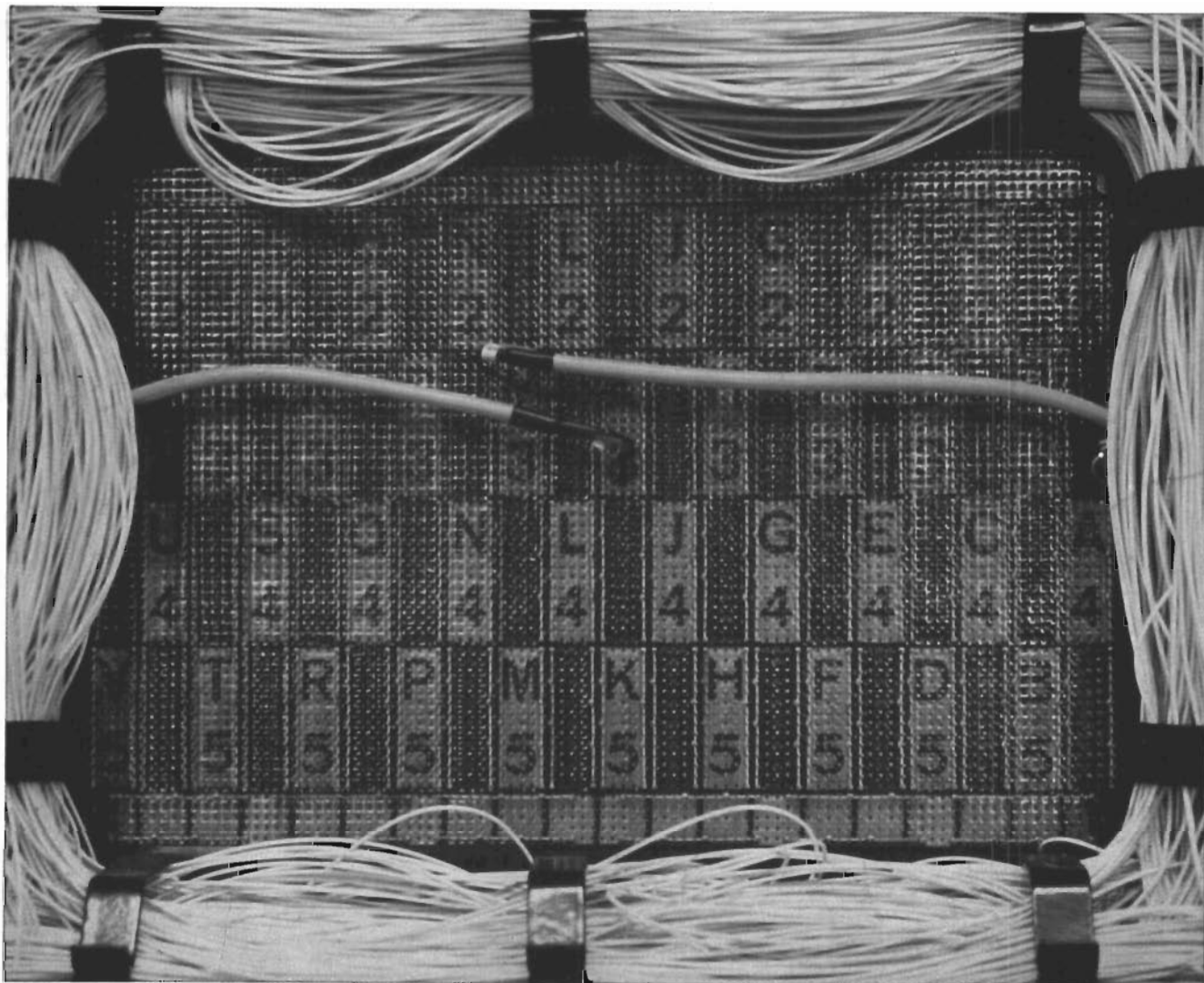


3/1971

Digitaltekniker:

Se upp med ledningsanpassningen!





Snabbare än människan tänker och dessutom... felfritt

En ny tidsålder har brutit in, sedan miljoner av data kan magasineras på minimalt utrymme och utvärderas på kortaste tid.

En mängd förutsättningar måste därvid uppfyllas och många förarbeten utföras.

Också kemin, och därmed också Merck, har bidragit till att förbereda Computer-tidsåldern.

Selectipur®-kemikalier av specifik renhet är tillverkade för detta ändamål och lämpar sig särskilt för

Halvledare
Kondensatorer
Elektrolytkondensatorer
Oxoidkatodämnen
Fotokatoder

Lysrör
Fotoceller
Motstånd
etc.

Rekvirera vårt prospekt: „Chemikalien Merck für Elektronik und Optik“!

Selectipur® _____ **MERCK**

E. Merck, Darmstadt
Förbundsrepubliken Tyskland

Representation i Sverige:
E. Merck Svenska AB, Nybrogatan 23,
114 39 Stockholm 5, Tel. 08/639481-84

303-S



© FACKPRESSFÖRLAGET AB 1971

Verkst dir: Lars Wickman
Marknadschef: Arne Behr
Redaktionell rådgivare: Carl-Adam Nycop

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

elektronik

Chefredaktör och ansvarig utgivare:
Gunnar Christiernin
Redaktionssekreterare: Stig Malmström
Nyhetsredaktör: B G Wennersten
Utrikeshandel: Berit Christiernin
Sekretariat: Elisabeth Selander
Layout: Christina Blencke
I detta nummer medverkar, förutom namngivna artikelförfattare, John Edin och Björn Clason

ANNONSAVDDELNING

Annonsmaterial: Eva-Lena Stribo, Annonsskontor F, Sveavägen 53, tel 34 90 00
postadress: Box 3193
103 63 Stockholm 3

POSTADRESS

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

TELEGRAMADRESS

Fackpress

TELEX 174 73

Medlem av Factu/Föreningen Svensk Fackpress

Member of



International Business Press Associates

Elektronik utges i redaktionellt samarbete med EDN Magazine, USA, Electronics Weekly, England, Elektronik Zeitung, Tyskland, Design Electronics, England och Inter Electronique, Frankrike

Advertising representatives:

BRD Kontinenta Anzeigen-Verwaltung GmbH, 4 Düsseldorf, Uhländstrasse 42.
France Compagnie Française d'Éditions, 40 Rue du Colisée, Paris 8e
Great IPC Business Press (Overseas) Ltd,
Britain 161-166 Fleet Street, London E C 4
Italia Etas-Kompass,
Via Mantegna 6, 201 54 Milano
USA Iliffe-NTP Inc,
205 East 42nd Street,
New York N Y 10017

Omslagsbilden: Försummar man ledningsanpassningen i digitalsystem med TTL-kretsar kan man, som oscilloskopbilden visar, få svåra reflexioner. Se artikel på sidan 57!

elektronik

— TEKNIK OCH MARKNAD

nr 3 - 1971 - årgång 11

Ungerns elektronikindustri siktar på exportmarknaderna 17

En kort presentation av den ungerska elektronikindustrin. Den kanske mest intressanta iakttagelsen är att Ungern siktar på elektronikexport även till länder utanför östblocket.

Kundanpassade LSI-kretsar en fråga om samarbete 39

När Facit skulle utveckla en elektronisk bordskalkylator som pris- och prestandamässigt kunde hävda sig i konkurrensen med bl a japanska fabrikat valde man som vapen LSI-kretsar tillverkade enligt egna önskemål.

Tillverkare av kundanpassade MOS/LSI-kretsar 44

En översikt i tabellform.

Räkna med reflexion i TTL-matade ledningar 57

Med alltmer tilltagande snabbhet hos digitala system måste man se upp med förbindningarna mellan olika delar av systemen. Redan en meterlång förbindning måste behandlas som en transmissionsledning.

Hur bra är halvledarna som ljusdetektorer? 63

Elektroniska ljusdetektorer har funnits sedan långt före halvledarteknikens tillkomst. Trettio- och fyrtyotalens vakuumfotoceller har avlösts av optoelektroniska halvledarkomponenter, av vilka några olika typer presenteras i artikeln.

Snabbare digitala kretsar med Schottky-barriärdioder 67

Schottky-barriärdioderna, som länge betraktades som en kuriositet, kan användas för att minska fördröjningstiderna hos TTL- och DTL-kretsar.

Trögt i portgången för jonimplantationen — men den kommer 69

Jonimplantation är ett begrepp som börjar att dyka upp här och var. Vad kan metoden användas till? Vad vinner man med den? Vilka arbetar med den? Artikeln ger korta svar på dessa frågor.

Bättre upplösning hos minnesrör med lagringsskiva av kisel . . . 71

En ny typ av minnesrör med lagringselement av kisel i stället för det sedvanliga gallret uppvisar en rad intressanta egenskaper.

In this issue	4
Utrikesnytt	14
Inrikesnytt	26
Elektronikmanackan	34
Arbetsmarknaden	34
Nya publikationer	34
Distorderat (rättelse)	73
Nya produkter	79

The Electronics Industry in Hungary17

Custom design LSI circuits – a matter of co-operation39

The development of electronic table top calculators is advancing rapidly. To be able to compete with the Japanese low-price brands, the Swedish company Facit selected LSI circuits, manufactured to Facit's requirements.

Manufacturers of Custom Designed LSI Circuits44

A tabulated survey of semiconductor manufacturers, specialising in custom design LSI circuits, and their representatives in Sweden.

Reflexions in transmission lines connected to TTL circuits57

With increasing speed in digital systems, more attention must be devoted to the transmission lines connecting different parts of a system. When using TTL circuits, the designer must be aware that a connection exceeding a length of five feet must be regarded as a transmission line with a characteristic impedance.

Semiconductor light detectors63

Long before the transistor was invented, electronic light detectors were used in different applications. The vacuum photocells of the pre-war era are now succeeded by opto-electronic semiconductor devices, some of which are discussed here.

Schottky diodes speed up digital IC's67

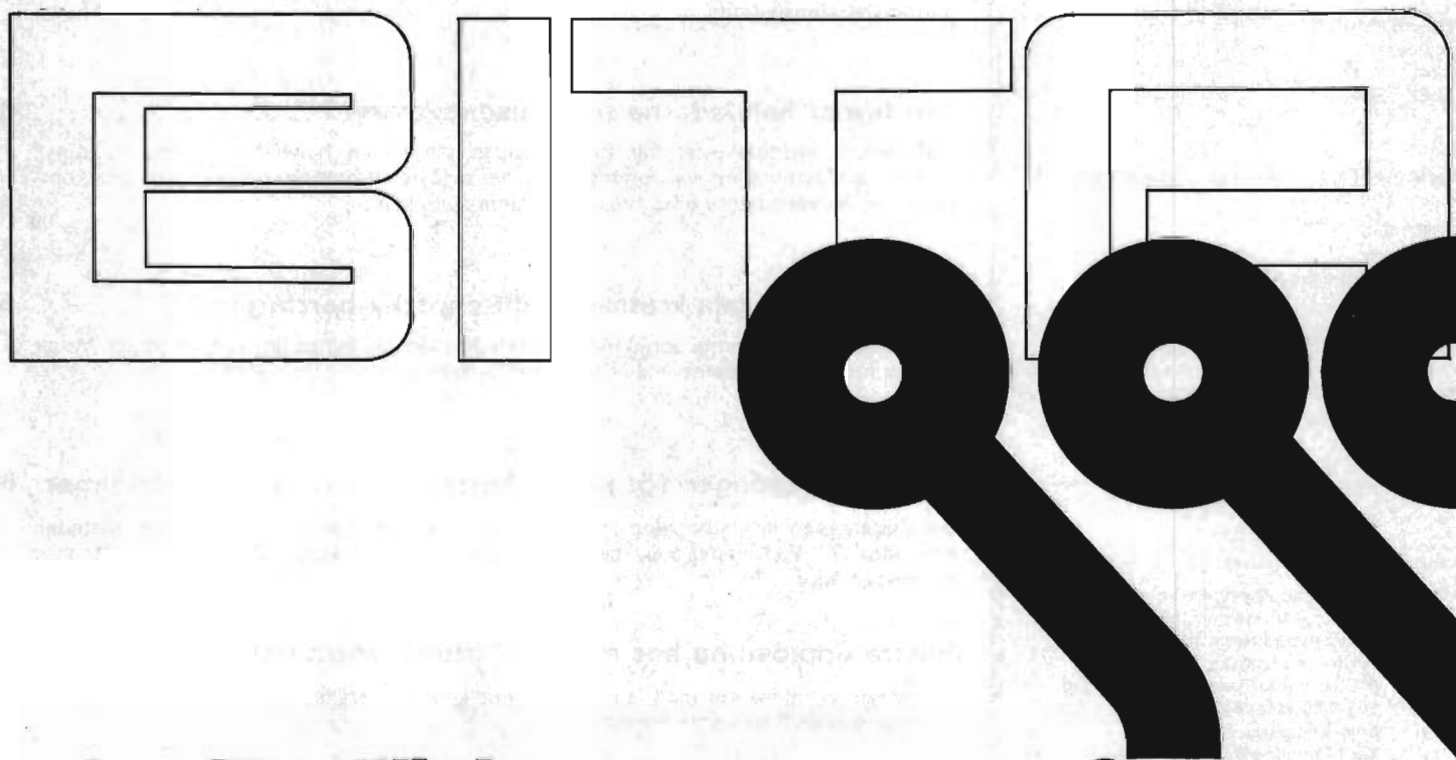
Schottky diodes were once considered an exotic speciality. Now these very highspeed devices can be used to reduce delay times of TTL and DTL saturating IC logic to as little as 2 ns.

Ion implantation in brief69

A short presentation of the ion implantation technique. The article discusses where and how the technique can be used and gives some examples of firms using this new method.

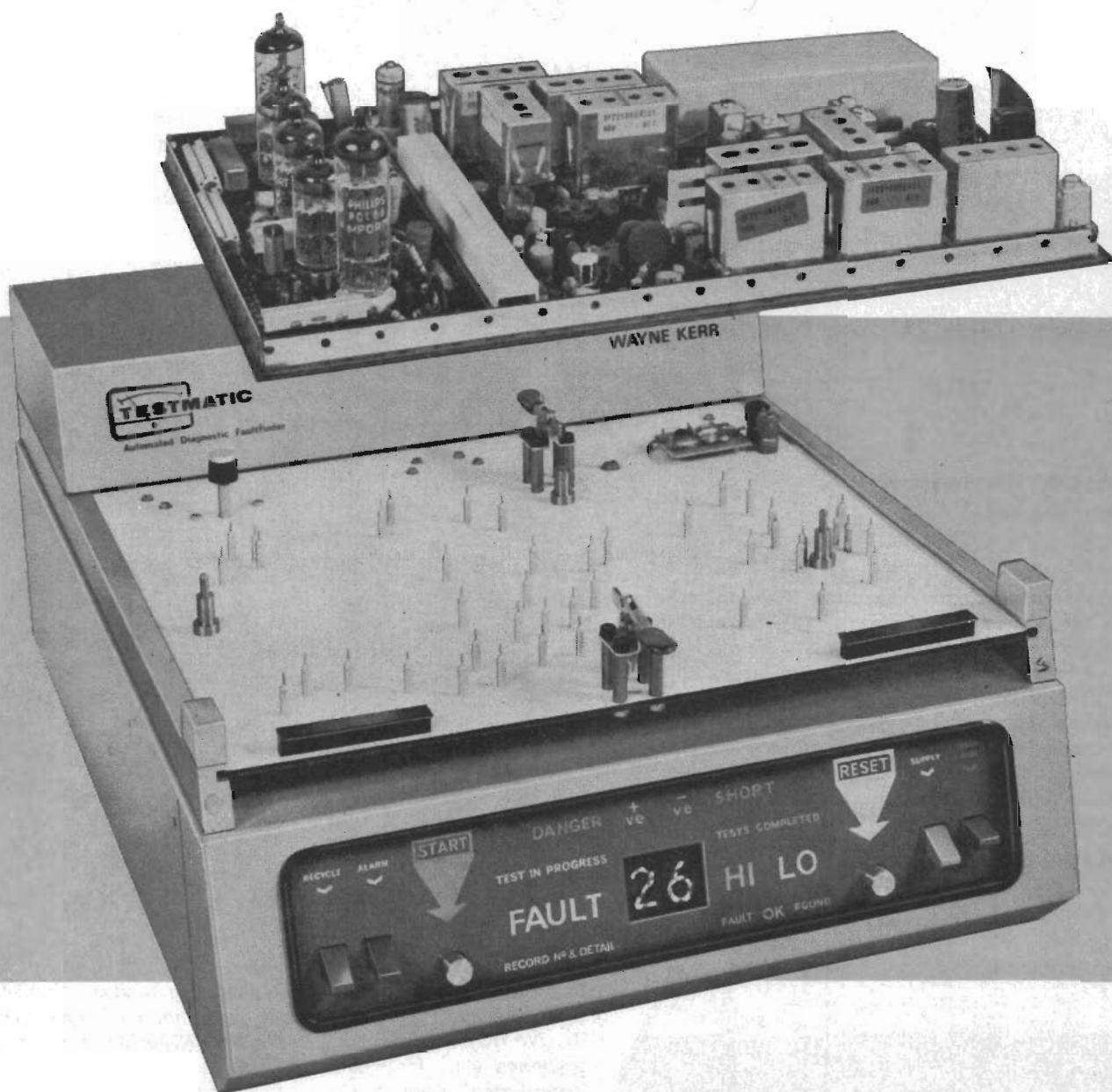
Silicon target storage tube gives high resolution71

Mosaic target of silicon dioxide islands provides resolution better than 1,000 TV-lines/diameter with high writing speed and long retention times.



vårt försäljningsprogram omfattar maskiner utrustningar verktyg och tillbehör för framställningen av kretskort
BITA distribution SA AB 08/3190 00

Testa kretskort ?



— enkelt med **WAYNE KERR**

TM-60 för under 15.000:— utför alla DC-mätningar. Med enkla interface klaras de flesta dynamiska mätningar (såsom mätningar av toppvärden stig- och falltid, pulsförhållanden m.m.). Programmeringen är enkel att förstå och fordrar inga kunskaper i dataspråk. Hela programmet får plats på testjiggen. 60 mätningar utföres på ca 5 sekunder. Begär datablad och demonstration.

SCANTELE AB

Tengdahlsgratan 24 · 116 41 Stockholm · Tel. 24 58 25

DIGITALA VOLTMETRAR

Marknadens bästa prestanda/prisförhållande

SM 210/211

Två instrument som tål att jämföras med andra DVM. Hög noggrannhet och inimpedans, "Dual Ramp" system automatisk polaritetsindikering och fyra fulla dekader. SM 210/211 finns i tre olika utförande, med eller utan minnesfunktion på siffrörören och BCD-utgång.

Mätområde	0–1000 V i 5 steg
Max upplösning	10 μ V
Noggrannhet	$\pm 0,01$ %
Inimpedans	>1000 Mohm
CMR	>120 dB

SM 211 har dessutom flytande ingång.

Pris från 3.720 kr.



Automatiskt områdesval

25 läsningar/sek

SM 212

Ett instrument anpassat till datasystem. BCD-utgång, minnesfunktion på siffrörören och flytande ingång som standard. "Dual Ramp" system och hög CMR >140 dB, gör instrumentet väl rustat för laboratoriet och industrin.

Mätområde	0–1000 V
Max upplösning	10 μ V
Noggrannhet	$\pm 0,01$ %
Inimpedans	>2000 Mohm

Pris 6.550 kr,

med automatisk områdesval 6.800 kr.



SM 213

Ett oslagbart instrument när det gäller prestanda/prisförhållande. Lång skallängd tack vare sex siffrör, med en upplösning på 10 μ V. Hög noggrannhet. Lämpar sig väl för laboratoriet, i produktionen eller för anslutning till datasystem. Instrumentet är försett med "Dual Ramp" system. Ingången är helt flytande. Sifferpresentationen är försedd med minnesfunktion.

Mätområde	0–1100 V
Noggrannhet korttid	$\pm 0,002$ %
Noggrannhet långtid	$\pm 0,005$ %
Inimpedans	>2000 Mohm
CMR	>140 dB

Pris 6.050 kr.

Kontakta oss för ytterligare information och datablad.



ELECTRIC & MUSICAL INDUSTRIES LTD SVENSKA AB
KARLAVÄGEN 81 · 114 59 STOCKHOLM TELEFON · 08/23 66 80

Vårt populäraste oscilloskop



SS-4500 A



Iwatus 2-kanals scilloskop Modell SS-4500 A är ett utmärkt oscilloskop som bl a lämpar sig för användning i datatekniska sammanhang. Det har en bandbredd på 50 MHz (m prob) och dessutom hög känslighet

och utrustat med fördröjt svep. Presentationen är mycket ljusstark – även vid enkelsvep och mycket höga svephastigheter. Med andra ord ett idealiskt ”skop” för laboratoriet.

TEKNISKA DATA

Katodstråleröret

- Presentationsyta
- Accelerationsspänning
- Yttre intensitetsmodulering

6×10 delningar (1 deln = 8 mm)
ca 15 kV

Spänning
Ingångsimpedans
Bandbredd

minst 2 V (t-t)
ca 20 kohm
0–50 MHz

Vertikalförstärkarna

- Känslighet

5 mV/deln–10 V/deln
(11 kal steg $\pm 3\%$)
5 mV/deln–25 V/deln
(kontinuerligt varierbart)
0–50 MHz, –3 dB
0–20 MHz, –3 dB (1 mV/deln)
7 ns
ca 120 ns
1 Mohm, 18 pF
10 Mohm, 12 pF (m probe)
500 V (ls+vs topp)
mindre än 1 mV/timme
endast i kanal 2

- Bandbredd

- Stigtid
- Signalfördröjning
- Ingångsimpedans

- Max inspänning
- Drift
- Polaritetsvändning

- Ingångskoppling
- Funktionssätt

Horizontalsvep

- Svepområde

vs, jordad, ls
kan 1, kan 2, altern, choppad
(ca 500 kHz), adderade

0,1 μ s/deln–0,5 s/deln. i 21
kalibrerade steg, $\pm 3\%$
0,1 μ s/deln–1,25 s/deln
kontinuerligt varierbart

- Svepexpansion
- Snabbaste svep
- Triggning

$\times 10$
ca 10 ns/deln
internt kan 1 eller kan 2
externt $\times 1$ eller $\times 10$ (m dämpsats)
1 Mohm, 25 pF
vs, LF rej, HF rej, ls

- Ingångsimpedans
- Triggkoppling

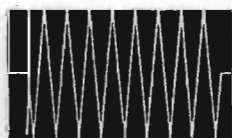
Diverse

- Horisontalingång med förstärkare
- Fördröjt triggbart B-svep
- Amplitudkalibrator

1 kHz kantvåg: 20 mV, 0,2 V
och 2 V
270×156×406 mm
ca 10,5 kg

- Dimensioner
- Vikt

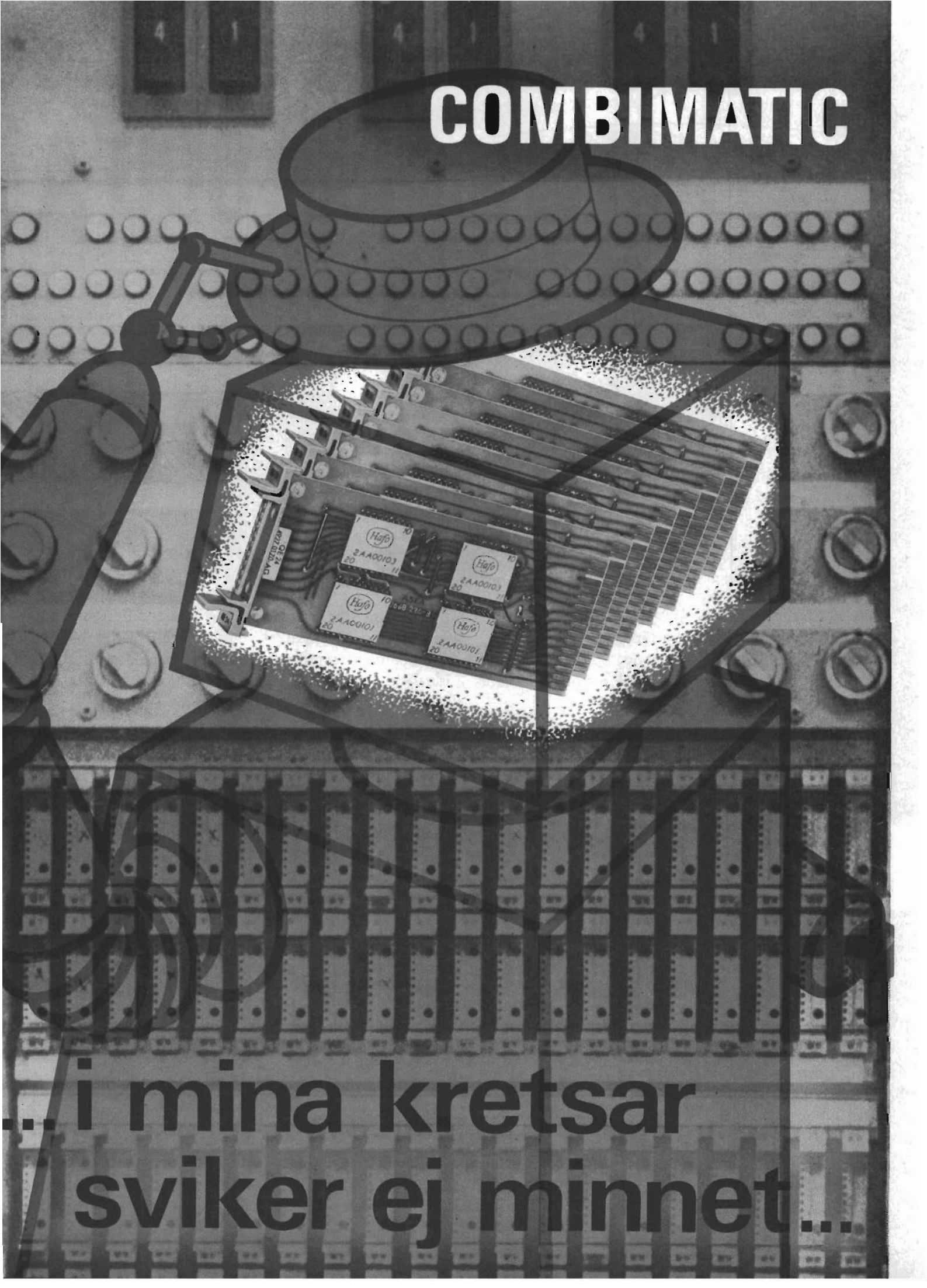
Begär närmare upplysningar från generalagenten



teleinstrument ab

Box 14 • 162 11 VÄLLINGBY 1 • Telefon 08-87 03 45

Informationstjänst 4



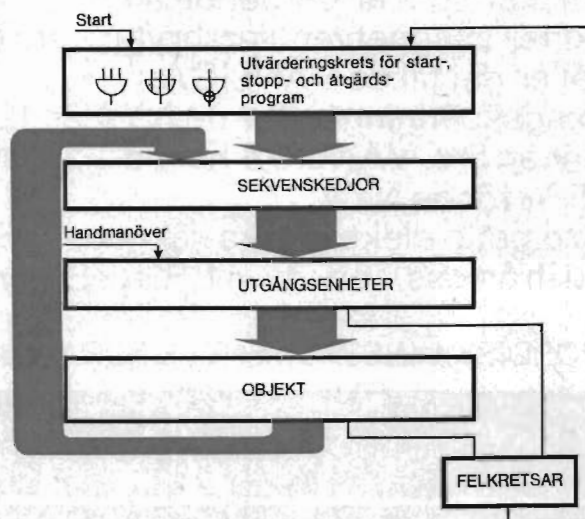
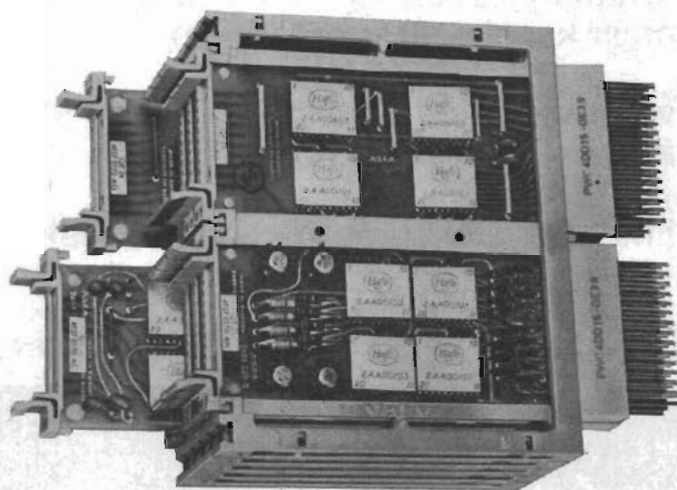
COMBIMATIC

... i mina kretsar
sviker ej minnet...

SEKVENSSYSTEM

Ofta gäller det att reglera och övervaka processer där ett antal objekt skall styras efter en bestämd sekvens. Då måste man ha ett robot-säkert styrsystem — ingenting får glömmas bort. ASEAs sekvenssystem COMBIMATIC är robot-säkert; dess sekvensminnen tappar ingenting.

ASEAs sekvenssystem COMBIMATIC är utvecklat för att styra processer där klart definierade händelser sker i en bestämd ordning. Start- och stoppsekvenser med inbyggda föreglingar och logiska val kan byggas upp. Kvitteringar från påverkade objekt initierar order via sekvenssystemet till efterföljande objekt i en processkedja.



Uppbyggnad

ASEAs sekvenssystem består av ett antal moduler, som är speciellt utformade för att fylla de krav på funktionssäkerhet, belastningsförmåga och störningsokänslighet, som ställs inom kraft- och industrianläggningar.

Varje modul är uppbyggd på kretskort av instickstyp med etsat ledningsmönster. Kretskorten förekommer i två storlekar och är anpassade för ASEAs system COMBIFLEX®.

Modulerna är i huvudsak uppbyggda med integrerade kretsar av tjockfilmstyp. Genomgående används kiselhalvledare.

Användning

Ett sekvenssystem som ASEAs COMBIMATIC har sin givna plats överallt inom den moderna industrin — kraftverk, stål- och valsverk, vatten- och reningsverk, sågverk, verkstadsindustrin, kemisk industri, cementindustri, transport- och sorteringsindustri är några exempel.

Inom var och en av dessa finns en mängd olika tillämpningar. Det kan gälla att styra förpackningsmaskiner, formsprutmaskiner, verktygsmaskiner eller slipmaskiner. Olika typer av materialhanteringsutrustningar som transportbandsystem och portioneringsutrustningar är andra exempel liksom automatiska lager.

Fördelar

- Ett alternativ till reläsystem — men betydligt snabbare
- Kan samarbeta med reläer och kontaktorer
- Uppbyggt med integrerad högnivålogik av tjockfilmstyp vilket ger hög tillförlitlighet och liten volym
- Driftsäkert — störningsokänsligt
- Enkel systemuppbyggnad
- Hög belastbarhet

Funktion

Ovanstående blockschema visar uppbyggnaden av ett sekvenssystem. Initieringen av start-, stopp- och åtgärdssekvenser styrs av utvärderingskretsarna på order från processen eller av operatör. Varje program tilldelas en egen sekvenskedja, som stegas fram i takt med kvittenserna.

**Modern teknik
med ASEA elektronik**

ASEA

Regionkontor
Malmö

tel. 040-701 50

Göteborg
Jönköping

tel. 031-45 08 80
tel. 036-11 92 20

Västerås
Stockholm

tel. 021-18 03 40
tel. 08-23 70 20

Sundsvall
Norrköping

tel. 060-12 33 30
tel. 011-12 90 20

Informationstjänst 5

ICS har samma format som IC
ICS har samma utseende som IC
ICS är av samma fabrikat som IC
ICS har något som skiljer den från IC

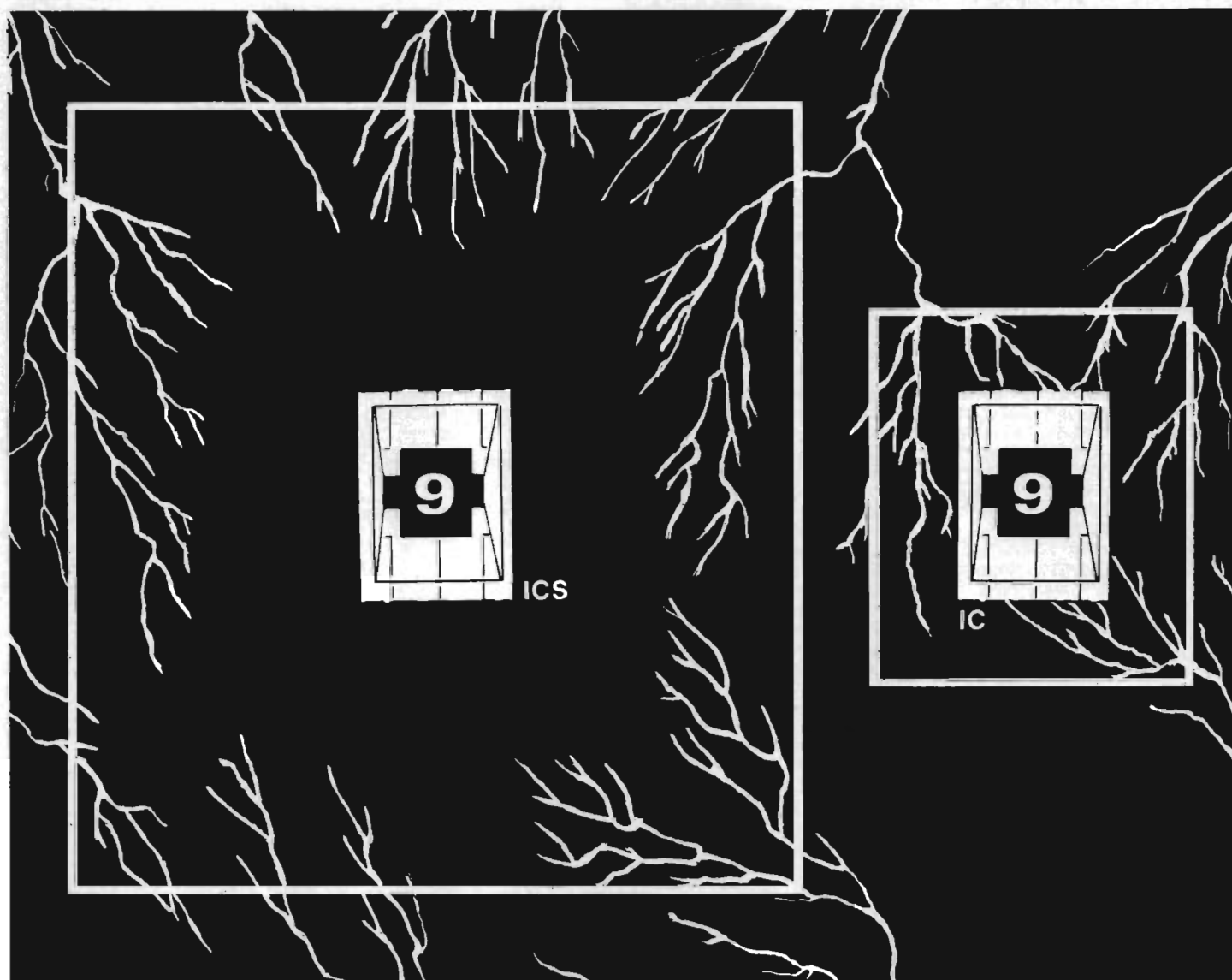
Störavståndet!

Det mångdubbla störavståndet får du köpa ganska dyrt; priset är ungefär femtio procent högre. För extrakostnaden gör du dock livet lättare för de medmänniskor som är beroende av dina konstruktioners säkra funktion. Likströmsmaskiner, magnetventiler, brytare etc kommer kanske att sabotera om du håller dej till de VANLIGA.

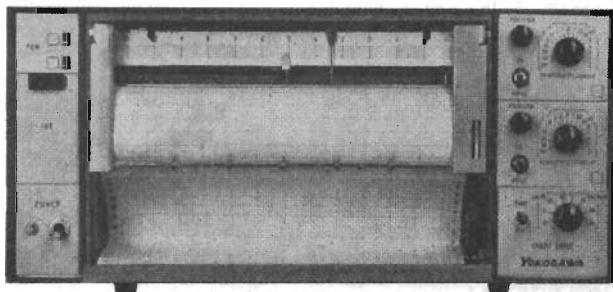
Matningsspänningen för de NYA är 12 V vilket resulterar i ett störavstånd på mer än 5 V. VANLIGA har ca 1,2 V störavstånd. Störreduktionen är 90-95 % för de NYA.

Electromatic elektroniska räknedekader i modulsystem, information och hjälp får du ifrån oss - om du vill. Ring. Skriv.

■■ NORDISKA INSTRUMENT SÖDRA KUNGSVÄGEN 236 · 181 62 LIDINGÖ 3 · TEL 08/766 02 80



YEW Laboratorieskrivare



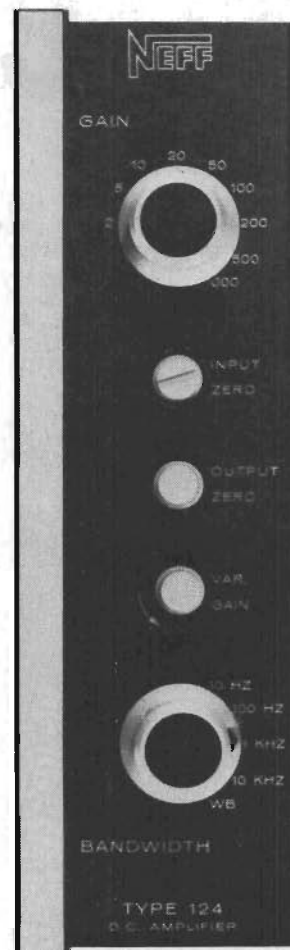
YEW 3046 (1-kanals) och 3047 (2-kanals) laboratorieskrivare är självbalanserande potentiometerskrivare med extremt hög känslighet och stabilitet. De har dessutom alla de övriga egenskaper man har rätt att vänta sig av ett avancerat laboratorieinstrument.

- Känsligheten är hela 500 $\mu\text{V}/200\text{ mm}$ tack vare en unik likspännings-servomekanism och en högfrekvent FET chopperförstärkare.
- Hög ingångskänslighet – 1 Mohm konstant.
- Skärmd ingångskrets, flytande eller jordad.
- 17 mätområden från 500 $\mu\text{V}/200\text{ mm}$ till 100 V/200 mm.
- Mångvarvig dubbelkontakts potentiometer medverkar till att ge skrivarna deras höga känslighet och stabila drift.
- Nytt effektivt pennsystem, som ger klar skrift utan "kladd". Ingen risk för "förstopningar" i bläcktillförseln och enkelt utbyte av bläckpatron.
- Veckat registreringspapper (270 mm $\times$ 15 m) som är mycket enkelt att sätta på plats i skrivaren.
- Skrivarna kan användas både direkt på arbetsbänken och monterade i stativ.
- Alla kontroller är bekvämt åtkomliga på frontpanelen.
- Dessutom finns det ett stort urval ingångskonvertrar och förstärkare, t. ex. växelspanning/likspänningsomvandlare och logaritmiska konvertrar. Tidsmarkerare och gränslarm kan också byggas in i YEW-skrivarna.

NEFF

Instrumentförstärkare modell 124HV

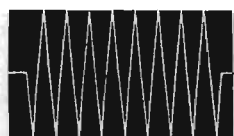
Modell 124 HV är en bredbands transformator-kopplad differentialförstärkare, som är avsedd för förstärkning av lågnivåsignaler, och som kan användas även om det förekommer "common mode" spänningar på upp till $\pm 1000\text{ V}$! Tack vare en ny flödeskopplad isolator har modell 124 HV ett differentialgodhetstal på 140 dB vid 0 Hz och på 120 dB vid 60 Hz. Ingångsimpedansen är 100 Mohm vid en förstärkning från 1 till 2500 ggr. Utsignalen kan uppgå till $\pm 10\text{ V}$ ($\pm 100\text{ mA}$) inom frekvensområdet 0–100 kHz.



TEKNISKA DATA

Förstärkning	1–2 500
Inställningsnoggrannhet	$\pm 0,1\%$
Bandbredd (3 dB)	100 kHz
Filter	10 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz och 100 kHz
Ingångsimpedans	100 Mohm + 1 nF
Utsignal	$\pm 10\text{ V}$, $\pm 100\text{ mA}$ vid 0–100 kHz
Utimpedans	0,1 ohm + 10 μH
Linjäritet	$\pm 0,01\%$
Differentialgodhetstal	120 dB vid 0–60 Hz
"Common mode" spänning	$\pm 1000\text{ V}$
Nollstabilitet	$\pm 5\text{ } \mu\text{V RTI}$, $\pm 1\text{ mV RTO}$
Temperaturnollkoefficient	$\pm 1\text{ } \mu\text{V}/^\circ\text{C RTI}$, $\pm 0,2\text{ mV}/^\circ\text{C RTO}$
Förstärkningsstabilitet	$\pm 0,01\%$
Temperaturkoefficient förstärkning	$\pm 0,005\%/^\circ\text{C}$
Brus, bandbredd RTI	7 $\mu\text{V RMS}$ – 100 kHz
"Settling"-tid till 0,1 %	30 μs
Återhämtning vid överbelastn.	500 μs till 0,1 %
Temperaturområde	0–60 $^\circ\text{C}$

Begär närmare upplysningar från generalagenten:



teleinstrument ab

Box 14 • 162 11 VÄLLINGBY 1 • Telefon 08-87 03 45

ELECTROVERT-NYTT !!!

INSERTOMAT MODEL 805 Manuell komponentisättningsutrustning

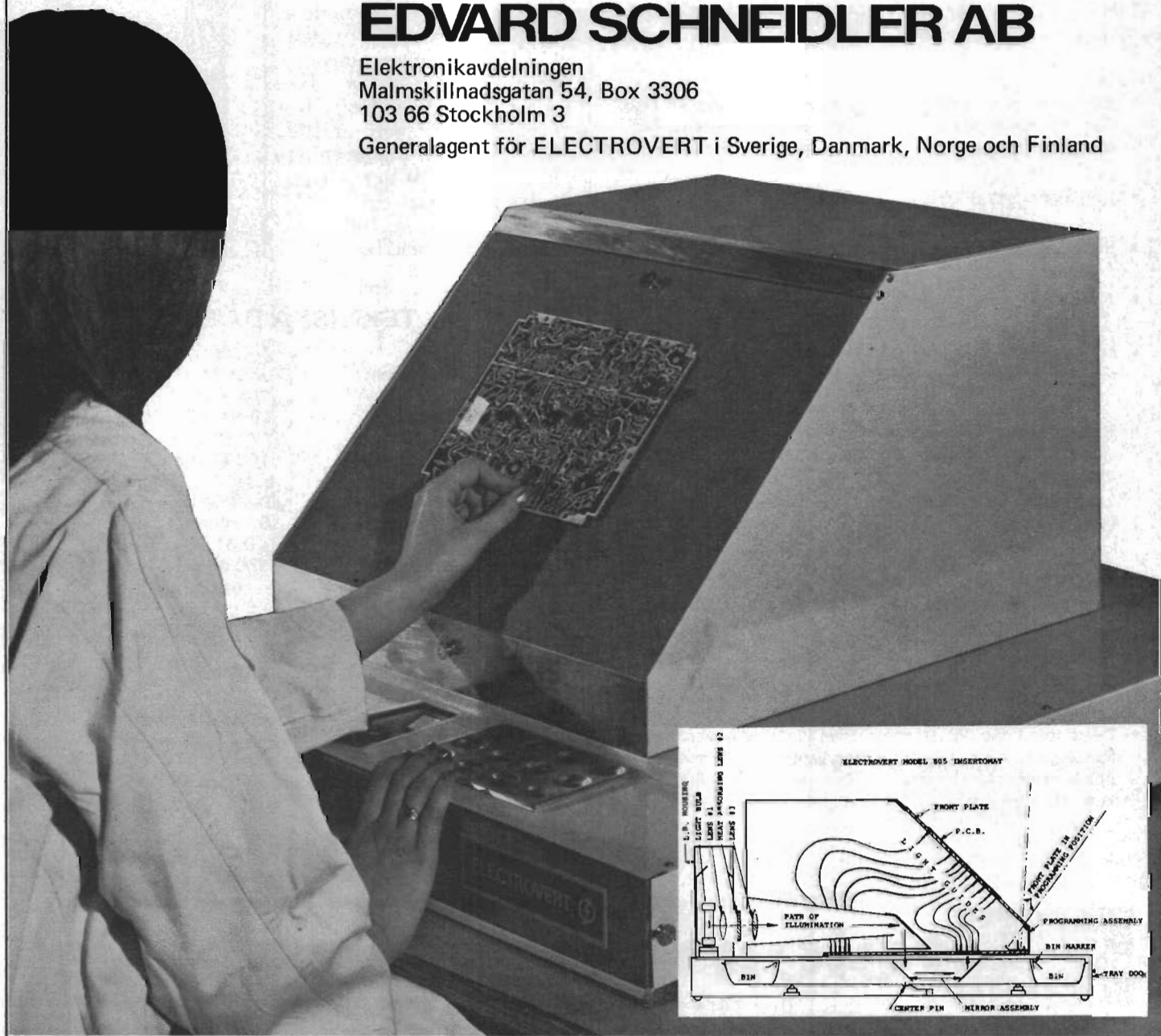
- Enkelt programmerbar med hjälp av fiber-optik
- Komponentbricka av »karuselltyp» med 30 fack
- Största kretsformat 30 x 45 cm
- Med undantag av komponentbricka inga rörliga delar
- Låg anskaffningskostnad
- Dimensioner: 760 x 735 x 400 mm

För närmare uppgifter ring oss per telefon 23 24 20 eller 23 47 25

EDVARD SCHNEIDLER AB

Elektronikavdelningen
Malmskillnadsgatan 54, Box 3306
103 66 Stockholm 3

Generalagent för ELECTROVERT i Sverige, Danmark, Norge och Finland

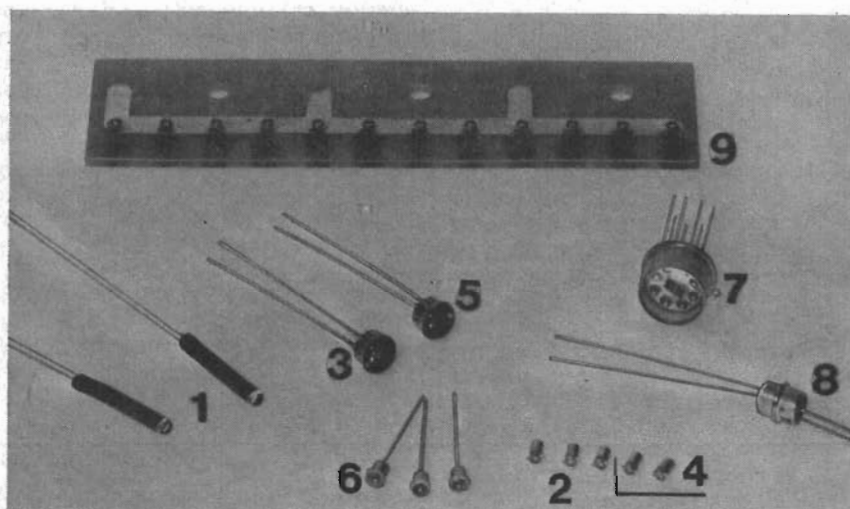


Informationstjänst 8



ALLT UNDER EN HATT HOS TEXAS

T.EX. OPTOELEKTRONIK



Texas och pionjärer — det hör traditionellt samman. Så också idag inom halvledartekniken. Texas Instruments har varit med och banat väg, innoverat, utvecklat. Se bara på den moderna optoelektroniken. Låt oss i bild och text ta en handfull exempel ur den rika floran av ljuskänslig, ljusemitterande och isolerande optoelektronik.

1—2) LS 400 resp. LS 600 — NPN fototransistorer. Små, tillförlitliga, effektiva.

3) TIL 63—67 — NPN-fototransistorerna som genom förenklad produktion kunnat göras verkligt attraktiva för kostnadsmedvetna konstruktörer.

4) TIL 23—24 — gallium arsenid-emitterar för infrarött ljus. Platsbesparande, tillförlitliga. TIL 24 ger min. 1 mW ut vid $I_F = 50$ mA.

5) SL 1142 — gallium arsenid-emitter. Ännu

en komponent som kunnat produktionsrationaliseras och göras särskilt kalkylvänlig.

6) TIL 201—202 — gallium arsenid fosfid-emitterar för synligt (rött) ljus. Små, lätta att montera på tryckta kretsar som larmindikator. Kan enkelt drivas från integrerade kretsar.

7) DIS-6 — monolitisk, sju-segments numerisk indikator. Lämplig bl.a. i små instrument.

8) TIL 107—108 — optiskt kopplade isolatorer. Max. isolationsspänning ± 1 kV. Kan användas utan efterföljande förstärkare i logiksystem uppbyggda med integrerade kretsar av TTL-typ.

9) LSA-17 — 12 st. fototransistorer eller 12 st. emitterande dioder monterade på ett tryckt kretskort för kortläsning. Utöver standardtyper kan alla kundönskemål tillgodoses.



TEXAS INSTRUMENTS SWEDEN AB
Box 14066, 104 60 Stockholm 14, Tel. 08/67 98 35

INNOVERAR — PRODUCERAR — DOMINERAR

Informationstjänst 91

Uteblivna order ett oväntat problem för Fairchild

Lester Hogans försök att på rekordtid åter ge Fairchild en ledande position på halvledarmarknaden har inte lyckats, rapporterar Business Week. Det kraftiga prisfallet på halvledarmarknaden under 1970 har medfört en beräknad förlust för Fairchild på omkring 100 miljoner kronor. Detta bör ses mot bakgrunden att vinsten under 1969 var ca 5 miljoner kronor.

Fairchild stod inför oerhörda problem när dess styrelseordförande Sherman M. Fairchild år 1968 lockade Lester Hogan att överge Motorola och bli president för Fairchild Camera. Hogan kom till ett företag som var ledande i tekniskt avseende men hade oerhörda produktionsproblem. Han utarbetade genast planer för en omfattande reorganisation av företaget.

Under åren 1969 och 1970 investerade Fairchild Semiconductor Division i ny utrustning till sina fabriker. Detta har medfört att utfallet vid tillverkningen nu ökat mycket kraftigt. Så till exempel använde man i december 1969 3000 tvätumsskivor per vecka för tillverkningen av integrerade kretsköpt företagets aktier på den

sar. I dag klarar man samma produktionsvolym med endast 200 skivor. I augusti 1968 arbetade 250 personer på företagets provningsavdelning med manuella metoder. I december 1970 utförde tjugo personer med hjälp av en datorutrustning samma antal provningar som de 250 tidigare utfört. I själva verket kan den nyligen mekaniserade transistorkedjan framställa tre och en halv miljon komponenter per vecka. Denna tillverkning är 30% billigare än vid företagets fabrik i Hongkong!

Hogans rationalisering förde dock med sig några problem. Personalomsättningen uppgick under 1969 på marknadsföringssidan till 40%. Under 1970 minskade antalet anställda enbart inom halvledardivisionen med mellan 6500 och 8000 personer. Den bitterhet, som de tidigare Fairchild-anställda givit öppet uttryck åt, har skadat Fairchilds namn. Bland annat har det ryktats att Fairchild skulle köpas upp av ett annat företag. Detta förnekas enligt Business Week av Sherman Fairchild, som nu ser så optimistiskt på Fairchilds framtid att han under de senaste fem månaderna

köpt företagets aktier på den öppna marknaden.

Hogan kritiseras mycket för att han inte snabbare reagerade på prisfallet på halvledarmarknaden och minskade produktionen. Under sin tid på Motorola hade han nämligen med hjälp av datorberäkningar kunnat förutsäga prisfallet på halvledare år 1967 och hade då vidtagit åtgärder som medfört att Motorolas förluster detta år inte blev lika omfattande som de övriga företagens. Enligt Sherman Fairchild fungerade inte "systemet" denna gång. Hogan uppger dock att beräkningarna pekade på ett prisfall, men att vidden av detta inte framgick alls.

Det första kvartalet under 1970 var från ordersynpunkt mycket bra. I april upphörde dock plötsligt nya order att komma in och tidigare order annullerades.

Prisfallet på halvledarmarknaden medförde större problem för Fairchild än för de andra större halvledarföretagen. En av orsakerna var att Hogan inte drog ned produktionen tillräckligt snabbt. En annan var den marknadsföringspolitik, som företaget förde. Man tog nämligen bara order över fem miljoner kronor. Marknadsföringen inriktades huvudsakligen på sådana kunder som kunde teckna order på mellan 25 och 150 miljoner kronor. Följden var att Fairchild bara hade 300 kunder, medan tex Texas Instruments, som inte arbetade efter denna princip, hade omkring 1000. Ännu en orsak var att

Fairchild huvudsakligen levererade sina produkter till datorindustrin. Denna drabbades mycket hårt under 1970 års prisfall. Fairchild måste alltså ändra sin marknadsföringspolitik och Hogan organiserade därför om hela marknadsföringsavdelningen.

När Hogan först kom till Fairchild beslöt han sig för att sköta såväl hela företaget som halvledardivisionen. Våren 1969 insåg han emellertid att han inte skulle lyckas med båda uppdragen. Han övertalade Joseph Van Poppelen att bli VD för halvledardivisionen. Denne gick med på detta under förutsättning att han inte skulle bli långvarig på den posten. I mitten på förra året organiserades halvledardivisionen om. Fyra direktörer svarar för var sitt område.

Van Poppelen utsågs till ansvarig för de övriga Fairchilddivisionerna. Dessa svarar för större delen av de förluster som Fairchild gjort under de gångna åren.

Inom Fairchild ser man dock optimistiskt på framtiden. Man räknar med att halvledardivisionen kommer att svara för den huvudsakliga vinsten under 1971. Företagets produktionskapacitet är nämligen så hög att varje ökning av försäljningen med fem miljoner kronor kommer att medföra en vinst på 3,5 miljoner kr.

Enligt Business Week är Hogan helt inriktad på att Fairchild skall bli vinstgivande igen. Han siktar även på att företaget skall bli prisledande inom halvledarindustrin.

Japansk organisation för standardisering av LSI-kretsar

I Japan har elva av de största industrierna för tillverkning av elektriska och elektroniska produkter gått samman och bildat en organisation för standardisering av LSI-kretsar. De mest välkända av de elva företagen är Hitachi, Mitsubishi och Nippon Electric.

Organisationens viktigaste uppgifter är att standardisera utförandet av LSI-kretsar, tex beträffande antalet anslutningsstift, att finslipa olika tillverkningsprocesser och att utforma kapslarnas utseende. Man skall även standardisera prestationsklasserna hos medlemmarnas kretsar.

Standardiseringen skall endast gälla de grundläggande faserna i tillverkningen av LSI-kretsar. Det är alltså inte meningen att man skall dra in kretsarnas elektriska utformning i normarbetet.

Medlemmarna i organisationen kommer också att tillhandahålla halvfabrikat, eftersom man väntar sig att vissa kunder vill ha sina kretsar utformade på sina speciella sätt.

Organisationen har utsett en arbetsgrupp, LSI-kommittén, som nu skall lägga fram en plan för normarbetet för den närmaste tiden. I kommittén ingår de främsta experterna på LSI-kretsar i de elva företagen.

Thomson-CSF upprättar dotterföretag i Japan

Möjligheterna för utländska företag att etablera dotterföretag i Japan har tidigare varit så gott som obefintliga. Nu har emellertid de japanska myndigheterna börjat lätta på restriktionerna vilket bl a har till följd att den japanska halvledarindustrin fått utländsk konkurrens på hemmamarknaden. Mot slutet av förra året gick Japans Ministry of Trade & Industry, MITI med på att Texas Instruments skulle få etablera ett dotterföretag i Japan. Nu

Bildandet av organisationen för standardisering av LSI-kretsar kan ses som ett uttryck för de japanska LSI-tillverkarnas ökade behov av att skapa större resurser för utvecklingen av LSI-kretsar. De japanska företagen kommer nämligen att få en allt större konkurrens på hemmamarknaden av framför allt amerikanerna.

rapporteras att det franska företaget Thomson CSF kommer att upprätta ett helägt dotterföretag, Thomson-CSF Japan Ltd, i landet.

Till att börja med skall det nyupprättade företaget huvudsakligen inrikta verksamheten på marknadsföring av sina produkter. Man kommer dock förmodligen att senare söka samarbete med japansk industri för att även tillverka sina produkter inom Japan.

Snabb teckenpresentation med vätskecell

Siemens har av det schweiziska Paillard SA förvärvat rätten att tillverka presentationsenheter som arbetar med elektrostatiskt påverkade vätskor. Processen, som går under namnet Hermes Writing Process, HWP, tillåter en presentationshastighet av upp till 70 tecken per sekund. Tecknen kan utgöras av bokstäver, siffror eller symboler. HWP-metodens fördelar uppges vara att presentationsutrustningen helt saknar rörliga delar och därför arbetar ljudlöst.

Även det japanska datorföretaget Casio har förvärvat rätten att tillverka HWP-utrustningar.

H-P upprättar fabrik i Grenoble

Hewlett-Packard kommer att upprätta en fabrik i Grenoble, Frankrike. Vid den nya fabriken skall främst tillverkas produkter för EEC-marknaden.

Västtysk arbetsorganisation för halvledare

I Frankfurt, Västtyskland, har nyligen bildats en arbetsorganisation för halvledare. Den består av det tyska fysikaliska sällskapets fackutskottet Halvledarfysik, det tyska kemisällskapets fackgrupp Fasta tillståndets kemi och fackutskottet för halvledare (komponenter och integrerade kretsar) inom Nachrichtentechnische Gesellschaft.

En av organisationens viktigaste uppgifter är att förmedla kunskaper inom områdena halvledarfysik, halvledarkemi, komponenter och integrerade kretsar. Detta skall ske genom att arbetsorganisationen och fackgrupperna anordnar sammanträden och dis-

kussionsmöten, där man tar upp nya rön inom de berörda områdena. Vidare skall man inom organisationen verka för ett utökat tekniskt-vetenskapligt samarbete med utländska organisationer och internationella sammanslutningar inom halvledarområdet.

På arbetsorganisationens program står även forskning och utveckling inom områdena halvledarfysik, halvledarkemi, komponenter och integrerade kretsar.

Ordförande i arbetsorganisationen är professor Dr O Madelung, Universität Marburg, 355 Marburg, Mainzer Gasse 33, Västtyskland.

Honeywell centraliserar marknadsföringen av automatiska styrutrustningar i Europa

Den internationella Honeywell-koncernen — i vilken Honeywell AB i Skärholmen ingår — har beslutat att i Europa centralisera marknadsföringen av apparater och utrustningar för automatisering till huvudkontoret i Bryssel. Beslutet, som offentliggjordes av den nyutnämnde chefen för Honeywells automationsgrupp i Europa, Mr Tom Reed, innebär en samordning och därigenom en förstärkning av resurserna inom marknadsföringsområdet. Honeywell får nu möjlighet att intensifiera satsningen på europamarknaden.

Inom Honeywellkoncernen har man uppskattat marknaden i Europa för apparater och utrustningar för automatisering till omkring tio miljarder kronor årligen. Enligt

Tom Reed är Honeywells tillväxttakt inom detta område redan nu omkring 20% per år, vilket är betydligt mer än för marknaden i sin helhet. Man anser dock inom koncernen att det är oerhört viktigt att öka marknadsandelen ytterligare. Anledningen är dels det sätt på vilket marknaden utvecklas dels den allt kortare livslängden på utrustningarna. Detta medför att utvecklingen av nya utrustningar blir mycket kostsam. Man måste alltså bredda marknaden för att kunna sprida ut utvecklingskostnaderna.

Honeywells automationsgrupp i Europa har i dag en personal på 12500 personer. Tillverkningen sker i tio fabriker i Beneluxländerna, Frankrike, Norden, Tyskland, Spanien och Storbritannien.

Tektronix samordnar verksamheten i Europa

Det amerikanska företaget Tektronix har beslutat samordna verksamheten i Europa. Denna leds nu från ett huvudkontor i London. Samordningen av framför allt marknadsföringen skall hjälpa till att befästa och förstärka företagets ställning på marknaden för oscilloskop, numeriska styrutrustningar och bildskärmar.

Tektronix har upprättat dotterföretag för marknadsföring i bland annat Sverige, Danmark, Frankrike, Västtyskland och Schweiz. Företaget har även fabriker i Holland och på ön Guernsey i Engelska kanalen.

Sju europeiska företag bildar satellitkonsortium

Sju större europeiska företag har gått samman och bildat ett konsortium för internationella satelliter. Det nybildade konsortiet är ett av de mest betydande inom sitt område utanför USA.

De sju företagen är Marconi Space and Defence Systems, Storbritannien, Etudes Techniques et Constructions Aérospatiales, Belgien, Société Nationale Industrielle Aérospatiale och Société Anonyme de Telecommunications, Frankrike, Messerschmitt-Bölkow-Blohm och Siemens, Västtyskland samt Selenia, Italien.

Westinghouse slutar tillverka bärbara elektronikprodukter

Westinghouse upphörde för två år sedan med sin tillverkning av storbildsprojektorer för färg-TV. I höstas gick man ett steg längre och beslöt att sluta med den egna framställningen av bärbara elektronikprodukter.

Beslutet att upphöra med den egna tillverkningen av bärbara elektronikprodukter kan ses som en följd av den ökade konkurrensen från utländska företag. Wes-

tinghouse avser dock inte att lämna marknaden för dessa produkter. Man kommer i fortsättningen, liksom man gjort tidigare, att anlita andrahandsleverantörer — främst från fjärran östern.

I fabrikena i Edison, New Jersey, kommer Westinghouse huvudsakligen att tillverka luftkonditioneringsutrustningar och torkanläggningar.

Affären Jeumont-Schneider tar en ny vändning

Det franska företaget Comapgnie Générale d'Electricité, CGE, har enligt Electronique Actualités förklarat sig berett till ett nära samarbete i såväl finansiellt som industriellt avseende med Jeumont-Schneider, JS. Den komplexa affären har alltså tagit en ny vändning sedan franska staten vägrade tillåta Westinghouse att överta den belgiske baronen Empains majoritetsintressen i JS.

CGEs förslag går ut på att JS skall överta en aktiepost på mellan 33 och 49% i Alstom, som är ett dotterföretag till CGE. Motsvarande aktiepost i Creusot-Loire, dotterföretag till JS, skulle sedan övertas av Alstom.

Från industriell synpunkt medför samgåendet flera problem. CGE-Alstom är särskilt intresserade av Jeumont-Schneiders division för tillverkning av bl a växelströmsgeneratorer och krafttransistorer. Ett samgående mellan Alstom och JS inom detta

område skulle innebära att Alstom fick större möjlighet att hävda sig på europamarknaden. De franska myndigheterna ser därför mycket gärna att ett sådant samgående kommer till stånd. Andra divisioner inom JS utgör komplement till Compagnie Electro-Mecanique, CEM, ett dotterföretag till det schweiziska Brown Boveri. CEM är redan knutet till JS genom samsamarbetsavtal med Creusot-Loire. Ett utökat samarbete är alltså mycket troligt.

Ett mycket komplicerat problem är de olika företagens tillverkningslicenser. JS, Creusot-Loire och CEM arbetar med Westinghouses patent medan CGE-Alstom har licenser från General Electric. (Se vidare Elektronik nr 10, sid 23, 1970.)

Inom initierade kretsar räknar man inte med att förhandlingarna mellan CGE och JS skall kunna slutföras under detta år, på grund av den komplexa situationen.

Philips redo upprätta sydafrikansk fabrik för TV-komponenter

Philips är redo att upprätta en fabrik för tillverkning av TV-komponenter i Sydafrika, uppger verkställande direktören för Philips i Sydafrika, John Poot, enligt Electronics Weekly. Företaget väntar bara på att landets myndigheter skall ge klarsignal för TV-sändningar. Inom sydafrikanska Philips anser man att landet med en gång skall satsa på

färg-TV och inte starta med enbart svartvita sändningar.

Innan myndigheterna i Sydafrika säger ja till TV, måste de ta hänsyn till flera olika faktorer som landets betalningsbalans, tillgången på arbetskraft, utbildning av tekniker samt behovet av inhemsk standard för TV-utrustningar.

Takeda Riken

Först i världen med direktråkande 500 MHz och 1000 MHz räknare. Ledande tillverkare av frekvensstandards, frekvenssyntetisatorer, multimetrar och effektmstrar med digital display, elektromstrar, D/A-omvandlare och datainsamlingssystem.

Ur programmet:

TR3788 frekvensräknare, direktråkande, 10 Hz—500 MHz

8 siffror

ingångskänslighet 50mVrms

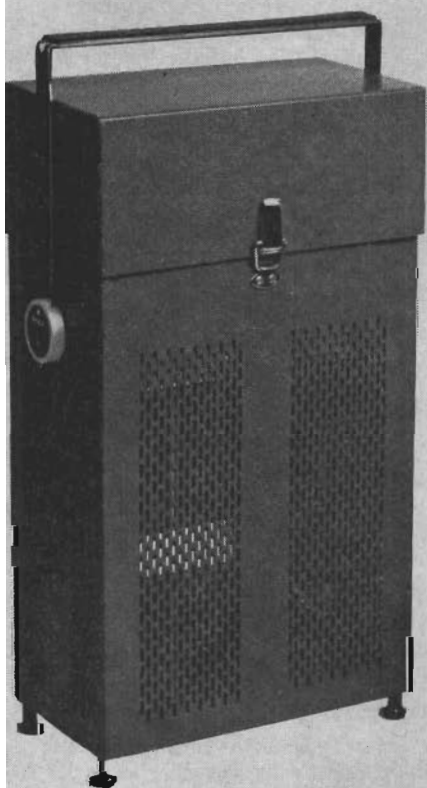
TR6655 digital multimeter

likspänning, resistans, likström,
växelspänning, frekvens, tid.

TR5667 universalräknare

DC-32MHz, 7 siffror

ingångskänslighet 100mVrms
frekvens, period, förhållande och intervall



Sonab Marketing AB

Agenturavdelningen
Fack, 171 20 Solna.
telefon 08-28 26 20

Ungerns elektronikindustri siktar på exportmarknaderna

Det kanske mest intressanta med den ungerska elektronikindustrin är att den i stor utsträckning har inriktat sig på export till länder utanför östblocket.

□ □ Ungern har en elektronikindustri, som man i väst inte så ofta hör talas om. Landet har dock under de senaste tjugo åren satsat på denna industrigen, så att den nu hör till de mest utvecklade av de ungerska näringarna.

En av målsättningarna för den ungerska elektronikindustrin har varit att den skulle vara oberoende av utländska företag. Man har därför inriktat sig på forskning och utveckling av nya produkter. Nu har man kommit så långt att endast ett fåtal av elektronikprodukterna tillverkas på licens.

BRED SATSNING PÅ HEMELEKTRONIK

Liksom de flesta andra länder har Ungern investerat i hemelektronikindustrin. Framför allt har man inriktat sig på tillverkningen av radio- och TV-mottagare. Så uppgår tex produktionen av bärbara AM/FM-mottagare till omkring 250 000 per år. År 1957 började man tillverka de första TV-mottagarna. Nu framställer man 350 000 mottagare årligen. Enligt uppgift har idag ca 45 % av alla hushåll i Ungern TV.

På den ungerska hemelektronikindustrins program står även utveckling och tillverkning av sändare för mellanvåg, kortvåg och UKV samt TV.

Inom bandspelarindustrin har man alltmer börjat inrikta produktionen på kassetbandspelare. Man tillverkar även skivspelare.

Den ungerska HiFi-industrin har framför allt inriktat produktionen på exportvaror. Man tillverkar förstärkare samt högtalare och mikrofoner.

Ungerska studioutrustningar marknadsförs över hela världen. Industrins verksamhetsområde sträcker sig över hela studiosortimentet dvs man tillverkar högkvalitativa skivspelare, bandspelare, manöverbord m.m. De flesta av de tillverkade produkterna exporteras.

Ljudanläggningar för offentligt bruk produceras i större skala än vad som motsvaras av den inhemska efterfrågan. Programmet omfattar bla högtalaranläggningar för teatrar, utställningar och järnvägsstationer, mobila högtalaranläggningar för exempelvis underhållning samt utrustningar för radiosändningar m.m. Man marknadsför även enstaka enheter som mikrofoner, bandspelare och högtalare.

Inriktning på specialmarknader

I Ungern söker man ge elektronikindustrin så stor konkurrenskraft som möjligt på den allmänna världsmarknaden. Den breda satsningen på forskning och utveckling av nya produk-

ter är ett led i detta. Man söker sig även in på helt nya områden. Ett exempel på ett sådant är tillverkningen av ljusmarkeringstavlur för idrottsbruk. Resultaten på markeringstavlorna anges med hjälp av programmerade fjärrskrivmaskiner. Ett annat exempel är framställningen av inlärningsmaskiner. Enligt uppgift anser man i Ungern att detta är ett kommande område för elektronikindustrin och har därför inriktat en stor del av forskningen på detta.

DATORINDUSTRIN PRIORITERAS

I början av 1970 slöt de åtta öststatsländerna inom Comecon ett avtal, enligt vilket man gemensamt skulle bygga upp datorindustrin. Bland annat kom man överens om att tillsammans utveckla datorer ur den sk RJAD-serien. Mot slutet av året övergav man emellertid dessa planer och beslöt att varje land inom Comecon skulle utveckla sin egen datorindustri oberoende av de andra Comecon-länderna.

I Ungern satsar man nu åtta miljoner forint, vilket motsvarar omkring 3,6 miljoner svenska kronor, på datorindustrin. Målsättningen är att öka antalet datorer i landet från nuvarande 80 till 400 år 1975.

Tillverkningen av datorer sker på licens från bla det franska CII. Man har utvecklat en tredje generationens dator, som går under beteckningen EMG 810, för styrning av process- och kommunikationsutrustningar. Produktionen beräknas till mellan 100 och 150 datorer per år. Tre fjärdedelar av dessa datorer skall exporteras till de övriga öststatsländerna.

Förutom datorer tillverkar man även utrustningar för numerisk styrning av verktygsmaskiner.

FEMÅRSPLANER FÖR DEN EKONOMISKA UTVECKLINGEN

För 25 år sedan var Ungern en utpräglad agrarstat med allvarliga ekonomiska problem. Under andra världskriget hade nämligen 40 % av landets naturtillgångar förstörts. Då Sovjet övertog makten år 1945 började Ungern successivt förvandlas till en kommunistisk folkrepublik. Näringslivet förstatligades och den ekonomiska politiken började bedrivas efter femårsplaner. Dessa innebar bland annat att man satsade på en ökad industrialisering av landet.

Det ungerska folkets missnöje med den kommunistiska regimen och med ryssarnas ekonomiska politik ledde till ett uppror 1956. Detta, som slogs ned med vapenmakt av Sovjet, medförde en allmän analysering och omprövning av landets situation. Man kom bla underfund med att industrins effektivitet begränsades i hög grad, om den detaljstyrdes av

myndigheterna. År 1968 genomfördes därför ekonomiska reformer som innebar att myndigheterna planerade den långsiktiga verksamheten för företagen. Företagsledningarna fick emellertid större beslutsrättigheter, vilket innebär att man nu kan ta hänsyn till marknaderna på ett annat sätt än tidigare. Företagsledningarna har nu alltså rätt att själva inrikta produktionen på sådana produkter, som har goda avsaltningsmöjligheter på såväl den inhemska som de utländska marknaderna. Ett företag kan också självt besluta om import av varor från utlandet. Flera företag har även erhållit rättigheter att handla direkt med västeuropa. Det finns alltså skäl att anta att allt fler affärer kommer att komma till stånd genom personliga kontakter.

Ungrarna är mycket angelägna om att köpa "know-how" från de industrialiserade länderna. Under 1968 slöts tex 26 samarbetsavtal mellan ungerska och västeuropeiska företag i bla Storbritannien, Västtyskland och Sverige. Ett av de svenska avtalen gällde samarbete vid tillverkning av sättmaskiner. Ungrarna är också intresserade av samarbete i sk "joint ventures" i u-länderna.

I sin fjärde femårsplan, som gäller för perioden 1971—1975, siktar Ungern bla på att höja produktionen, öka nationalinkomsten med 5,5—6 % per år och införa 44-timmars arbetsvecka inom alla näringsgrenar. Det ekonomiska samarbetet mellan de socialistiska länderna skall utvidgas. Vidare skall man utöka handeln med de kapitalistiska länderna.

För att höja produktionen kommer man att öka investeringarna inom industrin med ca 23—25 % under perioden ifråga. Man kommer främst att lägga ned pengar på forskning och utveckling av nya produkter, utbildning av arbetskraften, samarbete mellan företagen samt specialisering. Man vill vidare förbättra administrationen av företagen.

SVENSK KOMMITTÉ FÖR FRÄMJANDE AV HANDELN MED UNGERN

För att främja Sveriges handel med öststaterna har särskilda kommittéer bildats på initiativ av Exportföreningen och Grossistförbundet. Till kommittéernas uppgifter hör att genom olika åtgärder dels främja kontakter mellan svenska företag och myndigheter och företag i östeuropa, dels sprida kunskap om svenskt näringsliv. Vidare skall man informera om affärsmöjligheterna i båda riktningarna.

En kommitté har även bildats för att främja handeln med Ungern. Sekretariatet, som svarar för de administrativa uppgifterna och den allmänt handelsfrämjande verksamheten, finns hos Exportföreningen. Importfrågorna handläggs av Grossistförbundets utrikesavdelning och exportfrågorna av Exportföreningens östeuropaavdelning

(BC)

Ledande och inte ledande

ECCOAMP el. ledande lim, ytlacker och gjuthartser.

ECCOSHIELD el. ledande plastfolier, tyg, tape, tätningssmassor eller packningar samt material för skärmade rum.

ECCOSORB mikrovågsabsorberande material för mättrum, antennapplikationer eller vågledare.

STYCAST gjuthartser, epoxy för höga temperaturer, god värmeledningsförmåga eller låg spec. vikt.

ECCOCOAT ytlacker, epoxy eller polyurethan.

ECCOBOND lim för höga temperaturer och god mekanisk hållfasthet.

ECCOMOLD epoxy i pulverform för inkapsling av komponenter genom sprutpressning.

ECCOSIL gjutbart silikongummi.

ECCOMAX "lågförlustmaterial"

ECCOFLOAT lätta material som tål höga tryck på stora havsdjup.

AB GALCO

Vasavägen 76, 181 21 Lidingö tel 08/767 03 80

Representant för: Emerson & Cuming Inc.

Vad är detta för en grej?

Jo det är en av de likriktare som tillverkas vid Transduktor AB i Växjö. Den här likriktaren som är på 36 V och 50 A avger en glättad och stabiliserad likspänning för batteriladdning. Att den är så liten till formatet beror på att transformatorer, transduktorer och glättningsdrosslar är av ringkärnetyp. Kontakta oss så skickar vi en broschyr som beskriver vårt likriktarprogram.



TRANSDUKTOR AB

Hjalmar Petris väg 40, 352 47 Växjö. Telefon 0470/202 40

Vi expanderar på förtroende och investerar i nya fabrikslokaler och toppmoderna maskinella utrustningar för **tryckt ledningsdragning**

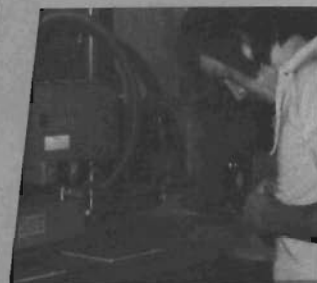
*Några bilder från fabriken och
olika tillverkningsmoment*



Kontor, order och beredning



*Programmering för
numerisk bormaskin*

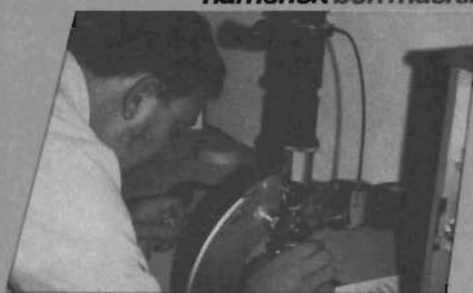


*numeriskt styrd
bormaskin*



*Utrustning för
mätning av guld på
kontakter*

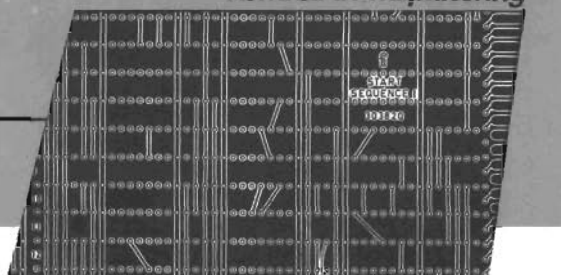
... krets direkt ur vår produktion



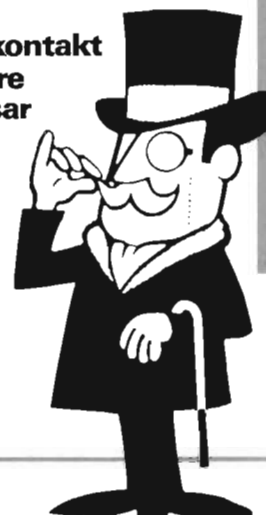
*Fotografisk produktions-
kontroll av hållplättering*



*Kontroll och
retusch av filmer*

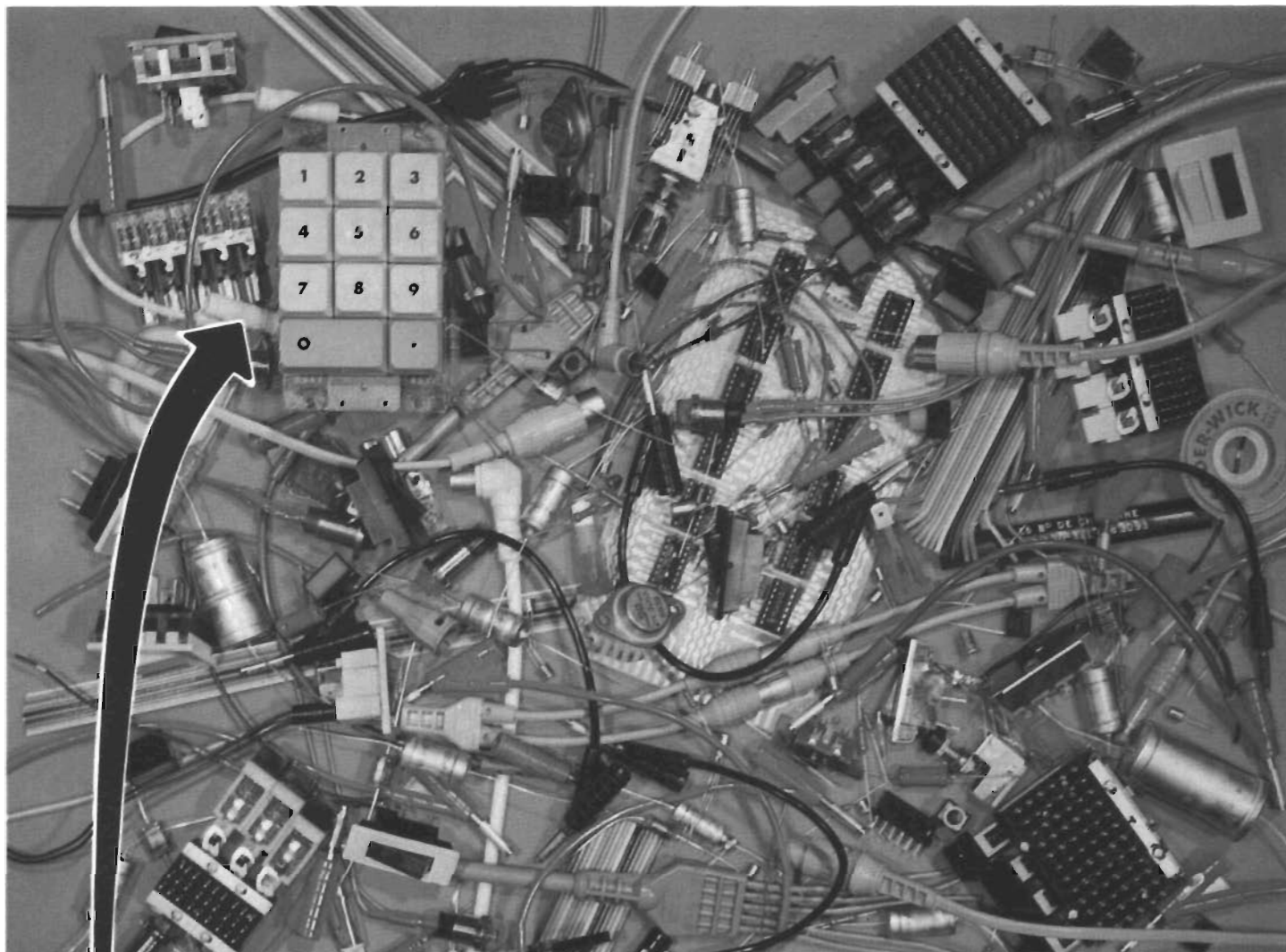


**god kontakt
i finare
kretsar**



AB TELEREPRODUKTION

Häradsvägen 107 · 14141 HUDDINGE · Tel. 08/7574102



KOMPONENTLEVERANTÖREN!!

Professionella tryckknappsomkopplare fabrikat DREGO. Dessa typer bygger på tungrelä i kontakt-funktionen och med individuell kontroll och isättning av magneten. Detta möjliggör en mycket lång livslängd och säker funktion. LAGERFÖRES ENL. NEDAN:

Kat.-nr	Funktion	Typ. nr	Ant. knappar	Ant. slutn. per knapp	Pris netto	
J2000	Återfjädr.	1541	1	2	1-9	10-99
J2001	"	1542	2	2	20.00	16.50
J2003	"	1543	3	2	40.50	33.00
J2004	"	1544	4	2	57.00	48.00
J2005	"	1545	5	2	78.00	65.00
J2006	"	1546	6	2	100.00	82.00
					115.00	98.00
J2010	Individuell utlös. M	1511	1	2	1-9	10-99
J2012	"	1512	2	2	22.00	17.50
J2013	"	1513	3	2	42.00	35.00
J2014	"	1514	4	2	62.00	52.00
					85.00	70.00

Utdrag ur DELKATALOG J-1971

J2050

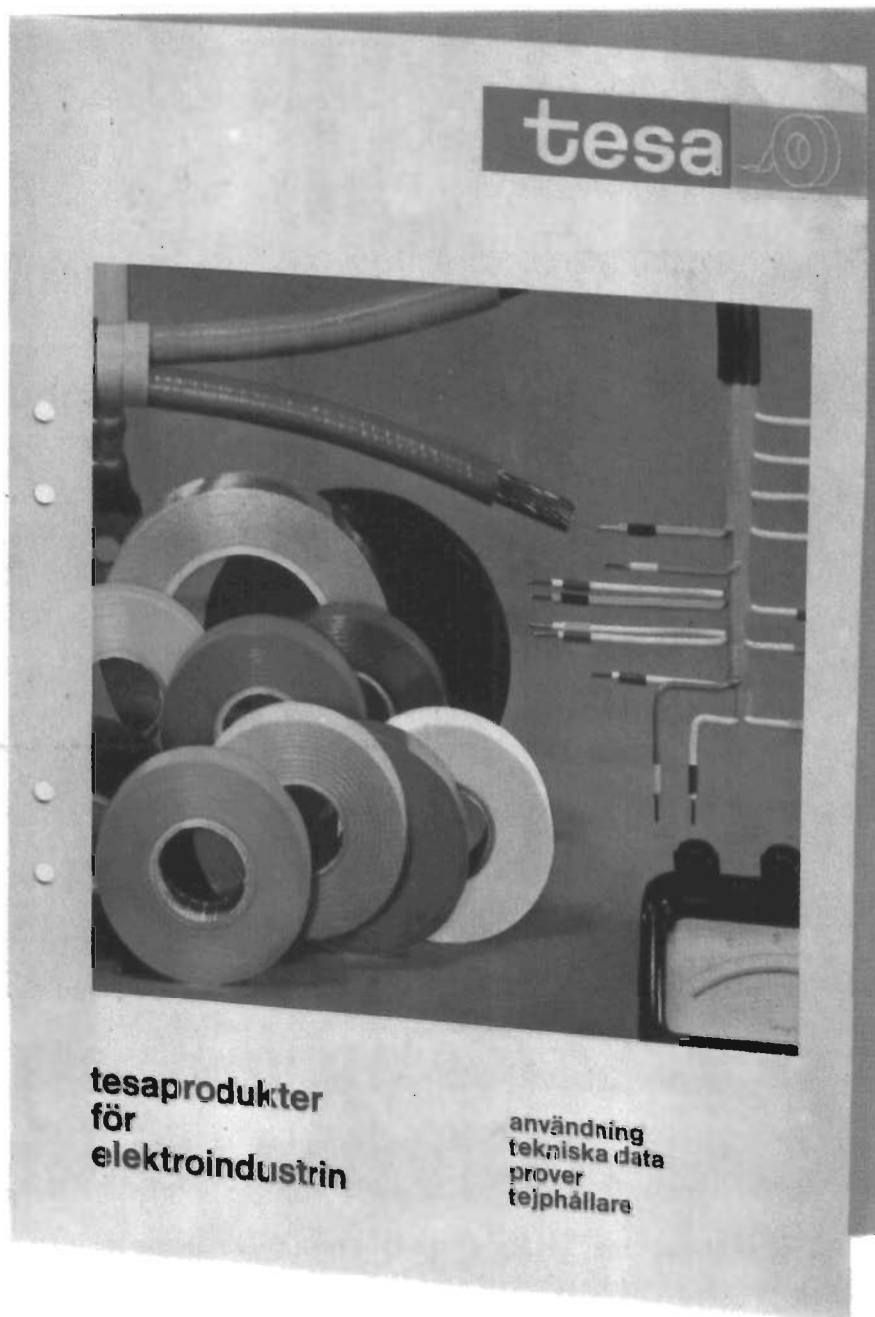
Komplett system med 12 knappar, 2 slutn. per knapp, och med gradering 0-1-9 enligt ovan. 0:an utförd som dubbelknapp. 5:an utförd med fördjupning. Systemet levereras med mekanisk blockering (kullager-system) vilket innebär att 2 eller flera knappar ej samtidigt kan nedtryckas.

Pris netto
1-9 10-99
225.00 200.00

TELKO AB

TELEKOMPONENTER
S:t Eriksgatan 15, Box 12011
112 39 Stockholm 12
Tel. 52 33 34, 52 34 33, Butik 53 80 20, Fakt 53 80 36

Malmöfilial:
Nobelvägen 54, Box 10012
200 43 Malmö 10
Tel. 040/790 73, 790 74



Den här tesa-foldern sänder vi er. Ring och beställ.

Tolv olika varianter av tesafilm, tesaflex, tesakrepp och tesaband är speciellt lämpade för en rad användningsområden inom elektroindustrin. Det kan gälla tillverkning av spolar till transformatorer, reläer, förkopplingsreläer, magneter, elmotorer, apparater och elcentraler, kablar etc.

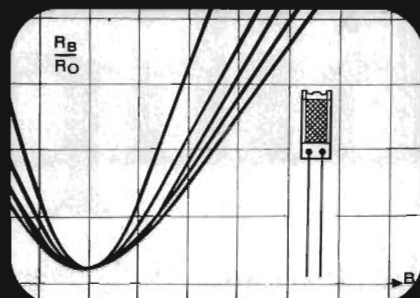
Och inom varje område en rad moment — från isolering, lindning och märkning till tätning, skarvning och ändförslutning. I ett särtryck har vi i en tabell prickat in ett sjuttiotal anvisningar om vilken produkt som bör användas i ett givet sammanhang. Naturligtvis finns det många,

många fler, som fackmannen upptäcker i sin praktik. Särtrycket innehåller också en kort beskrivning av och tekniska data för tesa el-tejp samt en provkarta. Ring Beiersdorf AB, Sektion tesa tejp, huvudkontor i Mölndal, tel 031/27 51 10, avd.kontor i Solna, tel 08/28 91 05, så sänder vi särtryck till Er!

**tesa har specialister som löser
industrins problem med tejp**



Fältplattor!



Fältplattor – magnetiskt beroende motstånd – en ny grupp snabba halvledarkomponenter med många tillämpningsmöjligheter inom givar- och regleringstekniken.

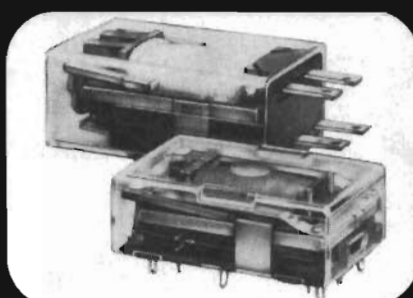
Ring oss!

SIEMENS AB

Sektion TK, tfn 22 96 40, 08/22 96 80

Informationstjänst 12

Minieffektrelä! Kortrelä!



Minieffektrelä för 4–60 V-, 1-poligt. 0,6 W in – 3750 VA ut.
Kortrelä för 4–60 V-, 2-poligt. Höjd 10,2 mm, 2 växlingar.

Ring oss!

SIEMENS AB

Sektion TK, tfn 22 96 40, 08/22 96 80

Informationstjänst 13

Specialrör!



Vi har ett omfattande specialrörsprogram för alla tänkbara applikationer, tex sändarrör, vandringsvågrör och klystroner.

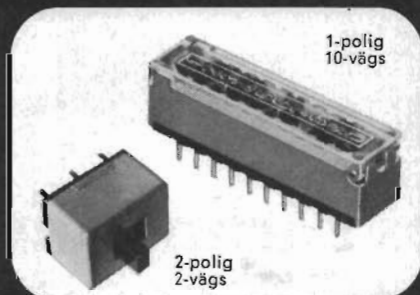
Ring oss!

SIEMENS AB

Sektion TK, tfn 22 96 40, 08/22 96 80

Informationstjänst 14

Informations- omkopplare!



Elektromekaniska komponenter speciellt lämpade för data- och automatiska utrustningar.

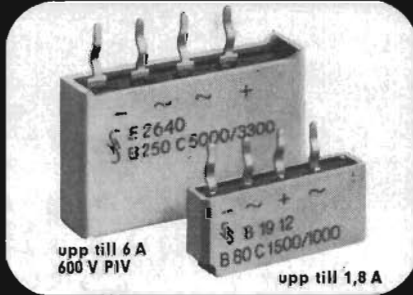
Ring oss!

SIEMENS AB

Sektion TK, tfn 22 96 40, 08/22 96 80

Informationstjänst 15

Plastingjutna likriktare!



Vårt program av plastingjutna likriktare upptar 12 typer i olika spänningsklasser. De flesta för leverans omgående från lager.

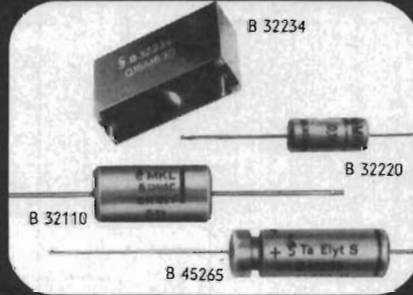
Ring oss!

SIEMENS AB

Sektion TK, tfn 22 96 40, 08/22 96 80

Informationstjänst 16

På gult blad i FTT-listan!



B 32110 Lackfilmskond. 0,1 μ F–10 μ F
B 32234 Polyesterkond. i modulutförande 0,01 μ F–6,8 μ F
B 32220 Polyesterkond. för professionella applikationer. 680 pF–0,1 μ F
B 45265 MIL-normerad tantal-elektrolyt 1,7 μ F–1200 μ F

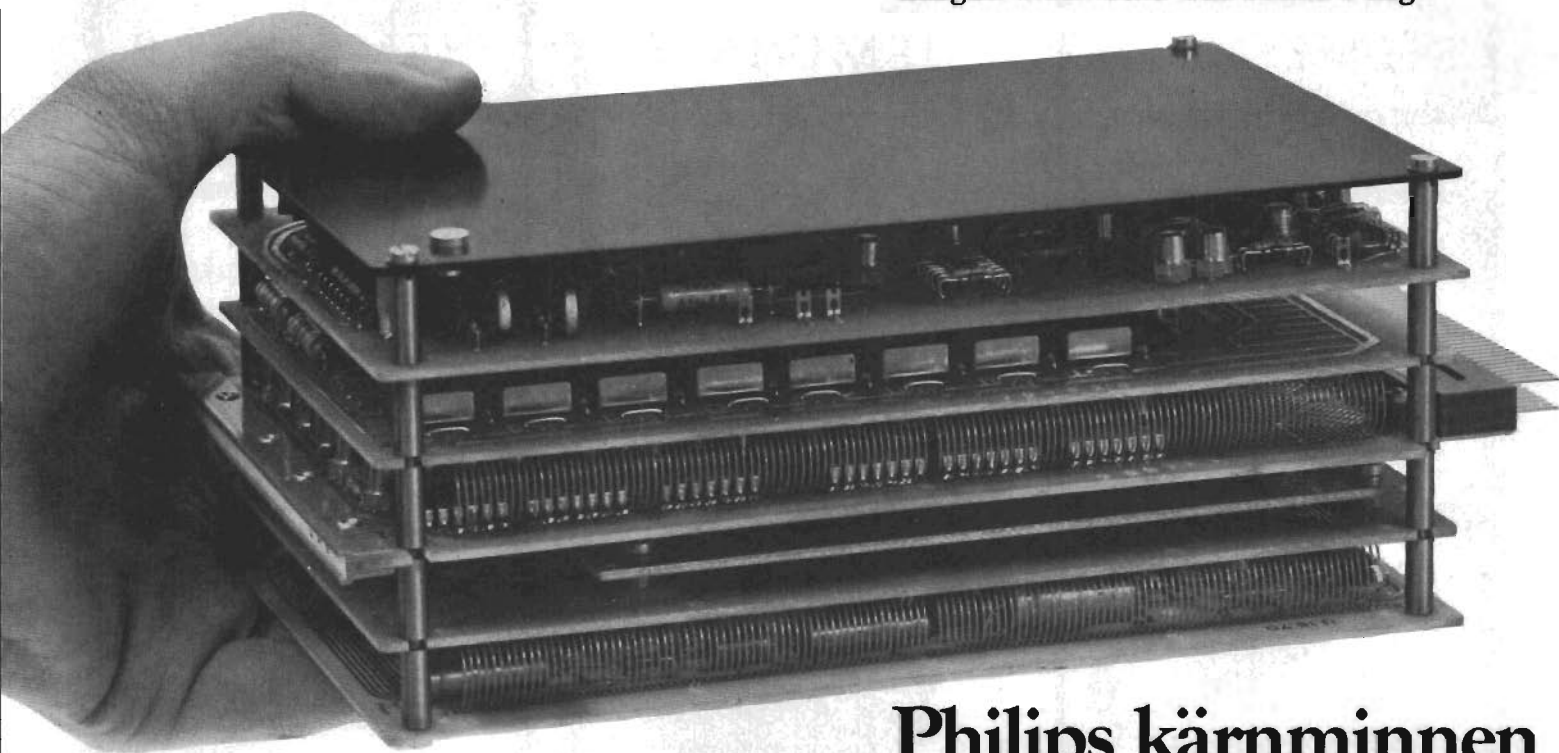
SIEMENS AB

Sektion TK, tfn 22 96 40, 08/22 96 80

Informationstjänst 17

Visste om Philips

Visste ni att Philips kärnminnen översätter, utväljer, kodomvandlar, lagrar data, omorganiserar data, styr, jämför, komprimerar, hanterar, synkroniserar... Publikationen Application Information 848 förklarar hur minnen kan användas i ovanstående och andra tillämpningar. Rekvirera den redan i dag.



Philips kärnminnen

- är tillförlitliga — beprövad teknologi.
- är ett billigt alternativ i många digitala konstruktioner — exempelvis kan FI-2 1K8 erhållas från ca 4 000 kronor i små kvantiteter.
- bibehåller lagrad information även vid spänningsbortfall.
- kan erhållas som komplett minne eller i olika varianter ned till kärnplan.

ni detta kärnminnen

Här presenterar vi ett urval ur vårt program av kärnminnen:

FI-11 Buffertminne med kapaciteten 256 ord, 4 bitar och alla nödvändiga kretsar utom tidgenerator. Cykeltid $6 \mu s$. Består av 2 kort, 160 x 160 mm.

FI-2, FI-21 Universalminnen med kapaciteten 1024 ord, 8 bitar. Kompletta plug in enhet. Cykeltid **FI-2** $4 \mu s$ och **FI-21** $1,6 \mu s$. Dimensioner 122 x 83 x 212 mm.

FI-23 Buffertminne med kapaciteten 80 eller 160 ord, 17 bitar. Kompletta plug in enhet. Cykeltid $8 \mu s$. Dimensioner 204 x 153 x 63,5 mm.

FI-3, FI-4, FI-40 Universalminnen för rackmontage. Kan levereras med inbyggt kraftaggregat. Kapacitet och cykeltid:

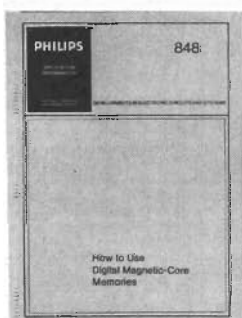
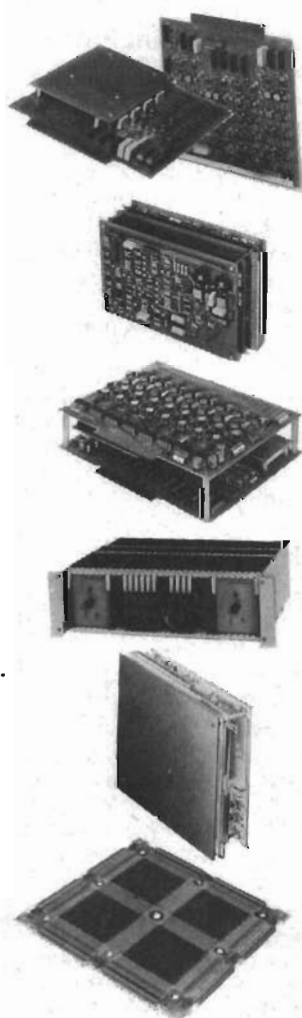
FI-3 4096-8192 ord, 6-18 bitar, $3 \mu s$,

FI-4 4096 ord, 8-20 bitar eller 8192 ord, 8, 9 och 10 bitar, $1 \mu s$.

FI-40 4096 ord, 24-40 bitar eller 8192 ord, 12-20 bitar eller 16284 ord, 6-10 bitar $1 \mu s$.

FI-41 Universalminne med kapaciteten 4096 ord, 18 bitar, lätt expanderbart till 8192 ord, 18 bitar. Cykeltid $1 \mu s$. Kompletta plug in enhet med måtten 330 x 255 x 63,5 mm.

Kärnplan och stackar För de kunder som önskar bygga minnen själva kan vi erbjuda ett brett sortiment av standardplan och stackar i olika utföranden.



Ring Ingvar Larsson, telefon 08/67 97 80, om ni vill ha Application Information 848 som beskriver ett stort antal användningsområden. Med honom kan ni också diskutera konstruktioner och tillämpningar.

AB ELCOMA
FACK · 102 50 STOCKHOLM 27
TELEFON 08/67 97 80 · TELEX 10776

Fischer & Porter öppnar filial i Sundsvall

Fischer & Porter AB sköter numera sin marknadsföring norr om Dalälven från ett nyöppnat filialkontor i Sundsvall. Filialchef är ingenjör Bengt Söderberg, tidigare anställd vid Wivstavarfs Bruk.

Adressen till sundsvallsfilialen är Mästaregatan 4, 852 49 Sundsvall. Telefon 060-11 00 94.

Transitron får ny VD



Ola Johansson, anställd i Transitron sedan 1967, har utsetts till VD för företaget.

Stora order till Philips på medicinska utrustningar

I december fick Philips medicinska utrustningar en order till ett värde av 2,5 Mkr på utrustning till den första diagnostikröntgenavdelningen vid Huddinge sjukhus, som följande skandinaviska största universitetssjukhus. Ytterligare två diagnostikröntgenavdelningar och en terapiavdelning skall utrustas.

Vidare har man fått order på 1,1 Mkr till röntgenavdelningen vid det nya sjukhuset i Varberg med 765 vårdplatser och på 1 Mkr för utbyggnad av röntgenavdelningen vid Ljungby lasarett samt en order på 500 000 kr för ett nytt fjärrstyrt röntgenlaboratorium vid Allmänna sjukhuset i Malmö.

LME får ESRO-uppdrag

De nio företagen (däribland LM Ericsson) inom det nybildade STAR-konsortiet har från ESRO (Europeiska rymdforskningsorganisationen) fått en beställning värd åtta miljoner avseende projektering och utveckling av en repeterare för avancerade kommunikationssatelliter.

Utrustningen som STAR-konsortiet skall utveckla är avsedd för en europeisk kommunikationssatellit med uppgift att överföra telefonsamtal och TV-program inom Eurovisionen. Repeteraren har en bandbredd av 500 MHz och mittfrekvensen är 12 MHz. Härigenom utnyttjar man ett område som hittills inte använts för kommunikationssatelliter.

Nya givare från Honeywell

Honeywell AB har utsetts till generalagent för Transducers Ltd (tillhör Unitech-koncernen) som tillverkar trådtöjningsmätgivare för tryck-, last- och töjningsmätningar.

Programmet omfattar ett tiotal olika typer för tryckområden från några psi till 3500 kg/cm² samt för last och töjning från några kilopond till 90 megapond.

Philips levererar PCM-utrustning till Televerket

Televerket har av Philips Teleindustri AB beställt PCM-utrustning för installation i Stockholms lokala telefonnät. Utrustningen möjliggör att 30 samtal överförs samtidigt via en kabel med två trådpar. Beställningen omfattar 56 system, dvs 112 terminaler med omkring 560 dubbelriktade förstärkare. I dessa förstärkare regenereras signalerna med ungefär två kilometers mellanrum på linjen.

Beställningssumman är omkring fyra miljoner kronor.

IEC möts om halvledare i Stockholm

Från Svenska Elektriska Kommissionen meddelas att IEC/TC 47, som behandlar halvledarkomponenter jämte integrerade kretsar, kommer att hålla sitt nästa möte i Stockholm i oktober 1971. Ett 80-tal delegater väntas delta. Kommitten, som bildades 1957, har sammarträtt en gång tidigare i Sverige. Det skedde i Västerås 1958 i samband med IEC General Meeting, som hölls i Sverige detta år.

Saven tar över E-H Research

Saven AB (Bromma, 08-372955) har utsetts till ny generalagent i Sverige för E-H Research Laboratories Inc, USA, tillverkare av bl a pulsgeneratorer, HF-måttillbehör och halvledarsystem.

Taco-antenn till Norden

Till representant inom Norden för Taco, Technical Appliance Co, New York, har utsetts Ingenjörfirman Nordisk Elektronik AB i Stockholm, tel 08-24 83 40.

På Tacos tillverkningsprogram står bl a antensystem för telemetri, rymdobservationer, styrsystem och kommunikationer avsedda för luft- och markbundet bruk.



Tidkodsgenerator, typ 4000 från Chrono-log. Generatoren alstrar IRIG- och NASA-tidkoder för registrering på tex magnetband. Serie 6000 från samma tillverkare ger även möjlighet till flera koder samtidigt.

Tel Inter övertar Chrono-log Corp

Agenturen för Chrono-log som tillverkar digitalur, tidkodsgeneratorer, tidkodsläsare för inbyggd eller komplettering av tex datorer, telemetriutrustningar, ITV-an-

läggningar och mätbandspelare, har övertagits av Tel Inter. Tel Inter i Farsta har telefon 08-64 18 00.

Heinzinger likspänningsaggregat till Robert Olsson

Heinzinger Regel- und Messtechnik, Rosenheim, Västtyskland, har utsett civilingenjör Robert E O Olsson AB, Motala, till ensamrepresentant för Norden.

Heinzinger tillverkar ett stort program av spännings- och strömstabiliserade likspänningsaggre-

gat — även programmerbara. Standardprogrammet går från lågspänning till 100 kV, från mA-området till 10 kA och 30 W till 100 kW.

Civilingenjör Robert E O Olsson AB, Motala, har telefon 0141-122 29.

Fortbildningskurser ordnas vid Chalmers

Under året kommer tre fortbildningskurser avsedda för elektroingenjörer att anordnas vid CTH, Göteborg. Kurserna kommer som vanligt att hållas under avspända former och skapar rika tillfällen till såväl organiserade som oorganiserade diskussioner mellan tekniker med gemensamma intressen. Under varje kurs anordnas även ett par utflykter på vilka även deltagarnas familjer kan följa med.

Mellan den 24 och 28 maj ordnas en kompletteringsfortbildning för elektroingenjörer som varit yrkesverksamma en längre tid. Högskolans lärare informerar om det kursstoff som tillkommit under de senaste tio åren. Kursavgiften är 450 kronor.

Dött lopp mellan FM/FM-kompander och pilotton

Vid stereosändningar get det svenska FM/FM-kompandersystemet något bättre teknisk kvalitet än det amerikanska pilottonsystemet. Skillnaden är dock så liten att båda systemen kan accepteras för reguljär sändning i framtiden. Detta framgår av en rapport över provsändningar som televerket och Sveriges Radio arrangerat för jämföra och bedöma de båda systemen.

I lyssningsprovet som pågick i 8 veckor har drygt 350 personer i huvudsakligen Stockholm och Göteborg deltagit. Det gällde bl a att bedöma de båda kanalernas återgivningskvalitet vid monofono-

niska tvåprogramsändningar i FM/FM-kompandersystemet, televerkets sk kanalklyvningssystem. Där visade sig båda kanalerna i stort ge fullgod kvalitet.

Samtliga lyssnare som deltog lämnade en skriftlig rapport om hur man uppfattat den tekniska kvaliteten vid stereosändningarna. För att få en så autentisk miljö som möjligt fick varje lyssnare själv montera mottagningsutrustningen i hemmet.

Rapporten har nu överlämnats till den pågående radioutredningen som underlag för vidare förslag.

Metric-gruppen generalagent för Tracor Inc

Sedan början av året är Metric-gruppen generalagent i hela Norden för Tracor Inc, USA. Företaget är i USA känt för sina frekvensstandards vilka tidigare marknadsfördes under namnet "Sulzer Crystal Frequency Standards".

Tracor Inc hade 1970 en omsättning av 85 miljoner dollar. Ur det omfattande frekvensstandardprogrammet kan nämnas: VLF/LF

standardfrekvensmottagare, diverse kristallfrekvensstandards, diverse rubidiumfrekvensstandards, atomur, linjär fas/tid-jämförare, frekvensdifferensmeter, m.m.

Tidskriften "Tracor Frequency" ges ut regelbundet med information om nya mätmetoder och -resultat. Den kan fås genom Scandia Metric AB, 08-82 04 10.

Positiv utveckling för ICL

ICL (International Computers Ltd), som är den största europeiska tillverkaren av datorer, informerar i sin senaste årsredovisning (omfattande en 53-veckorsperiod t o m den 30/9 1970) om en fortsatt positiv utveckling.

Omsättningen steg under året med 13% till ca 1 635 miljoner kronor (130,8 miljoner pund) samtidigt som vinsten före skatt ökade med 38% till ca 95 miljoner kronor (7,6 miljoner pund).

Kostnaderna för forskning och utveckling av maskin- och programvara är ständigt stigande och uppgick till mer än 15 miljoner pund, dvs närmare 200 miljoner

kronor.

Bland övriga uppgifter i årsredovisningen kan nämnas att ICLs utbildningsverksamhet enbart i England omfattade 220 heltidsanställda lärare vid sju utbildningsanstalter av vilka fem är internatskolor. 91 olika kurser finns på programmet. Av dessa introducerades 28 under senaste året.

Antalet anställda uppgick vid redovisningsperiodens slut till 36 329 personer (34 001 ett år tidigare).

Verksamhet bedrivs i mer än 50 länder.

Bo Holmgren öppnar eget inom undervisningen

Bo Holmgren, tidigare ansvarig för försäljningen på nordiska marknaden inom Asea Education i Sundbyberg har bildat eget försäljningsbolag; Bo Holmgren AB. Företaget kommer att inom Norden marknadsföra skolprogrammen från dels Skolelektro i Sala, dels Transduktor AB i Växjö. Vidare kommer Bo Holmgren AB att marknadsföra egna produkter inom skolämnet energi och teknologi. Bland dessa märker man en universalpumpbänk för strömlärläran, där man bl a kan laborera med Bernoullis ekvation, stråltryck och vätskefriktionskoefficienter.

"När det gäller Transduktor AB ämnar vi marknadsföra endast de delar av programmet som är användbara inom undervisningen", säger Bo Holmgren, "och det är olika typer av tyristorströmriktare

med transistoriserat styrdon, en tyristorreglerad likriktare och ringtransformatorer".

Skolelektro har ett omfattande teletekniskt laborationsprogram, avsett för elever vid tekniska gymnasier, fackskolor, yrkesskolor, omskolningskurser, lärarhögskolor och dylikt.

Bo Holmgren säger vidare: "Genom att de båda tillverkare jag representerar har ambitionen att hela tiden förädla sitt program och tack vare att genomloppstiden från idé till färdig produkt är föredömligt kort räknar jag med att produkterna även i framtiden kommer att hävda sig väl såväl från teknisk som pedagogisk synpunkt".

Adressen till det nya företaget är Bo Holmgren AB, Vibblabyvägen 30, 175 00 Jakobsberg, telefon 0758-119 85.

LSI Trading säljer HeNe-lasrar

Danska LSI Trading har blivit skandinavisk representant för Metrologic Instruments Inc, New Jersey, USA. Metrologic har specialiserat sig på tillverkning av He-Ne-lasrar och lasertillbehör. Laserutrustningarna säljs antingen i byggsats eller färdigbyggda.

LSI Trading i Vedbæk, Danmark har telefon 01-89 06 68.

Televerket köper bandspelare för trafikregistrering

Televerkets Centralförvaltning har nyligen genom Scantele AB beställt bandspelare, avspelningsutrustningar, tillbehör och talmaskiner av fabrikat Assmann till ett värde av 350 000 kronor.

Bandspelarna är avsedda för trafikregistrering och talmaskinerna för utsändning av väder- och landningsinformation på flygplatser.

Ny agentur till Auriema

Ad Auriema i Stockholm har utsetts till representant för AP Inc i Ohio, USA; som tillverkar hjälpmedel för experimentuppkopplingar med IC-kretsar och diskreta komponenter. Det gäller främst kretskort och plintar där komponenterna kan monteras utan lödning. För mätningar på DIL-kapslade kretsar finns en klämanordning som sätts över kretsen varefter alla tilliedningar blir lätt åtkomliga. Till denna klämanordning hör en testprob vilken indikerar låg och hög nivå.

"Kiselgeneralen" tillverkar 309-regulatorn

Silicon Général Inc har nu beslutat ta upp tillverkning av Nationals populära 5-volts-regulator LM109/209/309. Silicon Général representeras av Integrerad Elektronik AB, Stockholm, 08-63 43 20.

Lars Mårtensson lämnar Nordqvist & Berg

Lars Mårtensson, tidigare produktchef för Fairchild's halvledarprogram hos Nordqvist & Berg, har flyttat till Fairchild Semiconductor AB.

Japanska kristaller till Gadelius

Gadelius & Co AB i Stockholm har tecknat kontrakt med NDK Dihon Dempa Kogyo Co Ltd, Japan, beträffande försäljning av NDKs produkter i Skandinavien och Finland.

NDK som är Japans största tillverkare av bl a odlade kristaller

Polycom-nytt

Inom Polycom AB, Göteborg, har följande utnämningar och organisationsförändringar skett:

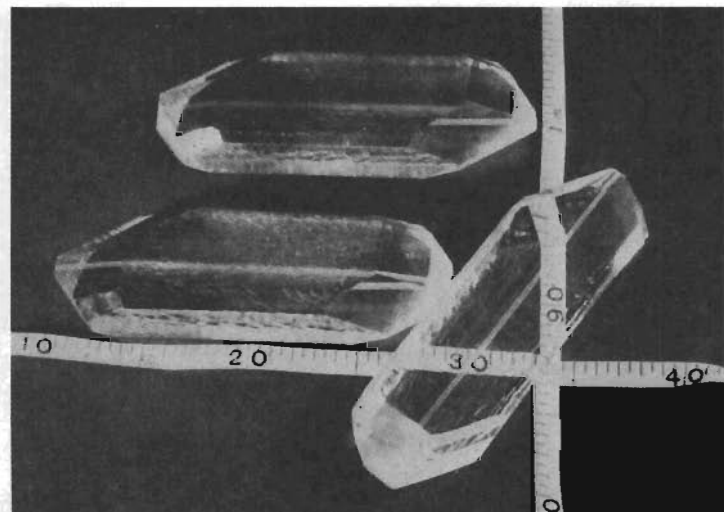
Till chef för marknadsavdelningen har utnämnts civilekonom Erik Hansen.

Till produktchef för detaljhandelssystem har utnämnts ingenjör Öwe Aronsson. Han var tidigare systemchef vid Industriedata AB, Göteborg.

Till produktchef för totalisatorsystem har utnämnts ingenjör Bengt Ek, som hittills upprätthållit befattningen som chef för systemsektionen inom tekniska avdelningen. Han efterträds där av civilingenjör Erik Altenstedt. Denne kommer närmast från LM Ericsson i Mölndal, där han bl a arbetat med utveckling av process- och kommunikationsdatorer.

Till chef för planeringssektionen inom tekniska avdelningen har utsetts ingenjör Bertil Edvinsson. Han var tidigare anställd vid LM Ericssons MI-division.

Som chef för en nyinrättad produktionssektion inom tekniska avdelningen med uppgift att administrera samarbetet med underleverantörer och legotillverkare har anställts hr Bernt Wallén. Han kommer närmast från Göteborgs Maskinaffär, där han varit försäljningsingenjör.



FAIRCHILD

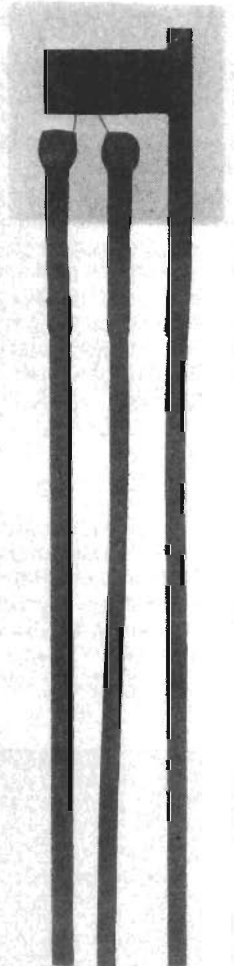
SEMICONDUCTOR AB

SCANDINAVIAN HEADQUARTERS
KVARNGATAN 14, 116 26 STOCKHOLM
TELEFON 08/44 92 55

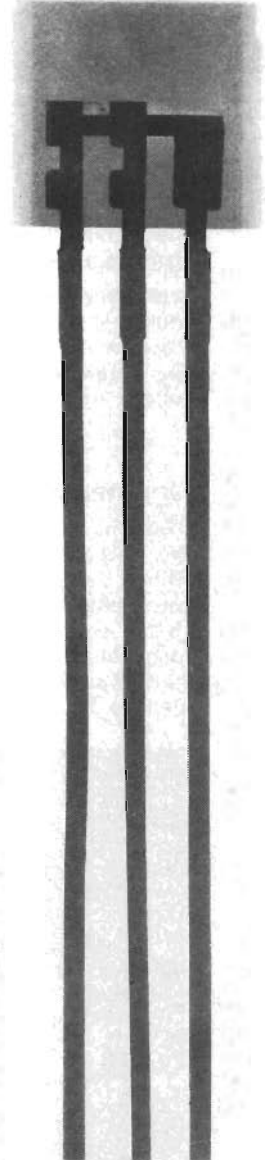
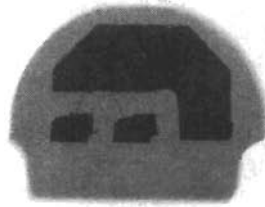
- where technology is delivered -

JEDEC outside - FAIRCHILD inside

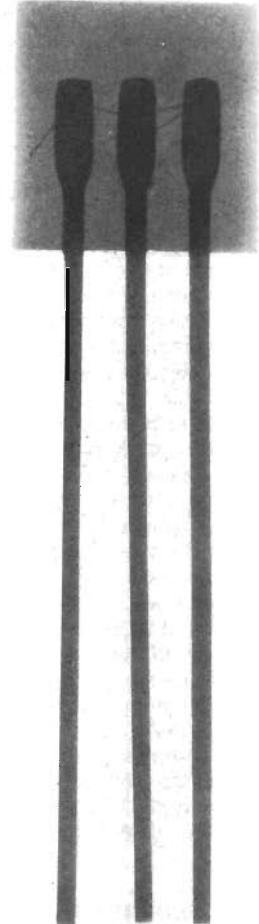
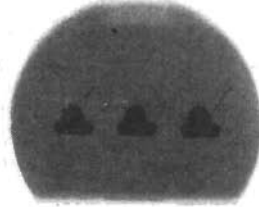
Brand A



Fairchild TO-92



Brand B



75 Devices

2N3903	FPSA13
2N3904	FPSA14
2N3905	FPSA65
2N3906	FPSA66
2N4123	FPS5551M
2N4124	FPS6511
2N4125	FPS6512
2N4126	FPS6513
2N4264	FPS6514
2N4265	FPS6515
2N4400	FPS6516
2N4401	FPS6517
2N4402	FPS6518
2N4403	FPS6519
2N4409	FPS6520
2N4410	FPS6521
2N5086	FPS6522
2N5087	FPS6523
2N5088	FPS6530
2N5089	FPS6531
2N5209	FPS6532
2N5210	FPS6533M
2N5219	FPS6534M
2N5220	FPS6535M
2N5221	FPS6560
2N5223	FPS6561
2N5224	FPS6562
2N5225	FPS6563
2N5226	FPS6565
2N5227	FPS6566
2N5228	FPS6568
2N5400	FPS6571
2N5401	FSD6101
2N5550	FSD6102
2N5961	FSD6150
2N5962	SE5010
2N5963	SE5015
FPSA12	

FAIRCHILD TO-92

**AB NORDQVIST & BERG**

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

Informationstjänst 19



Facit har nyligen gjort sin första leverans av en nytvecklade bildskärmsterminal till AMS. Den kommer att ingå i AMS landsomfattande informationssystem som tas i bruk under året.

Bildskärmen har tagits fram vid utvecklingsavdelningen i Solna där också tillverkningen av de första enheterna skett. Produktionen sker i fortsättningen i Ätvidaberg.

Datsaas utvecklar prisbillig optisk läsare för nytt studiesystem

Ett nytt pedagogiskt hjälpmedel, Studiagnos, har utvecklats i samarbete mellan Studentlitteratur AB i Lund och Datsaas i Linköping. Man kan beskriva Studiagnos som ett system för uppföljning och styrning av undervisningsprocessen. Systemet är avsett att bli en integrerad del i det framtida utbildningssystemet.

Studiagnos är baserat på studiematerial enligt fastställda kursplaner. På dessa utför eleverna diagnostiska prov (1) och kursvärderingar enligt flervalsmetoden. Eleven lämnar svaren genom att göra blyertsmarkeringar på en särskild datablankett.



①

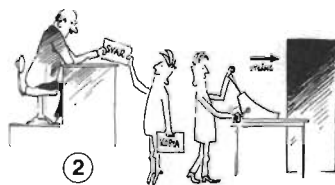
För att resultatbedömningen skall kunna ske snabbt och säkert finns i systemet utrustning med vars hjälp läraren konverterar elevsvaren för databehandling. Konverteringen sker (3) med hjälp av en nytvecklade optisk läsare, vilken efterföljs av en remsstans av konventionell typ. Den optiska läsaren — som Datsaas fö



③

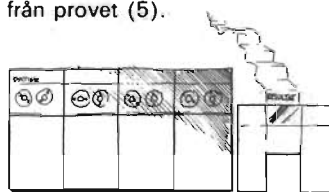
patent på — är synnerligen kompakt byggd och antalet rörliga delar har minimerats. Läsaren har en kapacitet av 17 kolumner samt 12—15 A4-dokument per minut. Hos Datsaas räknar man med att läsaren finner även andra användningsområden när det gäller massinsamling av standardiserade data.

I Studiagnos-systemet finner man även en annan intressant detalj: Eleven får i den stund han lämnar skrivsalen reda på provets korrekta svar. När blanketten lämnas efter avslutat prov får eleven nämligen behålla en kopia, vilken han på 4—5 sek kan behandla (2) till höger i en rättningsenhet som markerar de korrekta svarsalternativen.



②

Läraren sänder håltremsan till närmaste Datsaas-dator (4) och inom högst 48 timmar får lärare och elever resultat och statistik från provet (5).



④

Rifa-avtal med National Semiconductor

AB Rifa som på senaste tiden varit synnerligen aktivt med att etablera sig inom området integrerade kretsar (se Elektronik nr 11—1970, sidorna 47—50) har slutit ett intressant licensavtal med National Semiconductor Corp, USA. Avtalet tillförsäkrar Rifa tillgång till kunskaper och konstruktioner rörande bipolära digitala integrerade kretsar bl a ur 74-serien.

Att man nu tecknat detta avtal är tecken på en ökad beslutsamhet att accelerera företagets utveckling inom detta område. Sedan november 1970 har man haft en mindre pilotproduktion ingång av bipolära digitala och linjära mikrokretsar baserade på egen konstruktionskraft. Produktionen kommer nu att byggas ut så att man redan under stundande höst kan tillverka DTL- och TTL-kretsar i industriell skala.

Rifa bygger för ändamålet fabrikslokaler om totalt 5 000 m² i både Solna och Bollmora. I Bollmora kommer kiselbearbetningen att äga rum medan konstruktion, montering, kapsling, mätningar, kvalitetsprovning, m m kommer att koncentreras till Solna.

Sortimentet av digitala kretsar är ännu inte bestämt men troligtvis kommer en stor del av Nationals standardkretsar att tillverkas.

Större delen kommer att kapslas, medan resten säljs i brickform. Kapslingen som är ett känsligt kapitel från kostnadssynpunkt utförs i väntan på billigare kapslingsmetoder i Sverige.

Man räknar med att behovet av

digitala kretsar inom LME-koncernen (i vilken Rifa ingår) skall bli omfattande — såpass omfattande att Rifas tillverkning kommer att bli lönsam. "Vi har slutit avtalet av den anledningen att vi vill komma igång med storproduktion innan koncernbehoven vuxit sig för stora", säger Rifas tekniska chef Olof Sternbeck, "de behoven vill vi tillfredställa och vi ämnar även anpassa produktionen så att vi kan sälja standard DTL- och TTL-kretsar på öppna marknaden".

I början kommer DTL- och TTL-kretsarna att dominera produktionen men på längre sikt (4—5 år) tror man att Rifas egna linjära konstruktioner kommer att överväga.

Varför satsar nu Rifa så hårt på detta område där prisdumping och ekonomisk ruin nära nog blivit vardagsmat för inblandade tillverkare?

Olof Sternbeck: "Vi ser det närmaste årets utveckling med tillförsikt och optimism. Branschen kommer att självsaneras och pris- och produktionsutvecklingen kommer därmed att stabiliseras".

När överhettningen lagt sig får man förmoda att endast tillverkare med gynnsam kostnadsstruktur kommer att överleva. När ljusare tider är i sikte etablerar sig således Rifa på marknaden och man räknar med ett gynnsamt utgångsläge. "Vi har inga lik i lasten", framhåller Olof Sternbeck för Elektronik.

Gylling Teledata expanderar

Gylling Teledata AB, tillverknings- och agenturföretag med försäljningskontor i Stockholm, Malmö, Göteborg, Västerås, Sundsvall, Oslo och Helsingfors har utökat sin verksamhet. Efter utbyggnad av Larmofon-tillverkningen (fjärröverföringssystem) koncentreras resurserna nu på agenturverksamheten. Till de 20

tyska, schweiziska, österrikiska, amerikanska och finska agenturerna för elektriska och elektroniska komponenter och styrsystem har under de senaste månaderna tillkommit en rad nya:

Selectron Lyss AG, Schweiz: komplett program av elektroniska tidreläer i miniatyrförande.

Fire, Italien: reläer för brytström upp till 25 A.

Modernotecnica, Italien: kablage- och isolationsmateriel för apparatuppbyggnad.

Birch-Stolec Ltd, Storbritannien: tumhjulskomplare, decimala och binära.

C & L, USA: subminiaturströmställare.

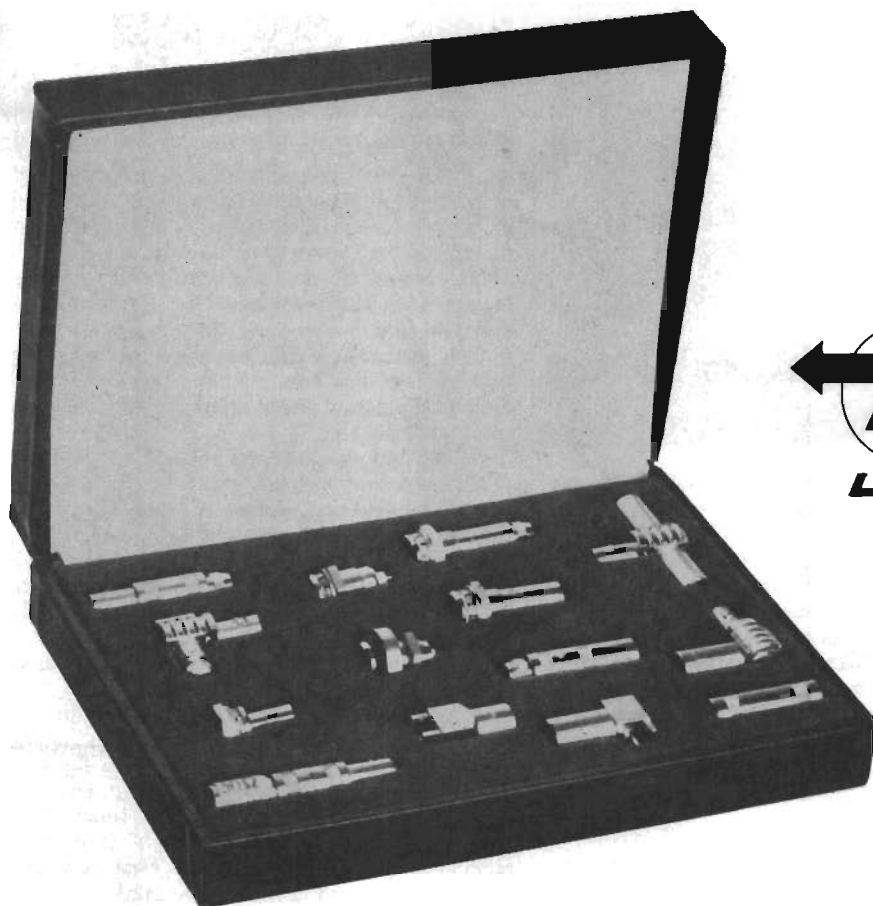


⑤

Utrustningen som skall vara placerad på skolan kommer att marknadsföras av Studentlitteratur AB. Priset kommer att ligga omkring 18 000 kronor och kostnaden per elev och prov ligger mellan 1 och 3 kronor beroende på provets och utskriftens komplexitet.

Computer Devices till Skandinavien

Scantele har utsetts till skandinavisk representant för Computer Devices Corp vilka tillverkar stegmotorer, drivkretsar och växellådor till stegmotorer.



LEMO- programmet ger Er alla kopplingsmöjligheter...

Ni får 60 kopplingskombinationer var och en med 200 olika kontaktfigurationer fördelade på 9 storlekar som således ger Er inte mindre än 12 000 valmöjligheter.

Uppfyller alla militära och industriella krav.

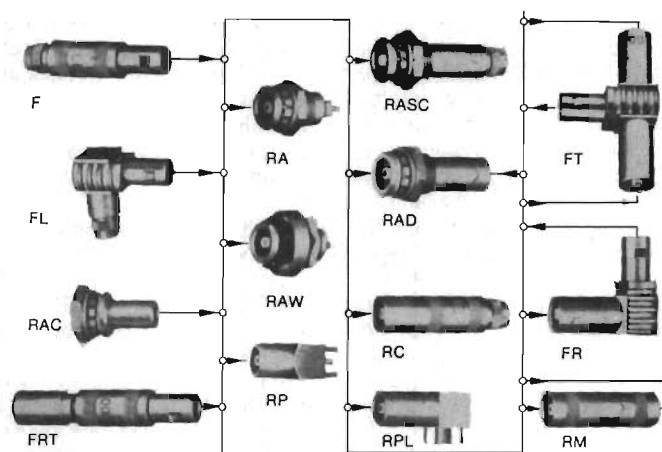
Vi sänder Er gärna den kompletta LEMO-katalogen som nu föreligger i svensk version.

Generalagent:

A B D. J. STORK

Holländargatan 8, 111 36 Stockholm 3

Tel. 08/23 53 45



storlek	Typ	Max kabel Ø mm	Impedans Ω	Kontakt Ø mm	Antal kontakter
00	U	3		1,3	1
	C	3	50	0,7	1
0	U			1,6	1
	C	4,2	50	0,9	1
	M			0,7—0,9	2—3
1	U			2,3	1
	C	6,2	50 75	1,6	1
	M			0,9—1,3	2—4
2	U			3—4	1
	C	8,2	50 75	1,6—2	1
	M			0,8—1,6	2—10
3	U			4—6	1
	C	10,2	50 75	1,3—3	1
	M		100	0,9—4	2—18
4	U			6	1
	C	13,2	50 75	1,3—3	1
	M		100 200	0,9—4	2—24
5	U			6—10	1
	C	22	50 75	3—5	1
	M			0,9—6	2—48
6	M			0,9—8	6—104
	CM	30	50	1,3—1,6	8—12
	C		75	1,3—1,6	2—8

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

Bestseller? Ja, för komponentintresserade.



**Nu ligger den i tryck
– den första lagerkatalogen
över alla elektronikkomponenter
som vi lagerhåller i Sverige.**

Lagerkatalogen ger dels översiktliga, tekniska data och måttanvisningar, dels prisindikationer för de kvantiteter som anges för de olika komponenterna. Ni kan alltid rekvidrera gällande antalsstafflade kompletta prislister över sektion TK:s olika komponentgrupper. Beställ omgående den nya 300-sidiga lagerkatalogen. Låt den bli en effektiv hjälp i den dagliga rutinen och ett bra underlag i kontakten med oss och distributörerna.

**Leverans via distributörer
bäst och billigast
vid mindre kvantiteter**

En stor del av Siemens elektronikkomponenter levereras via ett antal välkända distributörer och återförsäljare med egna lager. Lagerkatalogen innehåller en uppställning över de större distributörerna, som är väl spridda över landet.

Fyll i kupongen och skicka in den till Siemens. Lagerkatalogen sänds utan kostnad till inregistrerade företag. Till övriga intresserade mot postförskott. Pris 10:- exkl. moms och porto.

Till Siemens AB, sektion TK, Fack, 104 35 Stockholm 23

Sänd omgående:

☐ ex av Siemens lagerkatalog
för elektronikkomponenter.

Företag _____

Namn _____

Gata, box, fack _____

Postadress _____

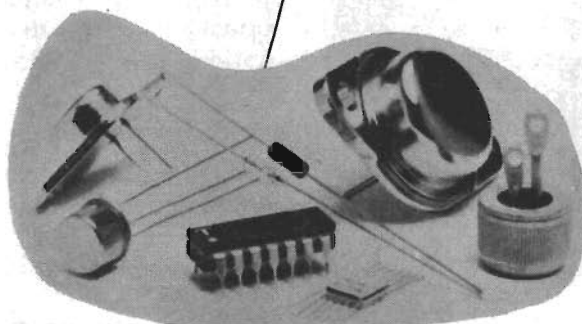
Telefon _____

EL 3-71

Siemens lagerkatalog för elektronikkomponenter

Transitron har beslutat att koncentrera sig på en ny logik.

Vinst!



Ett huvudsyfte med att driva ett företag är att det skall vara vinstgivande. Och på följande sätt kommer TRANSITRON såväl som dess kunder att vinna fördelar i fortsättningen.

Några av dagens största genier inom halvledarbranschen har slagit sig samman för att skapa ett starkt och framgångsrikt TRANSITRON genom en koncentrerad av TRANSITRONS tillverkningsinsats

till de områden där företaget kan nå goda resultat till ekonomiska priser, snabbt kunna leverera samt ge vinst.

Det gäller i första hand: ZENERDIODER, TRIAC, TYRISTORER, EFFEKT-TRANSISTORER, TTL-MSI typ SUHL-1 och SUHL-11, samt germaniumdioder till standard, Hi-Rel och alla andra europeiska normer och specifikationer inkl. BS 9000 och den föres-

lagna D 3000.

På detta sätt ökar TRANSITRON sin marknadsandel, uppnår större lönsamhet samtidigt som TRANSITRON kan erbjuda sina kunder bättre priser och service, större tillförlitlighet och snabbare leveranser.

Är inte det vad man kan kalla för en logisk progression.

Transitron:

Du, tala med Transitron först, så är Du logisk!

Zenerdioder

Ett synnerligen allsidigt program från 400 mW till 10W och omfattande: den populära 400 mW BZY88 och 1N746A/963B serien, temperaturkompenserade referensdioder, prisbilliga industriella 1W och 3W typer samt bultkapslade 10W typer. Samtliga typer kan utvidgas ned till mycket låga spänningar (0.64 V vid 1mA) med hjälp av Transitrons stabistorer.

Triac och Tyristorer

Det bredaste sortimentet, av så väl planar som etsade typer, som kan erhållas från någon tillverkare – från 100mA till 25A med otaliga variationer ifråga om kapsel, känslighet och hållström. En ny "Råd och Rön" gällande Triac och Tyristorer är under bearbetning och utkommer inom kort.

Effekttransistorer

Några bland de tekniskt bäst utförda effektswitchar som finns för inverterarapplikationer och dylikt. Hög verkningsgrad genom snabba switchtider och låg bottenström. Serien täcker 1 Amp till 80 Amp, och skulle det uppstå problem

med utrymme och värme, har Transitron anordningar som hjälper, t.ex. 5 Amp PNP och NPN i TO-5 kapsel.

TTL-MSI Typ SUHL 1 och SUHL 11

Transitron är Europas ledande leverantör av SUHL och Transitron har levererat mera bipolära minnen än något annat företag inom branschen. Tillverkningsstekniken med grundmaterial i skivform nedbringar leveranstiden och medger verklig effektiv lagerkontroll.

Germaniumdioder

Transitron-tillverkar mer än 100 miljoner guldbondade germaniumdioder per år. Genom guldbondningsmetoden erhålls reproducerbara resultat ifråga om läckning och konduktans. I 98% av alla tillämpningar med punktkontakt vore det därför bättre att använda Transitron dioder med guldbondning. På så sätt hålls även Era kostnader nere.

Linjära Kretsar

Alla de populära Op-förstärkarna, komparatorerna och spänningsregulatorerna (μ A709, 710,

711, 723, 741, 748). Om så erfordras kan vi även öka ingångsimpedansen för op-förstärkare till 50M, och utströmmen för komparatorerna till 6mA. Produktionstekniken med grundmaterial i skivform bidrar till att hålla kostnaderna nere.

Ring Ola Johansson med förfrågningar om Transitrons hela sortiment, och vad dessa produkter kan göra för Er.

Transitron Electronic Sweden AB

**Bagarfruvägen 94
123 55 FARSTA**

Tel:

08/ 93 73 73, 93 63 50

Danmark

Ditz Schweitzer A/S,
St. Kongensgade 59,
1264 Copenhagen K,
Danmark.
Tel: Copenhagen 150057

Finland

Oy Per G. Thönte AB
Lonnrotsgratan 27 B21
Helsingfors.
Tel: 647 535

Norge

British Import A/S,
P.O. Box 2582 Solli,
Munkedamsveien 59B,
Oslo 1.
Tel: 41 59 35
Telex: 16743

Den ny kraften inom halvledarområdet



elektronik- almanackan

IM-utställningen 1972

IM-72 – instrument- och mätteknikutställningen på S:t Eriks-Mässan i Stockholm – kommer att äga rum i september 1972.

Två stora telearrangemang i Genève

I sommar kommer två stora teleevenemang att äga rum i Genève.

För det första är det The World Administrative Radio Conference for Space Telecommunications, där man skall diskutera den framtida utformningen av satellitkommunikationerna. Konferensen organiseras av The International Telecommunication Union (ITU), som grundades 1865, är underordnad Förenta Nationerna och har 139 medlemsländer.

Det andra stora evenemanget är TELECOM 71, världens första telekommunikationsutställning, som täcker alla områden av telekommunikation inkluderande rundradio, television, elektronik, dataöverföring, audio-visuella media och närbesläktade områden. TELECOM 71 arrangeras också av ITU, och den kommer att äga rum mellan den 17 och 27 juni.

I januari hade TELECOM 71 samlat 150 deltagande utställare, där Sverige representeras av Telefon AB LM Ericsson. Vidare representeras Sverige som medlem i Intelsat och Europeiska Radiounionen.

Upplysningar om dessa båda arrangemang kan man få genom ITU, Place des Nations, Genève, Schweiz.

nya publikationer

Nya japanska köphandboken

1971 års upplaga av Japan Electronics Buyer's Guide (EBG) har nu kommit ut. Denna fylliga publikation ges ut av det japanska förlaget Dempa Publication Inc, 11-2, Higashi Gotanda 1-cho-me, Shinagawa-ku, Tokyo 104, Japan. Telegramadressen är Dem-pashinbun, Tokyo. Priset per exemplar är US\$ 20 (med båtfrakt).

Första hälften av den drygt 1000-sidiga handboken består av produktklassificerade tillverkarannonser, vilka är uppdelade i tio skilda kategorier. Detta avsnitt åtföljs av en 32-sidig artikel, vilken redogör för den japanska produktions- och exportstatistiken för 1969 samt uppskattade värden för 1970. Avslutningsvis tar artikeln även upp nya utvecklingar som gjorts inom den inhemska industrin.

För att göra tillverkarnas produktinformation lätt att hitta i boken finns dels ett 184-sidigt alfabetiskt produktregister, dels ett alfabetiskt tillverkarregister.

Detta senare register innehåller nyttiga uppgifter om de japanska elektroniktillverkande företagen såsom t ex fullständigt namn och adress, aktiekapital, antalet anställda, årlig omsättning, namnen på nyckelpersoner, utländska representationer samt givetvis tillverkningsprogrammet.

Ett liknande alfabetiskt register finns även över de japanska handelsfirmorna samt de japanska organisationer som finns inom elektronikområdet. Den intresserade kan även finna en förteckning över japanska radio- och TV-stationer liksom över vilka utländska elektronikföretag som är representerade i Japan.

Den här utmärkta köpbuiden avslutas med stadskartor över de viktigaste städerna i Japan.

Som ett komplement till köpbuiden ger samma förlag ut en bok som presenterar de 100 största företagen inom branschen – "EBG – 100 leaders in the electric & electronic industries".

arbetsmarknaden

	Administr pers	Teknisk pers	Säljande pers	Övrig pers
Akademiker	3	13	1	—
Ing TG/TI	3	76	23	5
Tekniker	2	33	2	5

EUROPA 1971

5–7/1: Konferens om fasta tillståndets fysik, Manchester, England.

3–12/3: 4:de tekniska mässan för elektrotekniska industrin, Bilbao, Spanien.

9–13/3: INEL 71, internationell elektronikutställning, Basel, Schweiz.

9–13/3: MEDEX 71, internationell utställning över medicinsk elektronik och bioteknik, Basel, Schweiz.

14–23/3: Vårnässan i Leipzig, DDR.

23–25/3: Konstruktörskonferens om elektrooptiska system, Brighton, England.

29/3–2/4: Internationell konferens om rymd- och kommunikationsfrågor, Paris.

29/3–2/4: "Datafair 71", utställning och kongress runt data-tekniken, Nottingham, England. våren: Konstruktörmöte och utställning över ämnet datorstödd konstruktion, "CADEX-71", Southampton, England.

30/3–2/4: Europeisk konferens för halvledarforskare, München. 31/3–6/4: "Salon International des Composants Electroniques", Paris.

22–30/4: Fackmässan "Elektroteknik", Hannover.

12–13/5: Kontaktsymposium i optoelektronik, Skokloster. Arrangör: IVA.

18–21/5: "International London Electronics Components Show", London.

2–5/6: "Digital Computer Applications to Process Control", in-

ternationell konferens, Helsingfors.

14–19/6: Internationella elektronikveckan, Paris. Utställning, kongress samt arrangerade studieförlopp.

17–27/6: TELECOM 71, utställning i Genève. Arrangör: ITU (Internationella unionen för telekommunikationer).

23–28/8: "1971 års Europeiska Mikrovågskonferens", Stockholm 27/8–5/9: S:t Eriks-Mässan, Stockholm (nya hallarna i Älvsjö).

6–10/9: Internationellt symposium i nätverksteori, London, arrangerat av IEEE och IEE.

10–19/9: Internationell elektronikutställning, Amsterdam.

29/9–5/10: Stockholms Tekniska Mässa, Stockholm (Älvsjö).

14–20/10: "Interkama 1971", fackmässa för utrustningar inom mätteknik och automatik, Düsseldorf.

9–14/11: Internationella utställningen "Elfack 71", Göteborg.

USA 1971

12–14/1: 1971 års tillförlitlighetskonferens, Washington.

22–25/3: IEEE internationella utställning, New York.

10–12/5: IEEE komponentkonferens, Washington.

24–27/8: WESCON, elektronikutställning, San Francisco.

25–26/8: IECPS -71, internationellt symposium om kapsling av elektroniska kretsar, San Francisco.

Kommunikationskonferens hålls i Kanada

ICC 71 (The 1971 International Conference on Communications) kommer att avhållas i Montreal, Kanada, den 14–16 juni.

Konferensen som arrangeras av IEEE väntas få ett deltagande av mer än 1500 ingenjörer, vetenskapare och kommunikationsexperten från hela världen. Man väntar att över 200 föredrag skall hållas och de kommer att täcka de senaste rönen inom tal-, data-, video- och satellitkommunikation.

Som komplement till konferensen ordnas en produktutställning där 40 ledande företag deltar.

Temat för ICC 71 är "Communications and the Community of Man".

Den som är intresserad av att delta i konferensen som föredragshållare kan skriva till ICC 71, P O Box 201, Station H, Montreal 107, Kanada. Man bör då lämna upplysningar om uppsatsens namn samt härstamningen. Vidare bör man begära att få sig tillsänd ett exemplar av ICC 71 Authors Information.

Elektronikseminarier för tekniker och företagsledare

Det årligen återkommande seminariet i avancerad elektronik, det s k EEE-seminariet, har i år delats upp i två separata arrangemang – dels ett fyradagarsseminarium i Paris för tekniker, framför allt konstruktörer och systemtekniker, dels ett endagsseminarium i London för företagsledare, marknadsförare och andra som har behov av att lära mera om de ekonomiska aspekterna på den avancerade halvledartechniken.

Parisseminariet äger rum 30/3–2/4 i Centre Parisien des Congrès Internationaux under medverkan av över 20 amerikanska företag, däribland de största tillverkarna av halvledare.

Londonseminariet äger rum på Savoy Hotel.

Ytterligare informationer kan erhållas från: Marcel Valtat S A, 10, Avenue de Messine, 75 – Paris 8e, Frankrike.

ITT Components Group Europe. Komponentexperter i Europa.

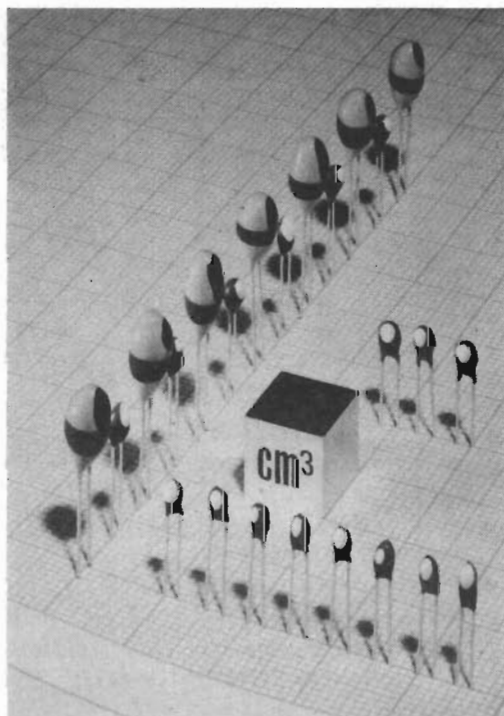
Vi är en multinationell organisation med resurser att skaffa rätt komponent till kundernas krav i rätt kvantitet, när den behövs.

Vi arbetar i hela västeuropa och är även representerade i östeuropa genom vårt Wienkontor.

Organisationen omfattar 38 försäljningskontor, 56 fabriker och fyra forskningslaboratorier.

Tack vare detta får Ni tillgång till de bästa produkterna — inte bara de bästa i Sverige utan även internationellt. Priset Ni får betala är ett konkurrenskraftigt världsmarknadspris. Våra produkter tillverkas i stora kvantiteter inom både EFTA och EEC, vilket förhindrar att kostnaderna drivs i höjden.

De företag som ingår i ITT Components Group Europe är kända och väletablerade i respektive länder. Vi kan komponentmarknaden och känner till våra kunders behov. Det är därför vi kallar oss komponentexperter.



Några exempel från ITT:s omfattande kondensatorprogram

Droptantalkondensator TAG har efterföljts av den extremt lilla TAM-kondensatorn med mindre än halva TAG-dimensionen

Data:	TAG	TAM
Längdmått mm:	11,5	5,0
Diameter mm:	7,5	2,5
Kapacitans μF :	0,1—100	0,015—6,8
Tolerans:	$\pm 20\%$	$\pm 20\%$

Spänningsområdet är gemensamt för bägge typerna 3 Volt—35 Volt i.s.

TAM-kondensatorn lämpar sig vid hög täthetsmontering i applikationer inom industriell elektronik där miniaturisering kräves.

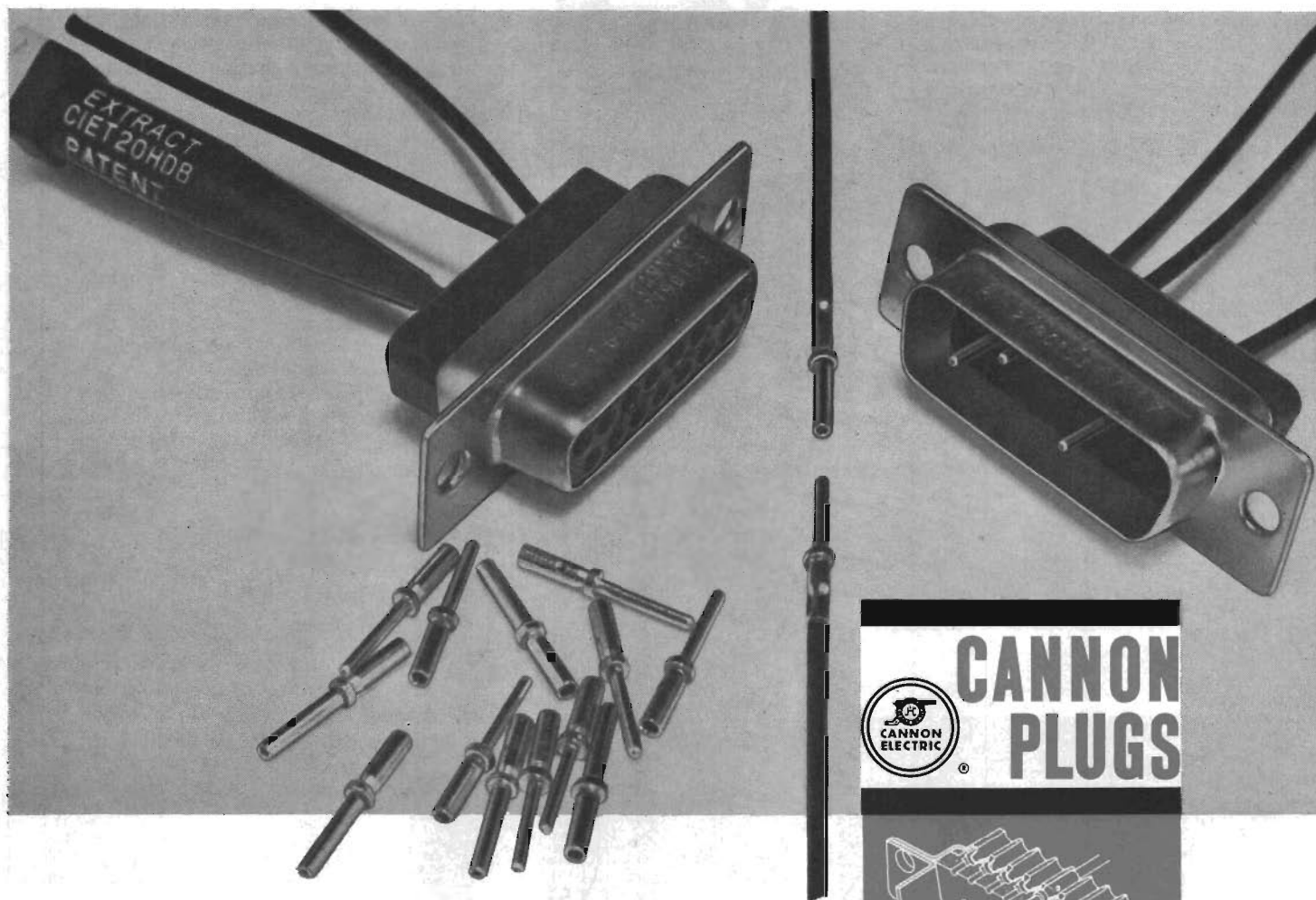
Vi informerar Er gärna om alla övriga komponenter i vårt program.

ITT Komponent 08/83 00 20
Nybodagatan 2
Fack 171 20 Solna
ITT Komponent är en avdelning av Standard Radio & Telefon AB.

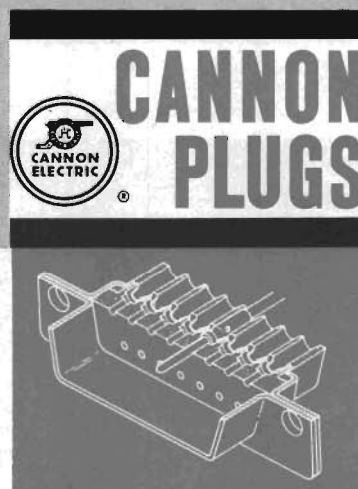
KOMPONENTER

ITT

"veni, vidi, vici" *sa' Cæsar*



"Jag kom, jag såg, jag segrade" — Cæsars berömda yttrande kan också flyttas över på Cannons BURGUN-D kontaktdon. Denna variant i industriellt utförande av välkända D-serien har blivit väl mottagen för sin snabba och enkla montering enl "little Cæsar"-systemet. De klämbara kontaktelementen monteras och demonteras bakifrån med ett plastverktyg och hålls fast av nylonclips. Bäckströms visar Er gärna hur enkelt det är.



BURGUN-D finns med 9, 15, 25, 37 och 50 poler och matar samtliga övriga D-sub varianter.

AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

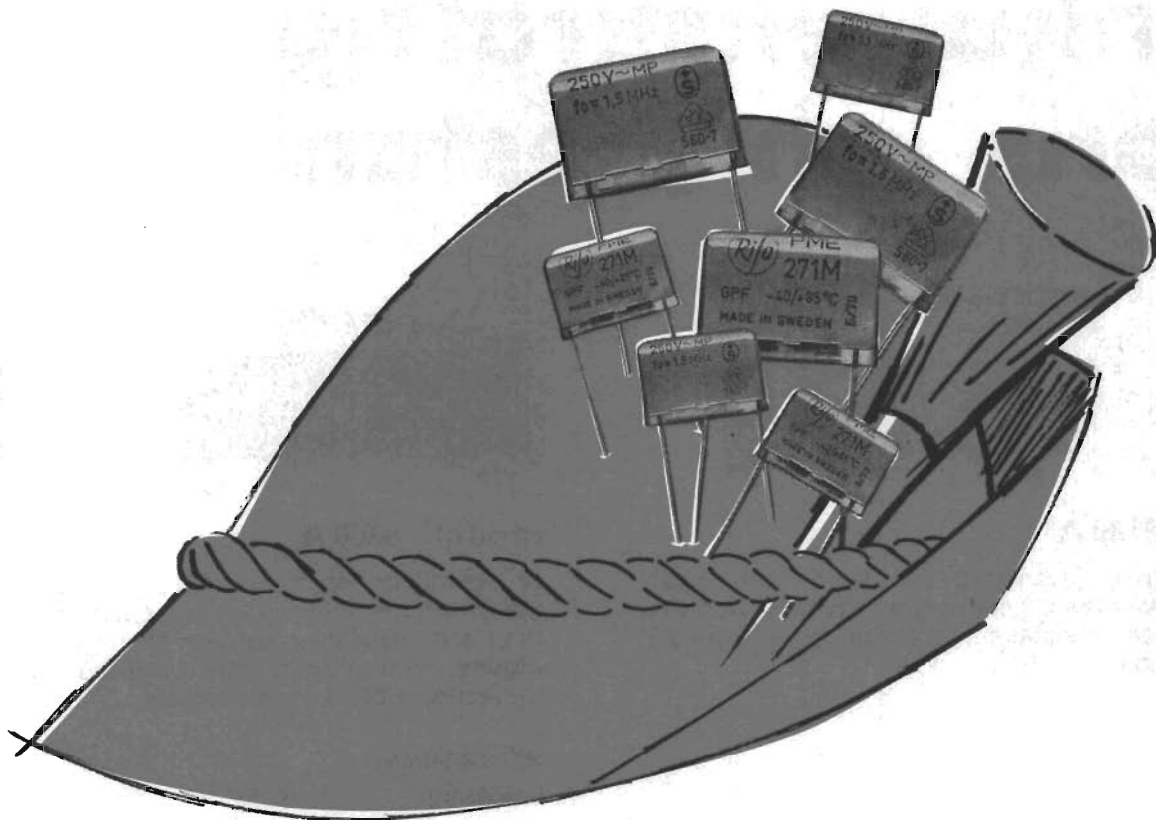
-ledande i elektronik



TELEFON 54 03 90
BOX 12 089
102 23 STOCKHOLM 12

Informationstjänst 24

kvalitet är huvudsaken för schweizarna



Precision in i minsta detalj, så'nt förstår schweizarna att uppskatta. Och det är förklaringen till att Schweiz importerar Rifa kondensatorer från Sverige — trots att landet har betydande egna tillverkare av elektronikkomponenter. Ca 35% av Rifas produktion går förresten på export — till övriga Norden och till bl.a. Tyskland, England och Holland. T.ex. radiostörningsskyddet PME 271, som genom säkerhet, god avstörning och lämplig utformning kommit till allmän användning inte bara i Schweiz utan över hela världen. SEV*) är känd för sina noggranna och hårda kontrollmetoder men PME 271 klarade provningarna med bred marginal. Svenska kondensatorförbrukare har fördelen att ha Rifa inom bekvämt räckhåll — med allt vad det innebär: komplett lagerhållning, snabba leveranser, lätt direktkontakt för rådfrågning och service.

*) motsvarigheten till SEMKO



ett  företag

aktiva/passiva

komponenter

AKTIEBOLAGET RIFA

Tel. 08/26 26 00. Fack,

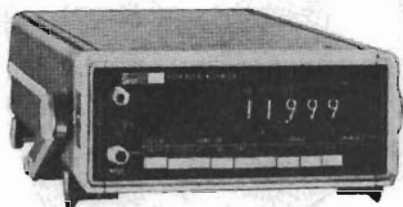
161 11 Bromma 11.

Informationstjänst 25



digitala multimetrar

konkurrenskraftiga både i pris och prestanda!



modell 8100 A

är batteridrivnen (även nät) och därför helt portabel. Den kan användas för mätning av såväl lik- och växelspanning som resistans. 4 siffrors indikering +20 % »overranging».

MÄTOMRÅDEN

Likspänning . 1, 10, 100 och 1 000 V
Växelspänning 1, 10, 100 och 1 000 V
Resistans 1, 10 och 100 kohm, samt 1 och 10 Mohm

MÄTNOGGRANNHET

Likspänning $\pm (0,05 \% \text{ av avläst värde} + 0,01 \% \text{ av omr.})$
Växelspänning $\pm (0,2 \% \text{ av avläst värde} + 0,05 \% \text{ av omr.})$
vid frekvenser från 50 Hz till 10 kHz
 $\pm (0,5 \% \text{ av avläst värde} + 0,05 \% \text{ av omr.})$
från 30 till 50 Hz och från 10 till 20 kHz
Resistans $\pm (0,1 \% \text{ av avläst värde} + 0,01 \% \text{ av omr.})$

INGÅNGSIMPEDANS

Likspänning 10 Mohm på samtliga områden
Växelspänning 1 Mohm parallellt med 30 pF

Vid likspänningsmätning är differentialgodhetstalet bättre än 100 dB från 0 till 60 Hz med filter, och oändligt vid batteridrift



modell 8300 A

är egentligen en digital likspänningsvoltmeter, men med insticksenheter kan den också mäta växelspanning och resistans. Den kan även utrustas med datautgång, fjärrkontroll, yttre referens m.m. 5 siffrors indikering +20 % »overranging».

MÄTOMRÅDEN

Likspänning 0,1, 1, 10, 100 och 1 000 V
Växelspänning 1, 10, 100 och 1 000 V
Resistans 1, 10, 100 kohm, samt 1 och 10 Mohm

MÄTNOGGRANNHET

Likspänning $\pm (0,005 \% \text{ av avläst värde} + 0,001 \% \text{ av omr.})$
Växelspänning $\pm (0,1 \% \text{ av avläst värde} + 0,005 \% \text{ av omr.})$
vid frekvenser från 50 Hz till 20 kHz
Resistans beroende på område $\pm 0,01$ till $0,05 \% \text{ av avläst värde} + 0,003 \% \text{ av området}$

INGÅNGSIMPEDANS

Likspänning $10^7 - 10^{10}$ ohm beroende på område
Växelspänning 1 Mohm parallellt med mindre än 50 pF

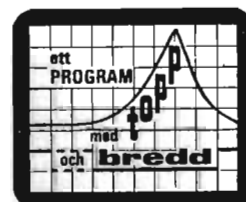
Vid likspänningsmätning är differentialgodhetstalet bättre än 140 dB från 0 till 60 Hz med filter.

Vill Ni veta vad Fluke's multimetrar kostar? Kontakta oss!



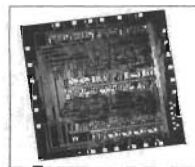
ERIK FERNER AB

Snörmakarv. 35 Box 56, 161 26 Bromma 1 Tel. 08/80 25 40



Kundanpassade LSI-kretsar en fråga om samarbete

av civilingenjör HELGE JOHNSON, Facit AB



Tillverkaröversikt på sidorna 44–45

Utvecklingen av elektroniska bordskalkylatorer går snabbt framåt och marknadsandelen har på några få år stadigt växt. Japanerna har här haft en ledande roll tack vare lågt löneläge och god erfarenhet från massproduktion på elektronikområdet.

För att Facit skulle kunna utveckla en ny bordskalkylator som pris- och prestandamässigt kunde hävda sig mot bl a de japanska valde man vapen: LSI-kretsar anpassade efter egna önskemål.

UDK 621.3.049.7:681.14

□ □ Det digitalsystem som skall utföra de funktioner som krävs av en enklare bordskalkylator kommer att innehålla ca 8 000 komponenter om den byggs upp av diskreta sådana. Med normala integrerade kretsar plus några MSI-kretsar i form av skiftregister för minnesfunktionerna blir komponentantalet i närheten av 200. I båda dessa fall är kostnaden för manuellt monteringsarbete inklusive utprovning av en sådan storleksordning att Facit inte ansett sig kunna konkurrera med den japanska masselektronikindustrin, som på kort tid lagt under sig en stor del av marknaden för elektroniska kalkylatorer.

MOS/LSI-tekniken, som just håller på att få sitt genombrott har förändrat läget radikalt. Kalkylatorer kan nu tillverkas som endast innehåller 4–5 kapslar. (Enklare maskiner uppbyggda kring endast en LSI-kapsel väntas snart komma ut på marknaden.) Då varje sådan kapsel inte fordrar avsevärt längre tid i manuellt arbete för tillverkning och provning än en normal IC-kapsel står det klart att konkurrensläget förbättrats. Marknadskänedom och försäljningsorganisation får ett mycket större inflytande som konkurrensmedel.

En kundanpassad LSI-krets fordrar normalt en avsevärd konstruktionsinsats, varför

de endast kan komma ifråga för mycket stora serier. Normalt torde minimikvantiteten ligga i närheten av 10 000 kretsar. Detta begränsar användningen till a) produkter som tillverkas i stora serier och b) produkter som innehåller samma krets i stora antal.

I grupp a) finner man i första hand kalkylmaskinerna men även vissa tillämpningar i terminaler, modem och vissa konsumentkapitalvaror som el-orglar och programstyrda hushållsmaskiner.

Den främsta representanten för b-gruppen är minnesceller för datorer, där tex ett 8 K byte minne i dag fordrar 256 kapslar.

STANDARDKRETSAR ELLER KUNDANPASSADE KRETSAR

När man står inför valet mellan att utnyttja vanliga standardkretsar i form av antingen IC- eller MSI-kretsar, eventuellt kompletterade med MOS-kretsar i form av skiftregister och minnen, är det i första hand ekonomin som spelar in. I andra hand kommer sådana faktorer som små dimensioner, tillförlitlighet och enkel service.

Utvecklingskostnaden inverkar på totalpriset

I dag ligger utvecklingskostnaden för en krets, beroende på hur komplex kretsen är, mellan 50 000 och 100 000 kronor. Denna kostnad skall man slå ut på antalet levererade kretsar. I beloppet ingår inte kostnaden för att bygga upp en prototyp i vanlig teknik för att verifiera den logiska funktionen. Normalt brukar det fordras att man förbrukar åtminstone 5 000 kretsar för att det skall löna sig att använda LSI-teknik. Vid mindre serier är det i allmänhet lämpligt att använda standardkretsar. Fasta minnen av sk ROM-typ kan dock beställas med speciellt program i betydligt lägre kvantiteter, då det endast är fråga om en enda

mask som behöver ändras. Allt annat är standard.

Förenklad apparatupbyggnad med LSI

Idag svarar mönsterkort, kortkontakter och kabling för en avsevärd kostnadspost i ett elektroniskt system. Kan dessa kostnader plus komponentmonteringskostnaden minskas får man ett väsentligt bidrag till lönsamheten.

Tillförlitligheten blir högre

MOS/LSI-kretsarna har enligt den erfarenhet man gjort på Facit en mycket hög tillförlitlighet. Garantikostnader mm kan därför bli lägre än annars. En nackdel med mycket högt integrerade system är att man ofta måste slänga en väsentlig del av tex en kalkylmaskin vid ett kretsfel. En förväntad hög tillförlitlighet kan göra det möjligt att lämna långvariga garantier och därmed undanröja kundens nackdelar.

LEVERANTÖRSVAL OCH KONTAKTSFRÅGOR

När man väl bestämt sig för att realisera sitt system med kundanpassade kretsar skall man välja en leverantör. Det finns i dag uppskattningsvis ett 50-tal företag över hela världen som erbjuder sina tjänster. Ett urval företag representerade i Sverige finns i marknadsöversikten på sidorna 44–45. Här finner man såväl giganterna inom halvledarindustrin som små företag grundade av avhoppare från de större. En tredje grupp är medelstora företag som är helt specialiserade på MOS-teknik. Det finns även företag som åtar sig konstruktion av kretsar och tillverkning av prototyper men som överlåter volymtillverkningen till andra företag.

En sak skall man besinna innan man väljer sin kretsleverantör: När man en gång bestämt sig har man ingått ett oupplösligt äktenskap

Varför MOS/LSI?

Det idag dominerande elementet för högtintegrerade kretsar är MOS-transistorn. Några av anledningarna är:

- MOS-transistorn kan i en integrerad krets göras betydligt mindre än motsvarande bipolära transistor. Ytförhållandet är ungefär 1:10. En orsak till detta är att någon isolationsdiffusion inte erfordras. En annan orsak är att antalet masker är lägre, vilket minskar toleransproblemen.

- Ett logiskt system kan realiserats med enbart MOS-transistorer. MOS-transistorn kan förutom som switch också användas som motstånd och kondensator. 20 k Ω /kvadrat är ett typiskt värde för ett MOS-motstånd. I bipolär

teknik använda diffunderade motstånd har ett typiskt värde av 100 Ω /kvadrat. För en av tillverkningstekniska skäl bestämd minimibredd blir därför MOS-motståndet avsevärt mindre.

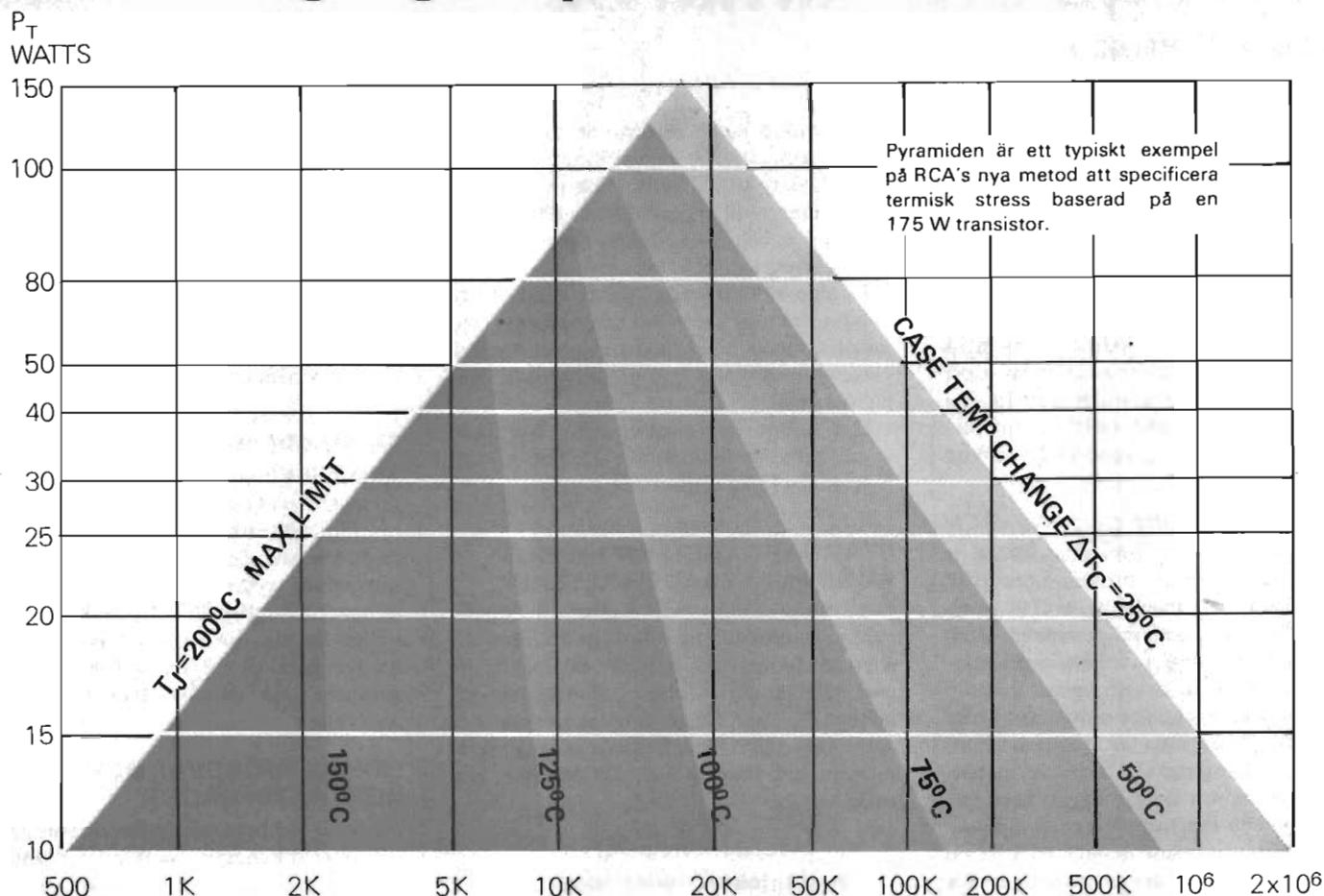
- MOS-transistorns kapacitans mellan styre och halvledarkropp kan utnyttjas som lagringskapacitans. Även om denna kapacitans ändras någon pF kan relativt långa lagringstider uppnås pga att MOS-kretsarna är mycket högresistiva. Detta möjliggör dynamisk logik, som kan köras med klockfrekvenser av storleksordningen 1 kHz och uppåt.

- Tack vare att speciella isolationssikt inte fordras mellan MOS-transistorerna, är det möjligt att förbinda två transistorer genom att

läta en elektrod i den ena transistoren dela diffusion med en elektrod i den andra transistoren. Det är därför möjligt att spara ett metalliseringskikt och det räcker i allmänhet med ett enda sådant skikt.

MOS-transistorn har inte enbart fördelar. En av de allvarigaste nackdelarna är att de höga resistanserna ger en lång omladdningstid hos kretskapacitanserna. Om inte dimensions-toleranserna skall pressas för mycket bör klockfrekvensen hållas väl under 1 MHz. Detta begränsar kretsarnas användbarhet, men till kalkylmaskiner som ju arbetar med manuella inorgan och långsamma utorgan är de utmärkt lämpade. □

Termisk stress i effekttransistorer för första gången specificerad av RCA



"Stresspyramiden" skisserad med hjälp av RCA's kontrollerade lödningsprocess

RCA, störste tillverkaren av alla slags kiselprodukter, har infört en helt ny metod att specificera termisk stress med avsikt att upprätthålla och förlänga livslängden för kundernas utrustning.

Med de nya specifikationerna blir det möjligt att uppskatta livslängden för alla RCA's effekttransistorer uttryckt i perioder, effektförbrukning och förändringar i höljets temperatur. Ett diagram har skisserats för varje effekttransistorfamilj och skall införas i databladerna allt eftersom dessa kompletteras. Det är RCA's kontrollerade lödningsprocess — Controlled Solder Process (CSP) — som har möjliggjort dessa specifikationer; de enda i sitt slag inom industrin.

CSP är en process utvecklad av RCA. Med dess hjälp kan RCA kontrollera inverkan av temperaturskillnader mellan kristallen och höljet och därigenom höja transistorens förmåga att utstå termisk stress. CSP ökar transistorens tålighet från 5 till 20 gånger. RCA's "pyramid" är det enda diagrammet hittills som kan användas för att undvika termisk utmattning.

Utvecklingen av de nya termiska specifikationerna för effekttransistorer har gjorts i samma anda som RCA's pionjäruptäckt av "second breakdownfenomenets" egenskaper 1964. Intentionerna är att fortsätta ge användarna av effekttransistorer sådana hjälpmedel att de optimalt kan tillgodogöra sig RCA-produkternas egenskaper i sina applikationer.

Begär närmare upplysningar från RCA's representant eller skriv till närmaste RCA-kontor. I Europa: RCA, 2—4 rue de Lièvre, 1227 Geneve, Schweiz.
Generalagent i Sverige: Erik Ferner AB, Box 56, Bromma 1.

RCA

åtminstone för projektet ifråga. På grund av de höga utvecklingskostnaderna är det i allmänhet inte möjligt att driva en parallell utveckling hos ett annat företag. Det går oftast inte heller att hoppa av under pågående arbete om leverantören visar sig inkompetent eller om kommunikationssvårigheterna skulle bli för stora. Tidsförlusten blir för stor. Detta gäller särskilt kalkylatormarknaden där utvecklingen nu går med rasande fart.

När man bedömer en potentiell kretsleverantör är det ett antal faktorer man måste ägna speciell uppmärksamhet. Man bör undersöka

- utvecklingspotentialen
- den tidigare erfarenheten
- fabrikationsprocessens tekniska status
- leveranskapaciteten
- organisationen för test och kvalitetskontroll samt
- företagets ekonomiska styrka.

Ett första urval sker oftast av geografiska skäl. Erfarenheten visar att nära kommunikation mellan beställare och leverantör är nödvändig. Det kan därför vara klokt att i första hand välja ett företag med utveckling i Europa. Det bästa sättet att få ett begrepp om leverantörens kapacitet är då att besöka hans anläggningar och diskutera projektet som då i allmänhet är specificerat. Innan dessa diskussioner börjar är det emellertid lämpligt att utvärdera någon form av ömsesidig sekretessförbindelse för att om möjligt juridiskt kunna beivra ett eventuellt informationsläckage.

De olika punkterna ovan ger anledning till några tips om saker som kanske kan tyckas vara självklara, men som ofta glöms bort.

Utvecklingspotentialen. Denna bestäms naturligtvis i första hand av antalet kretskonstruktörer. Men man måste se upp med att ingenjörernas kunskaper och förmåga varierar. Området är starkt expanderande och ofta kan större delen av ett företags ingenjörskader vara tränade på helt andra områden än de som är aktuella, varför man bör försöka ta reda på vilken personal som kommer att tilldelas ens projekt. Ett kort samtal kring projektet brukar vara tillräckligt för att bedöma specialisternas kapacitet.

Man bör även ta reda på vilka hjälpmedel som finns tillgängliga för simulering, kretsberäkning och maskritning. Försök även få en uppfattning om hur effektiva dessa hjälpmedel är. Det finns företag på marknaden med CAD-hjälpmedel som är så besvärliga att programmera att det går snabbare att göra allt för hand. Maskgenereringen är ofta en trång sektor, speciellt om skärningen av den sk rubylith-filmen görs för hand. I värsta fall kan en komplicerad mask ta en vecka att skära, och eftersom det normalt går åt fyra masker av ungefär samma svårighetsgrad förstår man problemen. Detta arbete fordrar dessutom en hög grad av yrkesskicklighet.

Ytterligare en viktig punkt i detta sammanhang är dokumentationen.

Den tidigare erfarenheten. Man bör försöka få tidigare erfarenhet på området i form av utveckling och produktion dokumenterad. Ofta brukar man kunna få se masker till tidigare

utvecklade kretsar. Med kännedom om tidpunkten för konstruktionen och kretsens komplexitet får man ett bra begrepp om vad företaget förmår. Man bör nog i allmänhet avråda från att placera en order på kundkretsar hos företag som nyss givit sig in i leken, speciellt om den egna tidsplanen är pressad. En nybörjare har alltid en viss tendens att underskatta svårigheterna.

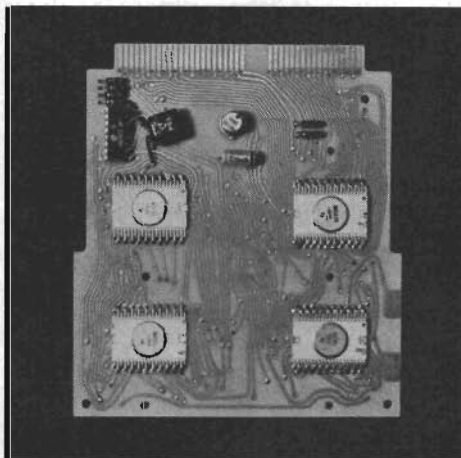
Fabrikationsprocessens tekniska status. Tillverkning av MOS-kretsar i en löpande produktion är en komplicerad sak. Genom att fält-effekten grundar sig på yttillstånd hos halvledarbrickan ställs extrema krav på renhet och processkontroll. Det brukar gå bra att framställa kretsar i laboratorieskala med en kvalificerad teknikerstab som arbetskraft, men så snart man måste arbeta i stor skala med okvalificerad arbetskraft med kanske hög omsättning kommer problemen.

Några tips inför fabriksbesöket. Försök skaffa en uppfattning om hur renligheten är i fabriken. Måste personalen byta kläder före inträdet i de rena rummen? Vilken klass är det på filtreringen i olika utrymmen? Blir Du insläppt i fotoutrymmena är det fara på färde!

Ta också reda på hur kontrollen i olika steg av processen fungerar. Ofta brukar man ha en "feberkurva" över utfallet någonstans på vägen. Är denna kurva alltför taggig behärskar man inte processen.

Leveranskapaciteten. De flesta företag brukar inte ha något emot att tala om hur mycket produktionen har stigit. Försök också ta reda på hur fabrikens leveransåtaganden för standardkretsar uppfyllts. Fabrikens planering av sina inköp av kritiska råvaror som kisel och kapslar är även av stort intresse.

Test- och kvalitetskontrollavdelningarna. Dessa är ställen man absolut måste besöka. Här brukar nämligen en av de verkliga flaskhalsarna finnas. De flesta företag brukar använda datorstyrda utrustningar såväl för provning av odelade skivor som av färdigkapslade kretsar. Dessa utrustningar brukar ofta ha en mycket begränsad provningsfrekvens. Ta reda på hur provning vid specifikationsgränsvärden



LSI-kretsarna i tredje generationens bordskalkylator ersätter de omkring 8 000 diskreta komponenter som behövdes i första generationen.

sker. Andra företag utnyttjar specialtillverkade provutrustningar för varje kretstyp. Vem skall i så fall konstruera och leverera denna?

Ofta delas utprovningsavdelningens utrustning mellan utveckling och produktion. Vid de prioritetskonflikter som uppstår drar utvecklingsavdelningen det kortaste strået. Separata provningsmöjligheter för utveckling och produktion är därför en fördel.

Miljöprovnigen skiljer sig inte nämnvärt från vad som tillämpas vid normala bipolära integrerade kretsar. En skillnad är att MOS-kretsar ännu måste kapslas hermetiskt. Även här är det yttillståndens känslighet för förorening som inverkar. De passiveringsmetoder som tillämpas vid bipolära integrerade kretsar är inte tillräckliga. Läckprov med helium är därför obligatorisk.

Leverantörens ekonomi. Många av de mindre företagen i den här branschen har svag ekonomi. För några år sedan var det lätt att uppbringa riskvilligt kapital, speciellt i USA. Idag finns det kreditrestriktioner över hela världen, och de drabbar hårt en sådan kapitalintensiv bransch som denna. Bara på ett par månader har ett flertal små företag försvunnit. I vissa fall har deras kunder kunnat övertas av något annat företag, men i andra har kunderna fått ta hela förlusten både i tid och pengar.

En enkel kreditupplysning för något hundratal kronor och ett studium av senaste års- och kvartalsredogörelse är en billig försäkring.

Kontraktet är viktigt

Det är av stor vikt att i ett kontrakt reglera så många frågor som möjligt, som kan bli föremål för tvistigheter.

Att beställa ett antal kretsar, t ex för en kalkylator, innebär ett ekonomiskt engagemang av helt annorlunda storleksordning än t ex beställning av normala komponenter. Dessutom kommer tidsfaktorn normalt att hindra byte av leverantör. Om man efter 20–25 veckors utvecklingstid upptäcker att leverantören inte klarar av sina åtaganden, vad gör man då? En ny leverantör behöver normalt ytterligare 20 veckor, beroende på skillnader i teknik, konstruktionsregler etc.

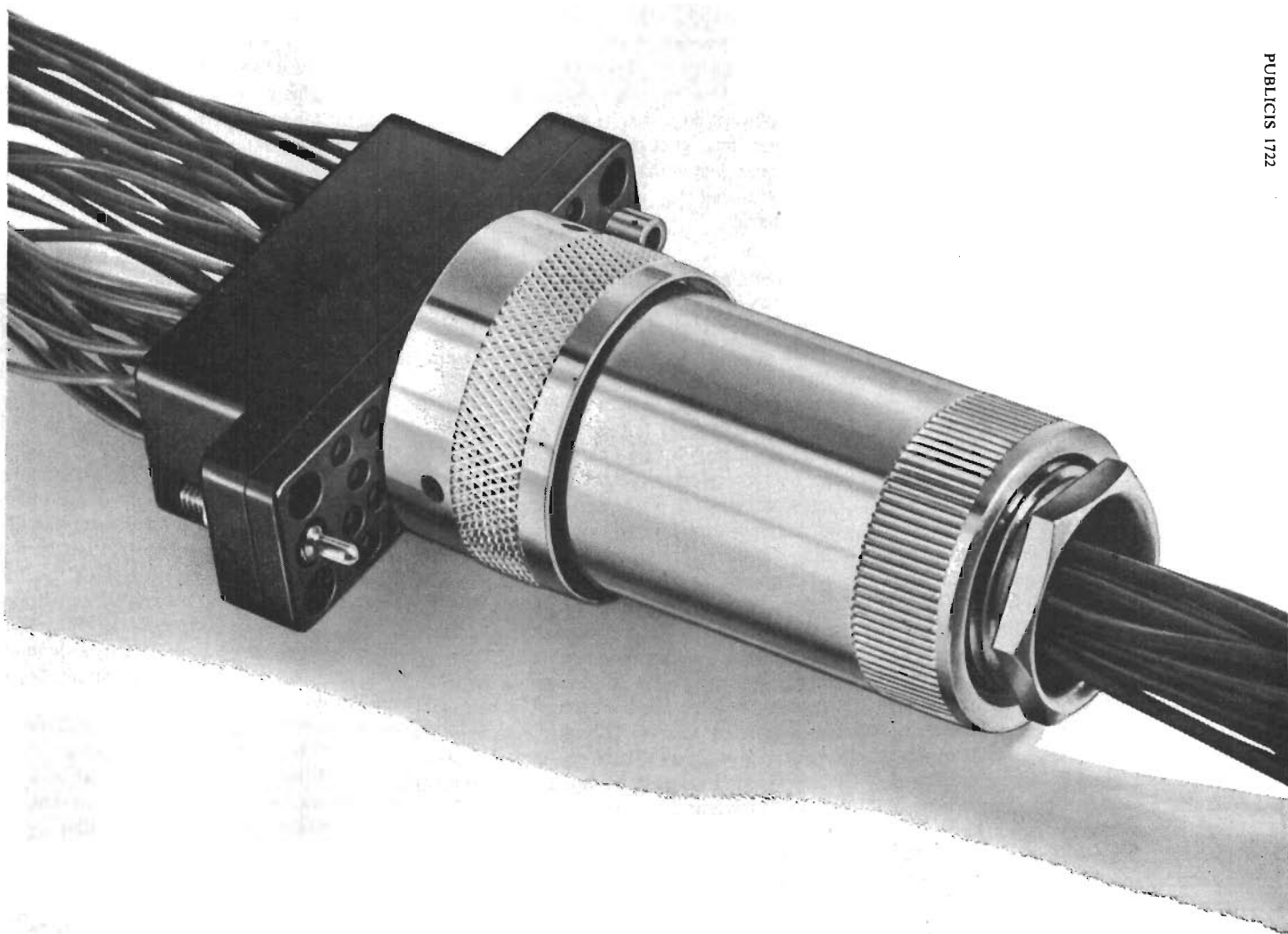
Några företag har standardkontrakt. Emellertid är det ofta bättre att skriva ett kontrakt för det speciella fallet, då förutsättningarna varierar från fall till fall.

Följande checklista kan ge en uppfattning om några av de saker man måste tänka på:

Utveckling: antal kretsar, tidsplan, utvecklingskostnad, rätt att ändra i logikschema, överlämnande och acceptans av underlag och prototyper, ändringar på grund av fel i underlag, beställarens ev rätt att ändra specifikation, betalningsprinciper.

Produktion: kvantitet bunden till utvecklingsuppdrag och leveranstid för denna, leveransplan, pris med eventuella klausuler om reduktion (speciellt i långtidskontrakt), skyldighet för leverantör att ordna en annan leverantör resp rättighet för köpare att utnyttja underlag hos annan leverantör, skyldighet att leverera reservkretsar under viss tid.

Provning och kvalitetsfrågor: Vem skall ut-



omöjligt?

Ja och Nej. Varför? Burndy "MS-M Hyfen" rektangulära och "UT-Bantam" runda kontaktdon använder samma kontaktpressade utbytbara kontakter. Därför är det lönsamt att standardisera Burndy både för intern och extern förbindning av Era enheter. Det är kanske den största fördelen med dessa kontakter.

Andra fördelar är, att man kan uppnå hög kontakt-täthet med bibehållen pålitlighet även med den reducerade volym som finns tillgänglig i dagens datorer och kontrollutrustningar. Kontakter för vanliga ledare kan blandas med koaxialkontakter avsedda för subminiatur koaxialkabel.

Alla pressverktyg är konstruerade och tillverkade av Burndy vilket garanterar perfekt installation.

En Burndy kontakt är en kvalitetsprodukt då den

undergår sträng kontroll. De tillverkas i Europa och finns på lager i Sverige. Vi levererar över 5 miljoner subminiatur koaxialkontakter om året till Europas ledande elektronikindustrier.

"MS-M Hyfen" serien för intern förbindning.
"UT-Bantam" serien för extern förbindning.

OMÖJLIGT är ett okänt begrepp för Burndy.

BURNDY
SVENSKA AB

Fjärdholmsgränd 19
12704 Skärholmen
Telex 10982 - Tel. 7100375

Informationstjänst 28

arbetsprovningsprogram, ansvar för logisk simulering och/eller prototypbygge, bestämmelser för miljöprov av olika slag, garantier.

Upphovsrätt: Vem har rätt till uppfinningar gjorda i anslutning till kontraktet, vad har kunden för rätt att utnyttja masker och annat underlag hos leverantör, har leverantören rätt att ta upp kretsen i sitt standardprogram?

Räkna med testning redan från början

En erfarenhet som gjorts på Facit är att man redan från början av konstruktionsstadiet måste tänka på de problem som är förknippade med testning av kretsen. Det krävs åtskillig eftertanke när man från tex 24 anslutningar skall nå alla kretsfunktioner i en krets med ett stort antal grindar och minneselement. Det går ju nämligen inte att komma in i kretsen och mäta.

Exempel: Om man har n ingångar till en krets, blir det största möjliga antalet signal-kombinationer på ingångarna 2^n . På samma sätt kan antalet kombinationer i en inre minneskrets med m möjliga tillstånd uttryckas som 2^m . I sämsta fall kan varje tänkbar kombination av tillstånd i den inre minneskretsen motsvaras av någon signalkombination på ingångarna eller av alla de 2^n kombinationer av ingångssignaler som kan förekomma. För att fullständigt kunna prova kretsen med dess n ingångar och m minnestillstånd måste man tillgripa en provningssekvens med 2^{m+n} steg vilket innebär att provning av en kapsel med 32 anslutningar och 32 minneselement kräver 2^{64} provningssteg. Jämför med den klassiska historien om schackbrädets tillkomst!

Lyckligtvis är det inte nödvändigt att utnyttja alla kombinationerna för att prova en krets på ett tillfredsställande sätt. Man bör inrikta sig på att skilja ut felaktiga kretsar snarare än att gå igenom sanningstabellens alla möjliga tillstånd. Det är konstruktörens uppgift att se till att så få steg som möjligt erfordras för att finna så många fel som möjligt. Normalt får man nog finna sig i en viss risk för att ett fel kan slinka igenom. I annat fall blir provningsprogrammen alltför tidskrävande.

I de kretsar som tagits fram på Facit har sekvenserna normalt innehållit mindre än 100 steg.

För framtagningen av provningsprogram utnyttjar vissa firmor som hjälp datorprogram, ofta kopplade med logiska simuleringsprogram.

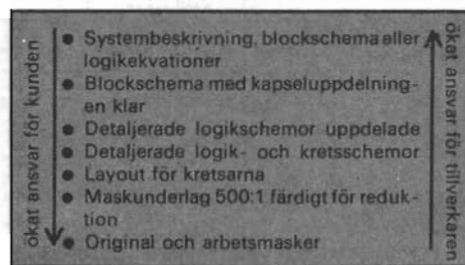
Den utrustning som krävs för provning av MOS/LSI-kretsar är naturligtvis mer komplicerad än den som fordras för enklare kretsar. Många företag utnyttjar de kort- och systemprovutrustningar i prisklassen 1 000 000 kronor och högre som finns på marknaden. För vanlig ankomstkontroll är denna utrustning normalt för dyr.

På Facit kommer man att utnyttja en relativt enkel jämförelsetest där en normalkrets och provet körs parallellt i ett provningsprogram. Om utgångssignalerna från de båda kretsarna är identiska är provet godkänt. Skiljer sig däremot signalerna erhålls på en tabell en indikering av det provningssteg där felet har uppträtt och utgångssignalens utseende.

Ett problem vid provning av MOS-kretsar är att dynamiska kretsar ofta har en undre frekvens som vid högre temperaturer kan ligga i storleksordningen 10 kHz. Många provutrustningar på marknaden har betydligt lägre arbetsfrekvens.

SAMARBETET MELLAN APPARAT- OCH HALVLEDAR-TILLVERKARE

I regel kan man säga att samarbetet inleds långt innan något avtal slutits. Under de inledande tekniska diskussioner som föregår en offert kan ofta tillverkaren komma med synpunkter som t o m kan föranleda en ändring i specifikationen. Detta gäller särskilt kunder som har liten erfarenhet av MOS/LSI-teknik. Det kan tex visa sig att man i en kalkylmaskin kan få in ett extra register eller en extra funktion utan att det egentligen kostar något extra. Uppdelningen av logikskemat i block som motsvarar en kapsel bör man också göra så tidigt som möjligt. Detta uppdelningsarbete bör resultera i så få kapslar som möjligt med så få anslutningar som möjligt för att man skall få bästa möjliga pris.



Lämpliga kontaktpunkter mellan LSI-tillverkare och kund

Den erfarenhet man gjort på Facit är att den första kontakten bör ske genom ett personligt sammanträffande mellan systemkonstruktören och leverantörens utvecklingsgrupp. Mer än en vecka bör inte erfordras om systemet är av samma omfattning som en kalkylmaskin. Här skall observeras att man vid denna tidpunkt inte slutgiltigt har valt leverantör utan man kan ha flera konkurrenter att genomföra motsvarande genomgångar med.

Så snart man bestämt sig för en leverantör är det viktigt att upprätta en förtroendefull direktkontakt mellan kundens projektledare och ansvarig konstruktör hos leverantören.

LSI-konstruktören skall

- minimera antalet olika kretsar i systemet
- hålla kostnaden per funktion låg
- hålla optimal komponenttäthet på varje bricka
- se till att brickstorleken är optimal med hänsyn till utbytet (Beror på tillverkarens tekniska status)
- minimera antalet tilliedare
- välja en tillverkare som använder en stabil process
- använda billigast möjliga kapsel — specialkapsel innebär leveranssvårigheter.

Det uppstår alltid en massa småproblem som måste lösas snabbt för att inte få förseningar till följd. Telex har visat sig vara ett bra sätt att få ett snabbt svar, samtidigt som man får en skriftlig verifikation av ändringarna.

Då kretsarnas utseende bestämts preliminärt sker en verifikation av att systemet fungerar logiskt. Ansvar för denna verifikation kan läggas på endera parten eller delas. Vanligast torde vara att kunden bygger upp logiksystemet med vanliga DTL- eller TTL-kretsar. Vis sa MOS-tillverkare tillhandahåller lågintegrerade MOS-kretsar, som innehåller grindar, vippor etc av samma slag som kommer att användas. Några företag har också utarbetat datorprogram för simulering av logikkretsar som klarar mycket komplicerade nät.

Sedan man analyserat testresultatet fryser man systemet definitivt. Det är sedan ytterst svårt att göra några ändringar i detta. Skall ändringar göras, begär leverantören extra betalt och förseningen kommer att bli avsevärd. Mindre logiska fel som kan finnas kvar trots simuleringen brukar dock gå bra att ändra utan besvär.

Det är lämpligt att gemensamt utarbeta provprogram och provmetoder. Då tillverkaren i vanliga fall utnyttjar en komplicerad datorstyrd provutrustning medan kunden har en enklare funktionsprovare för ankomstkontroll bör metoderna avstämmas mot varandra.

När prototypkretsarna är färdiga kan det vara lämpligt med ett sammanträffande på fabriken. En gemensam analys av provresultatet brukar gå snabbare än om parterna ska göra denna var för sig. Man bör dock prova kretsen i sin egen utrustning innan prototyperna accepteras för produktion.

En nätverksplan för projektet bör finnas och leverantören bör åläggas att rapportera enligt detta. Märker man tendenser till förseningar kan man i första hand misstänka att någon annan kund fått högre prioritet i något led. Detta bör då undersökas på platsen, där man får se till att de egna kretsarna inte halkar efter på processlinjen eller i provrummet. Den ansvariga konstruktören är mån om att få fram sitt projekt i tid och ger ofta tips om sådana konflikter.

Ett krets paket som utvecklats och gått i produktion kan antagligen inte tillverkas i oförändrat skick så särskilt länge. Produktions- och kretsteknik utvecklas synnerligen snabbt. När Facit för 1 1/2 år sedan startade sitt bordskalkylatorprojekt var det få tillverkare som ville åta sig att göra större brickor än $2,5 \times 2,5$ mm. I dag är den vanligaste gränsen $3,75 \times 3,75$ mm.

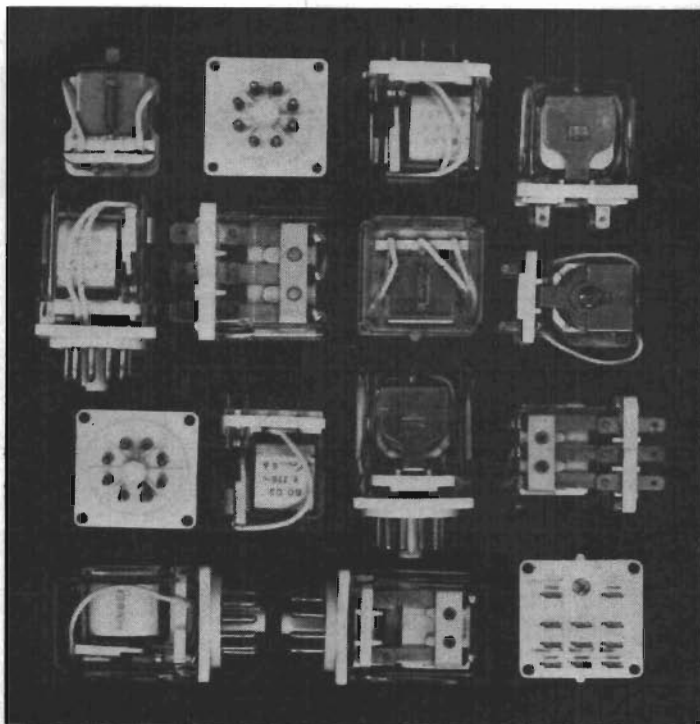
Ett exempel på kretsteknikens utveckling kan tas från minnesområdet. Tidigare var den vanligaste minnescellen ett skiftregister eller en bistabil vippa. Båda dessa kretsar fordrade sex eller flera MOS-transistorer. Numera har man tillgång till det s k refresh-minnet, som endast fordrar tre transistorer per minnescell.

Det är sålunda av största vikt att tillverkare och kund håller nära kontakt även under pågående produktion så att kretsarna kan konstrueras om i tid. Det finns exempel på apparatkonstruktioner där man lyckats minska antalet kapslar med mer än 50%. □

Tillverkare av kundanpassade MOS/LSI-kretsar

Tillverkare	Svensk representant	Huvudsakliga framställningsprocesser	Alternativa utgångspunkter för samarbete	
AEG-Telefunken, Heilbronn, Västtyskland	SATT, Röravdelningen, 171 91 Solna, 08-29 00 80.	P-kanal högnivå, Komplementärlogik, kiselstyrt och jonimplantation under utveckling	logikschema (i specialfall systemspecifikationer)	
American Microsystems Inc, Santa Clara, Kalifornien, USA (tillverkning även i Idaho, USA, Mexico och Sydkorea)	Svenska Telekonbolaget, Box 328, 123 03 Farsta 3, 08-94 90 23.	P- och N-kanal konventionell tjockoxidteknik, kiselstyrt, jonimplantation	systemspekifikation, logikschema, kretsschema, kretslayout, eller maskor utvecklade i samråd med AMI	
Collins Radio Company, Newport Beach, USA (dataterminaler i Cedar Rapids, Dallas, Los Angeles, Newport Beach, Toronto, Boston och London)	Firma Johan Lagercrantz KB, Gärdsvägen 10 B, 171 03 Solna 3. 08-83 07 90.	P-kanal konventionell tjockoxidteknik	kunden mäter in logikfunktionerna via dataterminal	
Fairchild Semiconductors, Mountain View, USA	Nordqvist & Berg, Box 4125, 102 62 Stockholm 4. 08-44 99 80.	konventionell tjockoxidteknik (111 eller 100), kiselstyrt	systemspekifikation, logikschema, kretslayout, maskor, hållremsa eller hålkort för datorstödd maskgenerering	
Ferranti Ltd, Gem Mill, England	Sonab Marketing AB, Fack, 171 20 Solna 1, 08-28 26 20.	konventionell MOS samt nitrid, kiselstyrt under utveckling	systemspekifikation, logikschema eller kretslayout. De två senare fallen benämns av Ferranti som "customer design"	
General Instruments Microelectronics Ltd, Glenrothes, Skottland	Ajgers Elektronik AB, Box 32057, 126 11 Stockholm 32. 08-46 42 46.	nitrid, kiselstyrt	systemspekifikation, logikschema, logikekvationer, kretsschema, maskor	
Hafo, Vällingby, Sverige	Hafo, Siktgatan 8-10, 162 26 Vällingby, 08-89 01 45.	konventionell tjockoxidteknik, komplementär logik	logikschema, kretsschema, kretslayout, maskor	
Harris Semiconductor, Melbourne, Florida, USA	Thure F Forsberg AB, Postbox 79, 123 21 Farsta 1. 08-93 01 35.	programmerbara ROM, vilka kan programmeras efter tillverkningen. Programmeringsprocessen program. Efter överlämnad programspekifikation är leveranstiden 6-8 veckor.		
Hughes Aircraft International Service Co, USA	Hughes International, Strandvägen 23, 114 56 Stockholm. 08-63 52 65.	P-kanal högnivå (111), P-kanal lågnivå (100), komplementär logik (RCA-licens), dito lågnivå (1 V), nitrid, jonimplantation	systemspekifikationer	
Integrated Systems Technology Inc; (Div of Varadyne), Cupertino, Kalifornien, USA	Svensk Teleindustri AB, Valla Torg 51-53, 121 69 Johanneshov. 08-91 04 40.	kiselnitrid P-kanal, kiselnitrid N-kanal med hög eller låg tröskelspänning	alt 1. kunden själv eller i samarbete med IST gör kretslayouten m hj av standard-celbibliotek alt 2. systemspekifikation eller logikschema	
Intel Corp, Mountain View, Kalifornien, USA	Ingenjörfirman Nordisk Elektronik AB, Fack, 103 80 Stockholm 7. 08-24 83 40.	kiselstyrt	systemspekifikationer	
ITT, Footscray, England West Palm Beach, USA, samt Intelmetall, Freiburg, Västtyskland	ITT Komponent, Fack, 171 20 Solna, 08-83 00 20.	konventionell tjockoxidteknik, kiselstyrt	in logikschema, förberedelser pågår för att kunna ta emot systemspekifikationer	
Microsystems International Ltd, (MIL), Kanada	Ståhlberg & Nilsson AB, Box 25, 152 21 Älvsjö 1. 08-47 29 80.	P-kanal kiselstyrt	systemspekifikationer, logikschema	
MOS Technology Inc, Valley Forge, Penn, USA	Thure F Forsberg AB, Postbox 79, 123 21 Farsta 1. 08-93 01 35.	mestadels P-kanal av anrikningstyp	systembeskrivning, logikschema, kretsschema (MOS Technology kan sända ingenjörshjälp för preliminärkonstruktionen)	
MOSTEK Corp, Carrollton, Texas, USA, designcentrum etableras i Wiesbaden, Västtyskland 1971.	Aero Materiel AB, Sandsborgsvägen 50, 122 33 Enskede. 08-49 25 10.	P-MOS högnivå, för lågnivå: P-kanal modifierad genom jonimplantation. Utarmnings- och anrikningsmod på samma bricka.	systemspekifikation eller logikschema	
Motorola Semiconductor Products Inc, Phoenix, East Kilbride, USA	Motorola Semiconductor AB, Box 32, 127 48 Skärholmen. 08-710 06 60.	P-kanal tjockoxidteknik, kiselstyrt, komplementär logik, under utveckling: nitrid och N-kanal tjockoxidteknik	systemspekifikation, logikschema, kretsschema, kretslayout, maskor	
Philco-Ford Corp, Microelectronics Div, Lannsdale, Penn, USA Microelectronics Div lägger ned verksamheten under försommaren 1971	AB Elektroholm, Box 305, 171 03 Solna 3. 08-82 02 80.	i huvudsak P-kanal	allt från logikschema till komplett underlag från kunden	
Philips: Philips, Nijmegen, Holland, Mullard, Southampton, England, Valvo, Hamburg, Västtyskland	AB Elcoma, Fack, 102 50 Stockholm. 08-67 97 80.	konventionell tjockoxidteknik, kiselstyrt	enligt överenskommelse	
Plessey Microelectronics Div, Svingdon, England	Hammar & Co AB, Vanadisvägen 24, 113 46 Stockholm. 08-31 14 81.	konventionell tjockoxidteknik, nitrid, kiselstyrt, kisel på safir	systemspekifikation, logikschema, maskor, hållremsa för automatisk masktillverkning	
RCA, New Jersey, USA	Erik Ferner AB, Box 56, 161 26 Bromma. 08-80 25 40.	komplementär logik	normalt: logikschema med specificerade in- och utsignaler	
Siemens AG, München, Västtyskland	Siemens AB, Fack, 104 35 Stockholm 23. 08-22 96 80.	konventionell tjockoxidteknik (100), nitrid, under 1971 kiselstyrt	kretslayout, kretsschema, logikschema, systemspekifikation, maskor	
SGS, Agrate, Italien	SGS Semiconductor AB, Postbox, 195 01 Märsta. 0760-401 20.	tjockoxidteknik enligt "Planox"-processen, kiselstyrt, nitrid	varje tänkbart steg från systemspekifikation till färdiga maskor	
Teledyne Amelco Semiconductors, Mountain View, Kalifornien, USA	Ingenjörfirman Nordisk Elektronik AB, Fack, 103 80 Stockholm 7. 08-24 83 40.	konventionell tjockoxidteknik (hög- och lågnivå)	logikschema	
Texas Instruments Inc, Dallas, USA, Nizza, Frankrike	Texas Instruments Sweden AB, Box 17116, 104 62 Stockholm 17. 08-67 98 35.	P-kanal konventionell tjockoxidteknik, nitrid, jonimplantation, kiselstyrt, SAMNOS (metallstyrt)	varje tänkbart steg	

Normal utvecklingstid fram till prototyp	Utbildning av kundens tekniker	Exempel på färdigutvecklade kretsar	Existerande "second-source"-möjligheter
beroende på kretskomplexitet och samarbetsform	kunden gör studiebesök i Heilbronn	kalkylatorer	—
20–24 veckor per system oavsett antalet olika kretsar	1-veckors kurser varannan månad för kunder	kalkylatorer, terminaler, diverse kretsar för satellitbruk (totalt har man tillverkat 500 olika LSI-brickor)	tillverkning planeras i Europa, i övrigt samarbetsavtal med Garret Corp, USA.
8 veckor (4 veckor konstruktion + 4 veckor prototyptillverkning)	olika slag av kurser ges vid dataterminalerna	erfarenheter från cirka 100 olika LSI-brickor konstruerade via Collins automatiska system	—
minimum 12 veckor, beroende på startpunkt	kompedium	kalkylatorer m m	—
1. efter ömsesidig överenskommelse av specifikation: 12–24 veckor 2. efter leverans av masker från kunden: 4–12 veckor	grundkurs: 2 veckor fortsättningskurs: 3 veckor	minnen, skiftregister, räknare, kretsar för digitalvoltmetrar, kassaregister och knappsatstelefoner	ja
20 veckor	kan diskuteras, inga formella kurser finns	kalkylatorer, tryckknappstelefoner, kretsar för digitalvoltmetrar	General Instruments, Hicksville, USA
utvecklingen startade i februari 1971	ja	utveckling pågår	RCA, USA (COS/MOS)
kan automatiseras. Om kunden av någon anledning vill överlåta programmeringsarbetet till Harris Semiconductor är detta möjligt såvitt uppdraget uppgår till minst 10 minnen med samma			
16 veckor för ett kalkylatorsystem, om mer än en bricka fordras tillkommer 6 veckor/bricka	inga organiserade kurser, däremot är det möjligt att göra studiebesök vid fabriken i Kalifornien	kalkylatorer (japanska kunder), multiplexrar och analoga kretsar för Douglas DC-10 entertainment system	Emihus Microcomponents Ltd, England (hela programmet), RCA (komplementär logik) samt General Instruments (P-kanal)
16 veckor	alt 1. 3-dagars seminarium alt 2. 2–3 veckors "workshop"	kalkylatorer m m	maskerna blir kundens egendom och IST garanterar att deras masker kan användas av minst 5–6 av de största MOS-tillverkarna
6–20 veckor (sker utan kostnad för beställaren)	Intel är starkt systemorienterat varför särskild utbildning av kunden inte är behövlig	kalkylatorer, skiftregister, PROM, CPU, m m	Microsystems International Ltd, Kanada och USA.
12 veckor	ja, vid fabriken	skiftregister, minnen, räkneverk för digital presentation	Fabrikerna i USA, England och Tyskland har identiska processer
helt beroende av systemets komplexitet	f n inga kurser, men en applikationsingenjör finns stationerad i London	ROM	Intel Corp, USA
normalt 16–20 veckor 4–6 veckor efter godkännande kan produktion starta	inga formella kurser, men assistans och upplärning av kundens ansvariga tekniker erbjuds till önskad nivå	f n tillverkas kretsar för datorer, tangentbord och siffraskrivare	någon avtalsbunden möjlighet finns f n inte
20 veckor	inga formella kurser, produktionen kan studeras	35 olika brickor har konstruerats de 18 senaste månaderna. Den mest komplexa är kretsen till en "one chip calculator" för Nippon CMC, Japan (2 200 transistorer)	flera, bl a AMI
12–14 veckor	ja, instruktioner i olika former av Motorolas konstruktionsteknik	anpassningskretsar för skrivmaskiner, kalkylatorer, m m	Motorola hjälper till med att ordna "second source" om kunden så önskar
om kunden lämnar komplett underlag: 8 veckor från logikschema tar det 14–20 veckor	kunden erbjuds följa konstruktionsarbetet vid fabriken	skiftregister, minnen "random logic arrays", kalkylatorer, programmerbara logikmatriser	—
beroende på komplexitet, samarbetsformer, m m	ja, vid respektive fabriks utvecklingsavdelning	kalkylatorer med dynamisk och statisk logik, kretsar för telefонтillämpningar	Electronics Arrays, USA Fairchild Semiconductors, USA
16–24 veckor	introduktionskurs: 1 v konstruktörskurs: 3 mån	dekadräknare, minnen, ringräknare, kalkylatorer, multiplexer 2 x 8-kanaler (totalt har man tillverkat omkring 300 olika brickor)	kan ordnas genom Plesseys försorg (Intel, Ferranti, Marconi)
normalt 24 veckor	inga formella kurser	dekadräknare för armbandsur	Motorola, Hughes
8–20 veckor	individuell konsultation	terminaler, logiksystem, speciella skiftregister	fabrikerna i USA och Europa har identiska processer
beroende på startpunkt, 12–24 veckor	sker i samband med gemensam genomgång av projektet	kalkylatorer, datorer för flygplan	SGS är villiga att medverka till att anskaffa "second source", "second source" även inom koncernen
minimum 6 veckor	inga formella kurser	skiftregister, m m	—
12–36 veckor	endast i begränsad omfattning under projektet	kalkylatorer, minnen, skiftregister, teckengeneratorer, programmerbara logiksystem	valmöjlighet mellan Dallas- och Nizza-fabriken



NU VÄLKÄNDA RELÄER I SKANDINAVIEN.

- Öppet eller kapslat
- Plug-in
- AMP-anlutning
- PC-montage
- Konventionell lödanslutning
- Kontakter för 6, 10 eller 15 A.

BEGÄR KATALOG

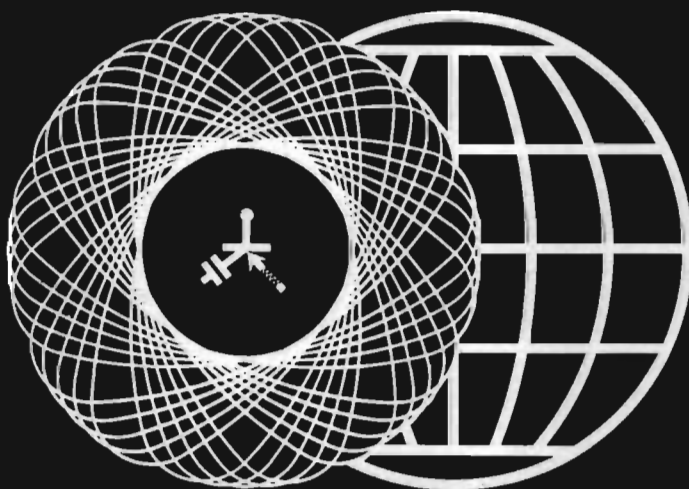
Electrona Telekomponent AB

Sköndalsvägen 114 · 123 53 FARSTA · Tel. 08/93 08 80

Repr. i Skandinavien: Danmark Otto Ahrens AS. Finland OY L M Ericsson AB.
Norge Henaco AS.

Informationstjänst 29

PARIS, PORTE DE VERSAILLES - DEN 31 MARS, 1, 2, 3, 5 OCH 6 APRIL 1971



PARIS centrum
för elektronik

Forskning,
Tillverkning, Användning
70 nationer på den

INTERNATIONELLA UTSTÄLLNINGEN AV ELEKTRONIKKOMPONENTER

Organiserat av S.D.S.A.

Franska handelskammaren ordnar i samråd med svenska elektroingenjörers riksförening
en charterresa med jetflyg från Stockholm och Köpenhamn

Ytterligare upplysningar och inträdeskort till :

FRANSKA HANDELSKAMMAREN I SVERIGE

Kungsgatan 7, 111 43 Stockholm. Tel : 08/20-23-18 och 20-39-27



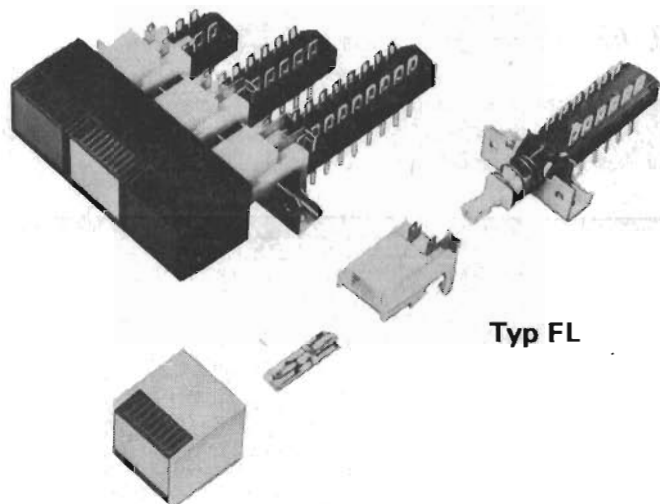
INTERNATIONELLT SYMPOSIUM "TELESATELLITKOMMUNIKATION"

Data insamling och sändning av information i rymdsystemen Paris den 29 mars till 2 april 1971
Upplysningar och anmälningar till : 16 rue de Presles, Paris 15°. Tel : 273-24-70

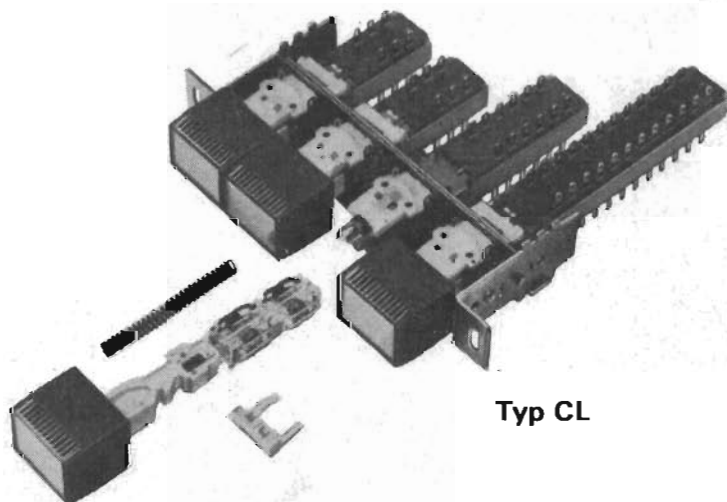
Informationstjänst 30



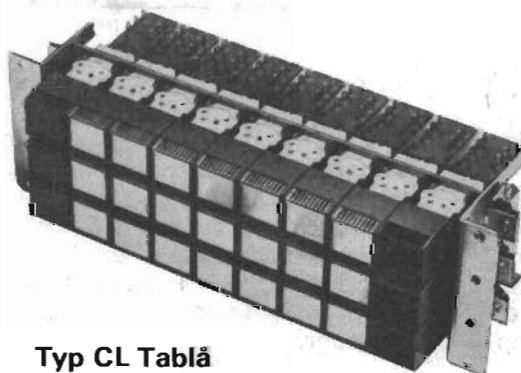
TRYCKOMKOPPLARE



Typ FL



Typ CL



Typ CL Tablå

SERIE F OCH FL

Schadows välkända F-omkopplare kan nu också levereras med belysning typ FL.

Kontaktbestyckning: 2–8 växlingskontakter per sektion, S-märkt nät, strömbrytare 4 A 250 V.

Mekanik: Grupputlösning, dubbeltryck och återfjädrande.

Knapp-delning: 10, 12,5, 15, 17,5, 20, 22,5 och 25 mm. Vid FL-utförande 17,5, 20 och 22,5 mm.

FL. Lampor (Osram 6 V–30 V). Stort urval av knappar med olikfärgade linser.

SERIE C OCH CL

Typ C med belysning CL är en exklusiv omkopplare i byggsatssystem för professionellt bruk. Alla tänkbara varianter är möjliga.

Kontaktbestyckning: 2–11 växlingar + 1 slutning per sektion. Max. ström 2 A Max. effekt 100 W, 25 W=. Nätströmbrytare 6 A 250 V 4 A 250 V=.

Mekanik: Grupputlösning även i flera sektioner, centralutlösning, dubbeltryck, spärrmekanik, återfjädrande.

Knapp-delning: 17,5 och 22,5 mm.

CL. Lamphållare för telefonlampor typ T 4,6 och T 5,5 för 6–60 V.

Knappar: Färg svart, elfenben med olikfärgade linser.

C + CL Tablå: Med max. 150 (15x10) knappar sammanbyggda till ett block med mekanik enl. ovan.

C- och CL levereras från lager

Vi kan erbjuda ett stort urval av omkopplare. Kontakta oss för närmare information och specialprospekt.

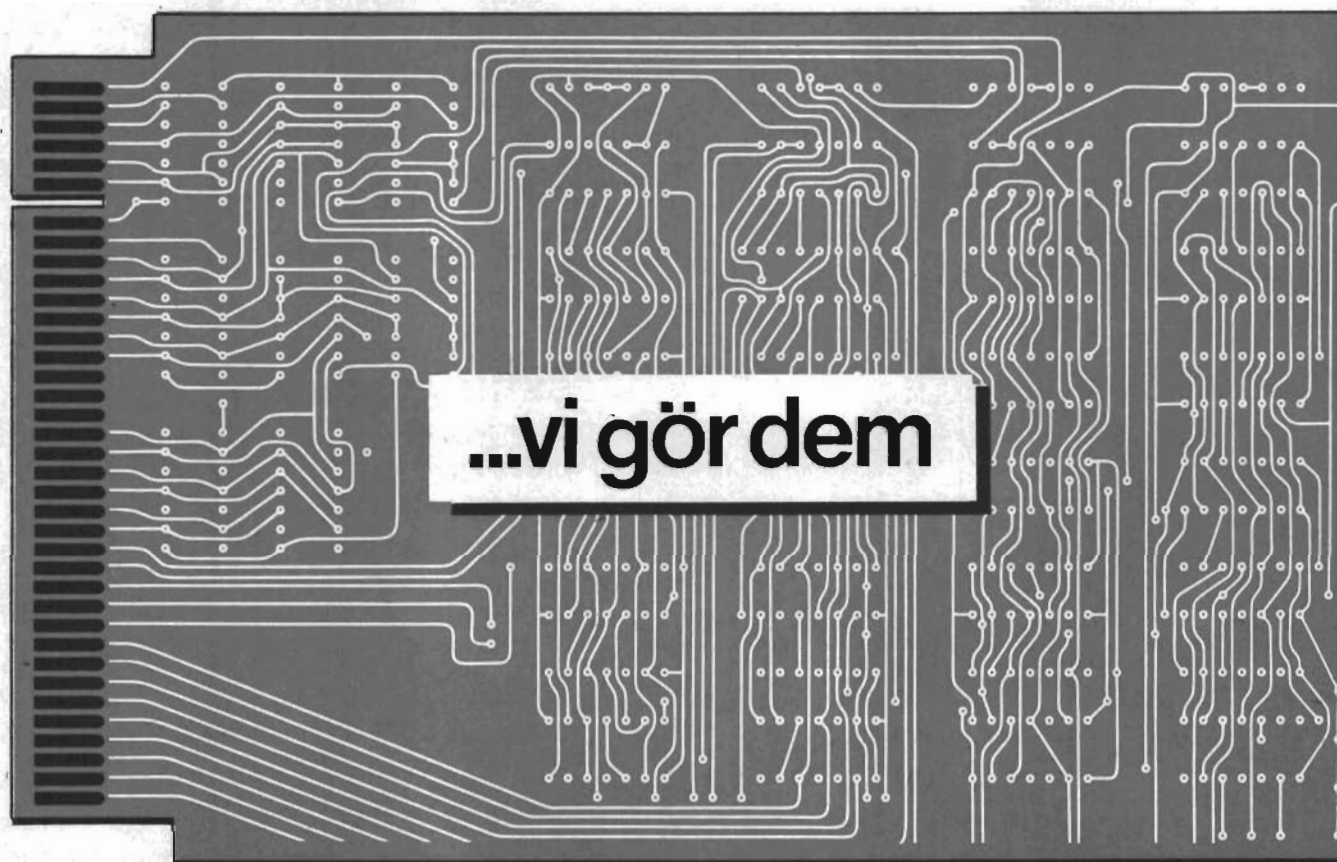


INGENJÖRSFIRMAN

BO KNOTSSON AB

SOMMARVÄGEN 2 • 171 40 SOLNA • TEL. 83 06 80

Med den nya teknikens krav på MÖNSTERKORT...



...vi gör dem

Integrerade kretsar ger lägre kostnad per funktion men ställer stora krav på monterings teknik och mönsterkort.

Önskar Ni kort för säker dopplödnings med dual-in-line-komponenter?

Låt oss visa Er våra mönsterkort framställda enligt vår nya teknik = NT-KORT. NT-korten framställs genom att mönstret först etsas fram. Kortet täckes sedan med en genomskinlig epoxylack och efter borrar man metallerna hålen med koppar. Mönstret är på så sätt ingjutet. Endast hållkragarna ligger i ytan.

Cromtryck[®]

AVD. STRÖMTRYCK

Jämtlandsgatan 151, Box 85, 162 12 Vällingby 1
Tel.: 08/37 26 40

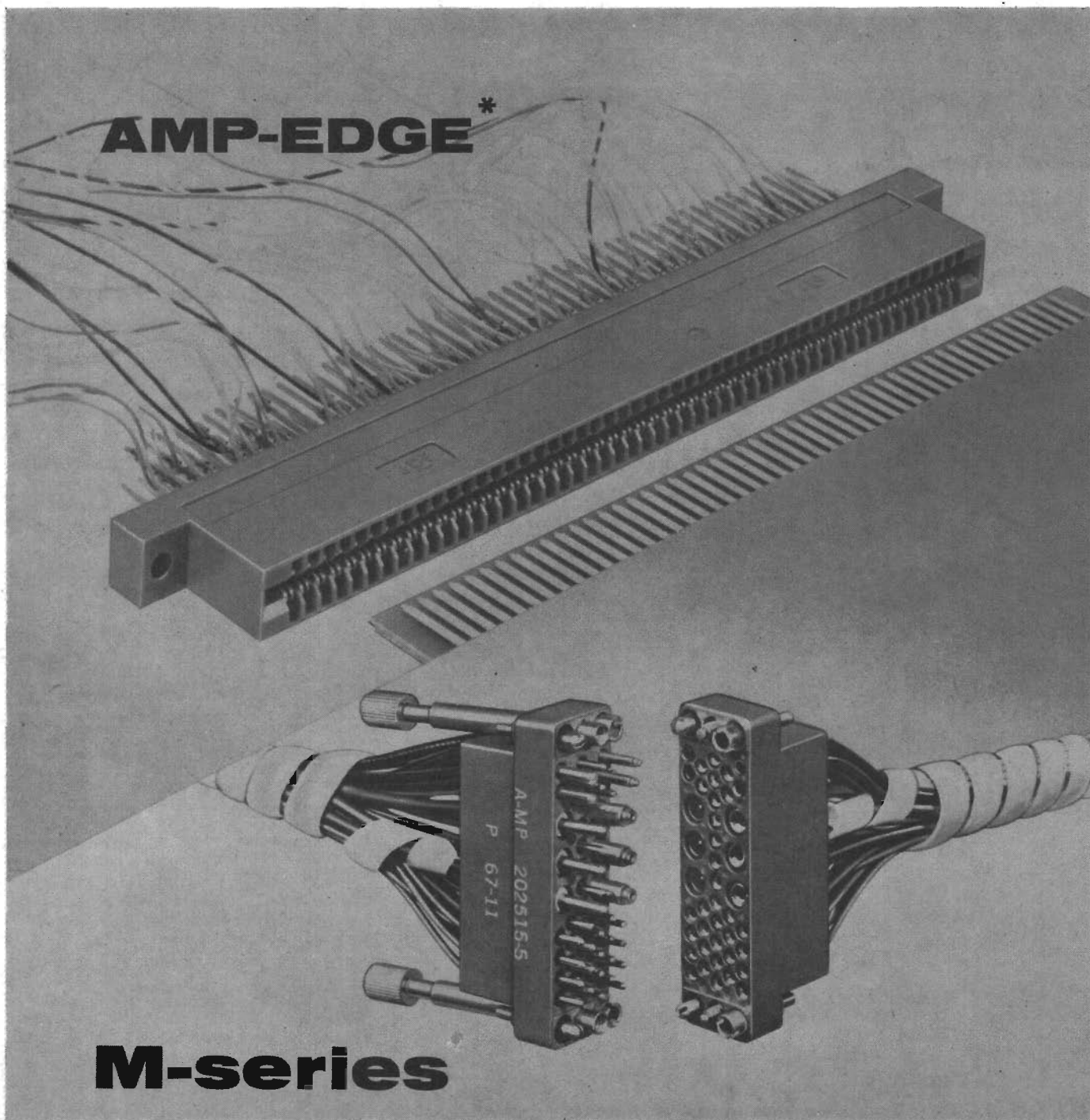
Man kan därför våglöda NT-kort med mycket tät ledningsdragning och minimala isolationsavstånd.

Med sitt epoxyskydd är korten dessutom utomordentligt okänsliga för fukt och industridamm.

Cromtryck producerar NT-kort tack vare sitt medlemskap i en internationellt ledande grupp av korttillverkare vari ingår bl a Photocircuits Corp, USA och Technograph & Telegraph Ltd, England.

Vårt tillverkningsprogram omfattar också:

- Enkla etsade mönsterkort
- Dubbelsidiga etsade mönsterkort
- Elektrolytiskt tennpläterade mönsterkort
- Kort med metalliserade hål
- Kort med mönstertag, pläterade med Nickel-Rhodium, Nickel-Guld eller enbart guld.



AMP-EDGE*

M-series

*) Varumärke för AMP Inc.

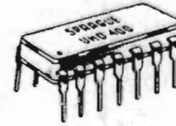
1 000-tals patent och 10 000-tals olika produkter bevisar AMP's resurser inom forskning och utveckling och varför AMP blivit ett kvalitetsbegrepp inom kontaktpressningstekniken.

AMP har den produkt Ni söker och kan bidra med den erfarenhet. Ni behöver för att nå en ekonomisk totalösning för Era förbindelser. AMP har fabriker över hela världen, på 7 platser enbart i Europa.

DATAVÄGEN 5 • 175 00 JAKOBSBERG • TEL. 0758/104 00 • TELEX 10985

AMP
AMP Scandinavia A B

40 TO 100VOLT QUAD 150mA POWER DRIVERS REDUCE PACKAGE COUNT



FIFTEEN NEW DRIVERS INCORPORATE MONOLITHIC LOGIC GATES DRIVING HIGH-CURRENT SWITCHING TRANSISTORS

Extremely versatile power devices designed for lamp driver, relay driver, level shifter, and a wide variety of similar applications. Operating at a standard V_{CC} voltage of 5 volts, each driver output transistor is capable of sustaining 40 volts in the OFF state while sinking 150 mA in the ON state. Special selection can guarantee even higher breakdown voltages and sink currents. Other features include inputs

Cat. No. 40V Types	Description	Package	Temp. Range
UHC-400 UHC-402 UHC-420 UHC-451 UHC-459	Quad 2-input AND Quad 2-input OR Dual 4-input AND 2-wide, 2-input AND-OR 2-wide, 2-3-input AND-OR	14-lead flat pack	-55 C to +125 C
UHD-400 UHD-402 UHD-420 UHD-451 UHD-459	Quad 2-input AND Quad 2-input OR Dual 4-input AND 2-wide, 2-input AND-OR 2-wide, 2-3-input AND-OR	14-lead ceramic dual in-line	-55 C to +125 C
UHP-400 UHP-402 UHP-420 UHP-451 UHP-459	Quad 2-input AND Quad 2-input OR Dual 4-input AND 2-wide, 2-input AND-OR 2-wide, 2-3-input AND-OR	14-lead plastic dual in-line	0 C to +70 C

that are compatible with DTL/TTL logic devices, and pinning compatible with Series 54/74 networks.

AERO MATERIEL AB

SANDBORGSVÄGEN 50 - 122 33 ENSKEDE
TELEFON 08/49 2510 TELEGRAM AEROMATERIEL
TELEX 19 982 AEROMAT



SPRAGUE and  are registered trademarks of the SPRAGUE ELECTRIC CO.

Minska riskerna! Använd TEFLON®

Ett temperaturområde, kontinuerligt, från lägre än -200°C upp till $+260^{\circ}\text{C}$ är bara en av fördelarna med isolationsmaterialiet TEFLON. Det är beständigt mot alla kemikalier, lösningsmedel, de flesta korrosiva bränslen, oxidationsmedel och även mot atmosfärisk påverkan.

TEFLON är icke brännbart, utvecklar inte rök, blir inte sprött och förkolnar inte. Det är beständigt mot åldring och sprickbildning och förblir ytterst segt och flexibelt.

TEFLON har dessutom utomordentliga elektriska egenskaper. Värmeledningsförmågan liksom dielektricitetskonstanten är låg.

TEFLON har den högsta volyms- och ytresistansen av alla fasta isolermaterial — plus hög genomslagshållfasthet. Alla dessa egenskaper förblir konstanta över ett brett frekvens- och temperaturområde.

TEFLON spar utrymme och vikt utan att inkräkta på effekten eller tillförlitligheten. (600 V isolation kräver endast 25/100 mm TEFLON-vägg.)

Sänd in kupongen så får Ni detaljerad information om ledningar och kablar isolerade med TEFLON.

Sänd information om ledningar och kablar
isolerade med TEFLON.

Namn

Adress

EL 3-71

® Registered Trade Mark, DU PONT

HABIA

741 00 KNIVSTA. TEL 018/34 10 00

NH 0028 HAMMER DRIVER

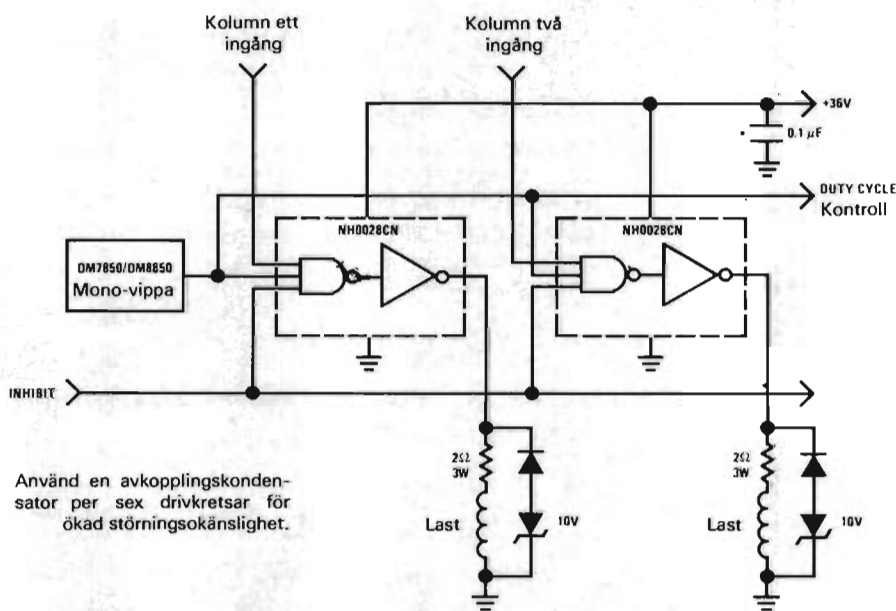
från NATIONAL SEMICONDUCTOR

NH0028C/NH0028CN är en drivkrets med hög strömkapacitet, designad för att täcka ett brett applikationsområde för printers. Kretsen är kapabel att driva laster 6A pulsat med en "duty cycles" upp till 10 % (1ms till/10ms från). Ingångarna är DTL/TTL kompatibla och kräver endast en singelspänning i området mellan 10 volt och 45 volt.

Ytterligare fördelar:

- Låg tomgångseffekt; 45mW vid $V_{cc} = 36\text{ V}$, 35 mW vid $V_{cc} = 28\text{ V}$.
- Ingångar med expander ger flexibel styrning av kretsen.
- Snabbt tillslag; typiskt 200 ns.

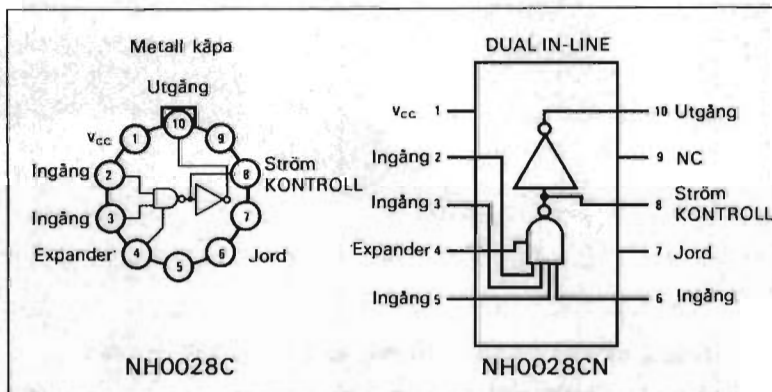
Applikationsexempel



Maximum områden.

Matningsspänning kontinuerlig	45 V
Matningsspänning toppvärde	60V
Inspänning	5.5V
Ingångsström; expander	5.0mA
Max utgångsström (1ms till/10ms från)	6.5A
Kontinuerlig utgångsström	NCO028C vid 25°C 750mA
	NCO028CN vid 25°C 1000mA
Arbetstemperatur	0°C–70°C

Pinkonfigurationer.

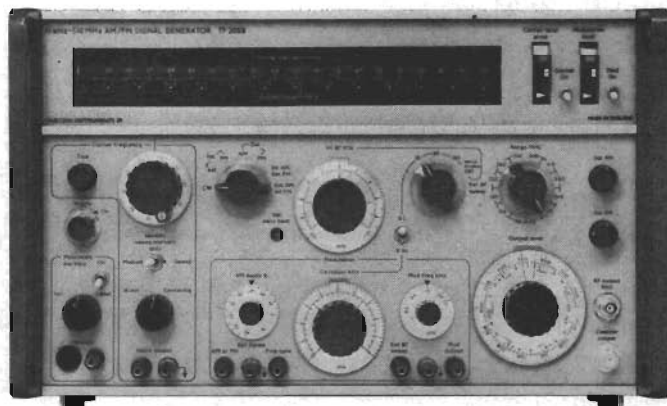


AB ELEKTROFLEX

Telefon: 08/289290

Informationstjänst 36

MARCONI INSTRUMENTS



TF 2008

Dynamic Transmission Simulator

- Ett nytt instrument som kombinerar signalgeneratorns och svepgeneratorns egenskaper.
- Frekvensområde: 10 kHz – 510 MHz, 11 band
- Stabilitet: 5 ppm.
- Inbyggd Kristallkalibrator som också ger markersignal.
- Amplitud och Frekvensmodulering även i svepfunktionen.
- Det rätta instrumentet för kontroll och service av alla typer av AM- och FM-mottagare.

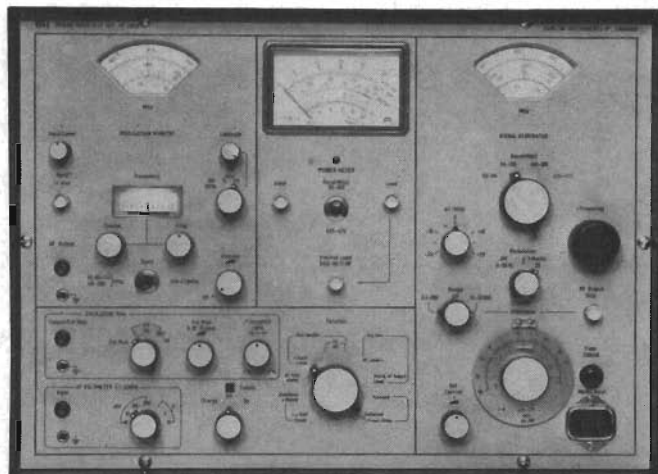
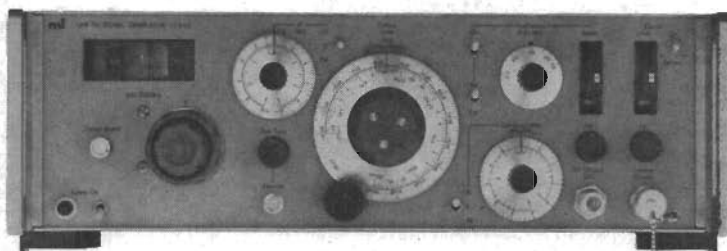
mi

TF 2012

UHF FM Signal Generator

- Frekvensområde: 400 – 520 MHz.
- Extremt lågt brus medger tvåsignal-mätning upp till minst 90 dB.
- Stabilitet: 3 ppm.
- Avsedd för mätning på smalbands FM-stationer

mi



TF 2950

Mobile Radio Test Set

- Kombinerar i en enhet alla instrument för mobil kommunikationsservice.
- AM/FM Signalgenerator och Modulationsmeter som täcker 80, 100, 160 och 450 MHz-banden.
- Absorptions- eller genomgångsmätning av HF-effekt upp till 25 W.
- Kompakt och bärbar – drivs från inbyggda, laddningsbara batterier.

mi

SRA SVENSKA RADIO AB

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

our MOS LSI line now includes the new ML1103 1024 bit RAM

We have available NOW a line of sophisticated silicon gate MOS LSI semiconductor memories and shift registers. All offer low power dissipation permitting high packing densities in compact configurations.

Added to the line is our new ML1103, a fully decoded random access 1024 bit dynamic memory which provides an economical alternate to ferrite cores in building memories in any size from 50,000 bits to 10,000,000 bits.

The Microsystems International MOS LSI product line includes the ML1101, ML11011 fully decoded random access 256 bit memory; ML1405 — 512 bit dynamic recirculating shift register; ML1402, ML1403, ML1404 — 1024 bit dynamic shift registers, and ML1406, ML1506, ML1407, ML1507 dual 100 bit dynamic shift registers.

For further information, contact Microsystems International Limited, your world-wide alternate source for Intel Corporation's famous line of MOS LSI products.

microsystems international limited

1 Great Cumberland Place, London W.1.
Telephone 01-402-5521, Telex MIL LDN 261211
(a company incorporated in Canada with limited liability)

Scandinavian Distributor

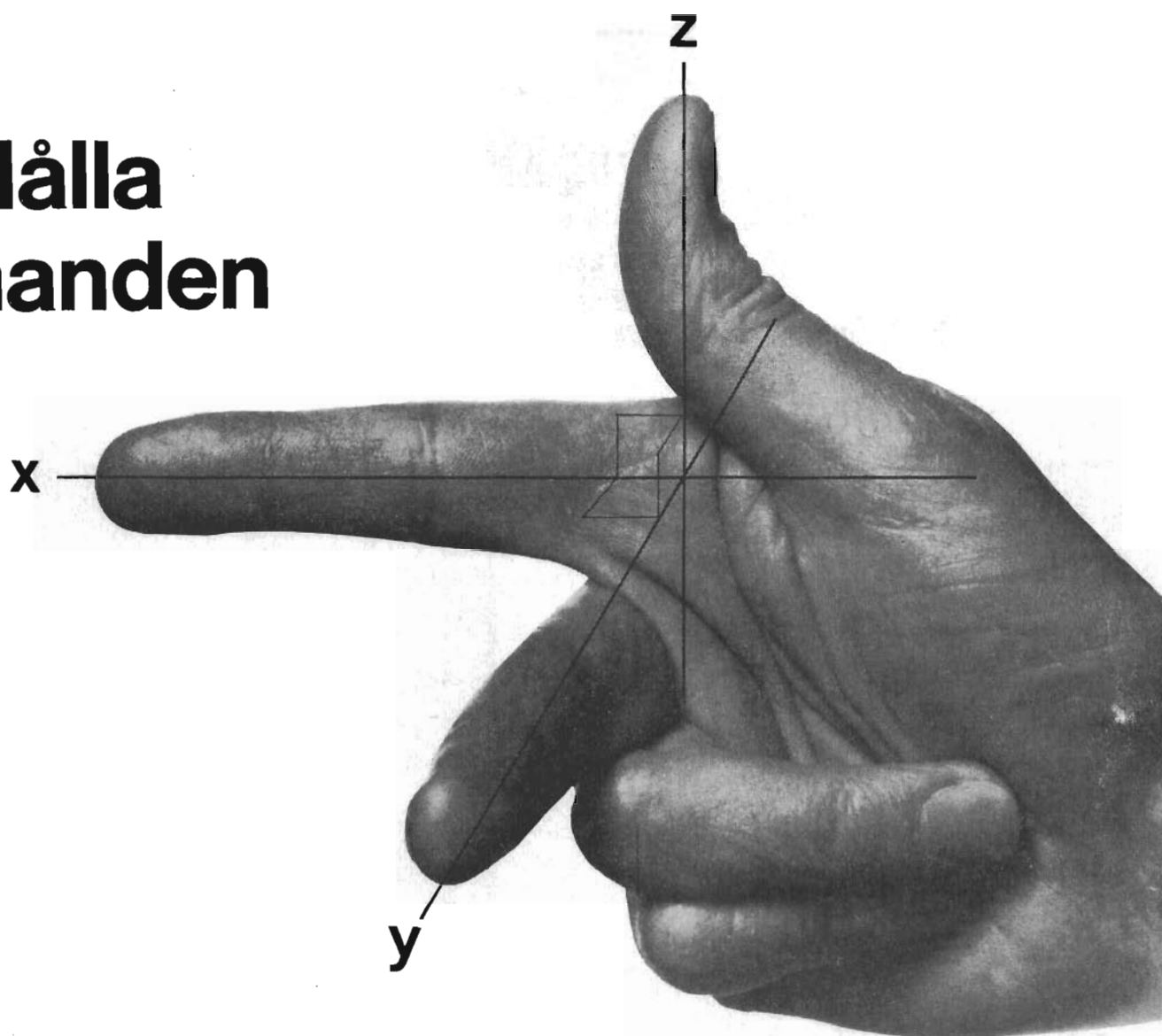
Ståhlberg & Nilsson AB
Box 25
125 21 Älvsjö

Långsjövägen 51 A
Älvsjö
Sweden
Vx 47 29 80
Telex 10626 Diagona-S



research, development and manufacturing centre, Ottawa, Canada

Hålla handen



En tekniker hos SINGER-GENERAL PRECISION, INC. ser på sin hand. Tre koordinater. Tre dimensioner. Grundpelare i den avancerade "matematisk-logiska miljö", som är förutsättningen för utveckling och tillverkning av t.ex. simulatorer, navigeringsutrustningar och landningssystem.

SINGER-GENERAL PRECISION-koncernens tillverkning är delvis koncentrerad till system för militära tillämpningar. Men stora delar av programmet levereras för typiskt civila ändamål, såsom simulatorer för trafikflygplan och bilar, servokomponenter och skivminnen för industrin, inläringssystem för utbildning.

Produkter från koncernens divisioner LINK, KEARFOTT och LIBRASCOPE säljs i Sverige av Siemens AB. Siemens kan Ni tryggt "hålla i handen" när det gäller standardutförda eller skräddarsydda kvalificerade elektroniska utrustningar för de mest skiftande användningsområden till lands, till sjöss, i luften och i rymden.

För närmare upplysningar om produkter från LINK, KEARFOTT och LIBRASCOPE, kontakta Siemens AB, sektion US, Fack, 104 35 Stockholm 23. Telefon 22 96 40, rikstfn 08/22 96 80.

Ur programmet:

Simulatorer för rymdfarkoster, flygplan, rälsfordon, motorfordon m.m.

LINK

Tröghetsnavigeringssystem

KEARFOTT

Dopplersystem

KEARFOTT

Landningssystem för flygplan och helikoptrar

KEARFOTT

Plattformer, gyron, accelerometrar

KEARFOTT

Kalkylatorer för flygplan och rymdfarkoster

KEARFOTT

Skivminnen

LIBRASCOPE

Analog-digital-omvandlare

KEARFOTT

Inläringssystem

LINK

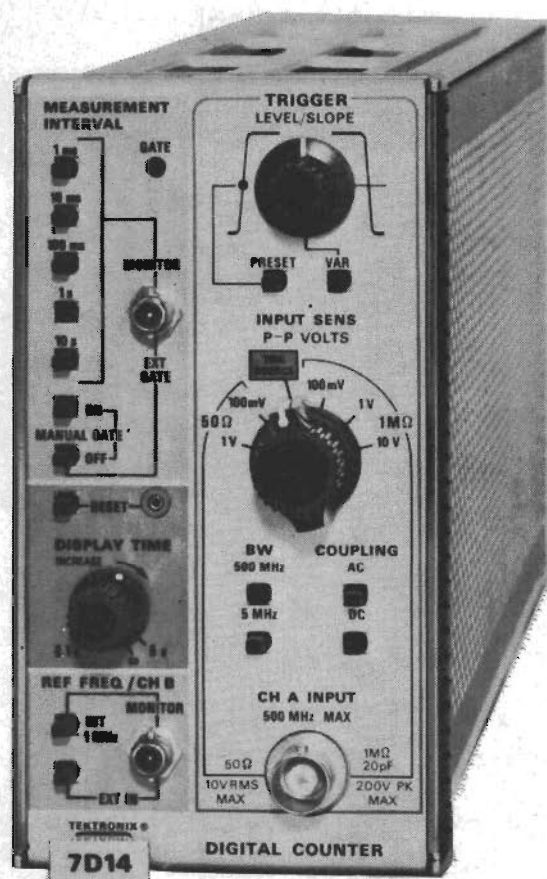
Servokomponenter såsom motorer, tachometrar, synchros, resolvrar, förstärkare m.m.

KEARFOTT

Kodskivor

LIBRASCOPE

SIEMENS AKTIEBOLAG



Räkna med reflexion i TTL-matade ledningar

av ingenjör HARRY OLSSON, AB Elcoma

Allt eftersom hastigheten i digitala system ökar måste man ta större hänsyn till de mellanförbindningar finns mellan olika kretsar i ett system. Redan vid användning av TTL-kretsar måste man vara medveten om att långa förbindningar – och med långa menas här storleksordningen en meter – inte är kortslutningar mellan de punkter de förbinder utan måste betraktas som transmissionsledningar.

UDK 621.372

Kretsar av TTL-typ har konstruerats främst för att driva kapacitiva ledningar. Genom att tillämpa vissa konstruktionsregler kan man ge ingångs- och utgångskaraktistikorna sådan form att en TTL-grind erbjuder en fullt acceptabel anslutning till en ledning. Det är därför numera normalt att man använder standardtyper av TTL-grindar för drivning av ledningar och det är alltså inte nödvändigt att använda specialkonstruerade grindar.

Vid användning av vissa typer av TTL-kretsar kan man uppnå en väsentlig reduktion av reflexionerna genom att koppla en diod från varje ingång till jord. Detta är emellertid inte den enda möjligheten att komma till rätta med reflexioner, och diodlösningen har också en del nackdelar jämförd med en krets där man har optimerat ingångs- och utgångskaraktistikorna.

TTL-INGÅNG SOM LÅSDIOD

Varje TTL-ingång har en ingångskaraktistik i backriktningen som liknar karaktistiken hos en diod. Genom att vid kretsutvecklingen och produktionen ta noggrann hänsyn till utformningen av ingångskaraktistiken kan man nå samma resultat beträffande reflexioner som med den ovannämnda diodkopplingen.

Man måste emellertid vara medveten om att det finns en gräns för hur mycket amplituden hos ledningsreflexionerna effektivt kan hållas nere med hjälp av en optimerad ingångskaraktistik eller av extra dioder i ingångskretsen. Därför är det också av mycket stor vikt att utgångskaraktistikorna i backriktningen optimeras.

I det följande skall en typisk serie av TTL-kretsar (Mullards FS-familj) studeras med avseende på reflexioner. Enbart genom noggrann dimensionering av de egenskaper som påverkar ingångs- och utgångskaraktistikorna har man kunnat reducera riskerna för ringning i systemet. Man har alltså inte konstruerat in några extra element i kretsen.

LEDNINGSREFLEXION ÄR ETT PROBLEM I SYSTEM MED TTL

På fig 1 visas en drivande och driven grind, sammankopplade med en ledning som har impedansen Z_0 . Figuren visar också de reflexioner som kan uppträda. Ledningsreflexionerna måste beaktas, antingen man switchar från "0" till "1" eller från "1" till "0". Det se-

nare fallet orsakar de svåraste reflexionerna.

Om inga åtgärder vidtas kan mycket stora reflexioner uppstå. Man kan naturligtvis avsluta ledningen med dess karakteristiska impedans för att eliminera dessa reflexioner, men detta innebär effektförluster, så stora att de knappast kan accepteras.

Det finns flera sätt att beräkna amplituden hos reflexionerna. Det allra enklaste sättet, som dessutom ger det bästa resultatet, är att använda Bergerons diagram. I detta framställs den karakteristiska ledningsimpedansen som en belastningslinje i kretsens karaktistikor.

REFLEXIONER VID SWITCHNING FRÅN "0" TILL "1"

Utgångskaraktistiken hos en TTL-grind kan vid switchning från "0" till "1" representeras av en spänning i serie med en resistans hos totempål-utgången. Om ledningsimpedansen görs lika med TTL-kretsens utgångsimpedans erhålls en perfekt avslutning av linjen. I detta fall fortplantas en puls med halva det logiska svinget längs ledningen. Vid den borte änden av ledningen fördubblas detta så att den utmatade pulsens amplitud blir lika stor som svinget. Den reflekterande pulsen återvänder sedan till den sändande änden där den absorberas i Z_0 .

Eftersom det förekommer viss spridning både hos ledningsimpedansen och hos totempålens utresistans kan perfekt anpassning aldrig erhållas. Detta fenomen kan närmare studeras med hjälp av Bergerons diagram:

På fig 1 och fig 2 visas typiska vågformer för den sändande sidan (X) och den mottagande sidan (Y). Bergerons diagram för fig 1 och fig 2 visas på fig 3 och fig 4.

Linjen AB representerar den drivande grindens utimpedans. Punkten B på strömaxeln anger utströmmen vid kortsluten utgång. Spridningen hos denna karakteristik kontrolleras under tillverkningen och publiceras vanligtvis. Grindens inimpedans har antagits vara oändlig och representeras av spänningsaxeln.

På fig 1 är den första switchnivån lägre än det ursprungliga logiska svinget. I detta fall måste spänningsändringen vara tillräcklig för att ställa om den drivna grinden.

På fig 2 är den första switchnivån högre än det logiska svinget, vilket innebär att den sändande grinden blir förspänd i backriktningen. I detta fall återställs ledningsspänningen till normal nivå efter en tid som beror på kretsens läckning. Det är därför nödvändigt att försäkra sig om att den drivna grindens tillåtna inspanning ej överskrider.

Som tidigare nämnts är det från reflexions-synpunkt av stor betydelse hur en ledning är avslutad impedansmässigt. Det kan därför vara av intresse att studera tre olika impedansfall — 50 Ω , 100 Ω och 150 Ω — och se vilka olika resultat man erhåller.

MINSTA DRIVNING FÖR SWITCHNING FRÅN "0" TILL "1"

I fig 3 är impedanslinjerna för 50 Ω , 100 Ω och 150 Ω inlagda. Linjen AB motsvarar utimpedansen i det sämsta fallet. För detta fall är tomgångsutspänningen lägst 2,4 V och kortslutningsströmmen lägst 18 mA. Ingångsimpedansen för en grind antas vara oändlig för de spänningar som gäller vid dessa beräkningar.

Tröskelspänningen för en grind i FJ-familjen anges i databladen till minimum 2 V när ingången är "hög". Detta innebär att grinden ställs om så snart den påtryckts en spänning överskridande 2 V. Det innebär också att den därefter är helt okänslig för störningar eller reflexioner som matas in till den över ledningen. Har man ledningar mellan kretsarna måste man ta med i beräkningen utbredningshastigheten längs dessa. Innan en grind som är ansluten till en ledning nås av en på ledningens ingång påtryckt spänning, åtgår en tid som motsvarar utbredningen längs dubbla ledningslängden. Därför kan man mycket väl anta att störningar under denna tid kan påtryckas ledningen och störa grindens funktion.

I följande diskussioner måste enligt ovan antas att man hela tiden kan räkna med störmarginalen 0,4 V som sämsta fall. Det är därför nödvändigt att stegspänningen i början överskrider tröskelspänningen 2,0 V med 0,4 V. För att en korrekt switchning av grinden skall kunna garanteras, måste stegspänningen uppnå 2,4 V som minimumvärde.

Fig 3 visar att med $Z_0 = 150 \Omega$ uppnår man detta värde med god marginal. Efter en tid motsvarande två ledningslängders utbredningstid blir ledningsspänningen 3 V. Vid $Z_0 = 100 \Omega$ ligger spänningen på gränsen till vad som kan tillåtas. Det allra svåraste fallet erhålls då Z_0 är 50 Ω . Här erfordras en tid

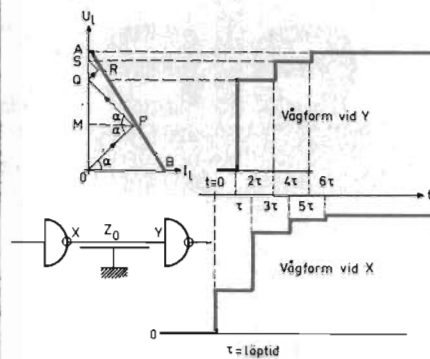


Fig 1. En drivande och en driven grind, sammankopplade med en ledning med impedansen Z_0 samt exempel på den störning av vågformen som kan uppträda till följd av reflexion. Den första switchnivån är här lägre än det ursprungliga logiska svinget.

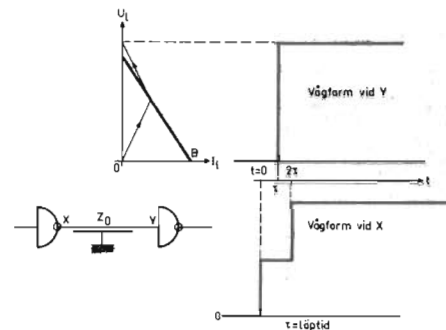


Fig 2. Samma arrangemang som på fig 1, men den första switchnivån är här högre än det ursprungliga logiska svinget, vilket innebär att den sändande grinden blir förspänd i backriktningen.

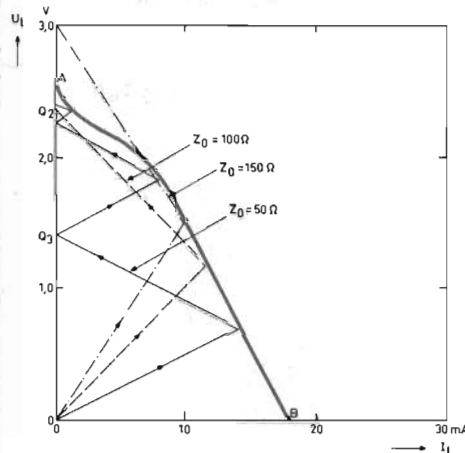


Fig 3. Bergerons diagram för reflexionerna enligt fig 1.

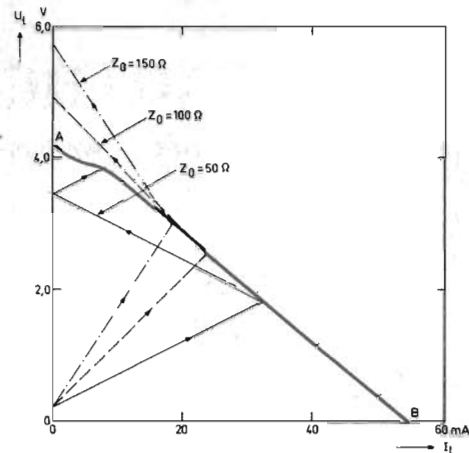


Fig 4. Bergerons diagram för reflexionerna som visas på fig 2.

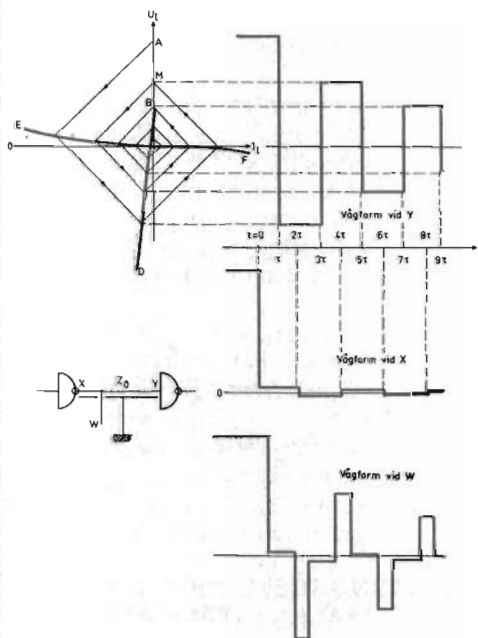


Fig 5. Signalens kurvform på några olika ställen utmed en transmissionsledning vid switchning från "1" till "0". I delfigur a) har några godtyckliga impedanslinjer för en grinds ingång och utgång lagts in:

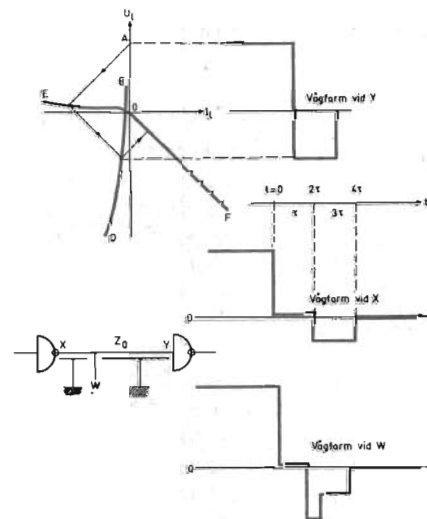


Fig 6. Ledningsreflexionerna när impedansen för den drivande grinden i backriktningen är lika med Z_0 .

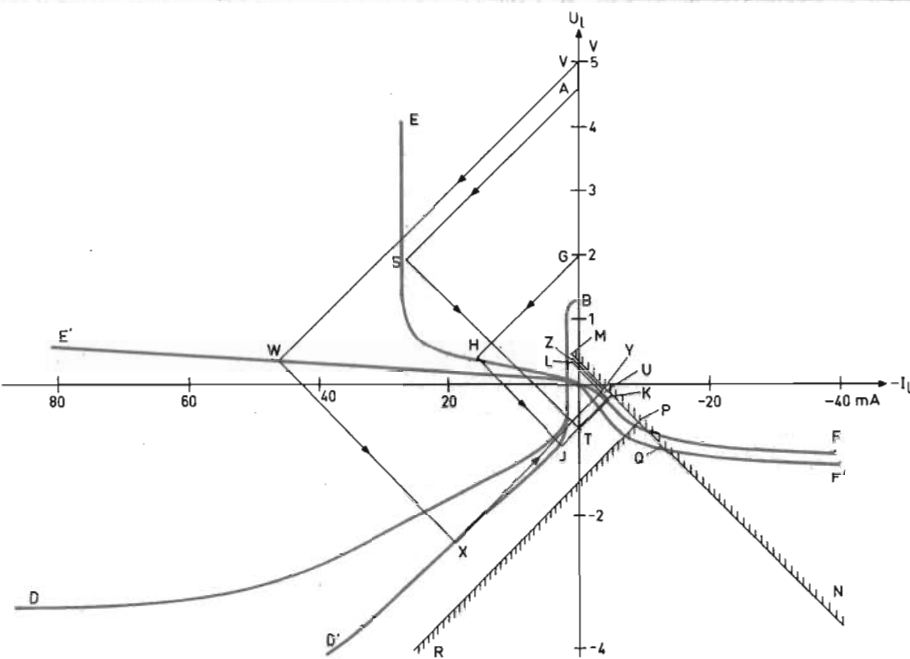


Fig 8. In- och utgångskaraktistikerna för TTL-kretsar i Mullards FJ-familj. Linjerna EF och E'F' representerar utgångskaraktistikerna i fram- och bakriktningen, medan BD och B'D' visar ingångskaraktistikerna. Linjen MN motsvarar ledningsimpedansen 100 Ω . (Delfigur b) är en förstoring av området kring origo).

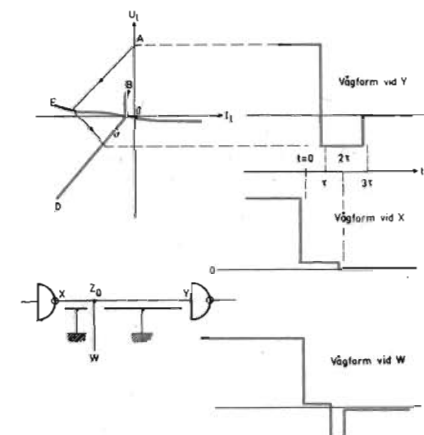
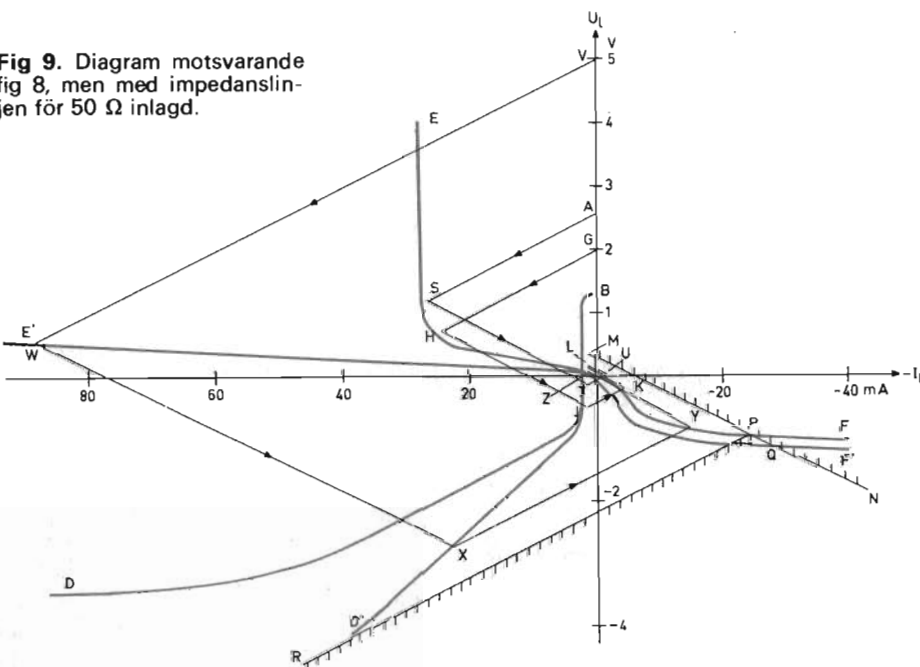


Fig 7. Reflexioner när impedansen hos den drivna grinden i bakriktningen är lika med Z_0 .

Fig 9. Diagram motsvarande fig 8, men med impedanslinjen för 50 Ω inlagd.



motsvarande sex ledningslängders utbredningstid för att komma upp till marginalvärdet 2,4 V.

MAXIMAL DRIVNING FÖR SWITCHNING FRÅN "0" TILL "1"

Switchning "0" till "1" illustreras på fig 4. Linjen AB motsvarar utimpedansen i sämsta fallet för tomgångsutspänningen 4,5 V och kortslutningsströmmen 55 mA. I detta fall ställs den drivna grinden om fullständigt, oavsett kabelimpedansens värde.

Med $Z_0 = 150 \Omega$ överskrider dock den enligt databladens tillåtna innivån 5,5 V. Under den korta tid som motsvarar två ledningslängders utbredning kan detta tillåtas. Med en kabel längd av 2 m blir den tid som överspänningen varar ungefär 25 ns. Den maximala linjeimpedans som kan användas ligger tydligen vid 150 Ω .

OPTIMAL LEDNINGSIMPEDANS

Den optimala ledningsimpedansen vid switchning från "0" till "1" ligger enligt föregående utredning mellan 100 Ω och 150 Ω . Impedanser under 100 Ω kan användas, förutsatt att den tid, under vilken en obegränsad spänning påtrycks grindens ingång, kan accepteras. Ledningsimpedanser större än 150 Ω kan leda till att ingångstransistorn förstörs av för stark ström.

LINJEREFLEXIONER VID SWITCHNING FRÅN "1" TILL "0"

I fig 5a har några godtyckliga impedanslinjer för en grindens ingång och utgång lagts in. Linjen EOF representerar utgångskaraktistiken för den grind som driver ledningen. Linjen BD representerar ingångskaraktistiken för den drivna grinden.

Tillståndet på ledningen representeras av punkten A som anger läge "hög" innan kretsen switchas. I detta läge flyter alltså ingen ström in i ledningen eftersom inimpedansen hos grind 2 är hög. På fig 5a, 5b och 5c anges de kurvformer som råder på olika ställen i systemet när den drivande grinden switchas från "hög" till "låg".

På fig 6 visas ledningsreflexionerna när impedansen för den drivande grinden i bakriktningen är lika med Z_0 . Fig 7 visar förhållandet när ingångsimpedansen för den drivna grinden i bakriktningen är lika med Z_0 . Fastän ledningen inte är korrekt avslutad är ringningarna mycket obetydliga och spänningarnas översvängar faller helt under nollinjen. Den drivna grinden kommer därför inte att kunna störas av reflexionen. Det är anmärkningsvärt att avslutningen av ledningen erhålls utan extra effektförlust.

Endast ett värde på ledningsimpedansen uppfyller kraven på anpassning i de just diskuterade fallen. Man kan förbättra förhållandet genom att exempelvis välja impedansen i den drivande punkten lika med Z_{01} och i den drivna punkten lika med Z_{02} . Härvid är det då möjligt att anpassa till ledningsimpedansen Z_{01} eller Z_{02} .

Tyvärr är det omöjligt att i praktiken räkna med dessa idealiserade karaktistikor, och man tvingas tillåta vissa avvikelser.

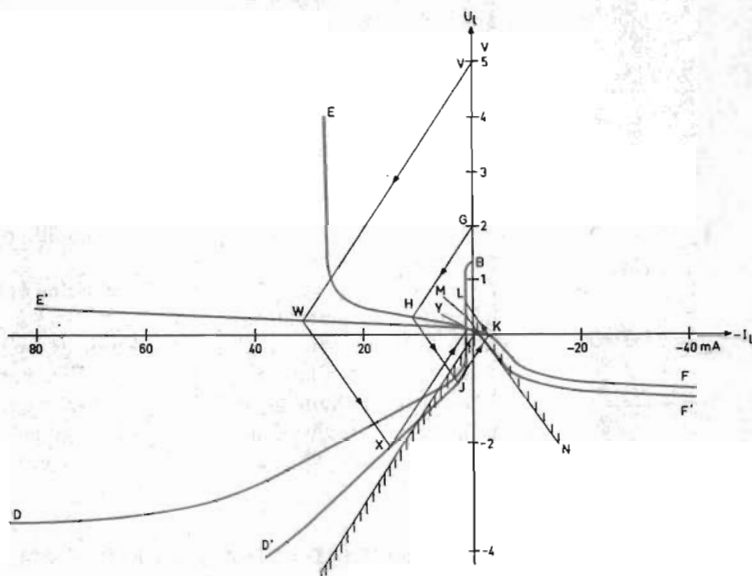


Fig 10. Diagram motsvarande fig 8, men med impedanslinjen 150 Ω inlagd.

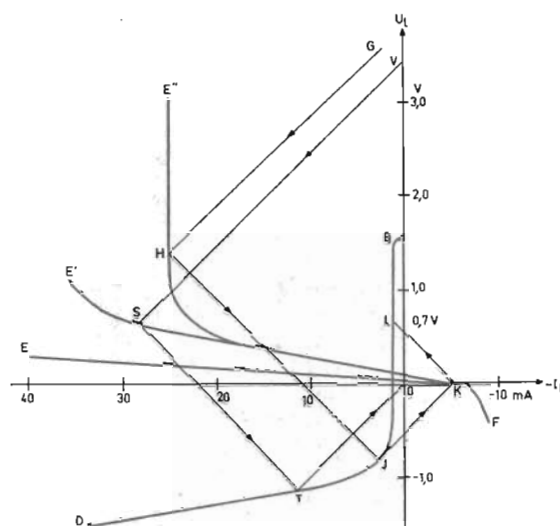


Fig 11. Switchning från "0" till "1". Linjen BD representerar ingångskaraktistiken för en krets med låsdiod ansluten.

REFLEXIONER I "SÄMSTA-FALLET"

Den mest positiva nivån som uppstår efter reflexion anges av punkt M på fig 5. Om denna spänning inte överskrider tröskelspänningen f r grinden kommer denna ej att påverkas.

Normalt anges för TTL-grindar en tröskel-spänning av 0,8 V i sämsta fall när ingången  r låg. Därför kommer kretsen inte att kunna störas om den av reflexioner orsakade spänningen  r lägre än 0,8 V.

Kraven på st rmarginal vid switchning från "0" till "1" enligt tidigare diskussion gäller också vid switchning från "1" till "0". Efter-som hänsyn måste tas även till detta fall  r det nödvändigt att begränsa den tillåtna spänningen i punkten M till 0,4 V.

Fig 8 visar ingångs- och utgångskaraktistikerna f r TTL-kretsar i Mullards FJ-familj. Linjerna EF och E'F' representerar utgångskaraktistikerna i fram- och b ckriktningen. BD och B'D'  r ing ngskaraktistikerna.

Med hjälp av Bergeons diagram kan man i detalj studera reflexionerna och de gränsvärden som måste innehållas för att inte kretsens funktion skall störas.

I fig 8 har en linje MN lagts in. Denna motsvarar den karakteristiska ledningsimpedansen 100 Ω. Linjen passerar punkten M, motsvarande 0,4 V.

Fig 9 och 10 visar motsvarande diagram men med impedanslinjerna 50 Ω resp 150 Ω inlagda.

Linjen MN representerar i samtliga fall den största reflexion som kan till tats för att tidigare givna värden ej skall överskridas. Om man f r en reflexion som i diagrammet träffar utgångskaraktistiken EF och E'F' mellan origo och punkterna P resp Q uppnås gränsvärdet 0,4 V. En reflexion som träffar karakteristikan bortom P eller Q medför att gräns-

värdet 0,4 V  verskrids.

Man kan nu uppställa ytterligare ett gränsvärde, representerat av linjen PR som har samma lutning som Z_0 . Linjen PR sk r inte utgångskaraktistiken BD eller BD' varför reflexion enligt linjen PR inte kan förekomma i detta fall.

I fig 8, 9 och 10 representeras de extrema reflexionerna av linjerna VWXYZ och GHJKL.

Reflexionen enligt VWXYZ börjar vid en ledningssp nning som motsvarar den högsta möjliga ledningsspänningen i switch gonblicket vid närvaro av störningar. Detta fall inträffar när ledningsimpedansen  r mellan 75 Ω och 150 Ω. Se härtill fig 4 och diskussionerna under rubriken *Maximum drivning f r switchning från "0" till "1"*.

Reflexionen GHJKL motsvarar den lägsta möjliga ledningsspänningen också vid närvaro av störningar.

I fig 10 anges "sämsta-fallets" reflexion med linjen GHJKL som marginalt överskrider 0,4 V-gränsen men ändå ger en st rmarginal på 0,3 V.

I fig 8 och 9 representeras "sämsta-fallets" reflexion av linjen ASTU. I inget av dessa två fall överskrids 0,4 V-gränsen.

Det har tidigare sagts att 150 Ω  r den högsta ledningsimpedans som kan till tats. Vid impedansen 200 Ω är emellertid  versv ngningen mindre än 0,7 V.

Tab 1. Utimpedans i b�ckriktningen.		
Största positiva översväng	Utimpedans	
	Ej kontrollerad	Kontrollerad enligt FJ-princip
0,4 V	Omöjligt fall	50–200 Ω
0,8 V	50–100 Ω	50–300 Ω

JÄMFÖRELSE AV RESULTATEN HOS GRINDAR MED LÅSDIODER OCH OPTIMERADE KARAKTERISTIKOR

I det följande skall jämförelser göras mellan kretsar som utvecklats enligt två olika principer.

På fig 11 representerar linjen BD ingångskaraktistiken hos en krets med låsdiod ansluten. Ledningsimpedansen  r 100 Ω. Spridningen hos utgångskaraktistikerna anges av linjerna EF och E'F'. I exemplet antas att utgångskaraktistiken i b ckriktningen och basdrivningen hos utsteget inte är kontrollerade.

En ideal reflexion VSTO ger endast en reflexion längs ledningen och ingen översväng. En reflexion GHJKL i "sämsta-fallet" ger en positiv översväng på 0,7 V. Denna översväng ligger visserligen inom 0,8 V-gränsen men det återstående utrymme inom denna gräns för en störning på signalledningen eller i jordplanet  r endast 0,1 V.  verskrids denna 0,1 V störs kretsens funktion.

Fig 12 återger en "sämsta-fall"-reflexion som klart visar två mindre önskvärda fenomen som uppstår när låsdioder används. Den allvarligaste nackdelen är att den maximala översvängen, som är positiv, inträffar efter fem reflexioner (line propagation times). F r en grind i FJ-familjen inträffar denna översväng efter tre reflexioner. Följden av att maximal översväng inträffar efter fem reflexioner  r större risk för att störningar vid en grinds utgång skall inträffa under en mer kritisk tidpunkt.

En annan nackdel är den ström som flyter genom l sdioderna. Efter den första reflexionen  r den 30 mA, efter den andra 14 mA. Motsvarande strömmar i fallet utan dioder  r

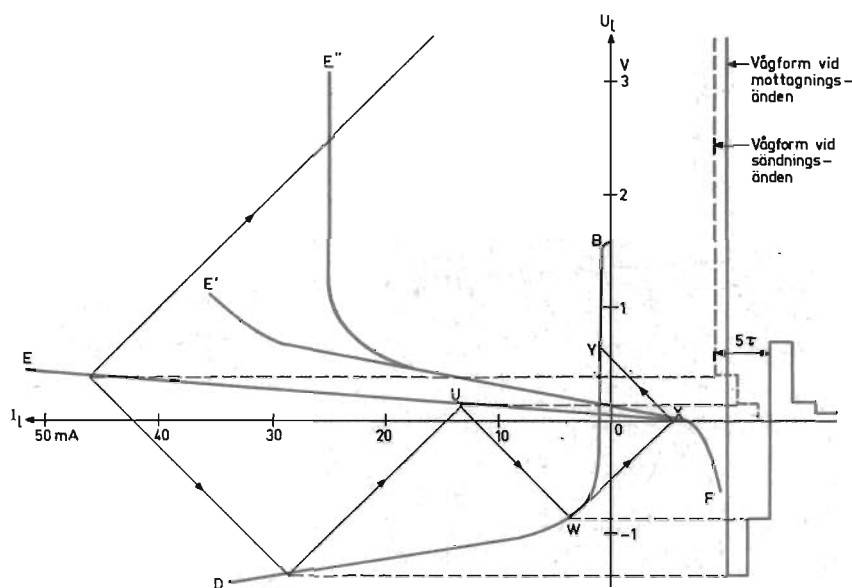


Fig 12. Vid användning av låsdioder inträffar den maximala översväng – positiv – efter fem reflexioner, vilket innebär större risk för att störningar vid en grinds utgång skall inträffa vid en kritisk tidpunkt. Observera även strömmen genom låsdioderna: Efter första reflexionen 30 mA, efter den andra 14 mA.

20 mA och 2,5 mA. Följden av dessa höga strömstyrkor är risker för att via jordplanet få störningar som knappast går att eliminera.

De nackdelar som diskuterats ovan kan elimineras om man konstruerar kretsen så att karakteristikerna har en lutning ej understigande 50 Ω.

SWITCHNING FRÅN "0" TILL "1" MED FJ-KRETSAR OCH MED KRETSAR SOM HAR LÅSDIODER

Vid de båda olika metoder för avslutning av en ledning som diskuterats ovan har inimpedansen i backriktningen formen av en diodkurva. Då låsdiod används är resistansen som

uttrycks av kurvans lutning betydligt mindre än när kretsar i FJ-utförande utnyttjas.

Om man endast tar i beaktande "nominella driftsförhållanden" är alternativet med låsdioder över ingången mycket bra. Önskar man ta hänsyn till "sämsta-fall"-förhållanden kommer man att upptäcka en rad allvarliga nackdelar med detta arrangemang.

Gränsvärden för resistansen hos dioden kan fastställas. Det lägsta värdet för resistansen måste sättas till 50 Ω om man skall kunna undvika den fördröjda översväng som tidigare diskuterats. Det högsta resistansvärdet beror på den sändande grindens utgångskaraktistik i backriktningen. Om man inte har någon kontroll av denna får inresistansen för en ansluten grind inte överskrida ett värde som för TTL-kretsar är 100 Ω. Dessa förhållanden garanterar att den största möjliga översväng vid ingången på grinden inte överskrider 0,7 V, som är ingångsdiodens knäspänning.

I tab 1 har sammanställts tillåtna spridningsvärden för ingångsresistansen vid de två olika karakteristiska utimpedanser som behandlats och som ger en positiv översväng mindre än 0,4 V och 0,8 V.

Tabellen visar att

- Kontroll av utgångskaraktistiken innebär en optimerad lösning.
- Låsdioder medför en förbättring endast under förutsättning att man inte har utgångskaraktistiken under kontroll.
- Låsdioder inte erbjuder några fördelar om man har en kontrollerad utgångskaraktistik.

FJ-kretsarnas grindar har konstruerats så att inimpedansen ligger mellan 60 Ω och 120 Ω. Optimalt resultat erhålls också om även den drivande kretsen har en kontrollerad utgångskaraktistik.

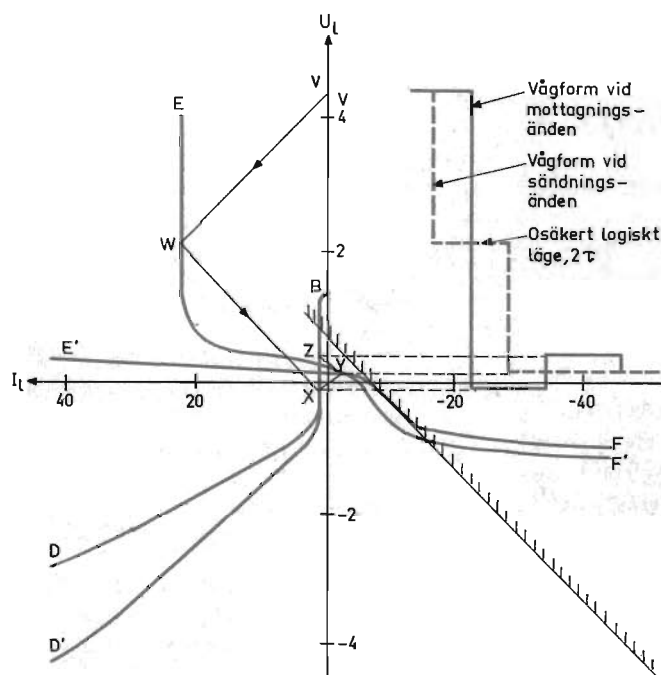


Fig 13. Då en grind är ansluten nära den sändande änden av ledningen blir förhållandena obestämbara: Vid switchning från "1" till "0" faller utnivån från den drivande grinden i första momentet till 2,4 V.

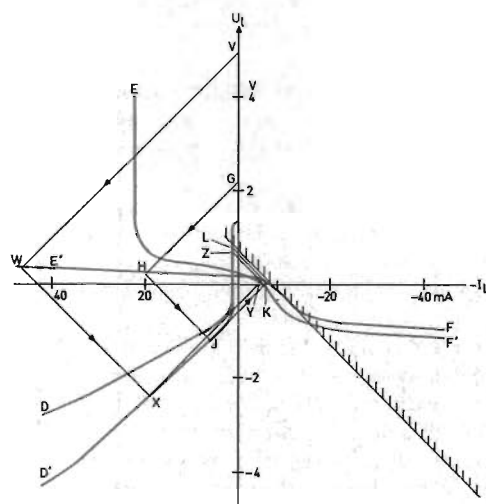


Fig 14. När fyra grindar är anslutna till den sändande änden av en 100 Ω ledning uppstår en reflexion på 0,8 V.

TRANSISTOR I STÄLLET FÖR LÅSDIOD

Det är intressant att notera att man inte skulle behöva ha en kontrollerad utgångskaraktistik om diodkurvan saknade det karakteristiska knäet. Den ideala ingångskaraktistiken visas i *fig 7*. Man skulle erhålla denna typ av karaktistik om man använde en transistor i stället för diod i kretsens ingång. Denna lösning skulle emellertid medföra ökad effektförlust och komplexitet i kretsens uppbyggnad, varför den knappast kan komma ifråga annat än i speciella fall.

BELASTBARHETEN MÅSTE OFTA VARA STÖRRE ÄN 1

De föregående diskussionerna har endast grundats på belastbarheten = 1. I praktiken måste man emellertid räkna med större belastbarhet, vilket medför vissa problem som skall diskuteras i det följande. För enkelhetens skull skall bara kretsar av FJ-typ behandlas.

FLERA GRINDAR SAMMAN KOPPLADE VID EN LEDNINGS MOTTAGANDE ÄNDE

I praktiken är det vanligt att man kopplar ihop flera grindar vid en lednings mottagande ände. Den totala impedansen som avslutar ledningen blir härvid reducerad och man erhåller ett resultat som påminner om det man får vid användning av låsdioder för en grind. I det aktuella fallet kommer emellertid reflexionerna att begränsas av impedanser i backriktningen i den sändande änden av ledningen. Den positiva reflexionen blir mindre än 0,4 V för 50 Ω och 100 Ω -kablar och kommer att ligga vid 0,4 V-gränsen för 150 Ω -kabel.

Det största antalet grindar som kan kopplas ihop begränsas endast av den snabbhet som krävs och den ström som krävs för drivning.

GRINDAR ANSLUTNA VID DEN SÄNDANDE ÄNDEN AV LEDNINGEN

Med grindar anslutna vid den sändande änden av en ledning avses här grindar som ansluts mindre än 0,6 meter från den drivande grinden.

En grind som är ansluten i den mottagande änden av en ledning kan ställas om eller inte ställas om genom att man switchar den drivande kretsen från hög till låg nivå eller tvärtom.

För en grind som är ansluten nära den sändande änden av ledningen blir förhållandena något mer obestämda. På *fig 13* visas ett sådant driftsfall, som gäller switchning från "1" till "0". Här faller utnivån från den drivande grinden vid switchningen i första momentet omkring 2,4 V. Man råkar därvid ut för en tidsperiod som innebär helt obestämda switchningsförhållanden. Av denna anledning bör man inte koppla in grindar på detta sätt, vilket emellertid ibland inte kan undvikas. Hos en JK-vippa är exempelvis grindar internt förbundna med utgångarna. Med detta kopplingsätt får man ibland också räkna med att kretsens funktion kan störas under den tid som förflyter innan omställningen är genomförd.

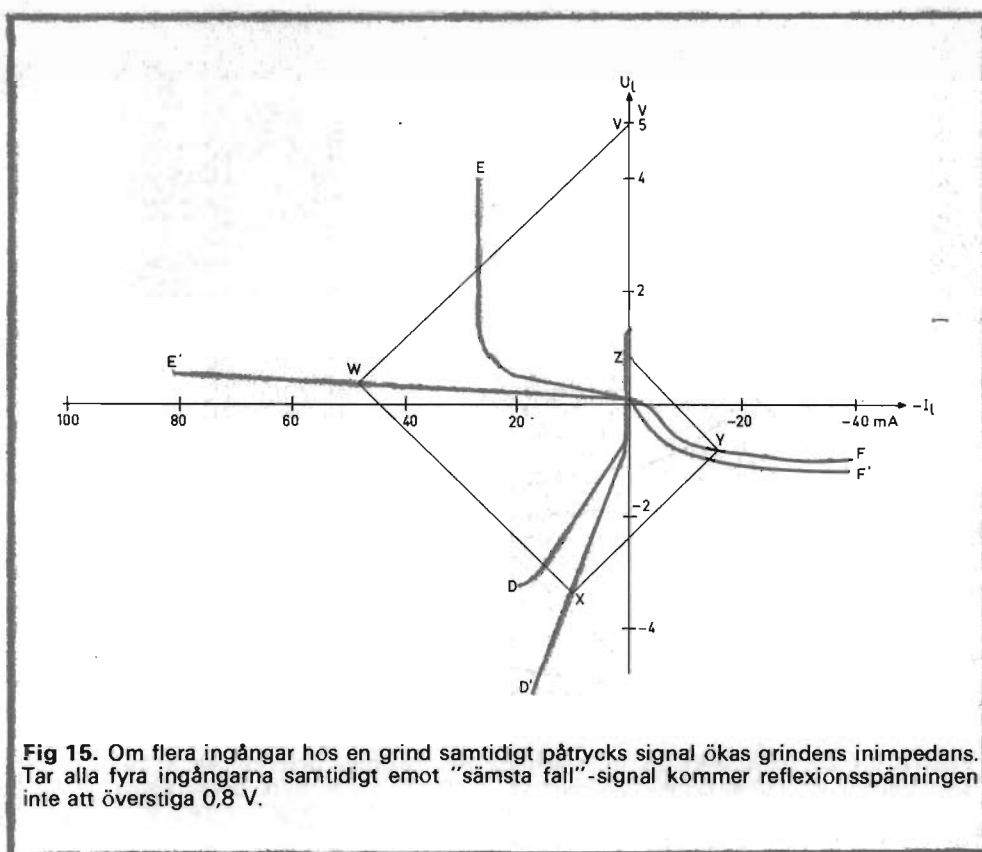


Fig 15. Om flera ingångar hos en grind samtidigt påtrycks signal ökas grindens inimpedans. Tar alla fyra ingångarna samtidigt emot "sämsta fall"-signal kommer reflexionsspänningen inte att överstiga 0,8 V.

Det finns ytterligare en nackdel med att koppla in grindar nära den drivande grinden. Inströmmen till dessa drivna grindar gör nämligen att utgångskaraktistiken i backriktningen för den drivande grinden i sämsta fall förskjuts 1,6 mA för varje inkopplad grind. *Fig 14* visar att en reflexion på 0,8 V uppstår när fyra grindar är anslutna till den sändande änden på en 100 Ω -ledning.

GRINDAR ANSLUTNA LÄNGS EN LEDNING

Även om man ansluter grindar vid ställen utmed en ledning, som ligger mer än 0,6 meter från den drivande grinden, får man av samma skäl som ovan nämnts räkna med lika obestämda switchningsförhållanden som i föregående fall. Detta inkopplingsätt bör således inte heller praktiseras.

GRINDAR MED TRANSMISSIONSLEDNINGAR ANSLUTNA TILL MER ÄN EN INGÅNG

Om flera ingångar hos en grind samtidigt påtrycks signal ökas grindens inimpedans. Det är därvid risk för att det gränsvärde som representeras av linjen PR i *fig 8, 9* och *10* överskrids.

Detta driftsförhållande illustreras i *fig 15* som visar hur inimpedansen ökar i och med att fler ingångar hos grinden gjorts ledande. Om alla fyra ingångarna samtidigt mottar "sämsta fall"-signaler kommer reflexionen inte att överstiga 0,8 V. I praktiken blir förhållandena dock knappast så allvarliga som här beskrivits.

TRE MÖJLIGHETER TILL ANPASSNING

För att undvika effektförlust i det statiska tillståndet hos kretsar som switchas från "1" till "0" och som matar långa ledningar har man tre olika anpassningsmöjligheter:

- Utgångskaraktistiken i backriktningen = Z_0 ;
- ingångskaraktistiken i backriktningen = Z_0 och
- en kombination av dessa två fall.

Användning av låsdioder för att eliminera ringningar på ledningarna motsvarar vid nominella driftsförhållanden ungefär det andra fallet ovan. Under "sämsta-fall"-förhållanden kommer störmarginalen vid användning av dioder att gå mot noll beroende på knäet hos diodkurvan.

För kretsar i FJ-familjen kan man tillåta kabelimpedanser mellan 50 Ω och 150 Ω vid switchning från "1" till "0" utan att störmarginalen minskas. Anledningen till detta är att man optimerat ingångs- och utgångskaraktistikorna hos denna kretstyp så att ringningarna hålls på en nivå som helt kan accepteras.

Vid switchning från "0" till "1" berörs inte karaktistikorna i backriktningen. I detta fall bör man vid användning av långa ledningar tänka på den inverkan på snabbheten som linjeimpedansen kan ha. Av denna anledning bör linjeimpedansen ligga mellan 100 Ω och 150 Ω . Man kan då räkna med ungefär samma tidsfaktorer antingen man switchar från "1" till "0" eller från "0" till "1".

Hur bra är halvledarna som ljusdetektorer?

av sivilingenjör SVERRE GRIMNES, Kjemisk Inst, Universitetet, Oslo.

Redan långt före halvledarteknikens tidsålder använde man sig av elektroniska ljusdetektorer. Tretio- och fyrtiotalens vakuumfotoceller har avlösts av optoelektroniska halvledarkomponenter, av vilka några olika typer presenteras i artikeln.

UDK 621.382:621:383

□ □ Ljusets egentliga natur har alltid varit gåtfull. Man försöker ofta beskriva ljus antingen som ett kontinuerligt vågfenomen i ett medium eller som en ström av enskilda massalösa partiklar, kallade fotoner.

Att ljus är ett vågrörelsefenomen har man länge antagit. Med en fotomultiplikator kan man visa att det också kan uppträda som en ström av partiklar. Sänder man allt svagare ljus mot ett fotomultiplikatorrör kommer man vid låg ljusintensitet att få se utströmmen från röret lösa upp sig i en mängd enstaka pulser. Har man ett riktigt brusfattigt rör är det ganska stor sannolikhet för att varje puls förorsakas av en enda foton, som träffar röret. I stället för att mäta strömmen med en mikroamperemeter räknar man det antal pulser som tas emot per sekund (vilket motsvarar antalet fotoner per sekund) och får då det mest noggranna siffermässiga uttryck för ljusintensitet man kan önska sig.

Mätning av svagt ljus innebär alltså i själva verket ett pulsräkningsförfarande, och om ljuset är tillräckligt svagt blir antalet fotoner per sekund så litet att man måste ta hänsyn till att alla fotoner statistiskt sett inte uppför sig likadant.

FOTOMULTIPLIKATORN ÄR DEN BÄSTA LJUSDETEKTORN

För att man skall kunna göra goda mätningar vid låg ljusintensitet måste den använda detektorn dels ha lågt egenbrus och dels vara snabb nog för att kunna skilja pulserna från de enskilda fotoner som kommer. Fotomultiplikatorn är idag det bästa som står att få när det gäller kombinationen lågt egenbrus/snabbhet. Den har emellertid också en del nackdelar, som gör att man ser sig om efter en effektiv ersättare. Den är t ex inte särskilt känslig i den infraröda delen av spektrum. Den är relativt stor och de brusfattiga typerna avger falska pulser och kan dessutom missa vissa pulser från inkomna fotoner. Fotomultiplikatorn fordrar en väl stabiliserad högspänningsförsörjning, och den måste magnetiskt avskärmas för att ge bästa resultat. Den kan också förstöras av alltför hög ljusintensitet.

KAN FOTOMULTIPLIKATORN ERSÄTTAS AV HALVLEDARDETEKTORER?

Utvecklingen av ljusdetektorer av halvledartyp har gått mycket snabbt under de senaste åren, och det är inte alls otänkbart att man snart får fram en fullgod halvledarkomponent som ersättning för fotomultiplikatorn. Morton har i Applied Optics, Vol 7, nr 1, 1968 genom en lika intressant som enkel beräkning bevisat att en ljusdetektor, som både ska ha lågt egenbrus och vara snabb nog för att räkna enskilda fotoner, måste ha intern förstärkning av ett eller annat slag. Anslutningar till yttre förstärkare måste i annat fall ha en kapacitans som inte får överstiga 10^{-19} farad, ett värde som man i praktiken inte kan komma ned till. Som senare ska beskrivas har både foto-lavindioden och kadmiumsulfid (CdS)-cellen en sådan inre förstärkningsmekanism. En foton som träffar detektorn resulterar i att en ström av elektroner frigörs i den yttre kretsen.

VILKA SLAG AV LJUSDETEKTORER BEHÖVER MAN?

Mätning av mycket svagt ljus är bara en av de många uppgifter som en idealisk detektor måste kunna lösa. Många ljusmätningar är inte på långt när så kritiska som tidigare beskrivits, utan det rör sig ofta om att helt enkelt skilja mellan mörkt och ljust. Sådana detektorer måste vara billiga och ha stor känslighet och hög utsignalnivå, så att de t ex kan driva ett relä utan förstärkare.

I andra fall vill man använda detektorer för kalibrerade belysningsmätningar. Då är det viktigt med en hysteresfri och stabil detektor, som har ett väl definierat spektralt svar. För fotograferingsändamål behöver man en ljusdetektor som är känslig nog att täcka hela det intensitetsområde som är aktuellt, men kravet på noggrannhet är inte speciellt stort. Ofta vill man ha en självgenererande typ för att på så sätt slippa speciell strömförsörjning.

Kombinationen ljuskälla – detektor kan användas som en optisk signalöverföringslänk med fullständig elektrisk isolering mellan sändare och mottagare. Här är tidskonstanterna mycket viktiga när man vill ha största möjliga dataöverföringskapacitet. I kemisk analysapparat behöver man detektorer som är så bredbandiga som möjligt, etc.

Om man skall kunna välja den rätta detektorn till vart och ett av alla användningsfall måste man ha tillgång till ganska mycket data om de olika detektorprinciperna. Man behöver ha information om spektralkänslighet, känslighet i allmänhet, snabbhet, temperaturberoende, temperaturområde, egenbrusnivå, stabilitet och pris. För de flesta vanliga ljusdetektorer är det mestadels svårt att få tag i tillförlitliga data för egenbrusnivå och stabilitet.

LUMEN ELLER WATT?

En del fabrikanter baserar sina data på ljusets effekt mätt i watt (watt/cm^2), andra på lumen-

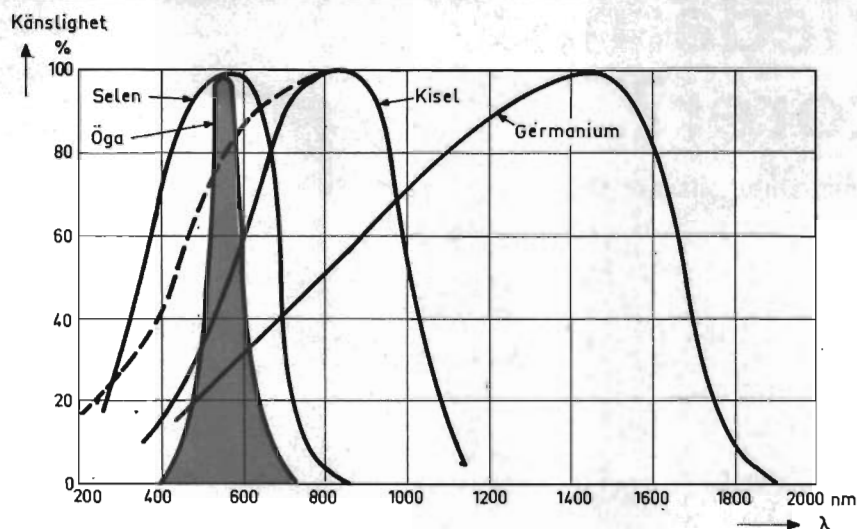


Fig 1. Spektralkänslighet för tre vanliga halvledarmaterial. Kurvan för ett visst material är ungefär densamma antingen det rör sig om diod- eller transistorlämpningar. I synnerhet den långvågiga högra delen är väl definierad enligt formeln $\lambda_{\max} = \frac{1240 \text{ nm}}{E_g}$, där E_g är halvledarens bandgap.

talet, dvs ljuseffekten mätt genom ett filter med samma spektralkänslighet som ögats. Dessa olika sätt att mäta gör det naturligtvis svårare att jämföra data. Med hjälp av ögats känslighetskurva plus detektorns och ljuskällans spektralkurvor är det möjligt att med en del möda räkna om data från det ena systemet till det andra. (Se Engström, RCA-Review, mars 1955, sid 116 och juni 1960, sid 184).

Utrustningar för luxmätning är mycket vanligt förekommande och vid alla mätningar där det mänskliga ögat verkligen är inblandat kan det vara logiskt att använda lumen/lux-beteckningarna. Å andra sidan sträcker sig de flesta ljuskällors och detektorers spektrum utanför ögats känslighetsområde, och mätningar som är knutna till lumen/lux-begreppet blir då lätt missvisande. En glödlampa sänder tex ut mycket energi inom det infraröda området. Eftersom germaniumdetektorer är mer IR-känsliga än kisel-detektorer (se fig 1) kommer mätningar i glödlampsljus att ge germaniumdetektorerna högre känslighetsiffror än kisel-detektorerna om mätningen refererar till lampans utstrålade effekt mätt i lumen.

Sedan de ljusemitterade dioderna kommit i marknaden har det blivit betydligt mer praktiskt att använda ljuseffekt mätt i watt, eftersom ljusdioden sänder ut energi som är koncentrerad till en enda våglängd. Några ungefärliga omräkningsvärden som kan användas när man ska använda data återfinns i tab. 1. Värdena är ungefärliga eftersom spektralkurvorna kan variera från fabrikat till fabrikat. I synnerhet gäller detta kadmiumsulfid- och kadmiumselenidtyperna. Det exakta värdet kan räknas ut enligt Engströms anvisningar om man känner till den exakta spektralkänsligheten. Omräkningsvärdena förutsätter att ljusemissionen, mätt i watt, försiggår monokromatiskt på den våglängd där detektorns känslighet är störst. Vidare förutsätter tabellen att den lampa som används vid lumenmätningarna har en färgtemperatur på 2 870°K.

BRUSBEGREPPET

Om det överhuvud taget uppges något värde för bruset hos en detektorcell anges detta som regel i millilux, NEP-värde, eller med cellens detektivitet D . Detektivitetsbegreppet har tillkommit särskilt för att möjliggöra en jämförelse mellan olika detektortypers egenbrusnivå.

NEP-värdet (noise equivalent power) är den ljuseffekt i watt som måste träffa detektorn för att effektivvärdet av signalen ska bli lika stort som effektivvärdet av detektorns brus. Ljuseffekten divideras med kvadratroten ur bandbredden för att NEP-värdet inte ska bli beroende av den bandbredd som används i varje särskilt tillfälle.

Alltså

$$NEP = H A_d \frac{u_n}{u_s} \frac{1}{\sqrt{f}} \left(\frac{\text{watt}}{\sqrt{\text{Hz}}} = \text{watt} \sqrt{\text{sek}} \right)$$

där H = intensitet (tex watt/cm²)

A_d = aktiv detektoryta (tex cm²)

Tab 1. Några ungefärliga omräkningsvärden för jämförelse mellan olika ljusdetektorer.

2870°K	k lumen/W	1000 lux = mW/cm ²
Si	65	1,5
Ge	42	2,4
CdS (smalband)	(4000)	(0,025)
CdS (bredband)	(350)	(0,29)
CdSe (RCA)	(160)	(0,6)
Se	280	0,35
Fotomultiplikator IP 21	1000	0,1

u_n = brusets effektivvärde

u_s = signalens effektivvärde

f = bandbredden som u_n mäts med

Givetvis kommer NEP-värdet att bli beroende av detektorytan A_d ; stor yta = stort NEP-värde.

I många detektorer är bruset proportionellt mot $\sqrt{A_d}$ (ju större detektoryta desto bättre signalbrusförhållande).

Detektiviteten D definieras som

$$D = \frac{\sqrt{A_d}}{NEP} \left(\frac{\text{cm} \sqrt{\text{Hz}}}{\text{watt}} = \frac{\text{cm}}{\text{watt} \sqrt{\text{sek}}} \right)$$

D är avsett att vara ett tal som enbart beror på själva detektortypens egenbrusnivå, och med hjälp av detta tal ska man kunna jämföra olika typer. Begreppet bör användas kritiskt bla på grund av att många detektorer inte följer proportionalitetsregeln $\sqrt{A_d}$ särskilt noga.

I tab 2 presenteras en översikt över de olika detektortypernas egenskaper. I tabellen ges

Tab 2. Egenskaper hos några olika typer av ljusdetektorer.

		D			Känslighet			Hysteres "Fatigue"
		Motsvarande svarstid s	$\frac{\text{cm} \sqrt{\text{Hz}}}{\text{W}}$	Minimum svarstid s	Lampa 2870°K A/lumen	Monokrom. A/W	Temperatur- beroende	
Si-dioder	sg	$5 \cdot 10^{-6}$	$6 \cdot 10^{12}$	$5 \cdot 10^{-9}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-1}$	Litet	Ingen
	fr	10^{-4}	10^{12}	10^{-9}				
Ge-dioder	sg	$5 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{10}$	10^{-7}	$3 \cdot 10^{-2}$	1	Litet	Ingen
	fr	10^{-3}	10^{10}	$3 \cdot 10^{-8}$				
CdS			$3 \cdot 10^{14}$	10^{-1} (1 lux)	5 (1 lux)	$(2 \cdot 10^3 - 2 \cdot 10^4)$	Litet	Ringa
CdSe			$2 \cdot 10^{11}$	10^{-2} (1 lux)	5 (1 lux)	(10^3)	Medelstort	Stor
Selen	sg	10^{-2}	10^{11}	$2 \cdot 10^{-6}$	$5 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-1}$	Litet	Ringa
Si-transistor			10^9	10^{-6}	1	$5 \cdot 10^1$	Medelstort	Ingen
Foto-FET		10^{-3}	10^{12}	10^{-7}	10^2	$5 \cdot 10^3$	Litet	Ingen
Foto-lavin-diod			$5 \cdot 10^{11}$	10^{-10}	$5 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^1$	Litet	Ingen
Fotomultiplikator (IP 21)			$5 \cdot 10^{14}$	10^{-9}	10^2	10^5	—	Ringa

sg = självgenererande
fr = fotoresistiv

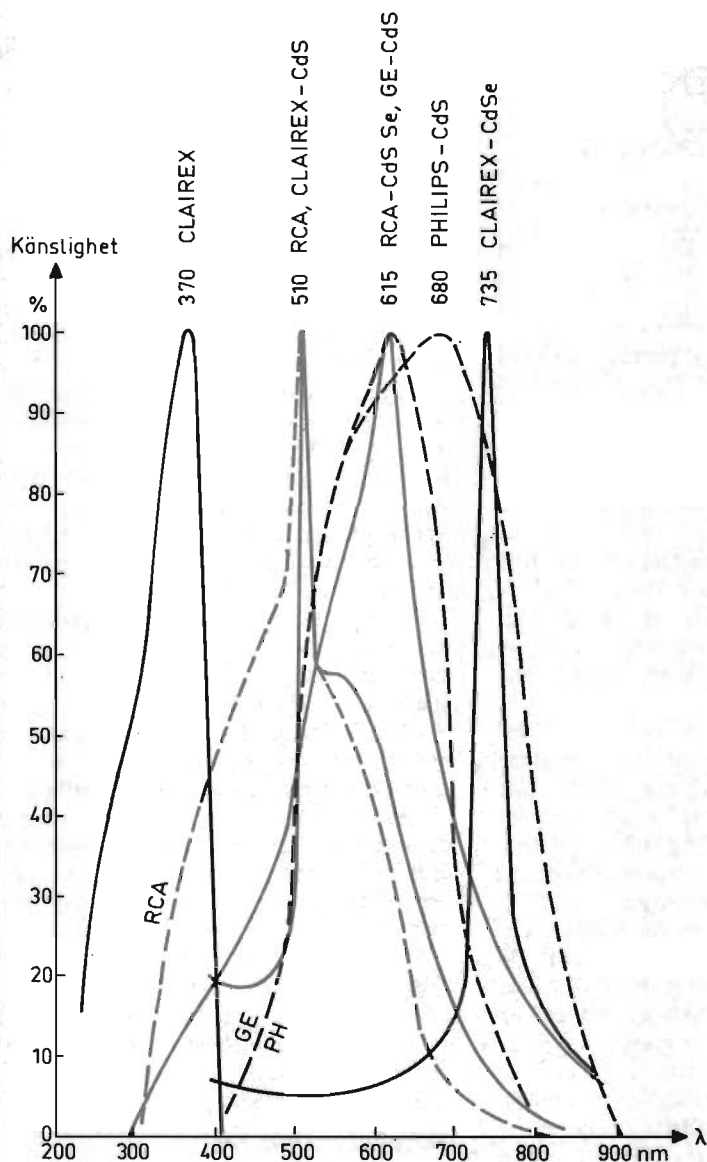


Fig 2. Spektralkänslighet för några homogena ljusdetektorer av typen kadmiumsulfidselenid. Observera det relativt smalbandiga svar som uppnås med vissa typer. Ett och samma material kan få helt olika frekvenssvar beroende på framställningsprocessen.

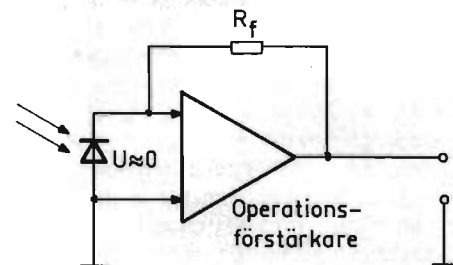


Fig 3. Fotodiod i självgenererande koppling med operationsförstärkare. Noll volt över dioden, oavsett ljusnivå.

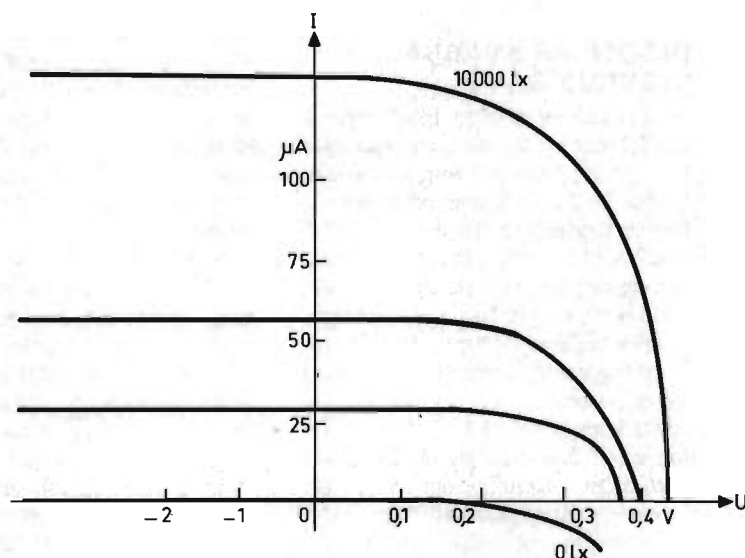


Fig 4. Elektrisk karakteristik för fotodiod. Känsligheten sjunker först när spänningen i framriktningen blir över ca 100 mV. Denna diod är därför särskilt lämplig för användning i självgenererande koppling.

också brusdata som möjliggör en jämförelse av de olika detektortyperna.

HOMOGENA HALVLEDAR-DETEKTORER

De homogena halvledardetektorerna är mycket känsliga, har låg egenbrusnivå och är långsamma. Vissa typer är olämpliga för kalibrerade ljusmätningar. Av dessa detektorer är de av kadmiumsulfid-, kadmiumselenid- och kadmiumsulfoselenid-typ de viktigaste. Detektorer, som bygger på blysvlfid och indiumantimonid finns också, men dessa är av mer speciellt intresse för detektering av infrarött ljus och används knappast i våglängdsområden under 1000 nm.

Det märkliga med celler av kadmiumsulfid/selenidtyp är en intern multiplikationseffekt, som gör det möjligt för en enskild foton att bidra med t ex 20 000 laddningsbärare i stället för bara två. Verknings sättet är i stort sett

detta: Halvledarmaterialet innehåller små mängder störämnen (ofta koppar). Kopparn bildar centra som har mycket större förmåga att dra åt sig hål än elektroner. Långt efter det att elektronen har hamnat på anoden (elementet är försatt under spänning) kommer motsvarande hål att finnas kvar. Den laddning som detta representerar driver ut elektroner från katoden, och det är mycket större sannolikhet för att dessa elektroner ska gå raka vägen över till anoden än att de ska träffa ett hål och neutralisera detta. På så sätt uppnås en intern förstärkning som bildar underlaget för exempelvis CdS-cellernas ytterst låga brusnivå och Cds-cellernas ytterst låga brusnivå och stora känslighet. Enligt tabellen är $D=3 \cdot 10^{14}$ för CdS, dvs ett värde i samma storleksordning som hos en god fotomultiplikator. Kadmiumselenid, CdSe, är inte riktigt lika bra men har en detektivitet på $2 \cdot 10^{11}$.

Dessa detektorer är emellertid mycket lång-

samma, vilket beror på att ett infångat hål inte försvinner i samma ögonblick som det genereras av en inkommen foton. I själva verket är det detta som ligger till grund för multiplikationsmekanismen eftersom de infångade hålen existerar länge nog för att ganska många elektroner ska kunna passera direkt mellan elektroderna. Ju svagare belysning desto långsammare blir dessa celler. Vid hög ljusnivå (1000 lux) är svarstiden några enstaka millisekunder, vid 1 lux kan tiden bli 0,1 s för kadmiumsulfid och ca 10-delen därav för kadmiumselenid.

Temperaturberoendet varierar också mycket från typ till typ, både med material och fabrikationsprocess. En bra kadmiumsulfidcell behöver inte variera mer än $\pm 5\%$ mellan -20 och $+70^\circ\text{C}$. De flesta celler uppvisar dock större variationer än så, i synnerhet kadmiumselenidcellerna. Vanligtvis ökar temperaturberoendet vid låg ljusnivå.

Alla dessa element har en effekt som kan betecknas som hysteres men ofta kallas för "fatigue" eftersom en del av hystereseffekten försvinner efter en tid. Denna effekt tillsammans med den relativt dåliga linjäriteten ställer upp skarpa gränser för användningen av många av dessa celler i kalibrerade ljusmätare. Detta beror på att hysteresen innebär att man inte får samma värde när man kommer från en lägre som när man kommer från en högre ljusnivå. Beträffande kadmiumselenidcellerna kan detta fel springa upp i många hundra procent. För kadmiumsulfidcellerna ligger felet som regel under 50% om inte ljusnivån är alltför låg.

Som framgår av *fig 1* är spektralkurvorna ganska smala för vissa typer. Man ser också att samma material har helt olika spektralrespons, beroende på fabrikat.

FOTODIODER ÄR SNABBA OCH LÅGBRUSIGA

I fotodioderna belyser man en PN-övergång, där ljuset (fotonerna) får generera elektron/hål-par. Ju fler av dessa par som kan skiljas från varandra innan de hinner rekombinera, desto bättre är dioden som ljusdetektor. Skilsmässan mellan elektroner och hål blir mest effektiv om de befinner sig i ett elektriskt fält, som driver dem åt var sitt håll. I en diod uppstår det starkaste fältet i utarmningsområdet. Man vill därför göra detta område så stort som möjligt så att så många som möjligt av elektron/hålbildningarna sker i denna zon eller inom en diffusionslängd därifrån. Vill man ha ett djupt utarmningsområde är det bäst att utgå från lågdopade och högresistiva material — tvärtom mot förfarandet vid konstruktion av solbatterier, där man skall kunna ta ut maximal effekt ur dioderna. PIN-dioderna är speciellt lämpliga som fotodioder. Tjockleken, resistiviteten och materialtypen hos det översta P- eller N-skiktet är avgörande för fotodiodens egenskaper, eftersom ljuset måste passera detta skikt innan det kommer till den aktiva delen av dioden. I goda fotodioder kan förlusterna hänföras till följande orsaker:

- reflexion från ytan (ljuset kommer överhuvud taget inte in i halvledarmaterialet)
- rekombination av hål/elektronparen på grund av att de bildats för långt från utarmningsområdet (låg kvanteffektivitet).

Kvanteffektiviteten för en god PIN-diod kan vara ungefär 0,7 elektroner/foton. Det översta halvledarskiktet kan inte göras hur tunt som helst, eftersom den serieresistans som därmed bildas tillsammans med diodens kapacitans kommer att begränsa snabbheten.

De flesta dioder kan användas både i självgenererande koppling (jämför solbatterier) och med en påtryckt förspänning. Den självgenererande kopplingen antas vara bäst när det gäller att få högsta möjliga detektivitet. Genom att använda en koppling med operationsförstärkare (se *fig 3*) är det nämligen möjligt att reducera spänningen över dioden till noll, oberoende av vilken ström den levererar. På det sättet blir alla läckströmmar reducerade till ett minimum liksom också brusets nivå från dessa strömmar. Anbringar man en förspänning över dioden blir utarmningsområdet och

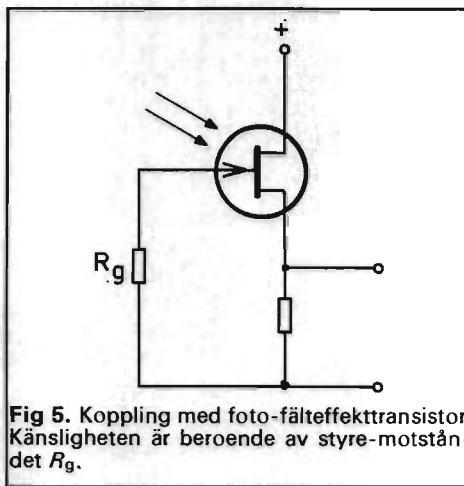


Fig 5. Koppling med foto-fälteffekttransistor. Känsligheten är beroende av styre-motståndet R_g .

därmed också kvanteffektiviteten större, men som *fig 4* visar betyder detta inte så mycket. Förspänningen förorsakar emellertid läckströmmar som gör diodens temperaturstabilitet sämre vid låga ljusnivåer. Detta gäller särskilt germaniumdioder. Den största fördelen med förspänning är att diodens kapacitans blir mindre och att ljusdioden därmed blir snabbare.

Som framgår av *tab 1* representerar kisel-dioderna det bästa som står att få när det gäller hög detektivitet och snabbhet. Man måste emellertid vara uppmärksam på att den höga detektiviteten förutsätter hög resistans för att man skall kunna avläsa strömvariationerna (eller också stort återkopplingsmotstånd R_f enl *fig 3*) utan att brusets förstärkaren ska bidra i någon högre grad. På detta sätt får man emellertid inte optimal snabbhet. För alla fotodioder gäller det faktum att det inte är möjligt att uppnå maximal detektivitet samtidigt med maximal snabbhet.

Känsligheten för en fotodiod är inte särskilt stor (se *tab 1*). Det krävs därför en god, brussvag strömförstärkare om diodernas goda brusegenskaper ska kunna utnyttjas till fullo.

FOTOTRANSISTORER HAR HÖG BRUSNIVÅ

Fototransistorn består av en ljusdiod, som integrerats med ännu en diod, så att en transistor bildats. (Integrerar man fototransistorn med ännu en diod kan man åstadkomma en fototrystor. Denna blir en ren till/från-detektor med vars hjälp ljuset kan styra ganska stora effekter.) I en planar-fototransistor måste ljuset passera emittern för att komma in i bas-skiktet. Ofta gör man ingen yttre anslutning till basen, utan den bildade fotoströmmen får förstärkas i sin helhet.

Av *tab 1* framgår det att känsligheten är medelstor liksom också snabbheten. Egenbruset är högt — man har här faktiskt att göra med en av de sämsta detektorerna i detta avseende. Detta beror på att den genererade fotoströmmen är tämligen liten i en ljusdiod, enligt tabellen cirka $5 \cdot 10^{-3}$ A/lumen, vilket motsvarar $5 \cdot 10^{-9}$ A/lux för en 1 mm^2 detektor. För att kunna göra brussvaga mätningar måste man därför låta fototransistorn följas av en god, lågbrusig strömförstärkare.

Detektivitetsvärdet i *tab 2* får bara uppfattas som ett tal som anger storleksordningen för

jämförelsens skull. Värdet har räknats fram på grundval av ett uppgivet brus på ca 1 millilux/ $\sqrt{\text{Hz}}$. Eftersom ytan inte uppges vid fototransistorer och det är tvivelaktigt om bruset följer $\sqrt{A}$ -kravet måste man betrakta detektivitetsvärdet med en viss skepsis.

FOTOFET — KÄNSLIG OCH LÅGBRUSIG

Foto-fälteffekttransistorn är betydligt bättre än fototransistorn vad beträffar egenbrus. Detta beror på att en fälteffekttransistor är en mycket känsligare och brussvagare strömförstärkare än transistor. Styre-strömmarna ligger i pA-området. Känsligheten kan väljas genom att man bestämmer lämplig styre-resistans R_g (se *fig 5*). Väljer man R_g tillräckligt stor (10–100 M Ω eller mera) blir egenbruset från transistordelen så lågt att man kan bortse från det, och man borde i och för sig kunna uppnå brusdata som är jämförbara med sådana för en fotodiod med förspänning. Brusdata för de bästa fotofälteffekttransistorerna är emellertid något sämre än för de bästa fotodioderna, både när det gäller egenbrus och snabbhet. Detta beror på att man vid konstruktion av en fälteffekttransistor naturligtvis inte kan optimera alla variabler bara med hänsyn till dessa data så som man kan göra när man konstruerar en ensam diod. Känsligheten är emellertid utomordentligt stor, så stor att det inte är nödvändigt att ta särskilda hänsyn eller att ytterligare förstärka signalen innan den sänds vidare, exempelvis i en lång signalledning.

Med ökande styre-resistans är det givet att tidskonstanten $R_g C_{in}$ (där C_{in} är ingångskapacitansen) ökar proportionellt. Vid dimensioneringen av styre-motståndet kan man därför inte samtidigt uppnå både lägsta brus, dvs största känslighet, och bästa svar.

SELENCELLEN

Spektralkänsligheten hos selen liknar mycket den hos det mänskliga ögat (se *fig 1*). Detektorer av denna typ är därför mycket lämpliga i luxmetrar. I övrigt utmärker sig selen-detektorerna för god känslighet i ultraviolett delen av spektrum.

FOTO-LAVINDIODEN, FOTO-MULTIPLIKATORNS ARVTAGARE?

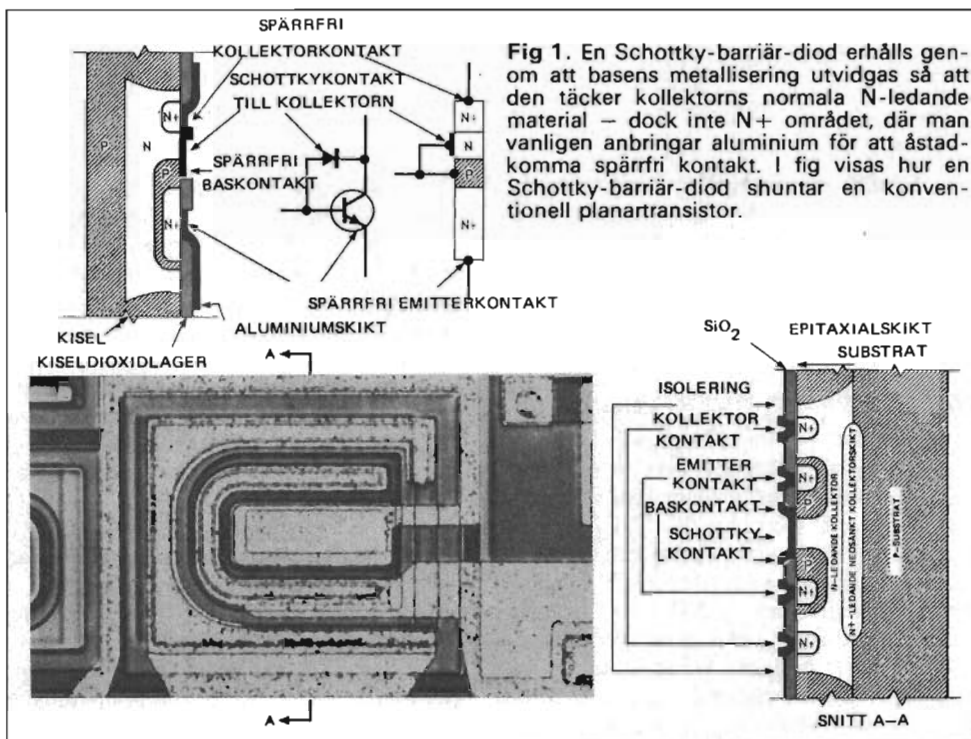
Foto-lavindioden är en fotodiod som är speciellt lämplig att drivas med så stor backspänning att den kommer att arbeta i närheten av lavin-genombrottsområdet. Strömmen begränsas med ett seriemotstånd. I det starka fält som uppstår kommer ett genererat elektron-hålpar att kunna slå loss flera laddningsbärare så att en effektiv multiplikation uppnås. Kommersiellt tillgängliga dioder har lavingenombrotsspänningar på ca 150 V och en multiplikationsfaktor omkring 100. Dessa dioder är mycket snabba, men detektiviteten är inte så god som hos andra typer av detektorer (se *tab 2*). Foto-lavindioderna kommer därför bäst till sin rätt där kombinationen relativt lågt brus — mycket stor snabbhet önskas. Om man genom vidareutveckling lyckas höja multiplikationsfaktorn är det möjligt att dessa dioder kommer att kunna bli en fullgod ersättning för de nuvarande fotomultiplikatorerna. □

Snabbare digitala kretsar med Schottky-barriär-dioder

Fördelarna med att använda Schottky-barriär-dioder i mycket snabbt bottnande logikkretsar är att man får kortare fördröjning och lägre kassationsprocent, speciellt vid tillverkning av LSI-enheter.

Artikeln är baserad på underlag ur Electronic Design 1969, januari 1. Copyright: Cahners Publishing Co Inc.

UDK 621.38:



□ □ Schottky-barriär-dioder som används integrerade kretsar utnyttjas i första hand som shunt-dioder (Baker Clamps). Det innebär princip att en Schottky-barriär-diod läggs över transistorens bas-kollektorövergång. tack vare diodens låga framspänningsfall hindras transistoren från att botten ihårt. Med dessa dioder kan bottnande TTL-kretsar göras nästan lika snabba som icke bottnande CML-kretsar.

Vid tillverkning av integrerade kretsar är det lätt att modifiera tillverkningsprogrammet så att även Schottky-barriär-dioder kan framställas. Eftersom dessa har mycket kortare återhämtningstid än andra diodtyper ökas inte transistorens fränslagstid.

Man har med framgång använt Schottky-barriär-dioder i integrerade DTL- och TTL-kretsar, och därvid utnyttjat samma metodik för metalliseringen som den man använder för att utföra förbindningar i integrerade kretsar. Se fig 1 och 2. Vanligen används aluminium, men det är även möjligt att använda tex molybden.

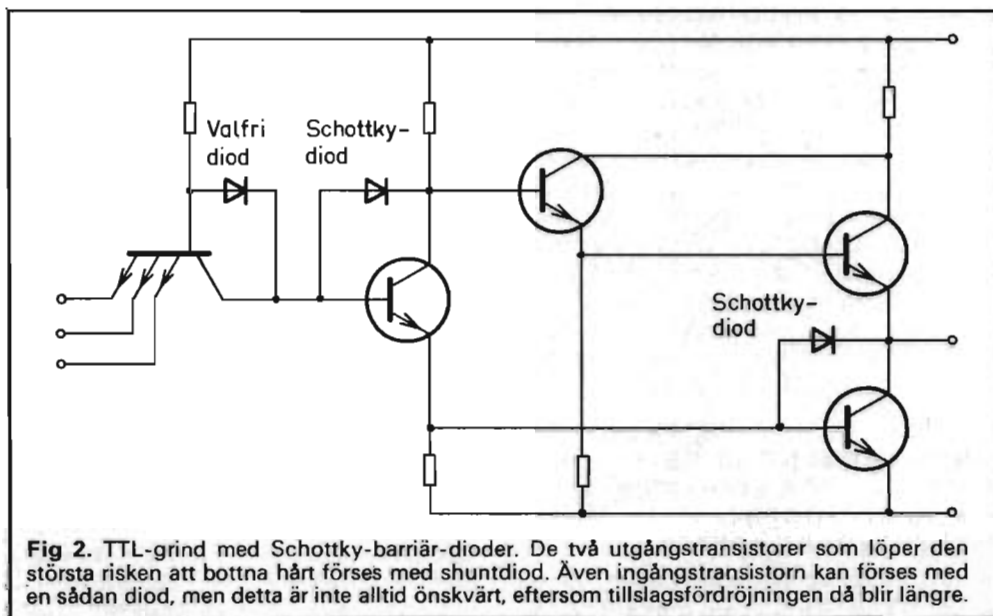
ÖKAD HASTIGHET MED SCHOTTKY-BARRIÄR-DIODER

Schottky-övergångens ena sida består av metall. Eftersom metaller saknar minoritetsbärare kan man undvika den fränslagsfördröjning som rekombinationen av dessa skulle medföra.

När dioden leder utgörs framströmmen nästan uteslutande av "heta" elektroner som från N-ledaren injiceras i metallen. De heta elektronernas livslängd i metallen och därmed lagringstiden är 10^4 till 10^7 ggr kortare än den skulle vara om motsvarande elektroner injicerades i en p-ledare. Eftersom inga hål från metallen injiceras i N-ledaren kan minoritetsbärarna i N-ledaren försummas, emedan de utgör mindre än 0,01 % av majoritetsbärarna, se fig 3.

ALUMINIUMSKIKT FÖR SPÄRRAD OCH SPÄRRFRI KONTAKT

De N-områden i kiset som vanligen används för spärrfria kontakter är med avsikt starkt



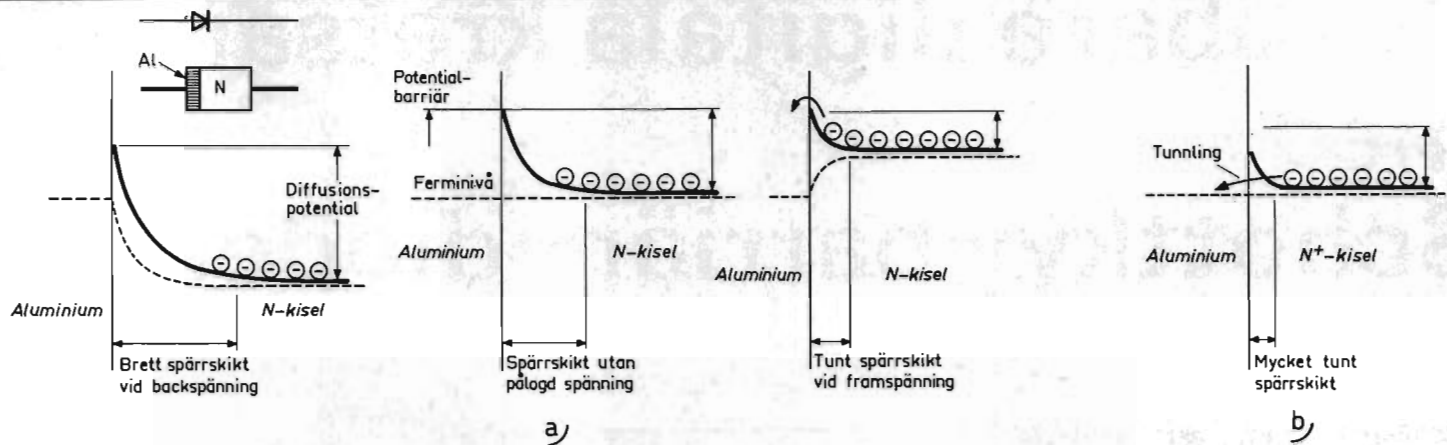


Fig 3. I a) visas hur ett spärrskikt hindrar flödet av laddningsbärare (övervägande "heta" elektroner från N-halvledaren till metallen). Detta kan kontrolleras genom förspänningen över övergången. När det gäller en vanlig spärrfri kontakt (b) blir spärrskiktet mellan aluminiumet och halvledaren mycket tunt, så att elektronerna kan "tunnla igenom", oberoende av backspänningens storlek.

N-dopade, se fig 3. När dopningsgraden är mer än 10^{19} atomer/cm³, uppträder tunnling och halvledarkontakten av metall är i praktiken spärrfri. Å andra sidan dominerar termisk emission när dopningsgraden är mindre än 10^{17} atomer/cm³. Halvledarkontakten blir då en Schottky-likriktare med "heta" elektroner.

För att en Schottky-övergång skall bildas mellan aluminium och kisel måste två villkor uppfyllas. För det första måste kiset vara N-ledande och svagt dopat (mindre än 10^{17} atomer/cm³). För det andra måste alla uppvärmningsprocesser för att mjukglöda metallskiktet företas vid en temperatur som ligger under den eutektiska temperaturen 577°C för aluminium-kisel, så att aluminiumet hindras att diffundera in i kiset och bilda en vanlig PN-övergång i stället för en Schottky-barriär.

I fig 1 och 4 visas hur Schottky-barriär-dioder kan formos på ytan av substraten för integrerade kretsar. För att få en Schottky-barriär-diod förångar man aluminium på en svagt dopad N-ledare (betecknad med "N" i fig 1). Önskar man däremot en vanlig spärrfri kontakt till en N-ledare diffunderar man först en mycket starkt N-dopad yta ("N⁺"). En spärrfri kontakt till ett P-område utförs också på ett ställe i materialet där detta är starkt dopat.

Vid utformningen av Schottky-kontakten enligt fig 1 har man utvidgat den metallisering som utgör baskontakt över kollektorns N-yta. Detta sammanhängande metalliseringsområde fungerar både som spärrfri kontakt till basen och som en likriktande Schottky-kontakt till kollektorn. Den vanliga kollektorkontakten erhålls därefter genom en separat metallisering till ett N⁺ område.

En nackdel med detta förfarande är att höga spänningar kan uppträda vid metallektrodens periferi. Dessa kan till följd av tunnel-effekten ge upphov till strömmar som påver-

kar Schottky-barriär-diodens karakteristik. För att detta skall undvikas kan aluminiumet antingen föras ut över passiveringsoxiden eller avslutas över en P-ledande skyddsring, som kan diffunderas in i halvledarbrickan samtidigt med basen.

GULLDOPNING ÖVERFLÖDIG

I vanliga fall dopas transistorer, som används i mycket snabbt bottnande logikkretsar, med guld, eftersom guld fungerar som rekombinationscentrum. Detta har till följd att minoritetsbärarnas livslängd minskar och att transistorernas återgång från det bottnande tillståndet påskyndas. Denna gulddopning innebär emellertid att transistorernas egenskaper försämrar, eftersom strömförstärkningsfaktorn minskar och kollektorresistansen och läckströmmarna ökar. Gulddopning av transistorer vid tillverkningen kan emellertid uteslutas om Schottky-barriär-diod används, eftersom transistorer tack vare denna hindras från att bottna hårt. Genom att ersätta gulddopning med Schottky-barriär-diod får man snabbare kretsar och större utbyte av tillverkningen.

Genom att använda Schottky-barriär-dioder kan man även framställa både snabba och långsamma komponenter på samma halvledarbricka. Den enda kända nackdelen med Schottky-barriär-dioder i dessa sammanhang torde vara den måttliga ökningen av botten-spänningen (omkring 100 mV). Denna ökar emellertid inte vid högre temperaturer, som fallet är i gulddopade transistorer.

ANDRA ANVÄNDNINGS-OMRÅDEN FÖR SCHOTTKY-BARRIÄR-DIODER I INTEGRERADE KRETSAR

Kontaktpotentialen hos metall-kisel-övergången i en Schottky-barriär-diod är omkring 0,4 V

i framriktningen. Hos kisel är kontaktpotentialen 0,7 V. Schottky-barriär-dioderna lämpar sig utmärkt för framställning av billiga diodmatriser för höga hastigheter. Hela serier av avkodare, bestående av Schottky-barriär-dioder, kan nu lätt framställas genom att man etsar hål i kiseldioxiden över ett epitaxialskikt av N-typ och därefter anbringar ett aluminiumskikt. Metallen etsas sedan för att man skall få separata anodanslutningar.

Schottky-barriär-dioder kan också användas i integrerade kretsar som styren för mycket snabba fälteffekttransistorer vid mikrovågsfrekvenser. I detta fall anbringas metallskiktet som en likriktande övergång över N-kanalen. Kretsen "driver" en backspänd Schottky-styrellektrod så att signalspänningsvariationerna ändrar den spänning som ligger på metallen, vilket i sin tur ändrar utarmnings-skiktets djup under styrellektroden. Fördelen med Schottky-barriär-dioden jämfört med den vanliga PN-övergången eller det isolerade MOS-styret är att den kan utföras i mindre format och därmed för högre frekvenser. Samtidigt lämpar den sig för massproduktion.

En Schottky-fälteffekt-komponent av denna typ har tillverkats med en f_T av 3,5 GHz och f_{max} 12 GHz. I prototypen användes kromnickel för metalliseringen. Detta material kan emellertid inte lika lätt som aluminium infogas i existerande tillverkningsprocesser för integrerade kretsar, men man kan troligen uppnå liknande resultat om man använder styrellektroder av aluminium.

Det är möjligt att man i framtiden kan använda Schottky-barriär-dioder tillsammans med material av galliumarsenid på liknande sätt som man nu använder dem med kisel. Sådana GaAs-komponenter skulle få utomordentligt goda prestanda vid höga frekvenser, men de skulle bli dyrare. Flera tillverkare håller på att utveckla Schottky-GaAs-fälteffekttransistorer för mikrovågsfrekvenser. □

Trögt i portgången för jonimplantationstekniken – men den kommer

□ □ För att de material (tex kisel) som används vid tillverkning av halvledarkomponenter skall få önskade egenskaper måste de som bekant tillföras vissa störämnen. Hittills har störämnena vanligen tillförts materialet genom diffusion. Med denna metod kan det emellertid vara svårt att få störatomerna jämnt fördelade och dessutom går det inte att tillämpa automatisk styrning av diffusionsprocesserna.

Flera tillverkare av halvledarkomponenter har därför under senare år börjat experimentera med en annan metod att tillföra störämnen, nämligen jonimplantation (även kallad jondopning). Denna metod uppges ha många fördelar framför diffusionsmetoden.

IMPLANTATIONSTEKNIKEN

Experiment med "channelling", dvs den effekt som utnyttjas vid jonimplantation, har pågått sedan början av 1960-talet. Syftet med dessa experiment var ursprungligen att undersöka materialets struktur. Allt eftersom försöken

fortgick kom man emellertid underfund med att implantationstekniken kunde utnyttjas även vid serieproduktion av halvledarkomponenter.

Jonimplantation innebär kort sagt att störämnet "drivs in" i halvledarsubstratet med hjälp av partikelacceleratorer och någon form av fokuseringsanordning, som riktar jonstrålen. Genom att reglera accelerationsspänningen (som kan uppgå till några hundra kV) och jonstrålens sammansättning kan man noggrant bestämma dopningsgraden.

EKONOMISKA OCH TEKNISKA FÖRDELAR

De ekonomiska och tekniska fördelarna med jonimplantation jämfört med diffusion ligger bl a i att man vid implantation kan låta en dator styra tillverkningsprocesserna och därigenom nedbringa tillverkningskostnaderna. I specialkonstruerade maskiner för implantation kan man samtidigt dopa ett stort antal substrat med olika störämnen.

De främsta fördelarna med jonimplantation jämfört med diffusion är från teknisk synpunkt

- att man kan få önskad dopningsprofil, dvs man kan mycket noggrant bestämma inträngningsdjupet
- att dopningen kan utföras inom skarpt avgränsade områden av substratet, dvs den dopade zonen breder inte ut sig under maskens kanter
- att dopningen kan utföras vid avsevärt lägre temperatur än med tidigare metoder.

De två förstnämnda faktorerna gör bl a att man kan få snävtare toleranser för komponentparametrarna.

MÅNGA TILLVERKARE SATSAR PÅ JONIMPLANTATION

Försök med jonimplantation pågår bl a i USA, Japan och England. Vissa företag, tex KEV Electronics Corp i USA, har redan börjat serie-tillverka halvledarkomponenter på jondopade substrat. Företaget tillverkar en kapacitans-

MER ATT LÄSA

ALDRICH, R A: *Low-Storage Schottky Barrier Diode Transistors*. Washington 1968, IEEE International Electron Devices Meeting.

PRICE, J E: *A High-Speed Integrated Schottky Diode Transistor Logic Circuit*. Washington 1968, IEEE International Electron Devices Meeting.

NOYCE, R N m fl: *Schottky diodes make IC scene*. Electronics 1969, 21 juli.

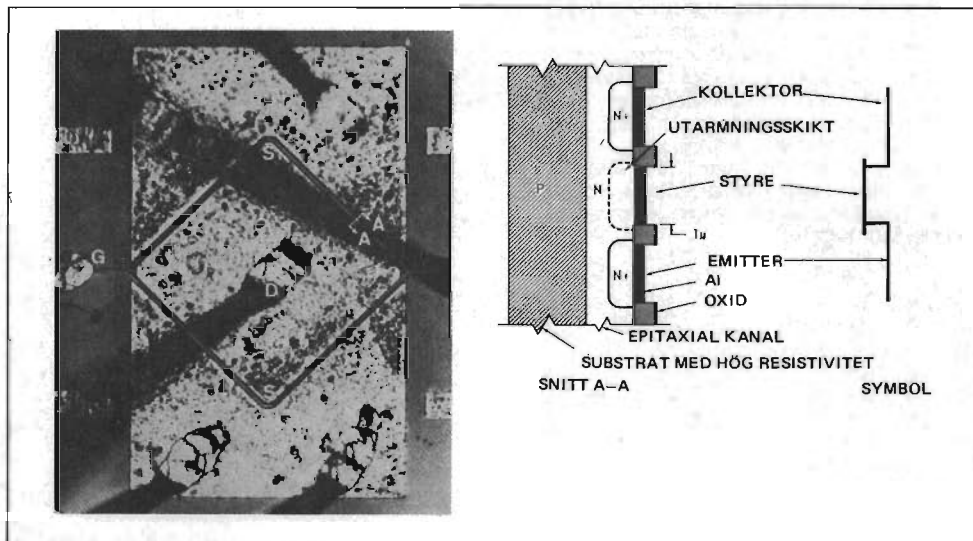


Fig 4. Schottky-barriär-dioder lämpar sig väl som styren för JFET, eftersom de är lätta att tillverka och deras geometri kan kontrolleras mycket noggrant.

diod avsedd att användas i avstämningseenheter för TV-mottagare. Liknande dioder kommer att utvecklas även för radio- och HiFi-utrustningar. Dessa nya kapacitansdioder har betydligt snävare toleranser än de som funnits tidigare. Detta innebär att man kan byta ut en diod av den nya typen mot en godtycklig diod ur en standardserie och att man slipper den ofta kostnadskrävande "matchning" som tidigare varit nödvändig.

Hughes Aircraft Co och Mostek Corp i USA tillämpar den nya dopningstekniken vid tillverkning av integrerade kretsar och LSI-kretsar. Hughes första implantationsanläggning bearbetade 20 stycken 2 tum-skivor i taget. Företaget tillverkade i början komplexa kretsar, tex multiplexrar, för den i prov befintliga jumbojätten DC10. Man avser att börja tillverka fasta minnen i kundutförande, i vilka motstånd diffunderats in. På marknaden släppte man tidigt ut en krets för digital differentialanalys, och i mars förra året annonserades ett 64 bitars skiftregister.

Förra året installerade Hughes en ny implantationsanläggning med 150 000 V accelerationsspänning. Denna kan samtidigt dopa 40 stycken 2 tum-skivor. Med en beräknad drifttid av 15 timmar per dygn räknade man med att redan förra året komma upp i en produktion av 2 000 skivor per vecka.

Mostek, som bildades 1969 av några före detta Texas-anställda, satsar starkt på jonimplantation. I juni förra året meddelade företaget att man hade utvecklat 256 bitars direktminnen och fasta minnen och under ett IEEE-möte i höstas berättade Mosteks president, L J Sevin, att man med jonimplantationsteknik kan tillverka MOS-transistorer av utarmningstyp. Metoden medför att man minskar transistorernas fränslagstid samtidigt som själva transistorelementet blir mindre.

En annan amerikansk tillverkare, General

Telephone and Electronics, GT & E, rapporterar att man framställer lysdioder genom jonimplantation. Man planterar kvävejoner av N-typ i antingen bor- eller aluminiumdopade P-material och erhåller härigenom ljusemitterande PN-övergångar, som avger orangefärgat respektive grönt ljus. Vinsten med metoden anser man ligga i att den bör kunna möjliggöra tillverkning av dioder med olika lysfärger.

Tekniker vid Harwell har i samarbete med Lintott Engineering Ltd utvecklat en utrustning för jonimplantation, avsedd att användas vid tillverkning av integrerade kretsar. Urustningen är magasinmatad och har en kapacitet på 30 tvåtumskivor per timme.

Ett av de japanska företag som arbetar med jonimplantation är Hitachi Ltd. Även det har utvecklat en utrustning för jonimplantation. Företaget uppger att det redan tillämpar den nya tekniken vid masstillverkning av såväl dioder som transistorer inkl fälteffekttransistorer. Bor och fosfor planteras i kiselsubstrat vid en accelerationsspänning av 200 kV. Med Hitachis utrustning kan nio halvlederbrickor dopas samtidigt, och kapaciteten är ca 40 skivor per timme.

Andra japanska företag som arbetar med jonimplantation är Shibaura och Toshiba. Det sistnämnda företaget arbetar på ett stort projekt för utveckling av HF-transistorer. Vid Shibaura har man med den nya tekniken redan utvecklat en bipolär transistor för upp till 9 GHz.

Det brittiska Mullard är ett av de europeiska företag som för närvarande studerar jonimplantationsteknikens möjligheter. Man har bl a framställt NPN-transistorer med godtagbara förstärknings- och brusegenskaper ända upp till 2 GHz. Verksamheten är ännu så länge rent experimentell och någon tillverkning har inte kommit igång. Andra brittiska

företag som prövat den nya tekniken är GEC och AEI Lincoln. GEC lär ha utvecklat transistorer för upp till 3 GHz och AEI uppges studera både transistor- och diodtillverkning.

BÄTTRE OCH BILLIGARE KOMPONENTER

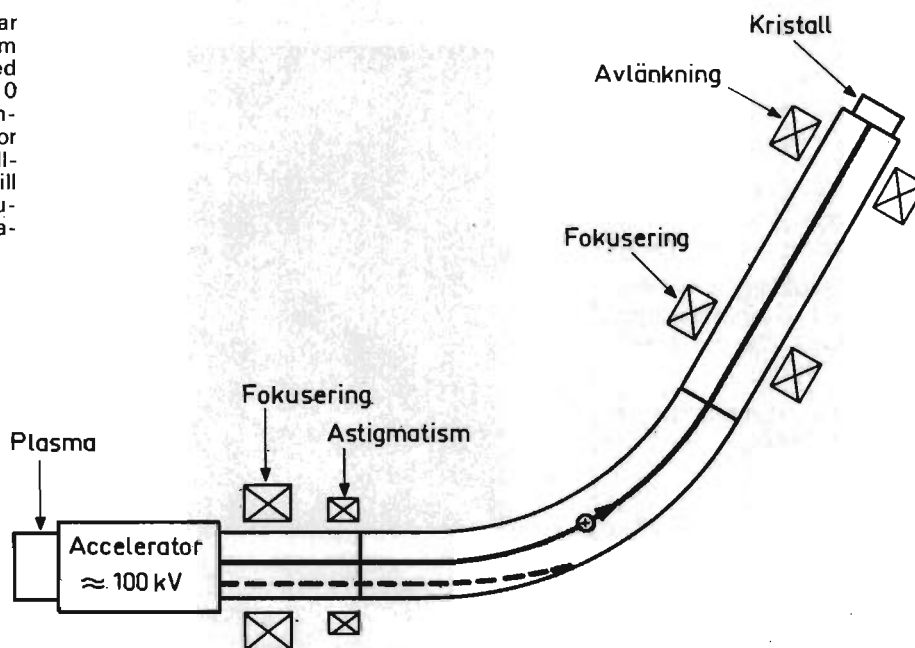
En allmän uppfattning bland de halvledartillverkare som tillämpar implantationstekniken är att denna nya teknik kommer att påverka både priset på och utförandet av såväl diskreta halvledarkomponenter som integrerade kretsar. Priserna kommer att kunna pressas nedåt bl a tack vare att man kan automatisera komponenttillverkningen i högre grad än hittills. En nackdel är äp så länge att partikelacceleratorer är mycket dyra och att implantationsutrustningarnas produktionskapacitet är relativt låg. Man räknar emellertid med att kunna öka kapaciteten hos dessa utrustningar och även att kunna tillverka billigare acceleratorer.

Man hoppas dessutom kunna framställa nya typer av integrerade kretsar, som det hittills inte varit möjligt att åstadkomma. Med implantationsteknik kan det tex bli möjligt att i MOS-kretsar åstadkomma motstånd som har betydligt bättre egenskaper än de resistanselement som fn utnyttjas.

Det kan också bli möjligt att tillverka lysdioder av sådana basmaterial som inte kan dopas genom diffusion.

Det amerikanska företaget Accelerators Inc, som är ett av de företag som tillverkar utrustningar för jonimplantation, har offentliggjort en försäljningsprognos som ger en antydning om den förväntade expansionstakten för jondopning. År 1969 sålde företaget sådan apparatur för ca 2,5 Mkr, och man räknar med att försäljningen skall ha ökat till ca 100 Mkr i mitten av 1970-talet. □

En av Mullards experimentutrustningar för jonimplantation. Acceleratorn, som är av fabrikat Danfysik, arbetar med spänningar som kan väljas mellan 10 kV och 100 kV. En jonkälla ger en jonstråle, som innehåller joner med stor spridning beträffande masstal. (Tillverkarna anger att joner från väte till einsteinium ingår.) Med hjälp av fokuseringsenheterna kan tyngre joner separeras från lättare.



Bättre upplösning hos minnesrör med lagringsskiva av kisel

En ny typ av minnesrör med lagringselement av kisel i stället för det vanliga gallret uppvisar en rad intressanta egenskaper, såsom hög upplösning och lång lagringstid för inläst information.

UDK 621.385.681.3.07

□ □ Rör med minnesfunktion, s k minnesrör, är en komponent som utvecklats under 60-talet och som prövats i olika sammanhang, t ex då man behöver lagra information. De hittills vanligast förekommande typerna har lagringselement utformade som gallret, vilket innebär att rören är svåra att tillverka med tanke på önskad tålighet för mekaniska och termiska påkänningar. En utrustning innehållande minnesrör bör givetvis väl motsvara de allmänna kraven på handhavande, volym, pris och livslängd, men eftersom det inte förrän helt nyligen kommit fram någon minnesrörskonstruktion som samtidigt möter alla dessa krav har tekniken inte fått den spridning man först kanske väntade sig.

Under förra året spreds från olika håll information om en ny typ av minnesrör, som i stället för gallret utformade lagringselement innehåller ett skivelement av kisel. Från USA rapporterades att Sylvania redan hade en typ i lager, nämligen SP5105, och att Advanced Technology Laboratory var färdigt med en prototyp och i full färd med att bygga upp sin serieproduktion. För Europas vidkommande meddelades att det franska Thomson-CSF gått i produktion med två typer, nämligen TME1238 och 1239 — se fig 1. De nya typerna uppvisar en rad fördelar framför de tidigare gallerversionerna. De medger en mycket hög bildupplösning, långa lagringstider samt snabb inläsning av information. De är mekaniskt och termiskt tåliga och de motsvarar långt drivna krav på de fyra allmänna faktorer som nämndes tidigare. Särskilt bör framhållas att rören är prisbilliga, vilket främst beror på att de är enkla att tillverka.

UPPBYGGNADEN PÅMINNER OM VIDIKONENS

De nya minnesrörens uppbyggnad påminner starkt om den hos en magnetiskt fokuserad och avböjd vidikon. Genom att rördimensionerna valts med hänsyn till standarddimensionerna hos vidikoner kan också konventionella vidikonkomponenter, såsom spolar och hållare, användas. Röret TME1238 har kolvdiametern 25 mm och svarar därigenom

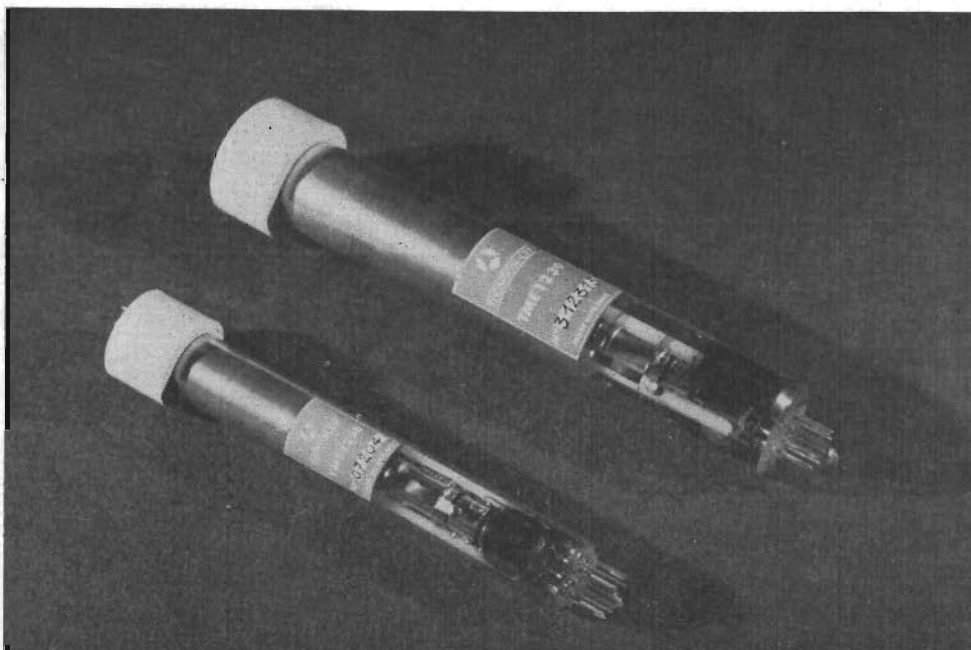


Fig 1. Kiselminnesrören TME1238 och 1239 från Thomson-CSF.

mot en 1"-vidikon. Det andra röret, TME1239, har diametern 38 mm och svarar mot en 1 1/2"-vidikon.

TME-rörens uppbyggnad visas schematiskt i fig 2. Huvuddelarna utgörs av en elektronkanon och en lagringsplatta. Kanonen består i sin tur av katod, styrgaller, accelerationselektrod, raderingselektrod, fokuseringselektrod och fältgaller.

Hemligheten bakom kiselminnesrörens goda egenskaper ligger i lagringsplattan. Denna består av en kiselskiva med ett mosaikmönster av små, isolerande element, se fig 3. Dessa, som är av kiseldioxid, SiO_2 , vetter mot elektronkanonen och avsöks av en elektronstråle från denna. Lagringsplattan framställs på liknande sätt som integrerade kretsar.

ÄVEN VERKNINGSSÄTTET LIKNAR VIDIKONENS

Kiselminnesrörets verkningsätt baserar sig på att man vid inläsning åstadkommer en laddningsbild på lagringsplattan. Denna läses sedan av vid utläsningen. Både in- och avläsning utförs med hjälp av elektronstrålen från kanonen. Här ligger skillnaden mot vidikonen. Denna har en optisk insignal och en elektrisk utsignal medan kiselminnesröret har både elektrisk in- och utsignal (gäller även minnesrör med lagringsskiva).

En intressant möjlighet med kiselminnesrören är att de kan fås att arbeta som fasta

minnen. Om man nämligen vid tillverkningen låter en mask ge kiselskivans mosaikelement ett permanent mönster kan en mot detta svarande bild överlagras på den egentliga bilden. Principen kan tillämpas i t ex en radaranläggning på en flygplats. Om mosaikmönstret formas efter terrängbilden kan röret användas för att ge en radarbild, som presenterar målen mot önskade bakgrundsdetaljer.

ELEKTRODPOTENTIALERNA BESTÄMMER VERKNINGSSÄTTET

Kiselminnesrörets verkningsätt går i korthet ut på att man vid inläsning bygger upp ett laddningsmönster på kiselskivans mosaiksida och att detta mönster vid avläsningen påverkar den avläsande elektronstrålens intensitet. Genom att lagringsplattan är utförd så att läckningen i de kondensatorelement som kiseldioxiderna bildar är mycket liten kan laddningsbilden hållas kvar mycket länge.

Elektronernas beteende vid infallet mot lagringsplattan spelar en väsentlig roll när det gäller att förstå hur kiselminnesröret arbetar. Om sekundärmissionskoefficienten är mindre än 1, dvs om elektronernas rörelseenergi är liten, blir de mot elektronkanonen vettande mosaikelementens ytskikt negativt laddade. Om rörelseenergin höjs tillräckligt så att koefficienten blir större än 1 blir ytorna i stället positivt laddade. Elektronernas energi bestäms av deras hastighet, som i sin tur beror

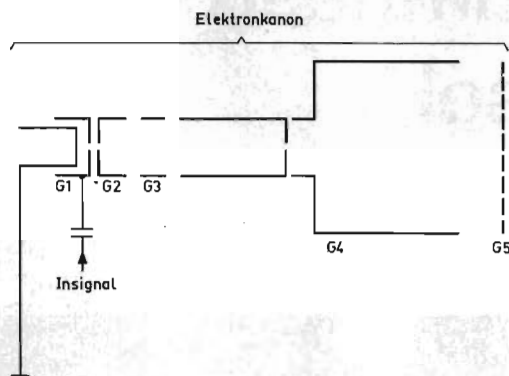


Fig 2. Uppbyggnaden av elektrodsystemen i de i fig 1 visade rören. G1=styrgaller, G2=accelerationselektrod, G3=raderingselektrod, G4=fokuseringselektrod, G5=fältgaller.

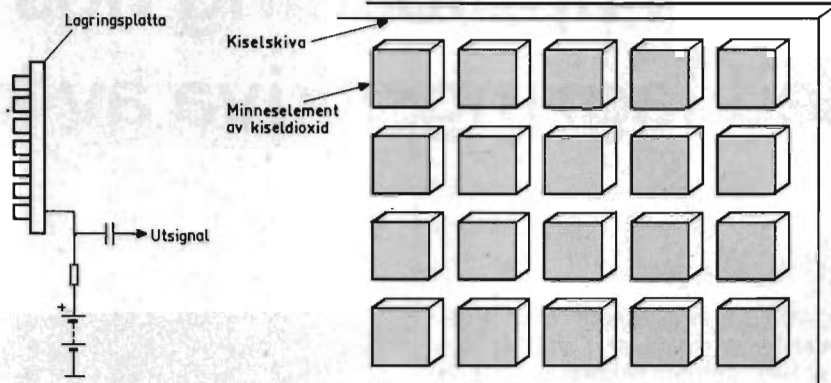


Fig 3. Kiselmannesrörets lagringsplatta består av en kisel-skiva, som på ena sidan är försedd med ett mycket stort antal, små, intill varandra liggande öar av kiseldioxid.

av elektrodsparningarna och spänningen mellan katod och lagringsplatta. Röret används så att arbetssättet väljs med hjälp av den senare spänningen och koefficientens 1-värde brukar motsvara en övergångsspänning av några tiotal volt.

Kiselmannesröret har tre huvudarbetssätt, nämligen radering, inläsning och utläsning. Dessa skall här behandlas i korthet.

Vid radering är spänningen mellan katod och lagringsplatta lägre än övergångsspänningen, t ex 15 V, se fig 4 a. Plattan avsöks likformigt av en stråle med konstant intensitet. Mosaikytorna laddas negativt till ungefär samma potential som katoden.

Vid inläsning gäller det att alstra en laddningsbild. Lagringsplattan ges då en hög spänning, 200 V, se fig 4 b, vilket resulterar i att mosaikytorna laddas positivt. Den avsökande elektronstrålen är i detta fall intensitetsmodulerad på grund av att informationen läses in på galler G1. Resultatet blir att mosaikytorna laddas positivt i olika grad.

Vid utläsningen, se fig 4 c, ges lagringsplattan en låg spänning i förhållande till katoden, ca 5 V. Denna sänkning överförs på kapacitiv väg till mosaikytorna med den följd att de mest positivt laddade ytornas potentialer sänks till noll och de i mindre grad laddade får en mindre negativ potential, ca 5 V, och att de ytor som inte tilldelats någon laddning vid inläsningen hamnar på ca -10 V. När strålen söker av dessa, olika laddade, negativa element kommer dess intensitet att påverkas.

Förutom de här antydda huvudarbetssätten finns ett antal andra. Så kan man tex åstadkomma en mycket snabb radering genom att styra ut raderingselektroden G3. Vidare kan man utföra selektiva raderingar i bilden och eliminera endast vissa partier, som man av någon anledning önskar utesluta.

1 200 TV-LINJER PER DIAMETER

Kiselmannesrörens förnämsta egenskaper är deras höga upplösning, långa lagringstider och snabba inläsning. Thomson-CSF uppger en upplösning på 1 200 TV-linjer per diameter för sitt 1 1/2"-rör medan Sylvania och Advanced Technology Laboratory uppger

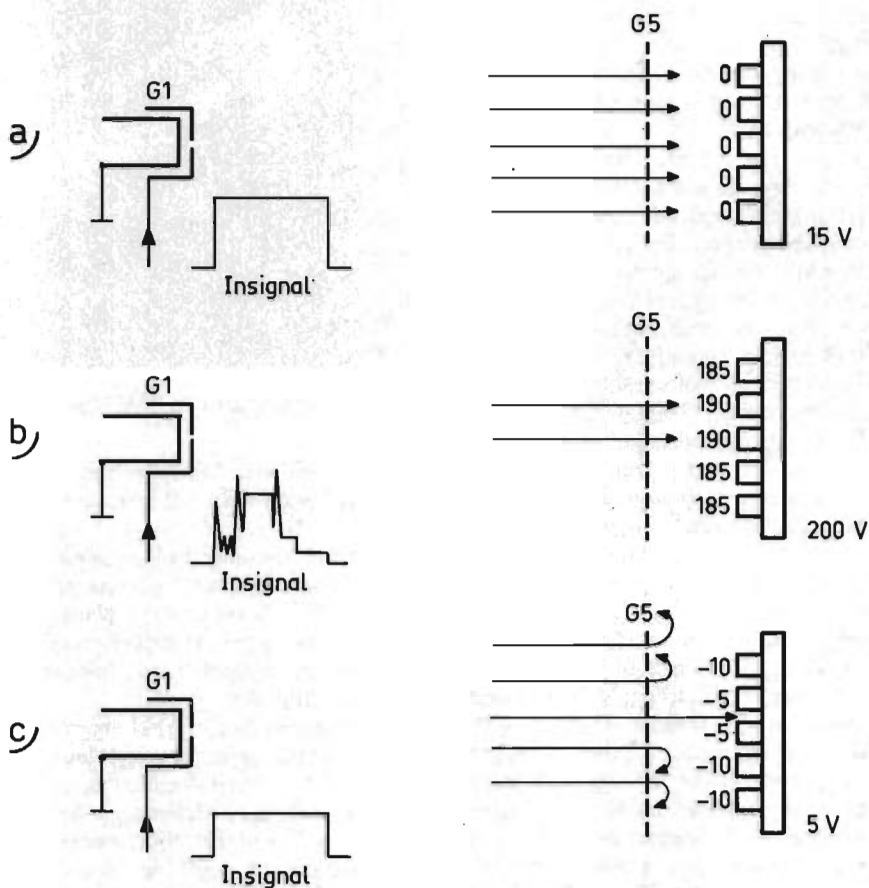


Fig 4. Kiselmannesrörets verkningssätt vid a) radering, b) inläsning och c) utläsning.

”bättre än 1 000” för sina versioner. Beträffande lagringstiderna säger Thomson-CSF att dess TME1239 under minst tio minuter klarar att läsa ut en gråtonbild med tio gråtoner och under minst 15 minuter klarar att läsa ut en bild i svart och vitt. Med strålen bortkopplad kan bildinformationen lagras under flera dagar. För röret gäller vidare att det tar 33 ms att läsa in information över hela lagringsplattan medan det tar 50 μ s att aktivera mosaikelementen över plattans hela diameter. Raderingsproceduren tar normalt 250 ms men

kan vid snabbadering kortas ned till 33 ms.

För de amerikanska rören förelåg vid artiklens bearbetning inga andra data än upplösning och diameter.

Den höga upplösningen och långa lagringstiden gör att kiselmannesröret skulle kunna finna en användning inom datatekniken. Precisionen vid åtkomsten är f n 0,2% av plattdiametern, vilket motsvarar 100 000 bitar lagrade inom ett kvadratisk område. Röret skulle därmed kanske kunna komma till användning i centralminnen. (GC)

DISTOR- DERAT

I artikeln "Hur tillverkar man integrerade kretsar för mikrovåg?" i Elektronik nr 2 har tyvärr en del fel uppstått som gör figurerna 5 7 svårförståeliga.

I fig 5 på sid 55 skall de båda diagrammen i figurens nedre, högra del vara märkta d) och e) i stället för a) och b). Figurtexten bör lyda:

Fig 5. a) – c) visar mikrostripledningens relativa ledningsväglängd, $\frac{\lambda}{\lambda_0}$ för olika värden på kvo-

ten mellan ledningens bredd och tjocklek (beteckningar enl fig 4) och vid dielektricitetskonstanterna ϵ a) 9,7 b) 11,2 och c) 16. De streckade linjerna visar de värden som beräknats enligt Wheelers formler. Fashastigheten minskar med ökad frekvens eftersom vågen fortplantar sig närmare det dielektriska substratet. För jämförelsens skull visas i delfigurerna d) och e) motsvarande diagram för mikroslotledningar. Dielektricitetskonstanten ϵ är i fallet d) 16 och i e) 12.

Även i fig 7, sid 57, har delfigurernas beteckningar blivit felaktiga. De fem delfigurerna skall från vänster betecknas med a) – e). Figurtexten skall lyda:

Fig 7. "Effektiva karakteristiska resistansen hos mikrostripledare a) – c), och hos mikroslotledare d) – e), definierad som spännings- strömkvoten för olika ledningstvårsnitt ($\delta = 2a/d$), och för olika dielektricitetskonstanter ϵ . De streckade linjerna i a) – c) ger de värden som beräknats ur Wheelers formler.

Även figurhänvisningarna i artikeltexten (sid 56) bör läsas med hänsyn till ovanstående tillrättläggande genom att man låter hänvisningarna föra till *hela* de nämnda figurerna och inte till en enstaka delfigur. □

Artikeln *Panoramamottagare med YIG-filer övervakar en dekad av mikrovågområdet* på s 58 i Elektronik nr 2 har tyvärr fått fel författarnamn. Artikelförfattare är *civilingenjör Rolf Gustavsson*, Sivers Lab AB.

intel 1601 Instant ROM 2048 bit

Programmera själv eller vi gör det. Organisation 256 ord om 8 bitar. DTL/TTL kompatibel. Helt avkodad. Wired-OR möjlighet. Chip select för lätt utbyggnad. Matningsspänning +5 volt och -9 volt. Standard 24bens keramisk DIP. Silicon-gate MOS. Vid statisk avkodning 0,25 mW per bit och vid dynamisk avkodning 0,1 mW per bit. 1000 ns respektive 650 ns i accesstid.

Pris 1–24 st

- 1) oprogrammerad 480 kr/st
- 2) programmerad från Er telexremsa 520 kr/st
- 3) överföring av sanningstabell till telexremsa 480 kr

intel levererar

från lager idag



NORDISK ELEKTRONIK
Nordisk Elektronik AB, Fack, 103 80 Stockholm 7, telefon 08/24 83 40
A/S Nordisk Elektronik, Midtager 26, 2600 GLOSTRUP, telefon 196 95 96
Nordisk Elektronik (Norge) A/S, Middelthunsgate 27, Oslo 3, tel. 02/60 25 90



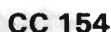
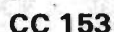
Informationstjänst 41

ELEKTRONIK 3-1971

73



RELIANCE CONTROLS LIMITED



Trimpotentiometrar med cermetbana

- Resistansomr. 100 ohm-1 Mohm
- Effekt 1/2 W vid +40°C
- Antal trimvarv 20 st.
- Dim. (H×D×L) 7,4×4,4×19,1 mm.
- Kan även levereras i hermetiskt utförande, typ CC 151.

Pris
i 100 kvantitet
6:10 kr/st.

- Resistansomr. 100 ohm-1 Mohm
- Effekt 1 W vid +40°C
- Antal trimvarv 20 st.
- Dim. (H×D×L) 4,9×6,6×19,1 mm.
- Potentiometern är hermetiskt tät.

Pris
i 100 kvantitet
10:40 kr/st.

- Risistansomr. 100 ohm-1 Mohm.
- Effekt 1 W vid +40°C
- Antal trimvarv 20 st.
- Dim. (HxDxL) 7,4x4,4x19,1 mm
- Potentiometern är hermetiskt tät.
- Stift - fig. 4:3:7.

Pris
i 100 kvantitet
10:40 kr/st.

Ovanstående potentiometrar kan även levereras i trådlindat utförande.

Reliance Control Ltd. tillverkar även tjockfilmskretsar enligt kundens specifikationer och önskemål. För ytterligare information begär broschyren "What is Thickfilm?"

AUTOMATISK



Med Kienzle siffertryckare får Ni en ekonomisk och drifts-säker lösning för registrering av mätvärden i parallell form. Antalet siffror kan väljas upp till 16 st. Tryckarna kan även förses med mekaniskt räkneverk, datumverk, 11-ställigt adderverk samt specialgravyr.

Samtliga modeller kan erhållas i bordsutförande eller för 19" — rackmontage.

Mod. D44 — Siffertryckare med BCD-ingång.
Mod. D21 och D24 — Siffertryckare med decimalingång.

Antal dekader: 5—16 st.

Tryckhastighet: 4 raders/s.

Extra utrustning: Datumverk, tidverk, radnummerverk, adderverk etc.

DANMARK: SC. **METRIC A/S** TEL. (01) 80 42 00
NORGE: **METRIC A.S** TEL. (02) 28 26 24
FINLAND: FINN **METRIC OY** TEL. 46 08 44

SCANDIA METRIC AB

DALVÄGEN 12 - 171 03 SOLNA 3 - TEL 08/82 04 10

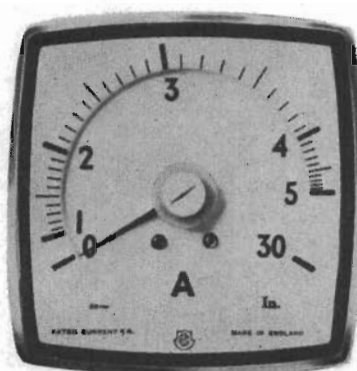
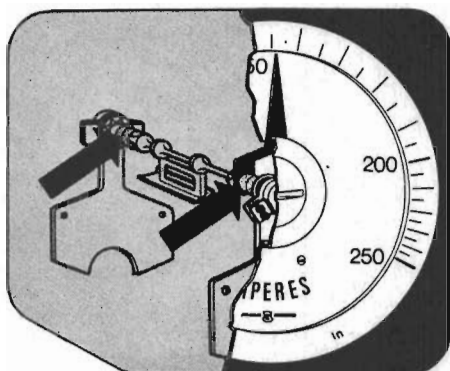
Informationstjänst 42

Crompton Parkinson

en division i
HAWKER SIDDELEY

SPÄNNBANDSSYSTEM

i nytt utförande - modell Fiesta



Marknadens mest robusta tåliga instrument för krävande förhållanden. Såväl fukt som vibrationer.

Finns i 8 färgkombinationer för snabb fasidentifiering.

System HIQ

Pilarna visar den geniala kombinationen skumplast/oljedämpningar

Alla de kända spännbandsupphängda mätsystemens fördelar

- Inga friktionsmoment
- Inga lager, ingen tröghet
- Inga förstörda spetsar
- Ingen förlust i noggrannhet
- Noggrannhetsklass $\pm 1\%$

DESSUTOM Inbyggda skumplastdämpningar i varje ände av systemet för att upptaga alla skakningar och vibrationer.

Begär ytterligare information!

ELEKTRISKA INSTRUMENT AB



Lövåsvägen 40-42, 161 12 Bromma.
Tel 08/26 27 20

18A

Informationstjänst 43

UNIVERSALINSTRUMENT



UNI-ELEKTRON

MED TRANSISTORISERAD MÄTFÖRSTÄRKARE

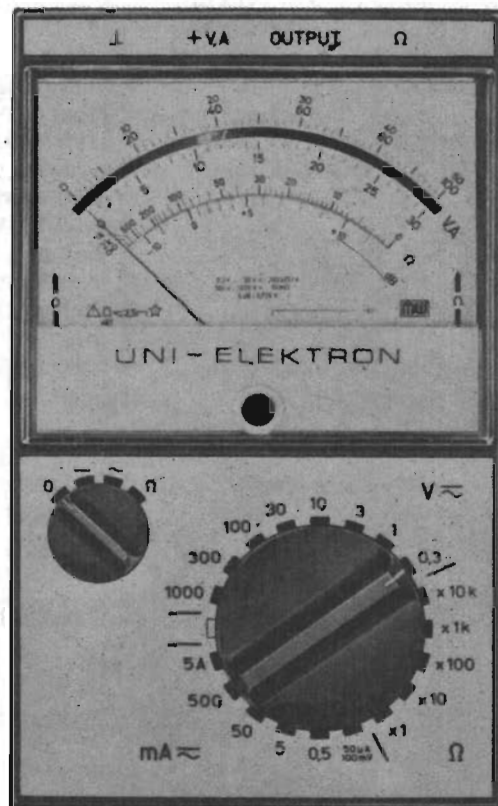
NYHET

- 28 mätområden lik- och växelström
- 5 mätområden för resistans
- 8 dB-mätområden
- Ri 200 k Ω /V från 0,3 V ... 30 V
- Ri 10 M Ω från 100 V ... 1000 V

SPECIELLA EGENSKAPER:

- Stort mätområdesomfång med 41 mätområden
- Det stötsäkra kärnmagnetverket är okänsligt för påverkan av främmande magnetfält
- Skyddat mot överbelastning
- Gemensam linjär skala för alla lik- och växelströmsområden
- Formskön kåpa i grå färg
- Översiktlig, stor spegelskala
- Strömförsörjning med batteri (14 mm ϕ x 50 mm) vilket finns i handeln, räcker under normala förhållanden 3-4 månader

Begär datablad och vidare informationer



ELEKTRISKA INSTRUMENT AB



Box 1237 - 161 12 BROMMA Lövåsvägen 40 - Tel 08/26 27 20

35B

Informationstjänst 44



Katalogen Ni inte kan vara utan!

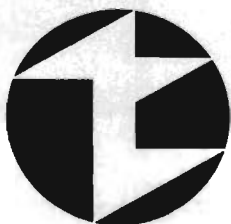
Teltronic nya produktkatalog är en ovärderlig hjälp vid framtagning och inköp av materiel för elektronikindustrin, forskningsinstitut, vetenskapliga institutioner, skolor m fl.

Katalogen är överskådlig och enkelt upplagd och det går lätt att plocka ut faktauppgifter om de olika produkterna.

Katalogrubriker:

- Tavelinstrument
- Laboratorie- och driftinstrument
- Apparatskåp, lådor, tillbehör
- Potentiometrar, motstånd, kondensatorer
- Strömställare, omkopplare, tryckknappar, mikroströmställare
- Lampor, säkringar, hållare
- Anslutningsdon
- Rattar, skalor och skyltar
- Halvledare, reläer
- Kabel och mätsladdar
- Verktyg, lödkolvar, testpinnar

De företag och institutioner som inte får vår fortlöpande information och därför inte heller automatiskt erhåller en katalog — ring eller skriv till oss så skickar vi kostnadsfritt ett exemplar av Teltronic nya produktkatalog.



TELTRONIC AB

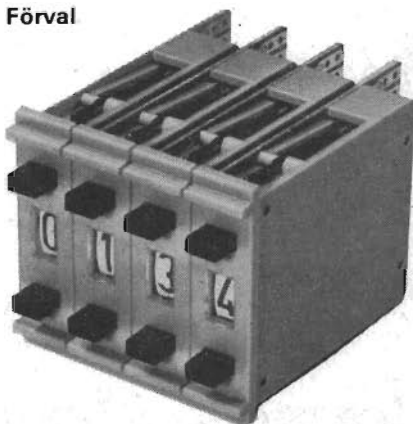
Värbergsplan 31 • Box 4035 • 127 04 Skärholmen
Telefon 08/710 00 80

Informationstjänst 45

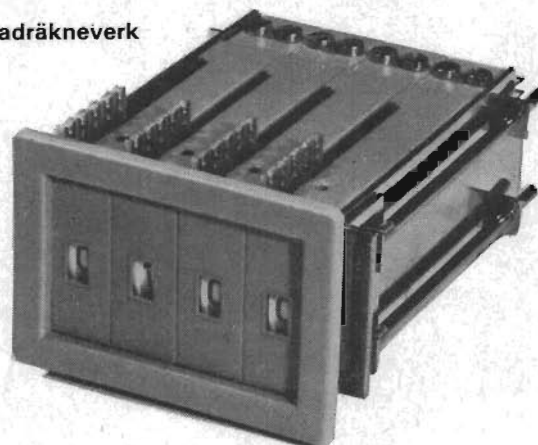
DEKADRÄKNEVERK SYSTEM HARTMANN

- Enkelt byggsystem
- Plugg-in eller lödanslutning
- Decimalkodad read-out kontakt
- Standardtyper direkt från lager
- Panelmontage utan fästhål
- Lämplig som digitalt urverk och datumverk med kontaktutgång
- Adderande eller subtraherande räknesätt

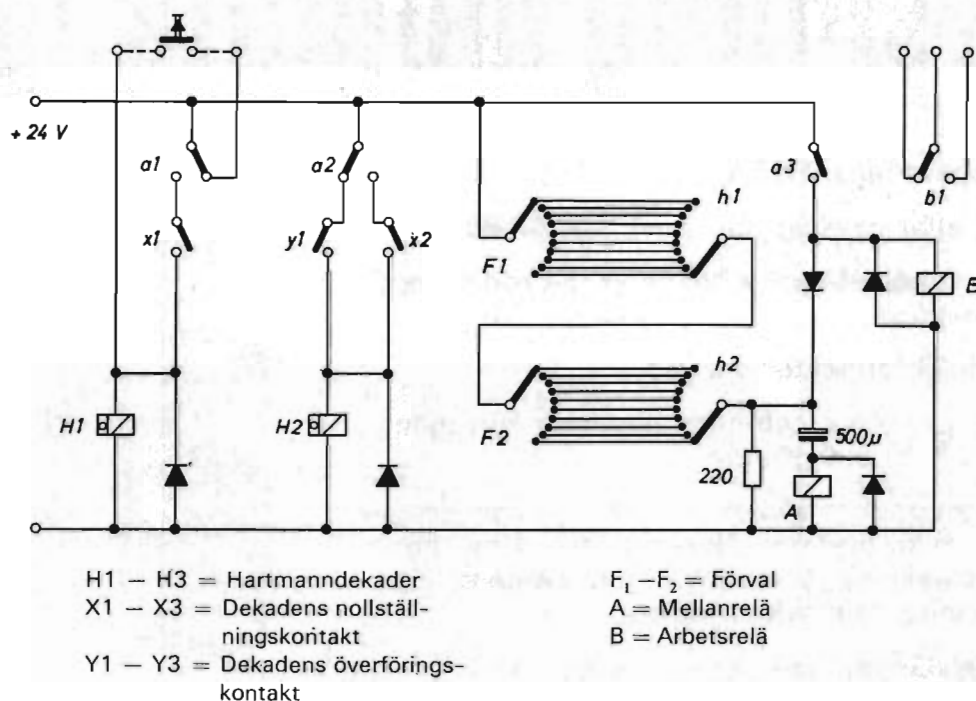
Förval



Dekadräkneverk



Kopplingsexempel för 2 dekadräkneverk typ ZR-24-A-N10 med förval. Vid ett förbestämt antal in-pulser erhålles en ut-puls och dekaderna nollställles.

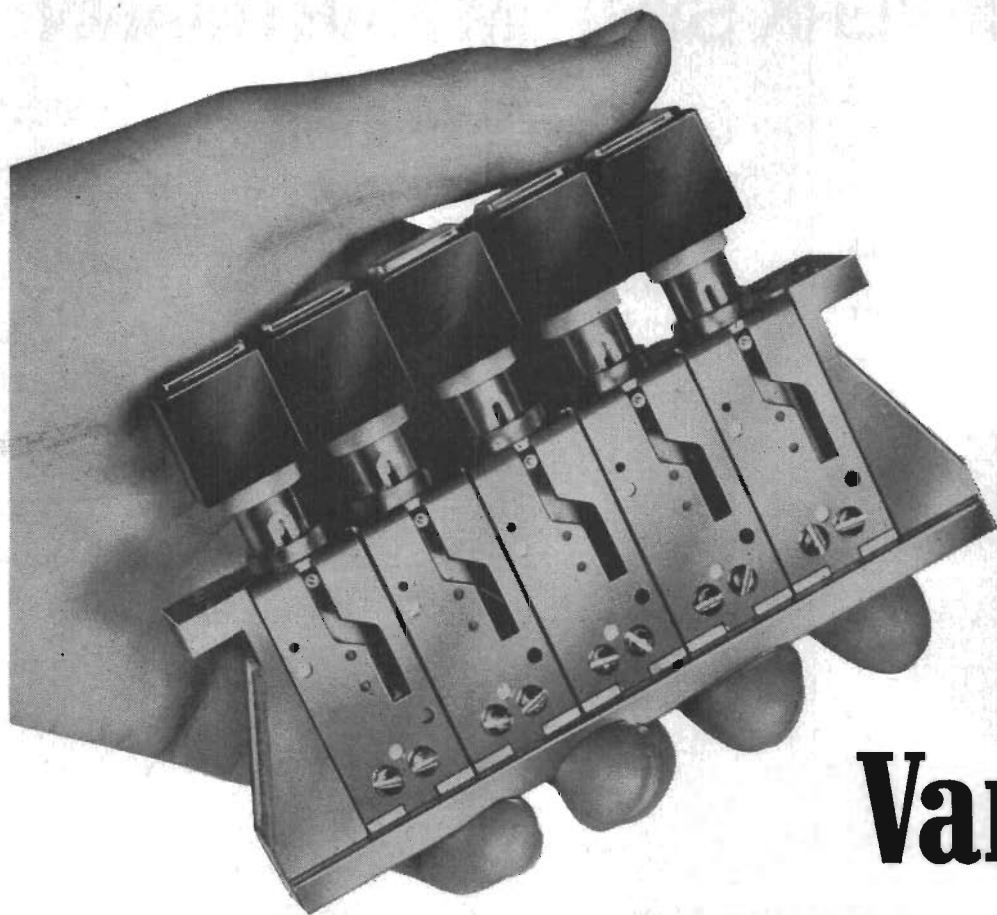


Begär specialbroschyrer – skriv eller ring till generalagenten

ingenjörsfirma
pulsteknik ab

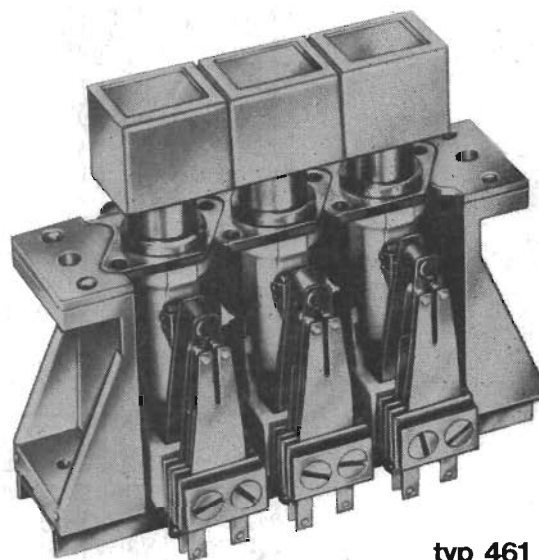
Tel. 031/84 03 00
 Box 13110, 402 52 Göteborg 13
 Gamlestadsvägen 14

HN



Varsågod en smidig modultangent!

- 5 knappstorlekar i 8 färger.
- Belyst eller obelyst. Lampa T 5,5. 6—60 V.
- Gravyr i dubbel-laminerad skiva. Skyddad mot yttre åverkan.
- Upp till 30 tangenter per rad.
- Säker mekanisk och-eller elektrisk förregling i varje tänkbar variant.
- Fjädergruppskontakter för stark- eller svagström, mikrobrytare eller reedror. Max. kontaktbestyckning 4 växlingar per tangent. Kan förses med dammskyddskåpa.
- Lång livslängd 5 milj. operationer.



typ 461

HN

Tillverkare
Apparatebau
Dipl.-Ing. Oswald Haussmann
VÄST-BERLIN

Kontakten för ledande produkter—

Upplysningar,
katalogmaterial
och lager genom
generalagenten—

STN

STÄHLBERG & NILSSON AB

Box 25 · 125 21 Älvsjö 1 · Telefon 08-47 29 80

Informationstjänst 47

LF-oscilloskop i modulutförande

Användarna av LF-oscilloskop har alltid ställt inför valet att köpa ett fast utformat oscilloskop, tillverkat för att klara speciella mätningar eller ett dyrbarare oscilloskop med insticksenheter med stor bandbredd.

Om man väljer ett moduluppbyggt oscilloskop med insticksenheter för att få större flexibilitet täcker det vanligtvis ett bredare prestandaområde än vad operatören verkligen behöver för att göra mätningar inom området 0–2 MHz. Hittills har oscilloskop med insticksenheter tillverkats för mellan- eller högfrekvens. De har dock ofta blivit alltför dyra om man bara har behov av ett lägre frekvensområde. Därför har köpare av lågfrekvensoscilloskop inte kunnat få ett instrument passande de speciella mätbehoven till ett pris som stod i proportion till det som fanns för dem som använde mer högfrekventa oscilloskop.

För att lösa detta problem har Tektronix tillverkat oscilloskopssystem 5103N med en helt ny mångsidighet som tidigare inte funnits i något annat oscilloskopssystem utan hänsyn till bandbredd eller pris. Systemet kännetecknas av utbytbara bildskärmsmoduler, flera olika insticksenheter, möjlighet att skifta till och från portabel eller rackutförande samt möjlighet att anpassa priset i enlighet med det aktuella mätbehovet.

Just nu består 5103N av fyra utbytbara bildskärmsmoduler, sex insticksförstärkare, tre tidbasenheter samt en kraftaggregat/förstärkarmodul med plats för tre insticksenheter.

Grundenheten 5103N innehåller lågspänningsaggregaten, vertikal- och horisontalutgångsförstärkarna samt den elektroniska omkopplingen och logikkretsar för dubbelkanon eller dubbelstråleoperation. Chopprad och alternerande omkoppling mellan vertikalförstärkarna väljer man genom en tryckknapp-på tidbasenheter.

De fyra bildskärmsmodulerna som för tillfället är tillgängliga inkluderar en enkelstråleenhet, en dubbelstråleenhet, en enkelstråle/minnesenhet samt en dubbelstråle/minnesenhet. Varje enhet har ett stort rektangulärt katodstrålerör med 8×10 rutor (0,5 tum/ruta).

Skalfaktorutläsningen är utförd i form av genomlysta rattskalor, som automatiskt indikerar den rätta utläsningen då X10 förstärkaren och de rekommenderade problemen X1 och X10 används. Utläsningen släcks när en insticksenhet eller kanal stängs av.

Skalfaktorutläsningen förhindrar många mätfel och innebär en lätt, snabb väg att identifiera avläsningskänslighet och svep-

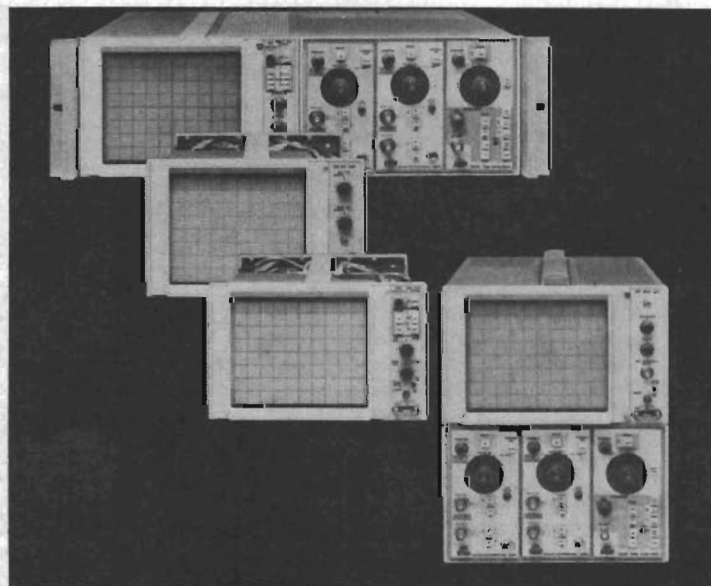
hastighet samt indikerar vilka kanaler som är i bruk.

De sex hittills framtagna förstärkarenheterna med FET-ingång tillfredsställer ett flertal mätbehov. Insticksenheter är en 1 mV/ruta enkanals 2 MHz-förstärkare, en 1 mV/ruta dubbelkanal 2 MHz-förstärkare, två 50 μ V/ruta högkänsliga differentiella 1 MHz-förstärkare och en 50 mV/ruta enkelförstärkare avsedd för övervakning.

Tre alternativa tidbasenheter i insticksutförande finns framtagna. 5B10N enkelsveptidbas har svephastigheten 1 μ s/ruta till 5 s/ruta med trigging över hela frekvensområdet samt 10 gångers expansion och en kalibrerad kompenserad förstärkare med 50 mV/ruta och 500 mV/ruta ingångskänslighet för X–Y-mätning. Tidbasenheten 5B12N har intressanta data. Den har fördröjt svep, alternativt dubbla oberoende svep, och kan användas i alternerande eller chopprad. När två vertikalförstärkare används är A- och B-svepen tvångsanslutna till den vänstra resp den mittersta insticksenheten. 5B13N är en enkeltidbasenhet med svephastigheter från 5 μ s/ruta till 0,5 s/ruta. Ytterligare enheter i insticksserien planeras.

Tektronix nya oscilloskopssystem beräknas komma till Sverige i slutet av mars.

Ytterligare upplysningar fås genom Tektronix AB, Bromma, 08-25 28 30.



nya produkter

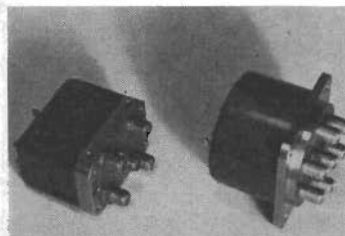
Spänningsregulatorer för 5, 12 eller 15 V

SGS har släppt ut tre nya spänningsregulatorer. De är konstruerade för professionella och industriella tillämpningar där problem med gemensam jord, överkopplingar, känslighet för falska signaler samt spänningsfall i kablar och anslutningsdon är särskilt påfallande.

Regulatorerna har fått beteckningarna L005, L036 och L037 och har fast utspänning (5, 12 respektive 15 V). Den typiska reglerströmmen är 850, 720 respektive 600 mA. Kapseltyp: TO-3.

SGS-distributör är AB Elit i Bromma, 08-26 27 20, och AB Elit i Göteborg, 031-42 33 00.

Fjärrstyrda koaxialomkopplare i miniatyrförande

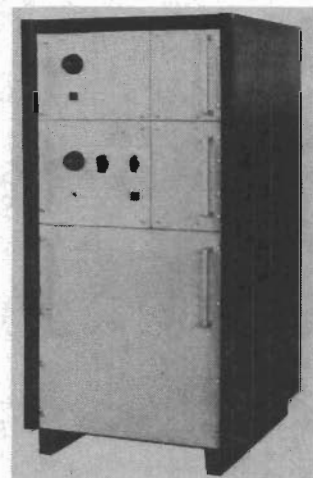


Microwave Associates har utvecklat en ny serie miniaturiserade koaxialomkopplare, som väger endast 125 gr. MA-7532 och MA-7533 är i enkanal flervägsutförande och kan fjärrstyras.

Omkopplaren kan arbeta med frekvenser från likspänning till 18 GHz och 30 W HF-effekt. Isolationen är minst 60 dB och omkopplingstiden är max 20 ms.

Svensk representant är Swedish Elektronik AB i Stockholm, som har telefon 08-11 45 95.

Avbrottsfri strömförsörjning



Det västtyska företaget Elektron, Kerber & Co. tillverkar ett kraftaggregat, lämpligt för sådana tillämpningar där man önskar göra sig oberoende av kraftavbrott. Aggregatet, som lämnar 220 V 50 Hz, består av likriktare, batterier i syrafast behållare samt växelriktare, komplett monterat i en kompakt 19" enhet. Det finns i 250, 500 och 1 000 VA-utförande med stabiliserad (1%) eller ostabiliserad (20%) växelspänning. Med 34 Ah-batterier avges full effekt under 40 min. Matning sker kontinuerligt utan kontaktväxling, varför aggregatet är lämpligt för datorer sjukhus etc. Aggregatet uppfyller de tyska normerna för radiostörningsfrihet. Frekvensstabiliteten runt 50 Hz är $\pm 0,5\%$. I det stabiliserade utförandet har aggregatet elektronisk strömbe-gränsning. Aggregatet är även lämpligt som komplement till eller som ersättning för motorgeneratorer.

Generalagent är Xelex AB i Skärholmen, som har telefon 08-710 06 50.

Miniatyrmagnetron ger minst 1,4 kW toppeffekt

Varian har kommit med en mekaniskt avstämbar miniatyrmagnetron som lämnar en toppeffekt av minst 1,4 kW över frekvensområdet 5,4 till 5,9 GHz. Glödtråden fordrar 5 V, 0,75 A och stabiliteten är 0,25%. Dragfaktorn är vid SVF 1,5:1 maximalt 12 MHz. Livslängden förväntas vara 500 timmar. Vikten är endast 2,6 hg. Dimensionerna är $4 \times 4 \times 6,5$ cm.

Varian i Sverige finns i Solna med telefon 08-8200 30.

Vad är det som kan allt detta (*)?

MÄTNING AV:

- Sakt effektivvärde och toppvärde med τ upp till 300 sek.
- Sakt toppvärde av pulser med stigtid från 20 μ sek.
- Impulsljud.

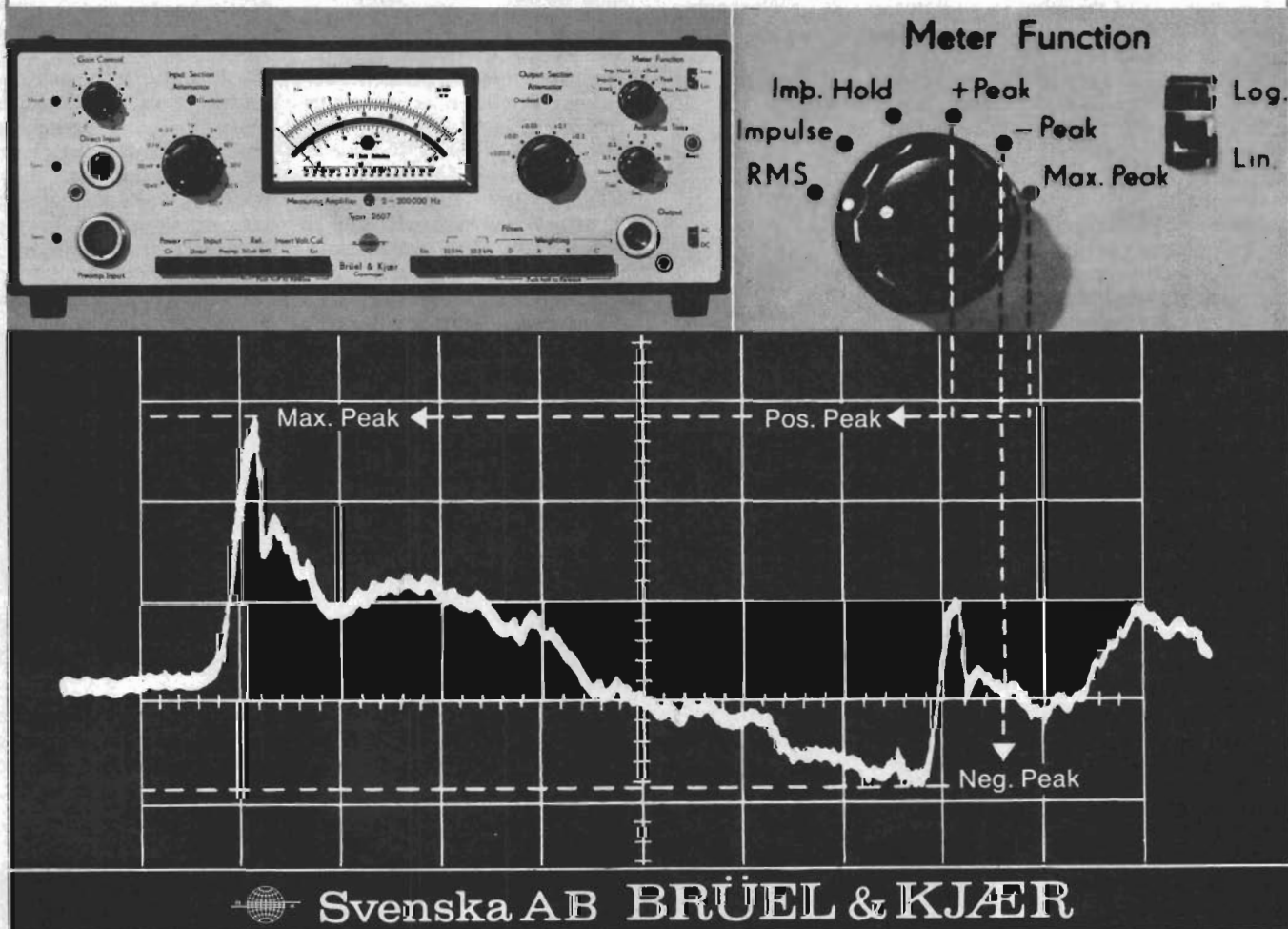
FÖRSEDD MED:

- Lin/Log-converter. Dynamik 50 dB.
- DC-utgång med ett dynamiskt område av 64 dB.
- Linjär eller logaritmisk visarindikering och signalutgång.

JO, B & K's NYA MÄTFÖRSTÄRKARE TYP 2607



(*) – och mera till. Begär ytterligare data eller demonstration!

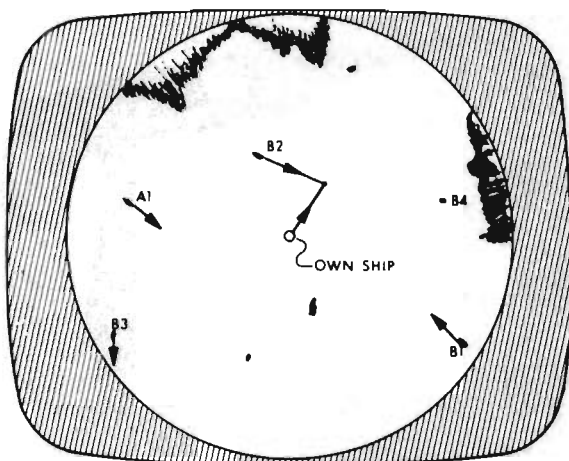


Svenska AB BRÜEL & KJÆR

KVARNBERG SVÄGEN 25 · 141 45 HUDDINGE · TEL. (08) 711 27 30

71-06

COMAN RADAR SYSTEM



TARGET	CPA	TIME	COURSE	SPEED	BR-CPA	RANGE	BEARING	REMARKS
A1	2500 YD	6.2 M	170 T	12.2 K	216 T	2800 YD	290 T	MOVING
B1	1100 YD	8.0 M	315 T	18.8 K	190 T	3500 YD	145 T	MOVING
B2	0 YD	15.0 M	120 T	8.0 K	340 T	1500 YD	350 T	COLLISION
B3	SAFE	SAFE	180 T	4.0 K	SAFE	3000 YD	200 T	MOVING
B4	50 YD	10.0 M	0	0	315 T			NOT MOVING



Ett avancerat datorstyrt antikollisionssystem för fartyg. Lätt integrerbart med befintlig radaranläggning.

- Automatisk följning av utvalda mål
- Alarm vid kollisionsrisk, förlorat mål eller snabb kursändring
- Presentation i vektorform av varje måls läge och hastighet
- Presentation i listform av varje måls CPA, tid, avstånd, bäring, kurs och hastighet.

En



produkt

KONTAKTA VÅR AVDELNING FÖR
ALLMÄN ELEKTRONIK, TEL 810100

SATT Elektronik AB

BOX 320 06 • 126 11 STOCKHOLM 32

VERKTYG och TILLBEHÖR för VIRNING från

STANDARD PNEUMATIC MOTOR COMPANY och OSTBY & BARTON COMPANY

FÖR PRODUKTION

Tryckluftdrivna verktyg

- 662 — rakt verktyg
- 663 — med pistolgrepp
- 666 — med pistolgrepp, plasthölje
- 663-1 — med pistolgrepp, mottryckspatron
- 663-2 — med pistolgrepp, för 1,0 mm tråd
- 663-3 — med pistolgrepp, förlängd spännhylsa
- 663-4 — med pistolgrepp, för mångtrådig ledare
- 663-5 — med pistolgrepp, 6.000 varv per minut
- 664 — rakt verktyg, för avvirning
- 665 — rakt verktyg, för avvirning
- 763 — med pistolgrepp, för kontinuerlig
— blanktrådsvirning

Elektriskt drivna verktyg

- 615 — 110 V, med skyddsjord
- 615-1 — 110 V, med skyddsjord, mottryckspatron
- 615-4 — 220 V, med skyddsjord
- 615-5 — 220 V, med skyddsjord, mottryckspatron

Vi har alla tillbehör — mottryckspatroner — förlängda spännhylsor — regulatorer — slangar — roterande slangkopplingar — skalapparater — upphängningsanordningar

Medbringare och styrhylsor

Vi lagerför medbringare får tråddiametrar från 0,20 till 1,0 mm och passande styrhylsor, samt medbringare för 0,5 mm blanktråd.

Mer än varannan medbringare som säljs i USA kommer från Ostby & Barton.

FÖR LABB och SERVIS

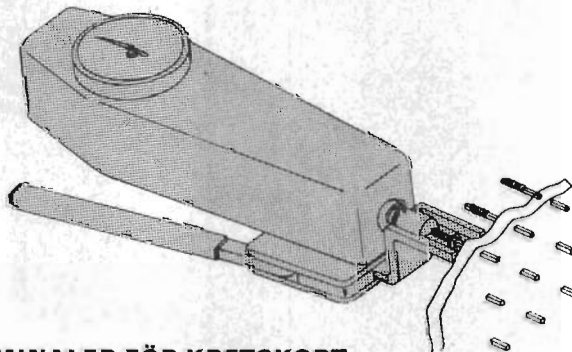
963 — manuellt 10-varvsverktyg för medbringare och styrhylsor i standardutförande

HANDY WRAP — verktygsskaft för medbringare med fast hylsa.

FÖR KONTROLL

Avdragsmätare
Avvirkningsverktyg och medbringare
Provvirpinnar och fixturer
Skalad tråd med garanterad elasticitet
Protokollformulär

Avdragsmätare
19209



ANSLUTNINGSDON MED VIRNINGSTERMINALER FÖR KRETSKORT
från

UECL, England — CCC, USA — OEC, Frankrike

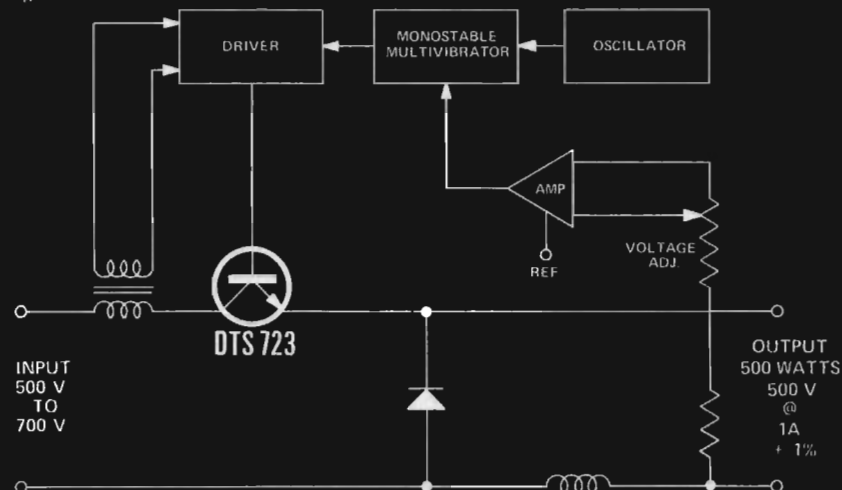
NYHET Ostby & Barton FJÄDERBELASTADE TESTKONTAKTER för rationell kontroll
av kretskort, tjock- och tunnfilmkretsar

ULTRA ELECTRONICS SWEDEN AB

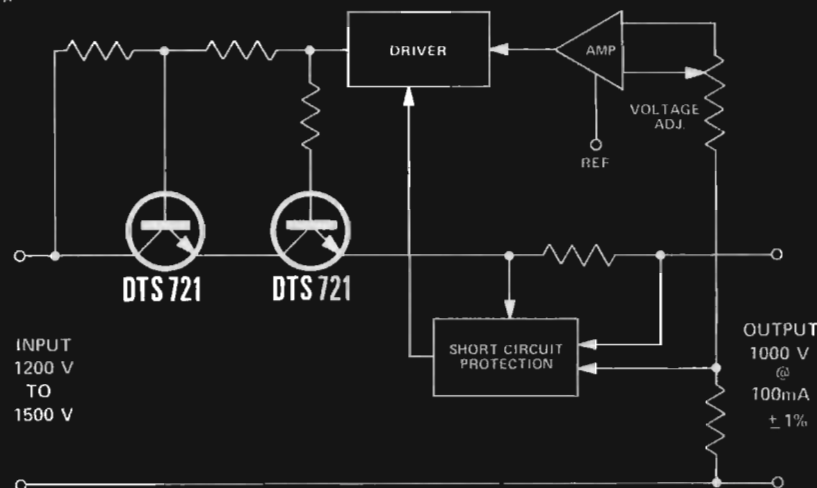
Telefon 08/290255 Box350 172 03 Sundbyberg 3 Telex 17154

High energy silicon for the 70's.

Switching Circuit



DC Regulator Circuit



	V _{CE}	V _{CE}	V _{CE}	I _C	h _{FE} (a _h)	P _T
DTS-721	1000V	1000V	800	3A	20/min @ 150 mA	50W
DTS-723	1200V	1000V	750	3A	2 min @ 2.5 A	50W

Delco announces two new 1000-volt transistors for high power regulators in small packages.



Our new DTS-721 and DTS-723 1000-volt silicon transistors permit you to design solid state circuits for industrial applications with capabilities previously reserved for tubes. Now you can think small.

These two new silicon devices were developed specially for instrumentation and power supply builders, as well as for computer and military applications. They can operate from DC inputs of 1200 volts to 1500 volts. With 1% regulation at full load.

In a switching regulator, they can operate directly from a 220-volt line or from rectified 440-volt single or polyphase sources.

Both devices are NPN triple diffused, packaged in Delco's solid copper TO-3 cases. They are mounted to withstand mechanical and thermal shock because of special bonding of the emitter to base contacts.

The DTS-721 and DTS-723 have been proven by

application tests from production lots by prospective users with stringent reliability requirements.

And their energy handling capability is verified by Delco Pulse Energy Testing.

These new high voltage silicon transistors make it possible for you to take advantage of reduced size, weight and component costs in designing circuits—and get far greater reliability.



Delco Electronics

General Motors Nordiska AB, Industriavdelningen, Fack, 104 60 Stockholm 20

Sänd information om Delco kiseltransistorer

Namn _____

Adress _____

Postnummeradress _____

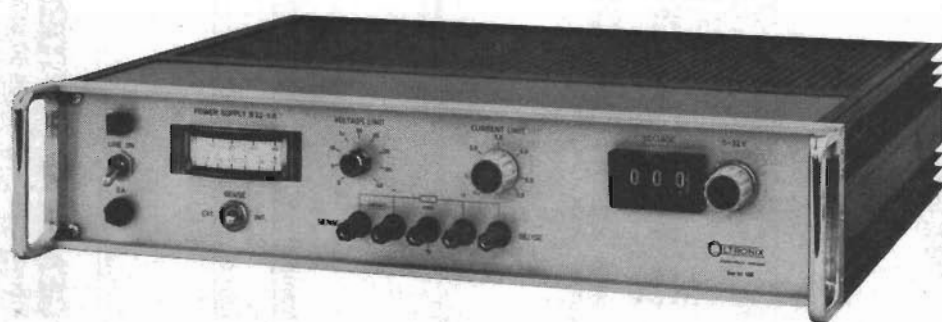
GENERAL MOTORS NORDISKA AB

Industriavdelningen 104 60 Stockholm 20

EL 3-71



Från nätspänningsreglering till konstant ström automatiskt



Racpac är ett gott exempel på Oltronix filosofi att alltid överträffa väntade specifikationer och att alltid göra aggregaten lättare att använda än vad deras komplexitet skulle ge anledning att tro. Här några konstruktionsdetaljer och standardfördelar:

Racpac är en serie kompakta likspänningsaggregat med många ovanliga finesser, bl a går aggregaten automatiskt över i läge konstant ström (CC) med mycket goda data så snart de börjar strömbegränsa. Detta indikeras också automatiskt på panelen.

Utspanningen regleras elegant med en läsbar 10-varvs digital potentiometer. De tio varven är fördelade på fullt utslag genom en speciell växellåda. För 32 V modellen är det alltså 10 varv mellan 0–32 V, vilket betyder förbättrad upplösning. Spännings- och ströminstrumentet har två områden för extremt god upplösning, även vid låga värden. Omkopplingen sker automatiskt och indikeras på panelen.

Aggregaten kan öppnas helt utan verktyg, alla effektt transistorer är åtkomliga utifrån och är av plug-in-typ, kretskortet är utfällbart. Det enda som det behövs något verktyg till, en skruvmejsel, är överspänningsskyddet och detta för att skydda mot oavsiktlig felinställning.

Strömbegränsningen justeras 2 %–110 %

med en 1-varvs kalibrerad potentiometer. På baksidan finns en kontakt med alla uttag som finns på panelen+uttag för modulering, spänningsprogrammering, fjärrindikering för CV och CC samt "Master-Slave"-parallellkoppling.

Naturligtvis har Racpac-aggregaten det som gjort namnet Oltronix till ett begrepp när det gäller strömförsörjningsaggregat: Nämligen lång livslängd och hög driftsäkerhet.

Ingångar: 110, 117, 220 och 235 V $\pm$ 10 %, 50 Hz

Utgång: Flytande, plus eller minus kan jordas. Utspanningen är variabelt justerbar från noll

Stabilitet för 10 % nätändring: 0,01 % eller 1 mV

Stabilitet för 100 % laständring: 5–10 mV (beroende på effektklass)

Brum: 0,2–0,5 mV RMS

Temperaturdrift: 100 ppm/°C

Långtidsstabilitet: 0,02 % per 8 timmar

Fläkttillsats värdefullt tillbehör vid rackmontage

Som standard levereras Racpac som bordsmodell med perforerade täckplåtar, fötter och dekorlist. För ev. rackmontage kan en tillsats medlevereras bestående av fläkthus med fläkt, opererande täckplåtar och racköron.

Priser

Effekt-klass	Modell	Spän-nings V	Ström A	Pris bordsmodell
150 W	B32-5R B60-2,5R	32 60	5 2,5	2.150: — 2.250: —
300 W	B32-10R B60-5R	32 60	10 5	2.350: — 2.450: —
600 W	B32-20R B60-10R	32 60	20 10	2.750: — 2.850: —
1000 W	B32-30R B60-15R	32 60	30 15	3.350: — 3.450: —

För rackmodell med fläkt tillkommer 275: —. Samtliga priser gäller exkl. moms.

"Du, sälj skruvmejseln medan du får något för den", sa vi i ett brev.

Men vi hade fel! Behåll den för överspänningsskyddet.

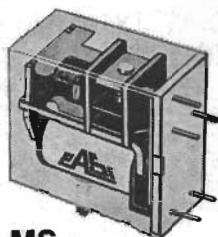


OLTRONIX

Oltronix AB · Jämtlandsgatan 125 · 162 29 Vällingby · Telefon 08/87 03 30
Köpenhamn 29 48 00 · Oslo 37 29 40 · Helsingfors 71 77 99

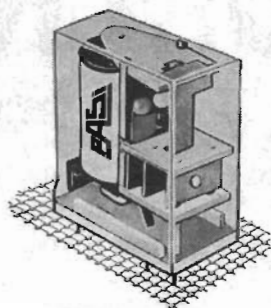
Nya miniatyrreläer

MS



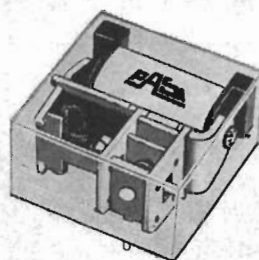
MS

Lödanslutning
Fastsättning
med M2-skruv



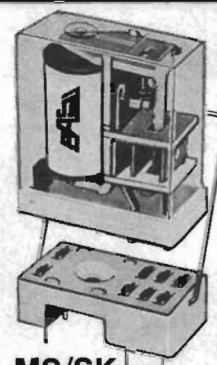
MS/GD

För kretskort
Modul 2,5 mm



MS/K

För kretskort
Modul 2,5 mm
Höjd 10,5 mm



MS/SK

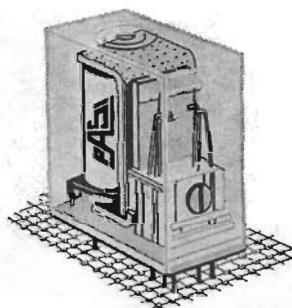
Insticksrelä. Förgyllda
kontaktstift och -hylsor.
Socker för lödanslutning
eller kretskort.

MD



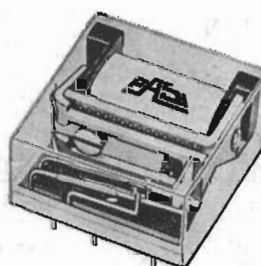
MD

Lödanslutning
Fastsättning
med M2-skruv



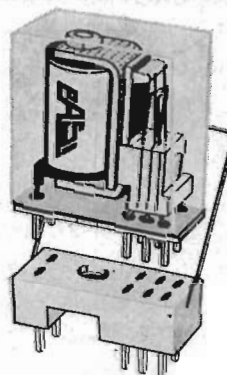
MD/GD

För kretskort
Modul 2,5 mm



MD/K

För kretskort
Modul 2,5 mm
Höjd 10,5 mm



MD/SK

Insticksrelä. Förgyllda
kontaktstift och -hylsor.
Socker för lödanslutning
eller kretskort.

Tekniska data

Typ MS, MS/GD, MS/K och MS/SK

Spole: Likström 6–60 Volt

En växlingskontakt för:

max. 250 Volt

max. 6 Amp

max. 550 Watt

Provspänning kontakt/spole:
2000 Volt ~ eff.

Kontaktlivslängd:

7×10^5 växlingar med 220 V, 2,5 A induktionsfri
belastning.

Prisexempel:

MS/GD för 24 V = kostar Kr.7:90

Typ MD, MD/GD, MD/K och MD/SK

Spole: Likström 2,2–60 Volt

En eller två växlingskontakter.

Trådkontakter med spec. låg kapacitans utförda
i hårdsilver eller silver-palladium.

max. 100 Volt

max. 1 Amp

max. 20 Watt

Provspänningar:

Spole/stativ: 500 V ~ eff.

Kontakt/stativ: 750 V ~ eff.

Kontakt/kontakt: 750 V ~ eff.

Prisexempel:

MD/K för 6 Volt = med 2 växlingskontakter
kostar Kr.9:–

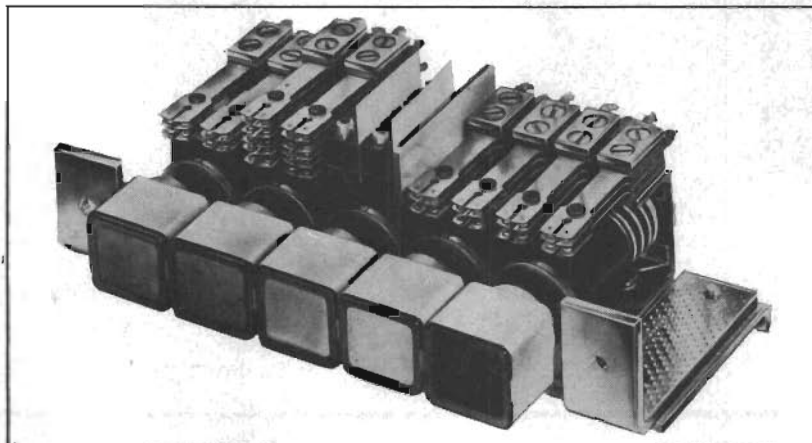
Dessutom lämnar vi mängdrabatter! Vi lagerför dessa reläer.

SCAPRO

ALVIKSVÄGEN 65 • BOX 15034 • 161 15 BROMMA • TEL. 08/26 25 10
TELEX 173 76



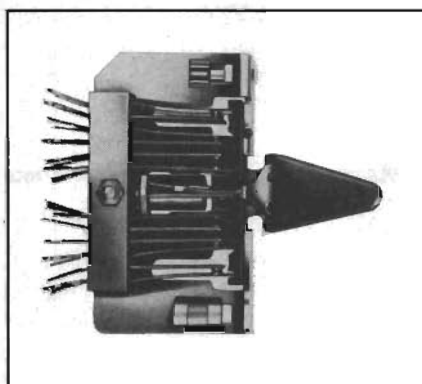
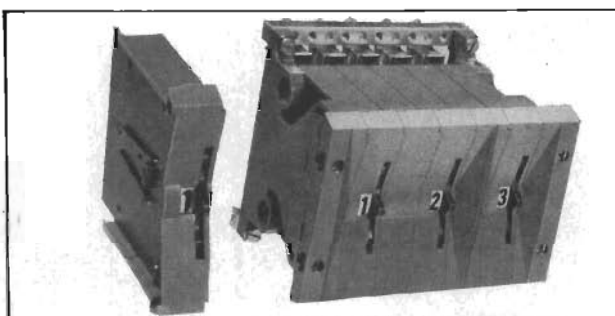
KOMPONENTER



där tillförlitlighet och kvalitet
erfordras. Nu senast i voterings-
anläggningen för nya Riksdags-
huset valdes TMC:s tryckknapps-
system och reläer.

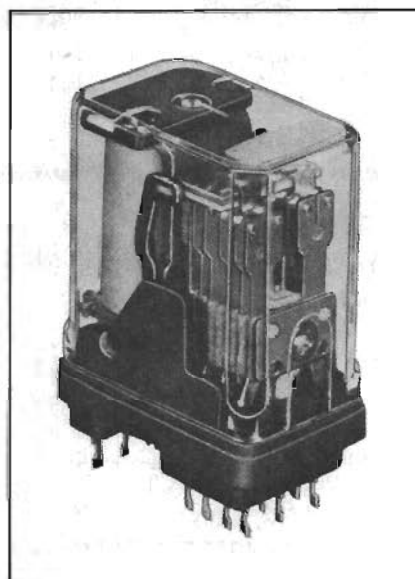
TRYCKKNAPPSSYSTEM
för
styrning
övervakning
kontroll

TUMHJULSOMKOPPLARE
med inbyggd belysning
och frontmontering.



MINIATYRRELÄER
med mycket hög kvalitet och
precision.
Enkel- eller tvillingkontakter.
För kretskort eller sockel.

HÄVOMKASTARE
i extremt små dimensioner och
elegant utförande.



OMGÅENDE FRÅN LAGER I STOCKHOLM

Begär närmare data och specialbroschyrer från vår TELESEKTION

A/B TRANSFER

HUVUDKONTOR: Box 55 • 162 11 Vällingby • Tel 08/87 02 50 • Telex 19339

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. 060/12 82 50



BEYSCHLAG

KOLSKIKT- och METALLFILM-MOTSTÅND

KOLSKIKT-MOTSTÅND STANDARD

KVALITET enligt DIN 44051 (normala krav) och DIN 44052 (skärpta krav) samt IEC Typ 1. Vinröd grundfärg.

Sex olika storlekar/effekttyper från 0,25 W till 2 W vid 70°C DIN 44051 eller 0,2 W till 1,33 W vid 70°C DIN 44052. Värden från 1 ohm till 22 Megohm enligt serie E24 färgkod. Toleranser $\pm 5\%$ och $\pm 2\%$.

Exempel: Typ B 1/8 DIN-storlek 0309, max.-diam. 2,9 mm, max.längd 9,5 mm, 1 ohm - 1 Megohm, 0,5 W vid 40°C och 0,33 W vid 70°C DIN 44051 eller 0,25 W vid 70°C DIN 44052.

Minsta typen i nuvarande normalsortiment är typ BB DIN-storlek 0207 0,25 W vid 70°C DIN 44051 och största typen BK DIN-storlek 0933 2 W vid 70°C DIN 44051.

NYHET: Typ BA DIN-storlek 0204, max.-diam. 1,6 mm, max.längd 4,1 mm, 0,125 W vid 70°C.

Förutom den normala kartongförpackningen med motstånd på band i större antal per värde finns även så kallade laboratorie-satser med ett mindre antal per värde för hela E24-serien (dock med hänsyn till katalogangivet värdeområde per typ) i standardkvalitet tol. $\pm 5\%$. Labsats BB, B1/8 och B1/3. Praktiskt förpackade på plastkartor med skjutbar täckskena. Ett fack per värde med angivet ohmtal.

KOLSKIKT-MOTSTÅND HÖGSTABIL

KVALITET enligt DIN 44052 och DIN 44053. Rosa grundfärg. Tre storlekar/effekttyper 0,25 W, 0,33 W och 0,5 W vid 70°C DIN 44052. Toleranser $\pm 2\%$ och $\pm 1\%$. Värden 10 ohm till 1 Megohm serie E24 och E96 färgkod. Exempel: Typ B 1/3 H DIN-storlek 0414 H, 10 ohm till 1 Megohm, 0,5 W vid 40°C och 0,33 W vid 70°C DIN 44052 eller 0,12 W vid 70°C DIN 44053 som ersätter den äldre DIN 41400 klass 05.

METALLFILM-MOTSTÅND

ENLIGT DIN 44061. TEMP.KOEFF. ± 50 PPM. Toleranser $\pm 2\%$ och $\pm 1\%$.

Typ MBB DIN-storlek 0207 0,25 W vid 70°C 51 ohm till 100 K serie E24 och E96.
Typ MBC DIN-storlek 0309 0,35 W vid 70°C 51 ohm till 240 K serie E24 och E96.
Typ MBE DIN-storlek 0414 0,5 W vid 70°C 51 ohm till 510 K serie E24 och E96.
Området 10 ohm-50 ohm kan även levereras, dock med T.K. ± 100 PPM.
Dessa motstånd ha mörkbrun grundfärg och levereras med färgkod som övriga motstånd.

Som särskild nyhet från Beyschlag kan nämnas att fabriken nu även tillverkar kompletta motståndsnätverk med antingen kolskikt-motstånd typ BB eller metallfilmsmotstånd typ MBB eller en kombination av båda. Begär datablad för specificerad förfrågan till fabriken.

VÄLJ MOTSTÅND UR DETTA KVALITETSSORTIMENT FRÅN BEYSCHLAG SOM KÄNNETECKNAS AV HÖG TILLFÖRLITLIGHET, GODA PRISER OCH LEVERANSTIDER. VÅRT LAGER ÄR RIKHALTIGT OCH FABRIKENS TILLVERKNINGSKAPACITET ÄR MYCKET STOR.

DE FLESTA TYPERNA ÄR PROVADE OCH GODKÄNDA AV FTL.

VI STÅR GÄRNA TILL TJÄNST MED BEYSCHLAG-KATALOGER DÄR ALLA DATA REDOVISAS MYCKET NOGGRANNT OCH UTFÖRLIGT.

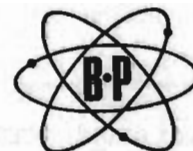
VÄLJ RÄTT - VÄLJ BEYSCHLAG-KVALITET!



BEYSCHLAG

BO PALMBLAD AB

Box 17081 104 62 Stockholm 17 Tel. 08/24 61 60



1 A kiseltransistorer i NPN- och PNP-Epitaxial-Planar-Teknik

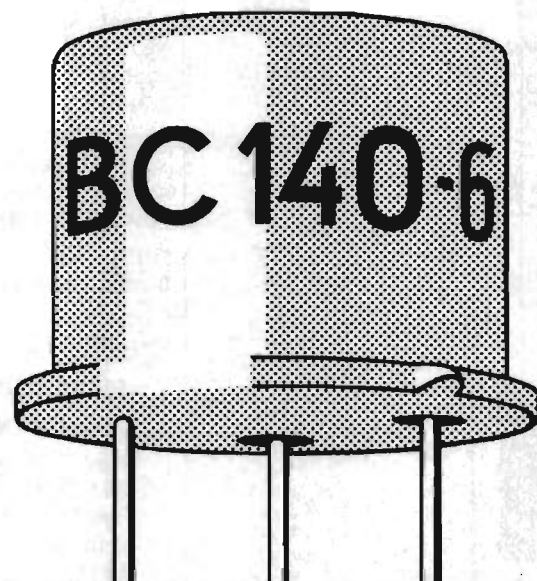
Det är klart att Ni använder BC 107 och BC 177 för Era små-signal-LF-applikationer.

Är det då inte lika självklart att använda transistorfamiljen BC 140 (NPN) och BC 160 (PNP) i applikationer där det krävs större effekt?

Dessa transistorer lämpar sig speciellt för strömmområdet upp till 1 A i applikationer för switch- och LF-drivsteg.

Så här mycket kostar de:

Typ	1 st.	25 st.	100 st.
BC 140	3:10	2:65	2:40
BC 141	3:70	3:15	2:85
BC 160	3:70	3:15	2:85
BC 161	4:30	3:65	3:30



Typ	Kollektor- bas- spänning	Kollektor- emitter- spänning	Emitter- bas- spänning	Kollektor- ström	Förlust- effekt	Spärr- skikt- tempe- ratur	Ström- förstärkning	Kollektorrest- spänning		Kollektorrestström		Värme- motstånd	
	U_{CB0} V	U_{CE0} V	U_{EB0} V	I_C A	P_{tot} W	T_j °C	B	vid U_{CE}/I_C V/mA	U_{CEsat} V	vid I_C/I_B A/mA	I_{CES} nA	vid U_{CE} V	$R_{th} J_{case}$ ($R_{th} J_{amb}$) grd/W

NPN-Si-Epitaxial-Planar-Transistorer i metallhus TO-39 (≈TO-5)

BC 140-6	80	40	7	1	3,2	175	40 ... 100	1/100	< 1,0	1/100	< 100	40	< 35 (< 200)
BC 140-10	80	40	7	1	3,2	175	63 ... 160	1/100	< 1,0	1/100	< 100	40	< 35 (< 200)
BC 140-16	80	40	7	1	3,2	175	100 ... 250	1/100	< 1,0	1/100	< 100	40	< 35 (< 200)
BC 141-6	100	60	7	1	3,2	175	40 ... 100	1/100	< 1,0	1/100	< 100	60	< 35 (< 200)
BC 141-10	100	60	7	1	3,2	175	63 ... 160	1/100	< 1,0	1/100	< 100	60	< 35 (< 200)
BC 141-16	100	60	7	1	3,2	175	100 ... 250	1/100	< 1,0	1/100	< 100	60	< 35 (< 200)

PNP-Si-Epitaxial-Planar-Transistorer i metallhus TO-39 (≈TO-5)

BC 160-6	-40	-40	-5	-1	3,2	175	40 ... 100	1/100	< 1,0	1/100	< 100	-40	< 35 (< 200)
BC 160-10	-40	-40	-5	-1	3,2	175	63 ... 160	1/100	< 1,0	1/100	< 100	-40	< 35 (< 200)
BC 160-16	-40	-40	-5	-1	3,2	175	100 ... 250	1/100	< 1,0	1/100	< 100	-40	< 35 (< 200)
BC 161-6	-60	-60	-5	-1	3,2	175	40 ... 100	1/100	< 1,0	1/100	< 100	-60	< 35 (< 200)
BC 161-10	-60	-60	-5	-1	3,2	175	63 ... 160	1/100	< 1,0	1/100	< 100	-60	< 35 (< 200)
BC 161-16	-60	-60	-5	-1	3,2	175	100 ... 250	1/100	< 1,0	1/100	< 100	-60	< 35 (< 200)

Leverans omgående från lager

NEUTRON ELEKTRONIK AB

Folke Bernadottes Gata 2 • 411 28 Göteborg C • Telefon 031/13 62 97 - 13 62 98

Informationstjänst 56



Vår kontaktman står till Er tjänst med information.

Ökad kapacitet tack vare högmoderna maskiner – här en specialbormaskin i arbete.

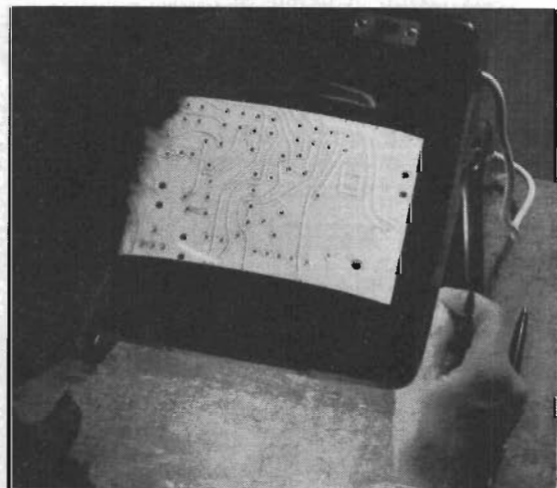
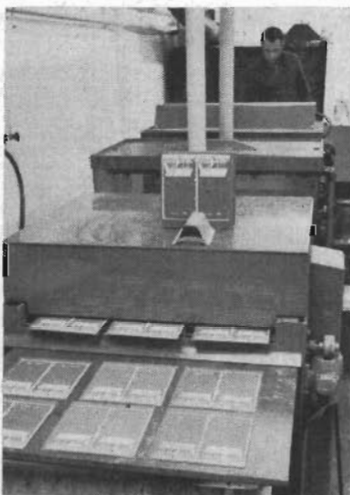


Noggrant mönstertryck – fina inställningsmöjligheter med halvautomatiskt screentryck.



Här sker den elektrolytiska genompläteringen.

"Etsline" – maskinen etsar bort kopparn, tvättar och torkar kretsen.



Tillverkningsprocessen omfattar 26 tempon varav 9 är kontroller. Bilden visar den slutgiltiga kontrollen.

...en tryckt krets med genompläterade hål!



–kontakta

PC-TEKNIK AB

Strandbergsgatan 20, 112 51 Stockholm, tel. 08/131855

Informationstjänst 57

Kärnminnen?

ingen kan erbjuda mer än Ampex

Oslagbart utförande och mångsidighet -

Ampex erbjuder från lager minnen med största urval av kostnad-per-bit-per-nanosekund. Från buffertminnen, centralminnen till massminnen finns en Ampex standardprodukt som tillfredställer Era krav.

Oslagbar tillförlitlighet -

Ampex minnessystem utsätts fortlöpande för höggradig kvalitetskontroll; från kärnmaterialet till minnessystemets slutkontroll.

Kärnsammansättning, stackparametrar och krets-konstruktion beräknas genom datoranalys.

Ampex minnen tillverkas enligt kvalitetsstandards baserade på år av erfarenhet av tusentals minnen.

Dessa kunskaper har möjliggjort för Ampex att använda den tillförlitligare 3D organisationen i ett 650 ns minne.

Oslagbar kompakthet -

Ampex kompakta minnen representerar den optimala kombinationen av bittäthet och servicevänlighet.

Ett Ampex 5-miljon-bits minne upptar 27" i en standard 19" rack med varje kretskort omedelbart tillgängligt.

Oslagbar erfarenhet -

Sedan 1954 har Ampex levererat tusentals kärnminnen med en mängd cykeltider och kapaciteter till en ständigt ökande kundkrets.

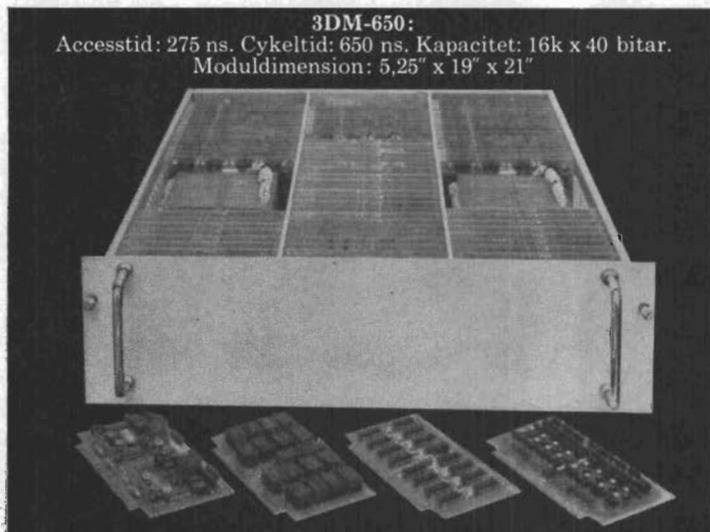
AMPEX

För information om Ampex kärnminnen, minnesstackar, minnesplan, kärnor och magnetband kontakta:

Ampex AB, Lötsjövägen 17-19, 172 07 Sundbyberg. Tel. 08/28 29 10

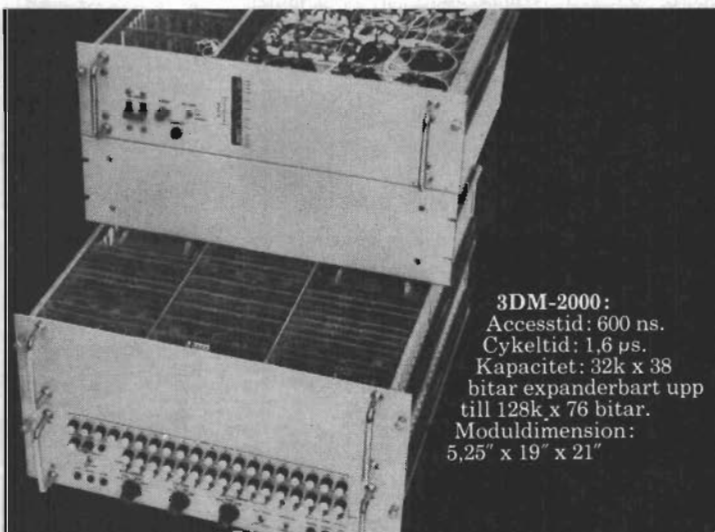
3DM-650:

Accesstid: 275 ns. Cykeltid: 650 ns. Kapacitet: 16k x 40 bitar.
Moduldimension: 5,25" x 19" x 21"



3DM-2000:

Accesstid: 600 ns.
Cykeltid: 1,6 μ s.
Kapacitet: 32k x 38
bitar expanderbart upp
till 128k x 76 bitar.
Moduldimension:
5,25" x 19" x 21"



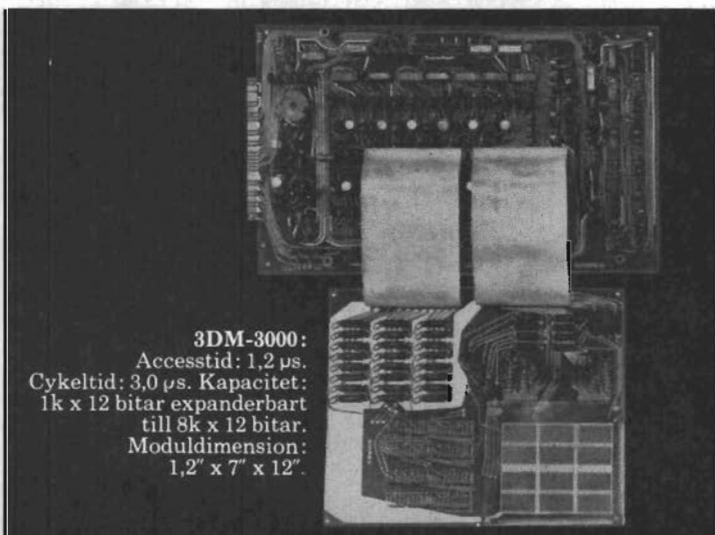
RG:

Accesstid:
350 ns. Cykeltid:
900 ns. Kapacitet:
16k x 40 bitar
expanderbart.
Moduldimension:
5,25" x 19" x 21"



3DM-3000:

Accesstid: 1,2 μ s.
Cykeltid: 3,0 μ s. Kapacitet:
1k x 12 bitar expanderbart
till 8k x 12 bitar.
Moduldimension:
1,2" x 7" x 12"



**VID BEHOV
AV MOTSTÅND
FRÅGA**

IMA

**- LANDETS ENDA
TILLVERKARE
AV EMALJERADE
TRÅDMOTSTÅND
OCH
CERWISTORMOTSTÅND**

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

Sänd oss broschyrer över Era mot-
stånd.

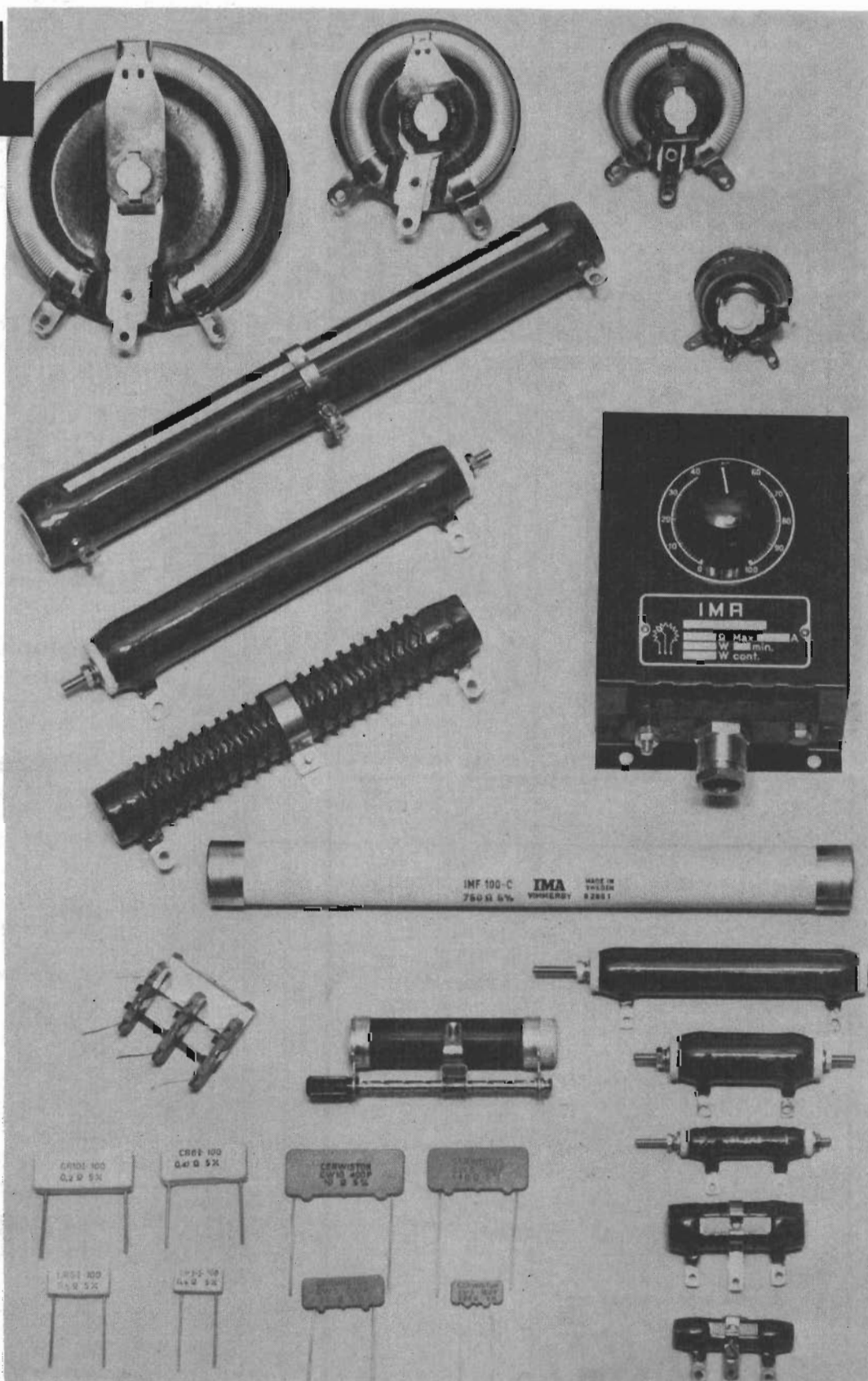
Företag

Gatuadress

Postadress

Kontaktman

EL 3-71

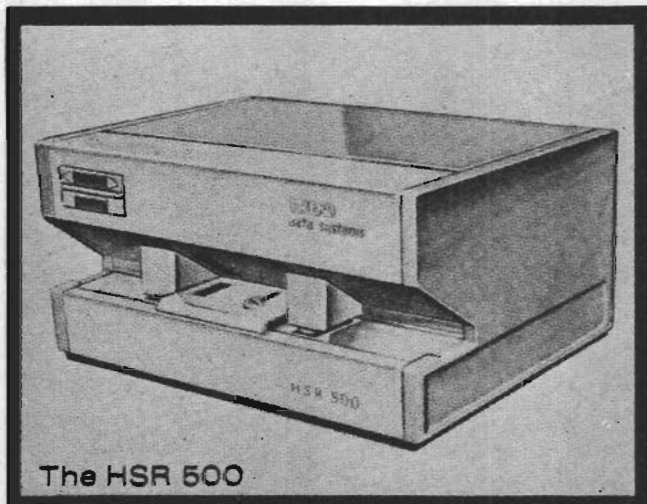


AB INSTALLATIONSMATERIEL

598 00 VIMMERBY - Telefon 0492/120.15 ; Telegram IMA, VIMMERBY - Telex 3909

Informationstjänst 59

The Tape Reader of the Seventies



The HSR 500

Designed to meet your needs now and throughout the Seventies, the new H.S.R. (High Speed Reader) 500 from Trend is a low cost computer input device that won't become outdated as you improve your other computer equipment.

Fast, reliable and versatile, the H.S.R. 500 features a unique method of photo-electric sensing. The H.S.R. will read forward or backward at speeds up to 500 characters per second, yet it can be stopped or reversed within the space of one character code. The capstan tape drive ensures that tape wear is kept to a minimum and it will operate at high speeds without the risk of mechanical breakdown. Simple-to-operate multiple reader operation is also practicable using the H.S.R. 500.

Talk to Trend for more details of how this revolutionary reader can help you - now.

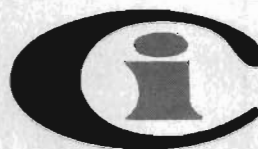


Trend Electronics

Britisk-Skandinaviskt A/S
Ellemarksvej 8
DK 4600 Køge
Telefon: 00945-365 23 45

I Finland: OY Findip AB
Helsingfors - Telefon: Helsingfors 71 77 99

Informationstjänst 80



Crystalonics, Inc.
Cambridge, Mass USA
(ett Teledyneföretag)

SILIKON HALVLEDARE OCH KRETSAR



Bipolära transistorer

Stort sortiment i PNP- och NPN-utförande

Fet

Crystalonics typ C 413 N är transistorn med världens lägsta brusfaktor



Foto-Fet

Crystalonics foto-fets är ca 1 000 ggr känsligare än konventionella typer



Varactor-dioder

Crystalonics har fler typer än någon annan tillverkare

Hybridkretsar

Crystalonics standardsortiment är mycket brett. Crystalonics tillverkar även kretsar efter Er egen specifikation

Chips

Crystalonics levererar samtliga i katalogen upptagna halvledare i chipsform och även efter Er specifikation



vi representeras av

THURE F. FORSBERG AB

FORSHAGAGATAN 58, BOX 79, 123 21 FARSTA 1
TELEFON 08/93 01 35 TELEEX 10338 TFFAB

☐ Var god sänd mig Crystalonics utförliga katalog

☐ Kontakta mig per telefon

NAMN

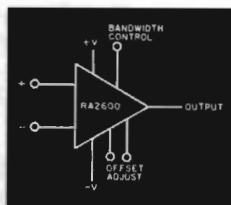
FÖRETAG

ADRESS

TELEFON

EL 3-71

Informationstjänst 81

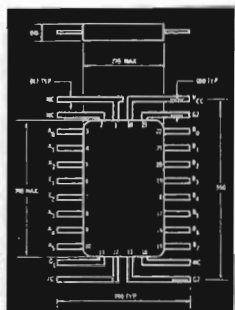


operations-
förstärkare
hög snabbhet

	RA-2510	RA-2500
Snabbhet (fullt utstyrd)	min $\pm 50 \text{ V}/\mu\text{s}$	min $\pm 25 \text{ V}/\mu\text{s}$
Råförstärkning	15 000	35 000
Utgångsström	$\pm 20 \text{ mA}$	$\pm 20 \text{ mA}$
Ingångsimpedans	50 M Ω	25 M Ω
Temp område	-55°C till $+125^\circ\text{C}$	-55°C till $+125^\circ\text{C}$
Uppfyller MIL - STD	883	883

hög ingångsimpedans

	RA-2600
Ingångsström	3 nA
Ingångsimpedans	50 M Ω
Snabbhet (fullt utstyrd)	$\pm 5 \text{ V}/\mu\text{s}$
Råförstärkning	200 000
Temp område	-55°C till $+125^\circ\text{C}$
Uppfyller MIL - STD	883



minnen
PROM =
Programmable
Read-Only Memory

Programmera Ert eget bipolära minne
512 bitar (64x8)
65 ns "settling time"
 0°C till 75°C eller -55°C till $+125^\circ\text{C}$
Dual-in-line eller Flat-pack



Generalagent

THURE F. FORSBERG AB

ADRESS: FORSHAGAGATAN 58, BOX 79, 123 21 FARSTA 1
TELEFON 08/93 01 35 TELEX 10338 TFFAB

Informationstjänst 62



för avancerad MOS-teknologi

MOS Technology har specialiserat sig på tillverkning av MOS/LSI-kretsar. I den nya 7 000 m² toppmoderna fabriken i Valley Forge förfogar man över såväl avancerad teknisk know-how, som toppmodern utrustning för en effektiv och kvalitativt högtstående tillverkning.

Kundanpassade kretsar

När det gäller kundanpassade kretsar kan projekten startas från olika nivåer. Det mest effektiva sättet torde dock vara att börja så tidigt att det finns möjligheter att anpassa den aktuella konstruktionen till MOS-tekniken. MOS Technology ställer i sådana sammanhang upp med sina tekniker hos kunden.

Leverans av prototyper kan ske 16–20 veckor efter slutgiltig konstruktion och produktionen kan sättas igång 4–6 veckor efter godkännandet av prototyperna.

Standardkretsar

Programmet av standardkretsar växer ständigt och här är ett "smakprov" på några högtintressanta kretsar:

512 bit dynamiskt skiftregister • dubbelt 100 bit dynamiskt skiftregister • dubbelt 32 bit statiskt skiftregister • 2 560 bit "read only"-minne • 2 240 bit "read only"-minne • 2 048 bit "read only"-minne • 1 024 bit "random access"-minne.

Kvaliteten

står givetvis i "högsätet", varför MOS Technology har lagt ned stor möda och mycket pengar på att få fram en produktion som ger högsta möjliga tillförlitlighet och yield – allt till fromma för den allt ökande kundkretsen.



Generalagent för Skandinavien

THURE F. FORSBERG AB

FORSHAGAGATAN 58, BOX 79, 123 21 FARSTA 1
TELEFON 08/93 01 35 TELEX 10338 TFFAB

Informationstjänst 63

Enastående
i sin prisklass
säger man om

G. & E. BRADLEY'S

DIGITAL- VOLTMETER

Typ 173



- Mätområde 25 μ V–1000 V likspänning och 50 % "overrange"
- Små dimensioner 215×110×290
- Mätfel mindre än $\pm 0,01$ % av avläst värde ± 1 siffror
- Fyra områden plus ett $\times 4$ tilläggsområde
- Ingångsimpedans > 10.000 Mohm på lägre områden och > 10 Mohm på 100 V- och 1000 V-områdena
- 1–2–4–8 BCD utgång

Ajgers Elektronik AB

Fack. 126 11 Stockholm 32
Tel 08/46 42 46, 46 42 62

Klipp – Sänd in!

JA, sänd vidare information om typ 173

Namn

Företag

Adress

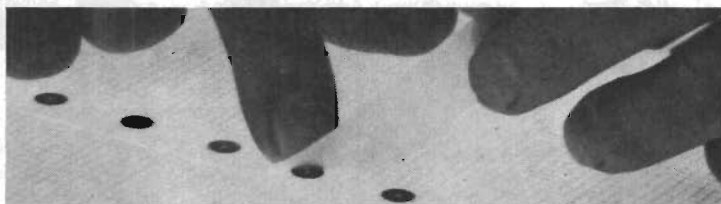
EL 3-71

Informationstjänst 64

nya produkter

79 ▶

Gnuggsymboler ger snabbt och exakt resultat

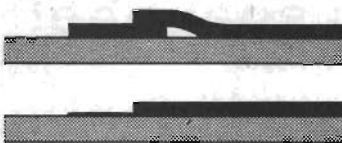


Just nu introducerar Bita i Stockholm en ny sort av symboler för tillverkning av mönsterkortmasker. Symbolerna som tillverkas av Mecanorma är utförda enligt samma princip som sk "gnugg"-bokstäver. Symbolerna sitter sålunda på en transparent förvaringsremsa och överförs till maskritningen genom att man med en penna eller dylikt gnuggar fast symbolen. På förvaringsremsan finns positionsmarkeringar, vilket gör att symbolen kan placeras snabbt och med stor precision.

Symbolgrupper – tex konfigurationen för en DIL-kapsel – stöds och hålls samman av en måttstabil och tunn film vilket medför att symbolgrupper lätt placeras på ritningen utan att man får besvärande måttavvikelser.

En annan fördel med symbolerna är att de är synnerligen tunna; man kan göra överlappningar utan att få distorsion vid reproduceringen. Skillnaden mellan konventionell självhäftande symbol-

typ och Meanorma-typ framgår här:



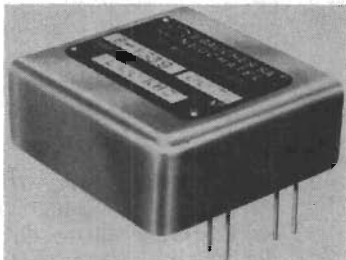
I den översta figuren ligger en konventionell symboltyp med överlappande ledningstape ut mot höger. I den undre figuren kan man se hur väl ledningstapen ansluter till Mecanormasymbolen.

Symbolerna finns även i skala 1:1.

Hos generalagenten uppger man att tidsvinsten med Mecanormasymbolerna är upp mot 40%. Detta inklusive det faktum att Mecanormaprogrammet ligger i ett bra prisläge jämfört med andra symbolfabrikat öppnar ett intressant alternativ för mönsterkorttillverkarna.

Svensk representant: Bita, Stockholm. 08-31 90 00.

Kvartsoscillator för inlödning på mönsterkort



Oscilloquartz S A i Schweiz tillverkar en oscillator med måtten 45×45×18 mm försedd med lödstift för montering på mönsterkort. Normalt levereras oscillatorn för frekvenserna 10 kHz eller 1 MHz; men på beställning kan den tillverkas för valfri frekvens mellan 8 kHz och 2 MHz. Frekvensstabilitet: daglig åldring efter 30 dygns drift är maximalt 10^{-8} .

Matningsspänningen är 5 V likspänning $\pm 5\%$. Strömförbrukningen är 3,5–15 mA. Utsignalen är anpassad för direkt matning av DTL och TTL.

Representant i Sverige: Gunnar Wiklund AB, Stockholm. Telefon 08-20 62 72.

Statiskt skiftregister har 6 × 32 bitar

Texas Instruments har kommit med en MOS/LSI-krets, bestående av 6 statiska skiftregister med vardera 32 bitar. Denna krets som benämns TMS 3112JC är genom sin uppbyggnad särskilt användbar i bildskärmtillämpningar. Kretsen är tillverkad enligt en ny MOS-process, som ger låga tröskelspänningar, vilket gör den direkt kompatibel med TTL utan att någon nivåomvandling behöver göras för vare sig data eller klockanslutningar. Kretsen innehåller logik för cirkulation vilket gör det möjligt för registret att lagra bildskärmsinformation.

Registrens utgångar är så utförda att wired-OR kan tillämpas, exempelvis i minnessystem där matrisorganisation används.

Mätspänningarna är +5 V och –12 V. Max klockfrekvens är 1 MHz. TMS 3112JC är kapslad i 24-stifts keramisk DIP av standardtyp.

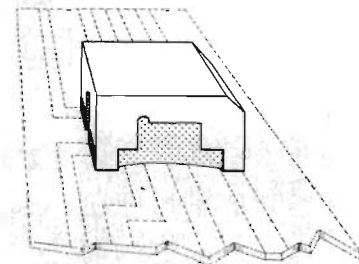
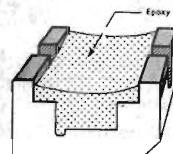
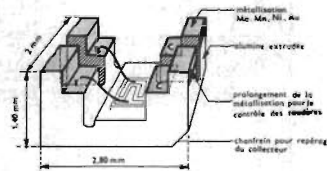
Texas Instruments Sweden AB i Stockholm ger ytterligare upplysningar. Telefon 08-67 98 35.

Ceratab – ny kapsel för direkt hybridmontering

Sescosem, Frankrike, har presenterat en ny keramisk kapsel för halvledarbrickor avsedd för direkt montering på hybridkretsar. Vid kapslingen fästs och förbinds halvledarbrickan på konventionellt sätt (se bilden, moment 1). Därefter täcks den öppna delen av Ceratab-kapseln med epoxy, (2). Kapseln kan nu hanteras av halvautomatiska monteringsmaskiner. Montering (3) sker genom lödning på liknande sätt som vid flip-chip-metoden.

Sescosem offererar denna kapsel med transistorer och dioder som 2N222, 2N2907, 2N2369, 2N2484, 2N2894, 1N914, m fl.

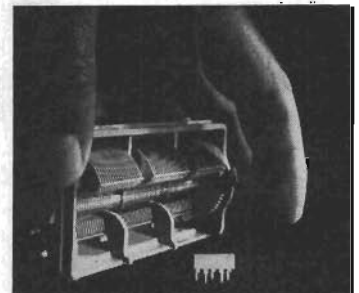
Svensk representant är AB Elektroholm, Solna. 08-820280.



Kapacitansdioder för MV

BB 113 heter en ny diodavstämningseenhet från Siemens. Den innehåller tre kapacitansdioder, som vid en styrspänning mellan 1 V och 30 V erbjuder en kapacitansvariation från 280 till 13 pF. Med detta stora avstämningssområde kan man täcka hela mellanvågsbandet.

Ytterligare upplysningar lämnas av Svenska Siemens AB, avd Tk i Stockholm. Tel 08-22 96 40.



Digital nivåmätning under drift

Siemens har nyligen presenterat en tresiffrig digital nivåmeter för frekvensområdet 30 Hz–60 kHz med vilken man kan mäta nivåer från -50 till +20 dB. Positiv eller negativ nivå indikeras på panelen. Det absoluta mätfelet inom huvudområdet uppgår till $\pm 0,15$ dB, medan variationerna i frekvenskaraktistiken är $\pm 0,05$ dB.

Ingången är ojordad och ingångsimpedansen är större än 50 k Ω . Omkoppling kan även ske till 600 Ω .

Svenska Siemens AB i Stockholm har telefon 08-229640.



Mekanisk impedansmätning



Nya mätgivare för mätning av mekanisk impedans har nyligen kommit från Brüel & Kjaer. Denna speciella typ av mätgivare innehåller en accelerometer och en kraftmätgivare, båda av piezoelektrisk typ och sammanbyggda till en enhet. Tillsammans med minivibratören från samma företag, typ 4810, utgör mätgivaren en anordning för mätning av mekanisk impedans.

Typ 8000 har 1,75 cm² stor anslutningsyta, vilket bla är i enlighet med ISO standard R 512 för mätning av den mekaniska impedansen av den mänskliga mastoiden.

Typ 8001 har särskilt liten anslutningsyta och är därför lämplig för punktmätningar av den mekaniska impedansen.

Gemensamma data för båda typerna är: hölje av titan, massan bakom kraftgivaren av beryllium, vikt 1 g, totalvikt 28 g. Frekvensområde upp till 10 kHz. Accelerometerns känslighet 25 mV/g och kraftgivarens känslighet 280 mV/N.

Svenska representanten Brüel & Kjaer har telefon 08-757 27 30.

nya produkter

Valfri växelspanning normeras till 1 V

Moderna mät- och analysutrustningar konstrueras vanligen så att de kan behandla signaler inom vitt skilda amplitudområden. Om man emellertid bygger instrument för speciella ändamål i experimentellt syfte är det både tidskrävande och kostbart att bygga ingångskretsarna så att de är universellt användbara.

Disa Elektronik i Danmark har nyligen presenterat en normeringsenhet, 52B05, vilken normerar valfri växelspanning mellan 10 mV och 100 V (effektivvärde) till ett värde av 1 V effektivvärde. Frekvensområdet är 0,02 Hz till 200 kHz.

Normeringsenheten justeras manuellt efter det att ingångs-



signalen har anslutits. En automatisk kontrollkrets kompenserar för signalvariationer upp till ± 6 dB i det fall man arbetar med icke stationära signaler. Värdet av ingångssignalen presenteras digitalt med tre siffror. Varje avvikelse från den injusterade spänningsnivån registreras på en inbyggd meter.

Svenska Disa AB i Huddinge har telefon 08-774 2951.

Digitalklocka i byggsats

OKs Radio i Uppsala säljer en digitalklocka med modellbeteckningen TM-1000 i byggsats eller fullt färdig.

Klockan indikerar tiden med sex Nixie-rör från 00 00 00 till 23 59 59 varefter den automatiskt nollställs. En ögonblicklig manuell nollställning är också möjlig efter-

som klockan är försedd med nollställningsingång.

För styrning av sekundärur eller annan yttre krets är klockan försedd med BCD-utgång.

OKs Radio har adressen Skomakargatan 18 B, 754 34 Uppsala.



LESA

deltron

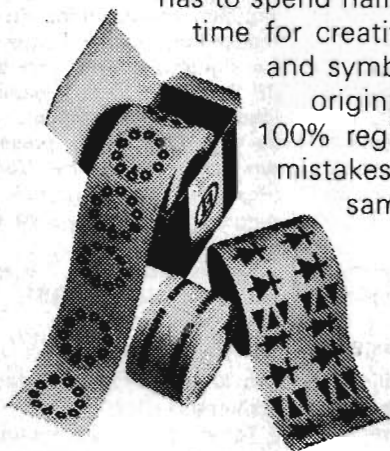
Svenska Deltron AB
Postadress:
Fack, 163 02 Spånga 2
Ordertelefoner:
08/36 69 57, 36 69 78
Butik: Valhallavägen 67,
114 27 Stockholm,
tel 08/34 57 05

Hej då

More time for essentials with STRATIBOL

Everything that goes together with printed circuit and multilayer manufacturing, and above all everything that makes that manufacturing easier. That's STRATIBOL. For example, take Bishop drafting aids:

With Bishop Drafting Aids, drafting isn't drafting anymore. And the draftsman no longer has to spend half of his time adjusting and cleaning his pen nibs. That means more time for creative work. That's the essential. Because he uses self-adhesive tapes and symbols: multicolored ones, with a tolerance of only ± 0.05 mm. One original drawing suffices for a two-sided pc board. And guaranteed 100% registration for all through holes. This means time saved and less mistakes. We'd like to prove that to you with our catalog and a few samples. Thanks for your card.



STRATIBOL – The Better Method



A Service of

Oswald E. Boll

Zurich – Hamburg – London

Seefeldstrasse 45, 8032 Zürich, Switzerland

STRATIBOL Division. Telephone 051 32 94 23/53. Telex 54633

Agent i Sverige Olof Palmback AB, Kungsgatan 55, 111 22 Stockholm, Tel. 08/20 80 10, 10 93 93

Informationstjänst 66

Behöver ni en varvtalsreglering? Vi har den! Och har vi den inte så gör vi den åt Er!

Vi har ett stort urval av tyristorregulatorer för varvtalsreglering av shunt och compoundmotorer, i storlekar från 100 W och uppåt. Upp till 10 kW finns för omgående leverans från lager. Vi har även ett stort antal olika specialutföranden.

Typiska data för en standardreglering.

Typ TRB 2H.

Anslutning, 220V 50 P/S. Effekt 2 kW.

Försedd med strömgräns I, 8 X märkström.

Inställbar IR kompensering.

Reglernoggranhet:

$\pm 2\%$ av motorns märkvarvtal, med tackoreferens bättre än 1%.

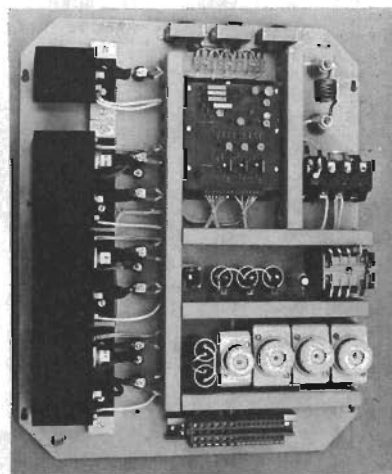
Reglerområde 1:30.



ELEKTRONIKSYSTEM

GME - SYSTEM AB

Kaggeholmsv. 32 - 122 40 Enskede - Tel. 08-48 17 08



TRB3-20F Max 20 kW.
3-380V 50 P/S.

Informationstjänst 67

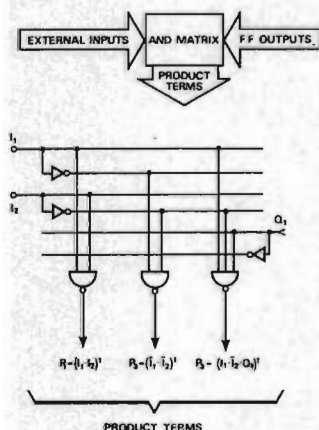
Logikkretsar programmeras av kunden

Från Texas Instruments har man presenterat s k Programmable logic arrays (PLA), vilket är kundprogrammerbara kretsar med låg tröskelspänning och därför användbara i samband med TTL och DTL.

Vid programmeringen använder man sig av en enkel metallmask – den s k "oxide-removal"-masken. Denna mask består i princip av ett antal programmerade hål. Den andra masken är identisk för samtliga kretsar. Metoden förenklar framtagningen av programunderlaget och tillverkningen. Därigenom har kostnaden och leveranstiden (90 dagar) betydligt kunnat reduceras.

För att programmera en PLA-krets behöver man endast en beskrivning av önskade logiska operationer i form av Booles ekvationer. Dessa ekvationer bearbetas sedan av en dator, vilket automatiskt resulterar i ett underlag på masken för "the oxide removal".

Hos Texas Instruments räknar man med att PLA-kretsarna kommer att få stor användning i samband med processkontrollsystem. Två olika typer av PLA-kretsar har framtagits; dels TMS-2000, som har 17 ingångar och 18 utgångar; dels TMS-2200, som har 13 ingångar och 10 utgångar. Det finns även interna skillnader mellan dessa båda kretsar, även om organisationen är densamma. Ingångssignalerna I_1 och I_2 (se fig) påförs produktmatrisen (och – matris).



$$P = (I_1 \cdot I_2); P_2 = (I_1 \cdot I_2)$$

Dessa produkter förs sedan till nästa matris; produktkombinationsmatrisen, vilket ger $F = P_1 + P_2$ etc.

En del av informationen från denna matris kan återföras till produktmatrisen. Detta innebär att man tex kan erhålla en produkt Q , som återförs i form av en annan produkt $P = (I_1 \cdot I_2 \cdot Q_1)$. Denna återföring sker med hjälp av en grupp JK-vippor. TMS 2000 har en kapacitet på 60 st produkttermer och 16 st återkopplingslinjer till JK-vipporna. TMS 2200 har en kapacitet på 72 st produkttermer och 10 st återkopplingslinjer till JK-vipporna. Vipporna kontrolleras med en enkel klocka och en återställningsgång.

En speciell egenskap hos PLA-kretsarna är att utgångssteget består av bipolära transistorer av NPN-typ. Detta innebär att spänning- och strömnivåerna motsvarar TTL- och DTL-kretsar. Hos Texas Instruments uppger man att man inte haft några speciella svårigheter att kombinera bipolära transistorer och MOS-transistorer på samma halvledarbricka. Till stor del beror det på att någon hög hastighet inte varit nödvändig.

Klockfrekvensen är angiven till 200 kHz, och båda kretsarna är utförda i keramisk DIL-kapsel.

Svensk representant är Texas Instruments Sweden AB, Stockholm. Telefon 08-67 98 35.

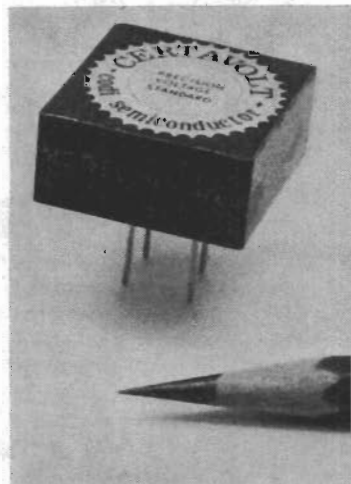
nya produkter

Spänningsnormal för kortmontage

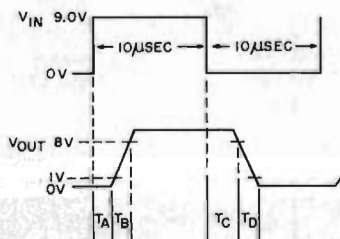
Den amerikanska firmen Computer Diode Corp. (Codi), har utvecklat en spänningsnormal, avsedd för montering på kretskort.

Ingången matas med $28 V \pm 5\%$ och max 20 mA. Utgången är kortslutningssäker och belastningen kan ligga mellan 0 och 10 mA. Temperaturområdet sträcker sig över en period av ett år. Bruset uppgår till $10 \mu V$ effektivvärde eller $100 \mu V$ topp till topp inom området 0–1 MHz. Storleken är $25,4 \times 25,4 \times 11,4$ mm.

Svensk representant är Elmetrix AB, Johanneshov, 08-49 92 50.



Nivådetektor med hysteres



PA 494 från General Electric är en nivådetektor i monolitutförande med 10% hysteres. Den är avsedd för tillämpningar som erfordrar den logiska funktionen av en Schmitt-trigger, men där kraven på spännings- och temperaturstabilitet är höga. Ingångskänsligheten är bättre än 100 nA.

Försörjningsspänningen är låg och sträcker sig ned till 2,3 V. Utgångsströmmen sträcker sig upp till 250 mA. Omkopplingstiderna är vid en last av 33Ω : T_A 0,70 μs , T_B 0,45 μs , T_C 1,50 μs samt T_D 0,12 μs . (se fig). Nominella ingångsspänningen är 9 V och effektförlusten 500 mW.

PA 494 lämpar sig för användning som Schmitt-trigger, nivådetektor, tidfördröjningskrets, drivare för lågspända reläer, över-spännings-, överström- eller övertemperaturskydd, tyristortriggering, fyrkantsgenerator, fotoelektriska kontroller m m.

PA 494 säljs av SATT, Röravdelningen, Solna, 08-29 00 80.

Mikroomkopplare uppbyggd med tungrelä

Det schweiziska företaget Technobal tillverkar en ny mikroomkopplare, där kopplingselementet utgörs av ett tungelement utifrån påverkbart genom en permanentmagnet. Omkopplaren är dimensionerad för mer än 3000 operationer per minut och livslängden

vid resistiv belastning är 100×10^6 timmar (induktiv last: 20×10^6 timmar). Maximal arbetsspänning är beroende på typ 50–380 V, vs. Max ström: 0,5 A. Kontaktresistansen är 0,2 Ω .

Brain Products, Lidingö, säljer omkopplaren. Tel. 08-767 47 00.

Temperaturkompenserad "zenerdiod" spänningsreferens under 6–8 V

National Semiconductor har utvecklat en temperaturkompenserad monolitkrets som har samma funktion som en zenerdiod och kan tjäna som spänningsreferens vid spänningar under 6–8 V.

I kontrast till tidigare lågspänningsdioder har den nya kretsen, LM113, mycket låg dynamisk impedans med en genombrotts-spänning som förändras endast

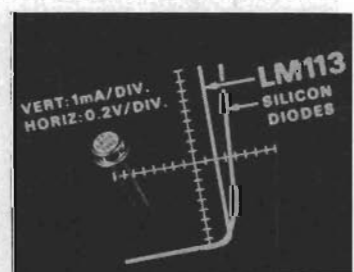
6 mV vid en strömändring från 0,5 mA till 20 mA. Temperaturområdet är $-55^\circ C$ till $125^\circ C$ och spänningsdriften är typiskt 0,01 %/ $^\circ C$.

Kretsen är kapslad i TO-46 och sammansatt av transistorer och motstånd i integrerad monolit-teknik. Den har härigenom samma låga brus och långtidsstabilitet som en modern integrerad opera-

tionsförstärkare.

National anser att denna diod passar för användning i spänningsregleringskretsar, i lågspänningsaggregat eller i batteridrivna utrustningar.

Svensk representant är Elektroflex AB i Sundbyberg. Telefon 08-28 92 90.





Nr 31836A
Ø 9 mm
Längd 38,5 mm



Nr 11836A
Total längd
36,7 mm



Nr 11869A
4-pol. 2 vägs
Total längd
39,7 mm



NR 11136A
2-pol. 2 vägs
Total längd
36 mm



Nr 11856A
2-pol. 2 vägs
Total längd
36,7 mm



Nr 11156A
2-pol. 2 vägs
Total längd
38 mm



Nr 12156A, 2V
med låsning i
1-2-3 lägen

APR Miniaturströmställare

Professionellt utförande i diallyl-phtalate med silver eller guldkontakter, 1-2-3-4 poliga.

Standard utförande i bakelit med silverkontakter, 1-2-3-4 poliga.

Levereras med blankförkromade metalldelar, men kan på beställning även erhållas svartoxiderade.

Stänkvattenskyddat utförande kan även levereras.

Elek RADIO- & ELEKTRONIKKOMPONENTER AB

TULEGATAN 39, BOX 19043,
104 32 STOCKHOLM 19 TEL. 08/34 09 20



Nr 16346AT1
Djup 26,3 mm



Nr 18346A/T32
Snap-in
Djup 26,3 mm



Nr 38835
Tryckknapp
1-pol. växl.
Total längd 41,8 mm



Nr 13535A
Tryckknapp
1-pol. växl.



NR 13545A
Tryckknapp
2-pol. växl.



Nr 20036A
Skjutomk.
f. kretskort



Nr 21136A
f. kretskort
1-pol. 2 vägs



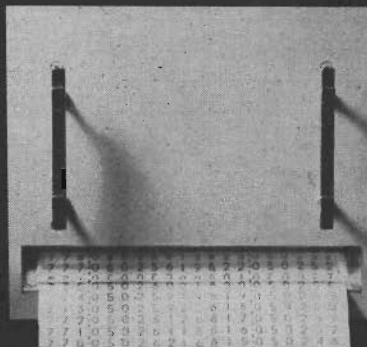
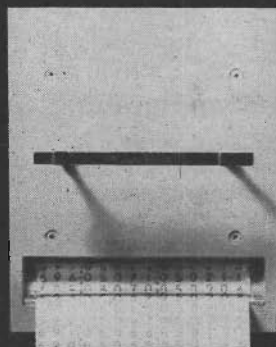
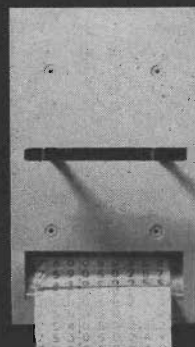
Nr 21146A
f. kretskort
2-pol. 2 vägs

Detta är endast en liten del av vår stora sortering.

Informationstjänst 68

moduluppbyggd siffertryckare från PRACTICAL AUTOMATION, Inc.

moduprint a,b och c



Siffertryckare för infällt tavelmontage, panelhöjd 153 mm. Tillverkas i 3 olika bredder med 5 till 20 sifferkolumner. Genom att kombinera olika standard-element och dekadmoduler kan Moduprinten "skräddarsys" för praktiskt taget varje behov, t.ex. tryckning av pulstal, tid, datum, mätdata i olika konfigurationer. Sifferframmatningen kan ske i serie eller parallellt med 40 alt. 80 ips. Levereras även med BCD-ingång. Max. tryckhastighet 2,5 rader/sek.

Rekvirera Practical Automations broschyr över siffertryckare MODUPRINT och MINI-MODUPRINT, tryckande digitalvoltmeter, korttryckare, impulsräknare och separata tryck- och räknemoduler.

isotronic

Box 3056, 183 03 TABY 3, tel. 08 - 756 01 55

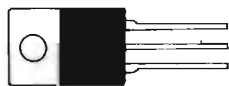
Informationstjänst 69

Tillhör Du dom som tror att

BBC
BROWN BOVERI

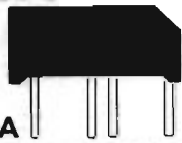
bara tillverkar kraftiga prylar?

CS-3



4A

VGB 0120 - 24



1,3A

E-10-10

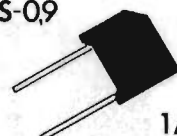


10000V!

KISELDIODER för	1 A, 400-1600V	finns även i "avalanche"
— " —	för 2 A, 400-1600V	— " —
TYRISTORER för	1 A, 200-1000V	
— " —	för 2 A, 200-1200V	
— " —	för 4 A, 200-600V	
BRYGGOR för	1,3A, 50-500V	
HÖGSPÄNNINGSDIOD	för hela 10kV och 50mA	

snabb leverans — lågt pris!

DS-0,9



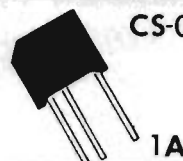
1A

DS-1,8



2A

CS-0,6



1A

CS-1,8



2A

ring **08/7600190** idag!



TH:s ELEKTRONIK
Gribbavägen 1, Box 2019,
163 02 SPÅNGA

Från David-^(5 watt) till Goliat...^(250 watt)

Dale effektmotstånd med räfflade aluminiumkylkroppar ger stor stabilitet och högt specifikt effektuttag genom maximal värmeavledning. Finns i utföranden för montering på eller igenom chassi. Motstår fullständigt fukt, salter, vibration och chocker.

*
TYP RH finns i 6 storlekar från 7,5 till 250 W. Kan belastas 25-100 % mer än korresponderande MIL-norm MIL-R-18546. Resistansområde: 0,008 ohm-273 kohm beroende på effektstorlek.

Tolerans: $\pm$ 0,05, 0,1, 0,25, 0,5, 1 eller 3 %. Kan även erhållas med Aryton-Perry-lindning för minimal induktivitet under beteckning NH.

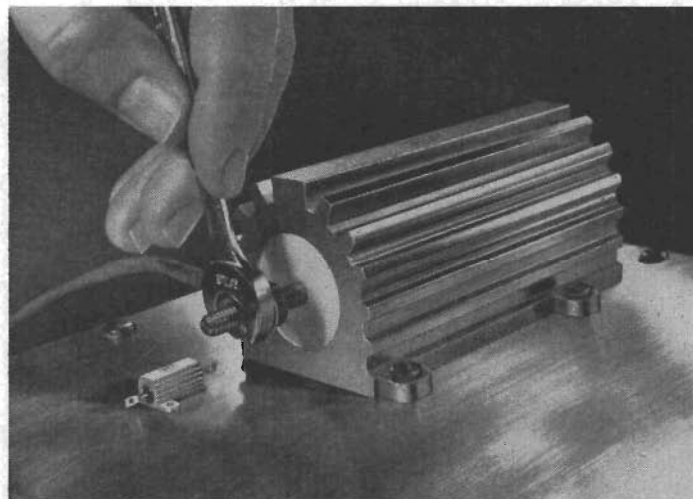
Typ HG med Berylliumoxid-kärna för högsta specifika belastning. Överträffar alla krav enl. MIL-R-18546, effektkravet mer än 2 gånger utan ändring i storlek. 4 storlekar 15, 20, 35 och 50 W.

Resistansområde: 0,1 ohm-273 kohm beroende på storlek. Tolerans: $\pm$ 0,05, 0,1, 0,25, 0,5, 1 eller 3 %. Låginduktivt utförande finns under typbeteckning NHG.

TYP PH med skruvsockel för chassimontage. Finns i 7 olika utföranden och storlekar - 10-100 W - inkluderat 2 låginduktivt lindade modeller med anslutning till jord genom kylkroppen.

Resistansområde: 0,1 ohm-95,2 kohm beroende på storlek. Tolerans: $\pm$ 0,05, 0,1, 0,25, 0,5, 1 och 3 %.

* **FTL-GODKÄNDA**



TYP RH



Typ HG



TYP PH

ring
idag



vx 08/760 01 90
TH:s ELEKTRONIK
Box 2019
163 02 SPÅNGA

Kontor o. utställning Gribbavägen 1

STRATIBOL also knows how to drill small series

PC boards in small series are usually custom jobs. Particularly complicated ones. For special requirements. That means special precision. In drilling, too. But with low machine purchase price. That's why STRATIBOL's comprehensive program includes the



FK 253 Printed-Circuit Drilling Machine

Here are the highlights of this special machine for laboratory and limited-production work:

- High-frequency motor with electronic frequency converter
- Infinitely adjustable from 24,000 to 48,000 rpm
- Bore stroke controlled by pedal switch, allowing the circuit being drilled to be held with both hands
- Overall dimensions: 280×250×420 mm
- Weight: 20 kg

For more information, see our detailed brochure. Or ask for a demonstration without obligation. Does your secretary already have our number?

STRATIBOL – The Better Method



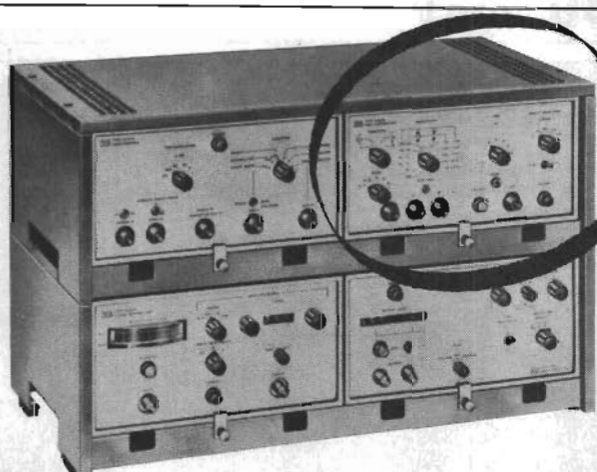
A Service of
Oswald E. Boll

Zurich – Hamburg – London

Seefeldstrasse 45, 8032 Zurich, Switzerland
STRATIBOL Division, Telephone 051 3294 23/53, Telex 54633

Agent i Sverige Olof Palmback AB, Kungsgatan 55, 111 22 Stockholm. Tel.: 08/20 80 10, 10 93 93

Informationstjänst 71



TYP 52B00

De fyra enheterna bildar tillsammans vårt

Amplitud

Probability

Analyzer system

Med detta system är det möjligt att från en stokastisk signal få reda på följande viktiga egenskaper:

- Amplitudfördelning $P(x)$
- Sannolikhetstäthet $p(x)$
- Nivåkorsningar, positiva eller negativa
- Maximumpunkter
- Minimumpunkter

Begär datablad – vi demonstrerar gärna hos Er.

INTERGRATOR typ 52B30

som en fristående enhet är typ 52B30 en mycket användbar "General Purpose Integrator" med 8 olika integrationstider från 0,5–100 sek.

Känslighet: 20mV–100V

Ingångar: A, B, A+B, A–B

Utgångar: $X, \frac{1}{T} \int_0^T X, \int_0^T X, \int X$

DISA

SVENSKA DISA AB

VISÄTTRAVÄGEN 41

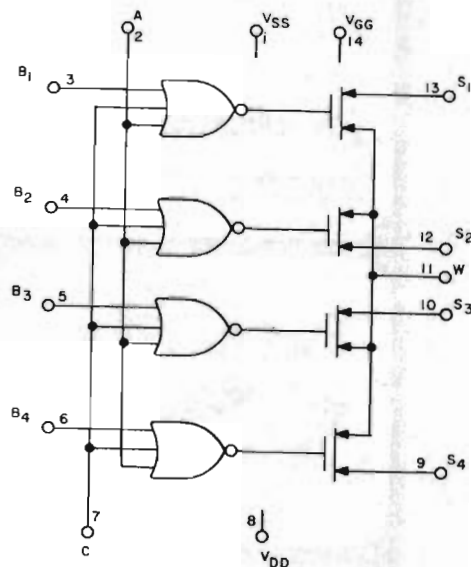
141 49 HUDDINGE 08-774 29 51

Informationstjänst 72

MOS/FET?

HUGHES HAR DET MESTA !

- DISCRETE DEVICES
- DUALS
- MULTIPLES
- LOGIC
- COUNTERS
- STATIC SHIFT REGISTERS
- DYNAMIC SHIFT REGISTERS
- MULTIPLEXERS
- SUB-SYSTEMS
- ROM - RA



BEGÄR KATALOG PÅ MOS OCH
ANDRA HALVLEDARE FRÅN

HUGHES
HUGHES AIRCRAFT COMPANY
NEWPORT BEACH DIVISION



**EMILUS
MICROCOMPONENTS
LIMITED**
Glenrothes, Fife, Scotland.
Sales office: Heathrow House,
Bath Road, Hounslow, Middx.
01-759 9584-5/9961-2

PÅ SAMMA GÅNG....

SÄNDER VI ER GÄRNA UNDERLAG PÅ

LUCAS

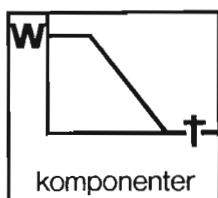
**SILICON
SEMICONDUCTOR
PRODUCTS**

- KISELLIKRIKTARE
- PRESS FIT
- LIKRIKTARBRYGGOR
- SPÄNNINGSREGULATORER
- KISELTRANSISTORER



RING ELLER SKRIV....

ALLHABO
elektronik



ALLHABO AKTIEBOLAG

Alströmergatan 20
Box 49044 • 100 28 Stockholm 49 • tel 08/22 46 00

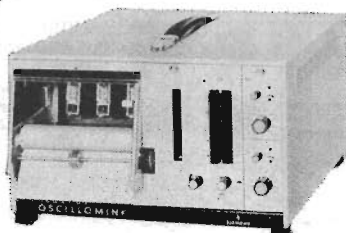
Informationstjänst 73

SIEMENS

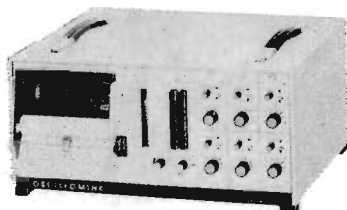
**En strålande
kvartett!**



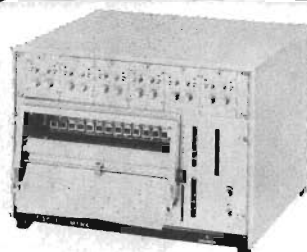
Mingograf 34T



Oscillomink P



Oscillomink E



Oscillomink B

Siemens vätskestrål-
oscillografer – en lösning
på många mät- och registre-
ringsproblem. Upp till
12 kanaler och 1000 Hz.

Ring oss!

SIEMENS AB

Sektion MT, tfn 22 96 40, 08/22 96 80

Informationstjänst 74

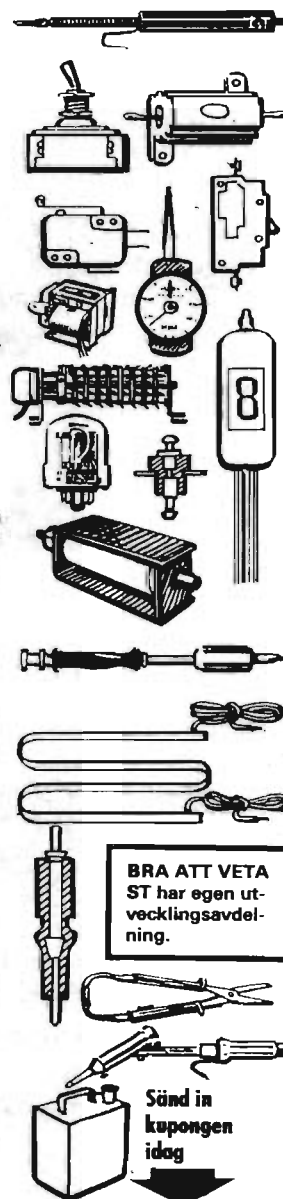
SKANDINAVISKA TELEKOMPANIET AB

st Quick guide

ger några tips
ur det stora sortimentet

VÅRT FÖRSÄLJNINGSPROGRAM OMFATTAR:

- 1 **ADCOLA** lödspennor, lödspetster-
mometrar
- 2 **BONNELLA** vippströmställare, mik-
robrytare
- 3 **C.G.S.** trådlindade motstånd
- 4 **CHERRY** mikrobrytare, tumhjuls-
omkopplare, program-
meringsomkopplare
- 5 **CORREX** vågar för mätning av
fjädertryck
- 6 **CRABTREE** automatsäkringar, nivå-
brytare, startapparater
- 7 **G.P.** vridmagneter, rundgå-
ende stegreläer
- 8 **HENRY
& THOMAS** P.T.F.E.-isolerade
kopplingsstöd och
genomföringar
- 9 **HIVAC** neonindikatorlampor,
signallampor, sifferör,
dekatroner
- 10 **MAGNETIC
DEVICES** reläer, dragmagneter,
programverk
- 11 **QUIK-SHOT** patrondrivna lödkolvar
- 12 **THOMAS
FRENCH** flexibla värmeband för
defrostersystem eller
för uppvärmning av
rörledningar
- 13 **ESSTE** teflonisolerade kopp-
lingsstöd och genom-
föringar
- 14 **STIREX** komponentverktyg, av-
bitare, saxar och tång-
er med återfjädrande
handtag
- 15 **STIRON** lödspennor, lödkolvar
och spetsar för pro-
duktionslödning
- 16 **STIRONOL** plastupplösningsmedel
för epoxy- och
polyesterplaster



BRA ATT VETA
ST har egen ut-
vecklingsavdel-
ning.

Sänd in
kupongen
idag

Kontakta för närmare informationer:

SKANDINAVISKA TELEKOMPANIET AB
Veddestavägen 14, 170 23 Barkarby, Tel. 08/760 02 55

Jag önskar närmare informationer om följande produkter nr:

Namn.

Kontaktman Tel.

Gata/fack

Postnr/postadress

EL 3-71

Informationstjänst 75

nya produkter

Potentiometerskrivare i miniatyrförpackning

Den amerikanska firmen Rustrak Instruments, som specialiserat sig på miniatyrskrivare, introducerar en direktskrivande potentiometerskrivare med utbytbara insticksförstärkare. Registreringen sker på ett tryckkänsligt papper.

Ingångsimpedansen är 1 M Ω och skrivaren har en noggrannhet av $\pm 0,5\%$ av fullt skalutslag, vilket nås med en stigitid som är mindre än 1 sekund. Skrivaren har flytande ingång (± 150 V) och kan fås med nollpunktsmitt respektive nollpunktsundertryckning (max 500 mV). Basskrivaren

har en känslighet av 100 mV för fullt skalutslag. Med insticksförstärkare kan man få fullt skalutslag ned till 1 mV. Skrivarens mätområden är 1 mV–500 V likspänning.

Den nya potentiometerskrivaren, Rustrak serie 400, har en höjd av 147 mm, en bredd av 94 mm och ett djup av 157 mm. Vikten är 1,8 kg.

Rustrak Instruments representeras i Sverige av AB Zander & Ingeström, Stockholm, telefon 08-54 08 90.

Laboratiemultimeter med 0,3 nA-område

Som en efterföljare till rörvoltmetern URI har Rohde & Schwarz presenterat sin nya laboratiemultimeter Voltan. Den är uppbyggd kring dubbel-FET operationsförstärkare. Voltan har 11 mätområden från 3 mV till 300 V (med en särskild ingång kan man mäta upp till 1 000 V och med likspänningsprob upp till 30 kV). Förutom likspänning kan man även mäta växelspanning med frekvens upp till 100 kHz (på 30 mV-området och högre områden). På 3 mV-området är övre gränsfrekvensen 15 kHz medan den på 10 mV-området är 50 kHz. Spänningsområdena har även dB-gradering.

Tolv lik- och växelströmsområden från 0,3 nA till 1 A finns. För motståndsmätningar står sju mätområden till förfogande. Här ligger mätområdenas nominella övre gräns placerad på skalans mitt och resten av skalan används för expansion av mätområdet. Områdena sträcker sig från 10 Ω till 10 M Ω .

Voltan kan drivas antingen från ett laddningsbart 12 V batteri i 30 timmar eller via den inbyggda nätdelen. Nätdelen ombesörjer även batteriladdningen. En särskild mät-skala finns för provningen av batterispanning.

Svensk representant för Rohde & Schwarz är Erik Ferner AB, Bromma. Telefon 08-80 25 40.



Likspänningsaggregat för 400 kr

Advance Electronics har nu presenterat en serie likspänningsaggregat för laboratoriebruk. Kännetecknande för dessa aggregat är bl a att spännings- och strömbegränsningen är kontinuerligt varierbar över hela området. För att inga misstag skall göras sker inställningen av ström och spänning genom olika kontroller.

Ännu har bara två aggregat kommit ut i serien:

Spänning	0–30 V eller 0–60 V	0–15 V eller 0–30 V
Strömstyrka	0–0,5 A eller 0– 0,25 A	0–1 A eller 0–0,5 A

Priset uppges ligga omkring 400 kr.

Svensk representant är Scandia Metric AB i Solna, 08-82 04 10.



Testpenna för 5 V-logik

EMI, England, har nu presenterat en testpenna för 5 V DTL och TTL. Pennan, som drivs av ett 4,5 V batteri, indikerar sju olika tillstånd; förutom de självklara "0" och "1" märks bl a indikation om det är avbrott någonstans i kretsen.

EMI Svenska AB i Stockholm är svensk representant. Telefon 08-22 45 80.

Informationstjänst...

BEHÖVER NI VETA MERA

elektronik hjälper Er gärna med ytterligare upplysningar om de produkter som annonseras i tidningen. Vänd på sidan och se hur lätt det går till.

Frånkärns
här

ELEKTRONIK

BOX 3177

103 63 STOCKHOLM 3



PRENUMERATION

Ja, jag prenumererar på **ELEKTRONIK** ett år framåt och får 12 nr (11 utgåvor) för kronor 52:- . Jag betalar senare när inbetalningskortet kommer.

Bransch

- ☐ Mätinstrument
- ☐ Komponenter
- ☐ Industrielektronik
- ☐ Medicinsk elektronik
- ☐ Reglerteknik, processdatateknik
- ☐

VAR GOD TEXTA TYDLIGT!		02				130
Efternamn		Förnamn				
c/o						
Gata, postlåda, box etc						
Postnummer		Adresspostanstalt		EL 3-71		

GÖR SÅ HÄR...



Samtidigt som Ni läser Elektronik kan Ni på informationstalongen ringa in eller stryka under numren på de annonser som Ni önskar veta mera om. Varje annons är nämligen försedd med ett nummer. Sen behöver Ni bara fylla i kortet med namn, adress etc. och posta det till oss. Vi ser till att Ni snabbt får svar på Era förfrågningar! All informationstjänst är kostnadsfri.

Jag vill veta mer om de(n) inringade annonsen(erna) i detta nummer:

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	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112
113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128
129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176
177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192
193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208
209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224
225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
241	242	243	244	245	246	247	248	249	250						

FÖRNAMN

EFTERNAMN

TITEL/YRKE

FÖRETAGSADRESS

POSTANSTALT

BRANSCH

EL 3-71

Frankas
här

ELEKTRONIK

Box 3263

10365 STOCKHOLM 3

nya produkter

103 ▶

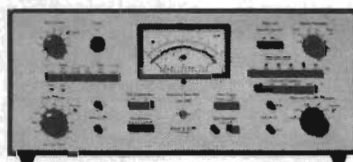
Slavfilter för vibrationsmätningar

Vid vibrationsprovning på elektrodynamiska skakbord är det ibland svårt att hålla vibrationsnivån konstant på grund av att styraccelerometers signal är distorderad. För att komma till rätta med dessa problem har Brüel & Kjaer utvecklat ett slavfilter av heterodyntyp, som helt styrs från den i skaksystemet ingående styrgeneratoren.

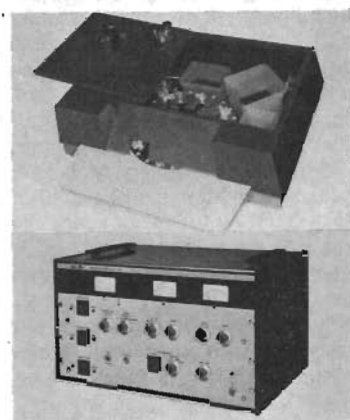
Slavfiltret, benämnt 2021, täcker frekvensområdet 5 Hz till 10 kHz. Filtret innehåller också en mätförstärkare med en känslighet av 10 μ V till 300 V fullt skalutslag. För registrering kan man från mätförstärkaren erhålla en växel- eller likspänning av grundtonen eller summan av övertonerna.

Följande bandbredder, kan väljas: 3,16, 10, 31,6, 100 och 316 Hz. För mätning av effekttäthetsspektrum är slavfiltret också försett med bandbreddskompenstringen $1/\sqrt{B}$. Bandbreddskomkopplingen är programmerbar på sådant sätt att man erhåller optimal svephastighet med korrekt medelvärdesbildning över hela frekvensområdet.

Svenska AB Brüel och Kjaer, Huddinge, telefon 08-757 2730, ger ytterligare upplysningar om detta slavfilter.



Transistorbruset mäts automatiskt



Quan-Techs nya modell 2310 är en automatisk transistorbrusprovare som sorterar upp komponenterna efter tre olika brusnivåer.

Förutom manuell inmatning av transistorerna är operationen helt automatisk. Enheten är kapabel att prova mer än 2000 transistorer per timme. Att ställa om utrustningen för mätning av nya transistorer tar endast några få minuter, vilket innebär att utrustningen även lämpar sig för små kvantiteter.

Maskinen rätar tilldelningarna, mäter bruset, lagrar brusvärdeinformationen i ett minne och sorterar varje transistor med avseende på brusvärde i lämpligt fack. Brusvärden vid 1 kHz, 10 kHz eller bredband väljs med en omkopplare på frontpanelen.

Tre separata jämförare för brusvärdeströsklar kan justeras från panelen mellan 0 och 19 dB.

Priset för hela systemet är 98000 kronor.

Robert Olsson AB i Motala säljer systemet. Tel 0141-12229.

Behändig transistorprovare i fickformat

Transistor Mk II (tillverkad av BPL Instruments, England) är ett litet instrument som har de grundläggande och mest nödvändiga egenskaper som krävs för provning av transistorer, dioder och zenerdioder. Med instrumentet mäter man bl a likströmsförstärkningen hos såväl NPN- som PNP-transistorer vid en konstant kollektorström av 1 eller 5 mA och vid en konstant bas-kollektorspänning av 6 V. Instrumentet innehåller även en anordning för dämpning av eventuella parasitsvängningar så att mätningar på HF-transistorer är möjliga.

Inga justeringar behöver göras vid mätningen eftersom mätströmmen och -spänningen är stabiliserad. h_{FE} kan mätas upp till 2000 vid $I_C = 5$ mA.

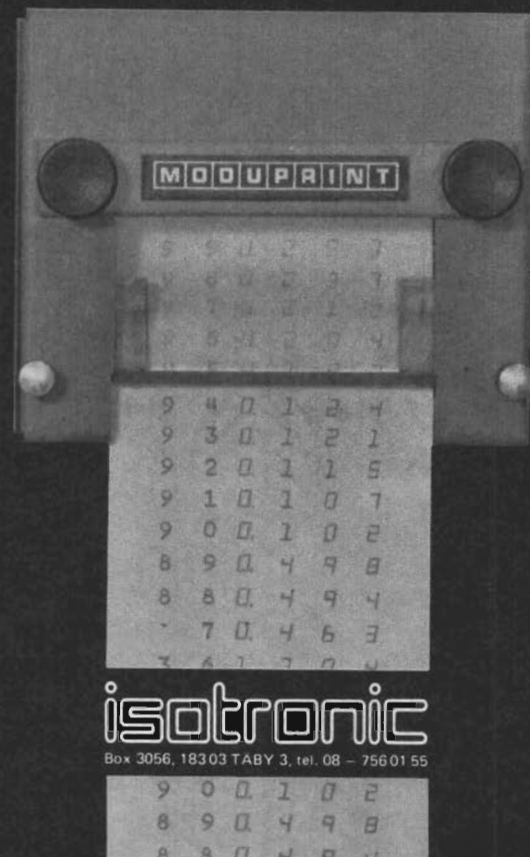


Transistor Mk II drivs av 22,5 V batteri och väger drygt 8 hg. Ingenjörfirman Sigurd Holm AB i Bandhagen säljer instrumentet för omkring 390 kronor. Telefon 08-860235.

moduluppbyggd siffertryckare mini-moduprint

från PRACTICAL AUTOMATION, Inc.

Miniatyriserad siffertryckare för infällt tavelmontage med panelmått 90 mm B x 75 mm H och 3 till 6 sifferkolumner. Sifferframmatningen kan ske i serie eller parallellt med 40 ips. Levereras även med BCD-ingång. Maximal tryckhastighet 3 rader/sek. Tryckning sker medelst lätt utbytbar färgdyna på 57 mm veckad pappersremsa. Det tryckta värdet är genast synligt för avläsning.



Rekvirera Practical Automations broschyr över siffertryckare MODUPRINT och MINI-MODUPRINT, tryckande digitalvoltmeter, korttryckare, impulsräknare och separata tryck- och räknemoduler.

Informationstjänst 76



**TOKYO
JAPAN**

Ett av marknadens största program av miniatyrströmställare i tryck-, vipp- och vridutförande. NYHETER: Typ SP vippomkopplare med bred manöverarm för "tryck-in"-montage. Typ MLW tryckvipp-omkopplare med belysning för "tryck-in"-montage.

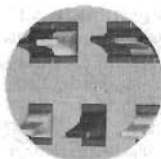


S-2012



SP-2012

Typ SP

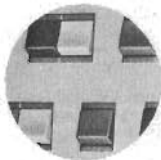


SB-2061



MLW

Typ MLW



MRY-106

Begär katalogblad!

Lagerdistributör:

ELPROMAN AB

Box 610
126 06 Hägersten
Tel.: 97 23 00

Agent:

OLOF KLEVESTAV AB

OKAB

Box 601
126 06 Hägersten
Tel.: 88 01 35

Informationstjänst 77



Amphenol

TRIMPOTENTIOMETER



LAGERCRANTZ LEVERERAR LÅGPRISTRIMRAR

CERMET typ 3805P

kan fås direkt från lager.

Alla 3805P är mekaniskt och elektriskt kontrollerade i fabriken. Finns också i trådlindat och metallfilmsutförande. 19x8x4 mm.

08/83 07 90

JOHAN LAGERCRANTZ KB

Gårdsvägen 10 B — Box 314 — 171 03 Solna 3

Informationstjänst 78

NYHET PNEUCETTE

mini-sug för
tryckluft
4,5 m Vp vid 7 bar



för:

Elektronik
Tennsugning
Finmekanik
Precisionshantverk
Rensugning
Plockning av
småkomponenter

Ring 08/24 04 30
för offert



AB PRODUKTIONSMATERIEL
Rörstrandsgatan 34 - Tel. 08/24 04 30
S-113 40 STOCKHOLM - SWEDEN

Informationstjänst 79

BRADY

RITEJP och RITPENNA



RITA
med
TEJP

CIRKLAR
SYMBOLER
LINJETEJP

FÖR LAYOUT AV TRYCKTA
KRETSAR.

ÅKE LINDHOLM AB, Dalhems-
vägen 52, 141 46 HUDDINGE.
Tel. Växel: (08) 774 0165.

Informationstjänst 80

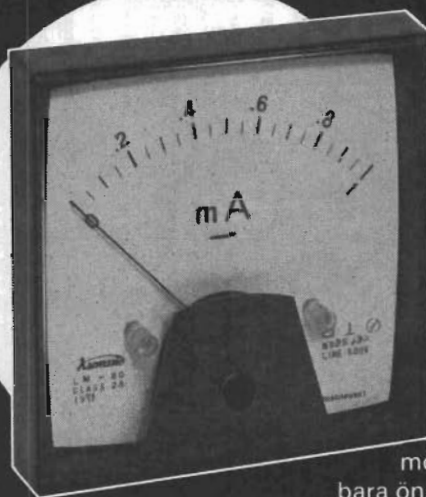


För annons- bokningar eller informa- tioner

kontakta
Rune Wannerberg

08/34 00 80

Kuwano VOLT och AMMETERS



Färdiga att
möta era omedel-
bara önskemål, till låga
priser. Stor lättavläst skala och hög känslighet är ett
par av de egenskaper som utmärker KUWANO's volt-
och ammeters i L-serien.

Flera modeller att välja bland
DC eller AC enligt önskemål

För ytterligare upplysningar, skriv till:

KUWANO ELECTRICAL INSTRUMENTS CO., LTD.

890, Mizorokuchi, Kawasaki-shi, Kanagawa-ken, Japan
Telex: KUWANO KAWASAKI

Informationstjänst 81

gör Ni mikronågonting?

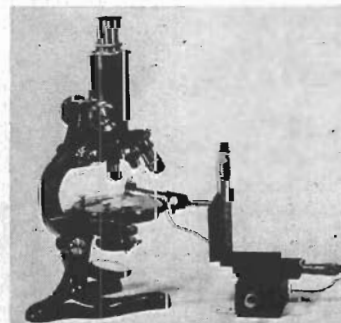
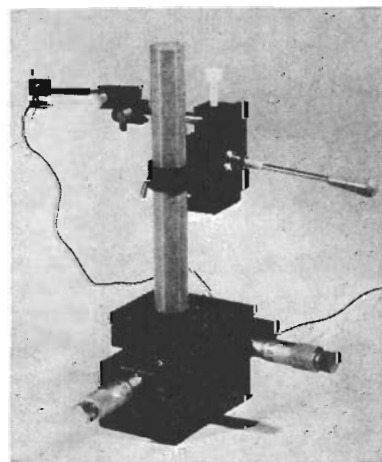
Byggsdelar
från 335:—

Troligen gör ni det. I dag
finns det mer än 100 slag av
mikroteknik från mikroAna-
lys till mikroZoologi. Arbets-
områden där hantering och
placering av små objekt er-
fordras, ökar ständigt.
Empiro erbjuder en omfat-
tande serie av mikromanipu-
latorer, placeringsorgan och
montageplattor som tillver-
kas av Research Instruments
Ltd..

Alla slags önskemål kan till-
fredsställas antingen genom
standardenheter eller genom
att standardiserade byggs-
delar sätts ihop till specialma-
nipulatorer.

Ring oss nu, tel. 08/25 48 44
eller sänd oss talongen för
upplysningar.

Kompleta enheter.



Ja, sänd uppl. om mikromanipu-
latorer
Namn Tel.
Firma Avd.
Adress
Postadress
EL 3-71

EMPIRO AB

Orsavägen 18, Bromma
Postadress: Fack, 161 19 Bromma 19

Informationstjänst 82

Impulsräkneverk RSA 211



5-siffrigt, elektromekaniskt, små dimensioner.
Kan förses med plathuv.

Levereras för de vanligaste teletekniska spänningarna.

Endast likström.

Låg induktans och liten massa gör räknaren snabb.

Anslutning till lödtabbar.

**LM ERICSSON
TELEMATERIELAB**



STOCKHOLM Box 23039, 104 35 Stockholm 23, 08-22 31 00
GÖTEBORG Fack, 421 20 V. Frölunda 1, 031-45 05 00
MÄLMÖ Fack, 200 22 Malmö 3, 040-757 20
ÖREBRO Fack, 700 07 Örebro 7, 019-13 63 20
SUNDSVALL Fack, 851 01 Sundsvall 1, 060-12 34 30

Informationstjänst 83

ÄLVÄNGENS ELMEK AB

Tel 0303/363 70

Tillverkar och monterar

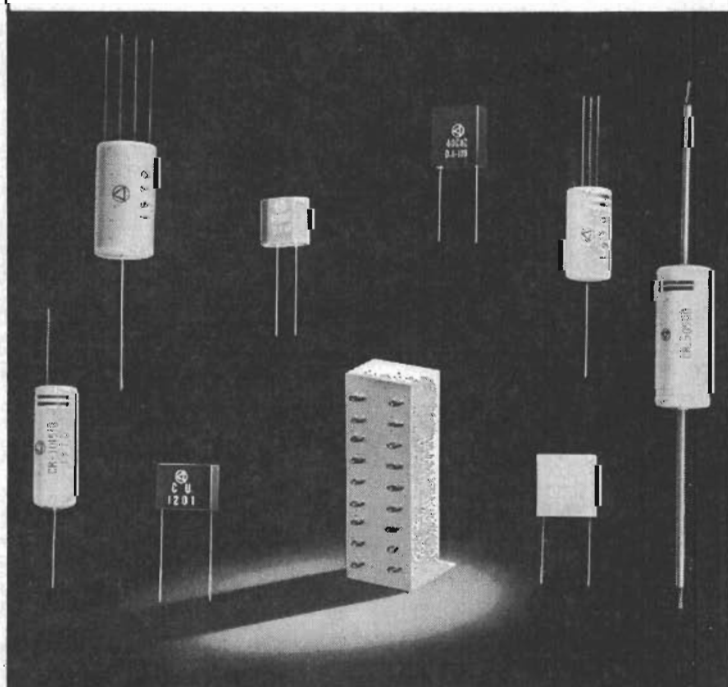
TRYCKTA KRETSAR

Ny, modern fabrikslokal har nyligen tagits i bruk
i Älvhem.

Informationstjänst 84

RODAN

CR-enheter och kondensatorer



OKAYA ELECTRIC INDUSTRIES CO., LTD.

Yasuda Bldg., 3-8, 1-chome, Shibuya, Shibuya-ku, Tokyo, Japan

Informationstjänst 85



Amphenol

TRIMPOTENTIOMETER



LAGERCRANTZ LEVERERAR LÅGPRISTRIMMAR

TRÅDLINDAD typ 2600P

kan fås direkt från lager.

De är något billigare än Cermet. Amphenol funktionstestar alla 2600P. Finns också i Cermet och metallfilm. 19x8x4 mm.

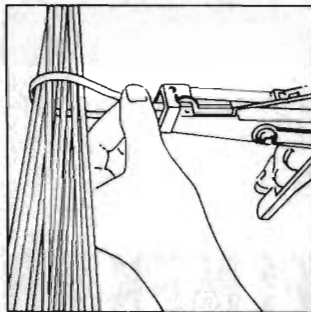
08/83 07 90

JOHAN LAGERCRANTZ KB

Gårdsvägen 10 B — Box 314 — 171 03 Solna 3

Informationstjänst 86

bind med HELLMANN



TYTON 400 - ett modernt
halvautomatiskt verktyg
för kabelbindning
snabbt
enkelt
ekonomiskt



TELE-INVEST AKTIEBOLAG
POST: 402 41 GÖTEBORG
TEL. 031 - 42 01 35 VAXEL

TEAB



SCHLEICHER
TIMER
UNIVERSAL

styr i 122 länder

Lembcke
Lembcke
Lembcke
Lembcke
08-680820
Lembcke
Lembcke
Lembcke
Lembcke

Informationstjänst 87

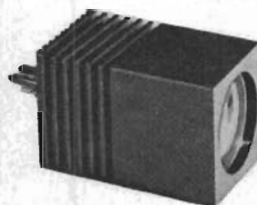
Fklöw OSHINO Fklöw

Miniatyrlampor för
skruv-, lod- och bjo-
nettfastsättning. Stor-
lekar T 3/4 - T 2 en-
ligt amerikansk mili-
tärstandard.

AUG. EKLÖW AB ELEKTRONIK
Ynglingagatan 18, 104 35 Stockholm tel. 08/23 06 20

Informationstjänst 88

OPTOELEKTRONIK M.C.P.



Sändarenhet typ MHS 500

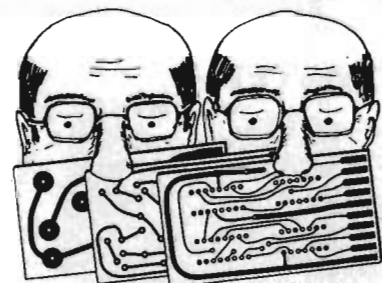
- ☐ Appliceringsexempel
- ☐ Datablad och prislister

- ★ Sändarenheter
- ★ Mottagarenheter
- ★ Signalkopplare
- ★ Gas lysdioder
- ★ Fotodetektorer
- ★ Optiksystem
- ★ IR Filter
- ★ Komponenter

Skandinaviska ELEKTRONIK-centralen S.E.C.
Fack, 281 01 HÄSLEHOLM 1 Tel. 0451/151 39

Informationstjänst 89

HAR NI



näsan över
kortproblemen

LORECTA
ELEKTRONIK
AB

för:
utbildning kring
mönsterkort
och
klichéritningar
Konstruktörskurs

G 2 29.3 — 1.4

Klichéritningskurs

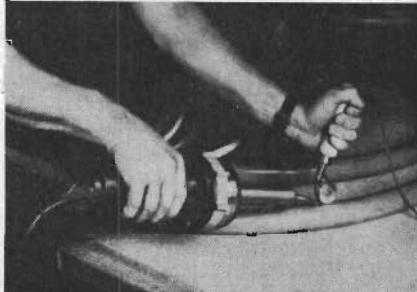
M 2 26.4 — 28.4

TEL 08 - 76 00 900
TISSLINGEPLAN 8
S - 163 61 SPÅNGA

Informationstjänst 90

PLASTSVETSNING

"Leister-Kombi" med tryckrulle vid svetsning av en PVC-mantlad starkströmkabel. Leister-Kombi kan användas för olika torknings- och krympningsändamål. Begär vår broschyr "E6". Ni får den kostnadsfritt.



Halvdags svetskurs gratis
efter föregående anmälan.

**KARL LEISTER
SVENSKA AB**
Box 2022
422 02 HISINGS BACKA 2
Tel. 031/23 23 01
Telex 200 71

Informationstjänst 91

En del av Gadelius SHINDENGEN

VARISTORER

DIODER

ex. 600-1500 V
0,1 A

Type color code (1 point) Mfg mark



Begär data.

Japansk elektronik - den mest expansiva i
världen - representeras i Skandinavien av

GADELIUS

Gadelius & CO AB, Eriksbergsg. 1A, 114 30 Stockholm. Tel. 08/23 28 00

Informationstjänst 92

De-Soldering

SPIRIG-SOLDER SUCKING WICK®

® Reg. Trademark



Hanovre Fair hall 9
stand 334/336



Free sample

DIPL. ING. ERNEST SPIRIG
CH-8028 Zurich-Fluntern
Box 131

Phone Rapperswil/SG 2 44 03 Telex 75400

Informationstjänst 93

ANNONSÖRSREGISTER

AEG/SATT	81
Ajgers Elektronik	94
Allhabo	101
Ampex	90
AMP Scandinavia AB	49
ASEA	8, 9
Beiersdorf AB	22
Bergman & Beving AB	105, 107, 109
Bit Distribution	4
Bofors Elektronik	112
Boll Osvald E	96, 100
Brüel & Kjaer Svenska AB	80
Burndy AB	42
Bäckström, Gösta AB	36
Corecta Elektronik	108
Cromtryck	48
Deltron Svenska	95
DISA Svenska AB	100
Eklöv, Aug. AB	108
Elcoma	24, 25
Electrona Telekompaniet	46
Elek AB	98
Elektroflex AB	52
Elektroniksystem	96
Elit	75
Elmetric	109
EMI	6
Empiro AB	106
Fairchild Semiconductor	28
Ferner Erik AB	38
Forsberg, Thure AB	92, 93
Gadelius & Co AB	108
Galco AB	18
General Motors Nordiska AB	83
HABIA	51
Installationsmaterial AB	91
Integrerad Elektronik AB	110
Isotronic AB	98, 105
ITT Komponent	35
Knutsson, Bo AB	97
Kuvano Electrial	106
Lagercrantz Johan KB	111
Leister Karl Svenska AB	108
Lembcke Herbert AB	108
Lindholm Åke AB	106
LM Ericsson Telematerial	107
Merck E	2
Microsystems Int	54
Neutron Elektronik	88
Nordiska Instrument	10
Nordisk Elektronik	73
OKAB	105
Okay Electronic Industry	107
Oltronix AB	84
Palmblad Bo AB	87
PC Teknik	89
Produktionsmaterial AB	106
Pulsteknik AB	77
Radio AB Svenska	53
RCA International	40
Rifa AB	37
Scandia Metric	74
Scantele AB	5
SCAPRO	85
Schneider Edvard AB	12
SDSA	46
Siemens AB	23, 31, 55, 102
Skand. Elektronik Centralen	108
Skand. Telekompaniet	102
Sonab AB	16
Sprague	50
Sprig Ernest	108
Stenhardt Komp.	bilaga
Stork D J AB	30
Ståhlberg & Nilsson AB	78
SWEMA	109
Tektronix AB	56
Telesystem AB	7, 11
Tele-Invest AB	108
Teleskopproduktion AB	20
Telko AB	21
Teltronic AB	76
Texas Instrument	13
TH:s Elektronik	99
Transduktor AB	19
Transfer AB	86
Transitron Electronic	32, 33
Trend Electronics	92
Ultra Electronics Sweden AB	82
Älvängens Elmek AB	107

DIOD-edi BRYGGOR



8A—25A—28A (3-fas)

anslutning — lödning eller flatstiftkontakt

enkel montering — kylning via chassiet

säker funktion — kiseldioder av avalanchetyp

lågt pris — 8 A, 100 V PIV kr. 14: 60 (100-pris)

EPOXYINGJUTNA SMÅBRYGGOR

0,5 A, 1 000—2 000 V PIV

1,5 A, 50—600 V PIV

2 A, 50—1 000 V PIV

Leverans omg. från lager

elmetric ab

Box 433, 121 04 Johanneshov
Tel. 08-49 92 50, 49 00 17

Informationstjänst 94

ELEKTRONIKS PRENUMERATIONSTJÄNST

Postadress: box 3263
103 65 Stockholm 3

telefon: 08/34 07 90

postgirokonton: 83 71 00

prenumerationspris: helår 11 utgåvor (12 nr) 52:-

Prenumeration kan beställas

direkt från prenumerations-tjänst, box 3263, 103 65 Stockholm 3, i Sverige på postanstalt med postens tidningsinbetalningskort, postgirokonton 83 71 00.

Adressändring

som måste vara oss tillhanda senast 3 veckor innan den skall träda i kraft, görs skriftligt till förlaget eller med postens ändringsblankett 870 eller 20 50 03. Avgift 1:- erläggs i frimärken. Nuvarande adress anges genom att adressslappen på senast mottagna tidning bifogas eller klistras på adressändringsblanketten. Observera att ovanstående gäller även vid tillfällig adressändring.



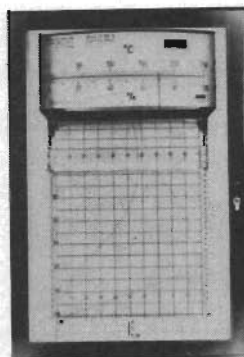
TEMPERATUR-

— Reglering

Tyristorstyrd temperaturregulator typ TK med proportionell steglös PID-reglering. Regulatorn levereras med eller utan indikerande instrument samt för infällt eller utanpåliggande montage. Reglering av effekter upp till 6 kW i normalutförande. Obe-gränsat urval av olika reglerom-råden.

— Registrering

Punktskrivare för resistanstermo-metrar eller termoelement. Registre-ring sker i fler-färg för 1, 2, 3 eller 6 mätställen. Skrivaren kan förses med gränsvärdeskontakter med in-duktiv avkänning. Pappersframmat-ningen är omkopplingsbar som stan-dard mellan 20, 60- eller 120 mm/h. Stor noggrannhet, visning på ska-lan $\pm 0,5\%$, registrering $\pm 1\%$.



PS. Även för övervakning och indikering.

SWEMA

FAK 20 • 123 05 STOCKHOLM-FARSTA 5 • TEL 08/94 00 90

Informationstjänst 95



Amphenol

TRIMPOTENTIOMETER



LAGERCRANTZ LEVERERAR LÅGPRISTRIMRAR

METALLFILM typ 3811P

är något exklusivare än sina Cermet och trådlindade kamrater. 3811P ger bl. a. bättre upplösning än Cermet och mycket goda HF och pulsegenskaper. Prova den! 19x8x4 mm.

08/83 07 90

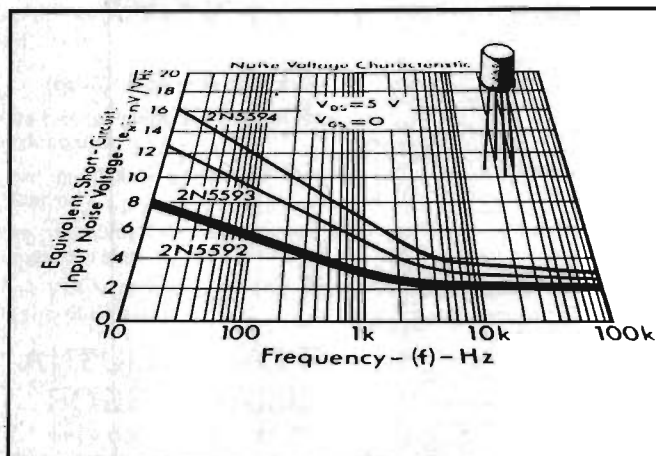
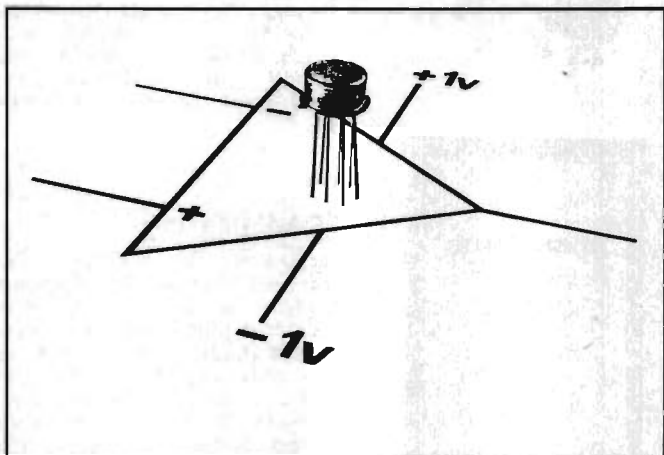
JOHAN LAGERCRANTZ KB

Gårdsvägen 10 B — Box 314 — 171 03 Solna 3

Informationstjänst 96

20 μ W

$$\begin{cases} e_N = 10 \text{ nV} \frac{1}{\sqrt{f(\text{Hz})}} \\ f = 10 \text{ Hz} \end{cases}$$



Solitrons UC4250 operationsförstärkare förbrukar så lite effekt att dess drivbatterier räcker lika länge som batteriernas lagringstid. Förstärkaren behöver så lite spänning att endast två celler behövs, men den kan trots detta klara av upp till $\pm 18 \text{ V}$.

Övriga specifikationer är inte dåliga heller.

3 nA "input bias current" med betydligt mindre än $1 \text{ pA}/^\circ\text{C}$ $\Delta I_{OS}/\Delta T_a$ ($\pm 6 \text{ V}$ drivspänning).

Internt frekvenskompenserad samt 100 dB förstärkning vid 10 kohm belastning. Kortslutningssäker och monteringskompatibel med den populära 741 förstärkaren.

Solitrons 2N5592 har 33 % lägre $1/f$ brus än deras 2N5593. Endast tiden kan visa hur långt ned det är möjligt att gå. Solitron producerar nu en hel familj N-kanal JFET och använder en ny tillverkningsprocess. Den trevligaste egenskapen beträffande denna process är att lågt brus är en naturlig egenskap. Bruset hos 2N5592 är specificerat längst upp i denna annons.

Admitansen har ett så lågt värde som $1 \mu\text{mho}$, och då det är en N-kanals "junction" typ, kan Ni vara säkra på god förstärkning.

Mer att läsa i det utförliga databladet.

Begär datablad nr 35200

Begär datablad 31500 & 24500

Lagervara

Solitron
DEVICES, INC.



Integrerad Elektronik AB

Box 140 62 • 104 40 Stockholm 14 • Telefon 08/63 43 20, 63 75 75
Telex 17518 (INTEL S)

Digitala panelmetrar



ANALOGIC PANELMETER 2510 ▲

Analogic digitala panelmetrar har mycket små dimensioner – $5 \times 9 \times 7$ cm, hög noggrannhet, god tillförlitlighet och stor flexibilitet. BCD-utgång är standard. Kvotmätning, skalning och linearisering är options. Noggrannhetsklasser 0,05 och 0,01 % (3 1/2 resp. 4 1/2 siffror). Temperaturområde -10 – $+60^{\circ}\text{C}$.

B&B gruppens SERVICE

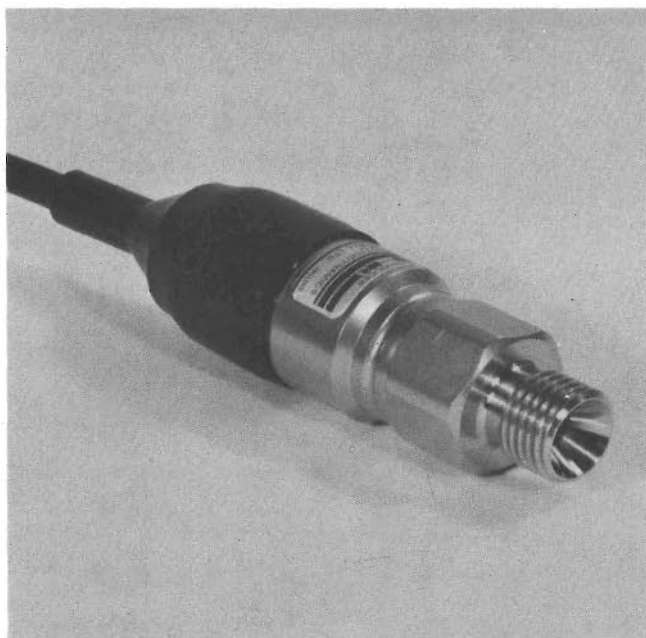
- 23 SERVICETEKNIKER I STOCKHOLM
- REPRESENTANTER PÅ FLERA PLATSER I LANDET

08/24 6040

BERGMAN & BEVING AB JOHAN LAGERCRANTZ KB
AB ERM

Mätgivare för TRYCK – ACCELERATION – VIBRATION

BELL & HOWELL TRYCKGIVARE 4-366 ▼



Hög utsignal, litet format, bra frekvensegenskaper kännetecknar Bell & Howells tryckgivare. Kännande organ är membran och frispända trådtöjningsgivare. Rostfritt stål används i mediaberörda delar.

Typ 4 – 366 har tryckområden från 0,7–700 bar, utsignal 40 mV, linearitets och hysteresfel $< 0,5$ %, temperaturkompensering. Givarprogrammet omfattar även accelerometer och hastighetsgivare.

08/83 0790

JOHAN LAGERCRANTZ KB

MÄTINSTRUMENTAVDELNINGEN

Gårdsvägen 106 Box 314 171 03 SOLNA 3



BOFORS INFORMATION

TRIMNING BONDING SEALING

Uppbyggnad av tunn- och tjockfilmskretsar kräver precisionsinstrument.

TRIMNING

- A. Argonlaser för tunnfilm
- B. Yaglaser för tunn- och tjockfilm.
Till Yaglasern kan kopplas upp till 4 trimningsstationer.

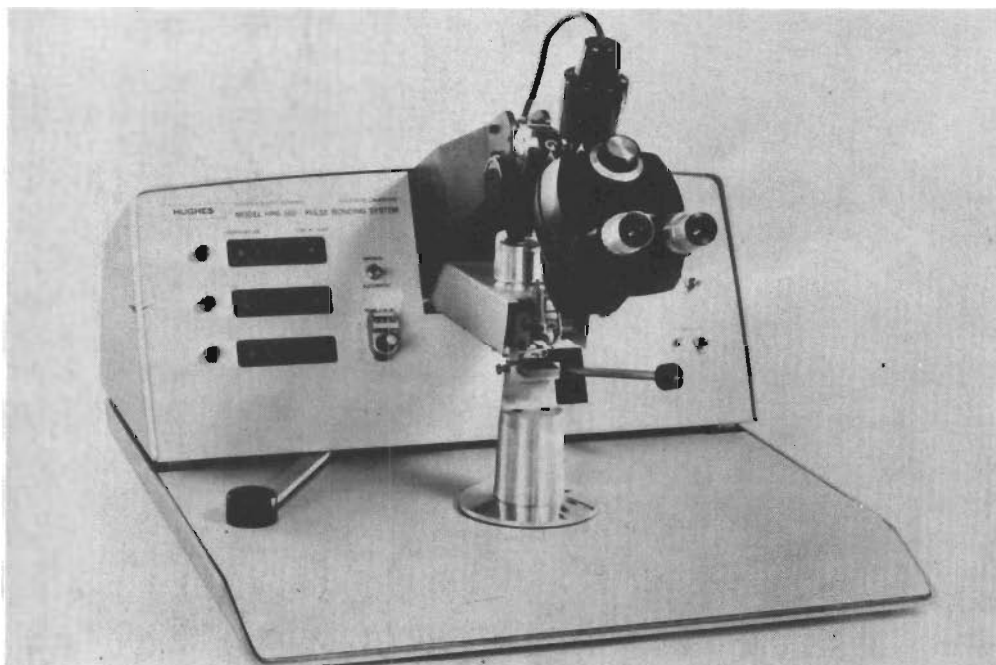
BONDING

- A. Pulsad thermocompression bonder (guldtråd). Kallt substrat, 3 separata effektsättningar, inga resistans- eller kapacitansdrivningar, sub-sonic vibrator för "svårbondade" ytor, trådar från 0.0007—0.005".
- B. Thermocompression bonder (guldtråd). Arbetar med varmt substrat och kapillär.
- C. Ultraljudsbonders.
- D. Eutectic Die Bonder.
- E. A och C finns i utförande speciellt lämpat för laboratoriebruk.

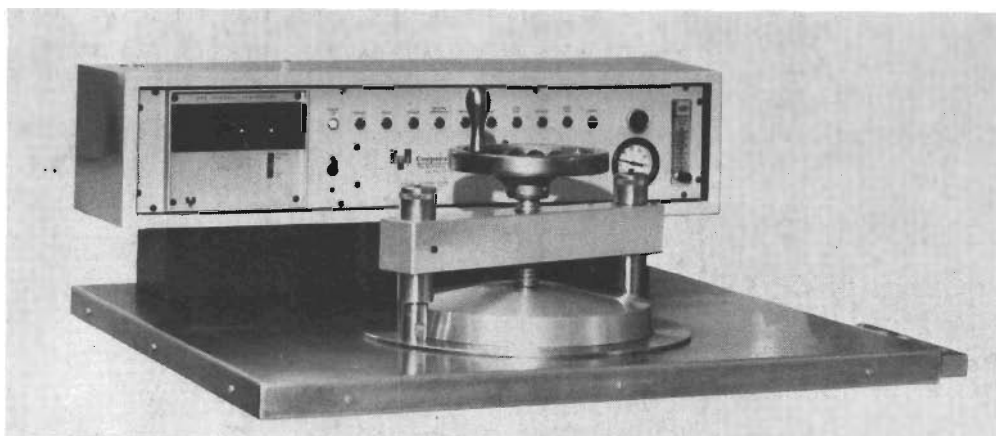
SEALING

- A. Flat-pack sealer.
"Sealer" glas-, kovar- och keramik-kapslar upp till $1\frac{3}{4}'' \times 1\frac{3}{4}''$.
Utrustningen finns i såväl singel- som multipelutförande.
- B. Infraröd programmerbar sealer för t ex diodtillverkning.

På vårt program finns även automatiska Die klassifi ers, lasermikrosvetsar, kondensator-, AC- och DC-svetsar för t. ex. svetsning av koppar, mässing, nysilver m. m.
Sänd gärna prov för utvärdering.
Ring vår ing. Jan Oderby om Ni vill veta mer om Hughes och GTI's utrustningar.



Ball Bonder HPB-360



Infraröd programmerbar sealer

BOFORS ELEKTRONIK AB

690 20 Bofors

Tel. 0586/360 00