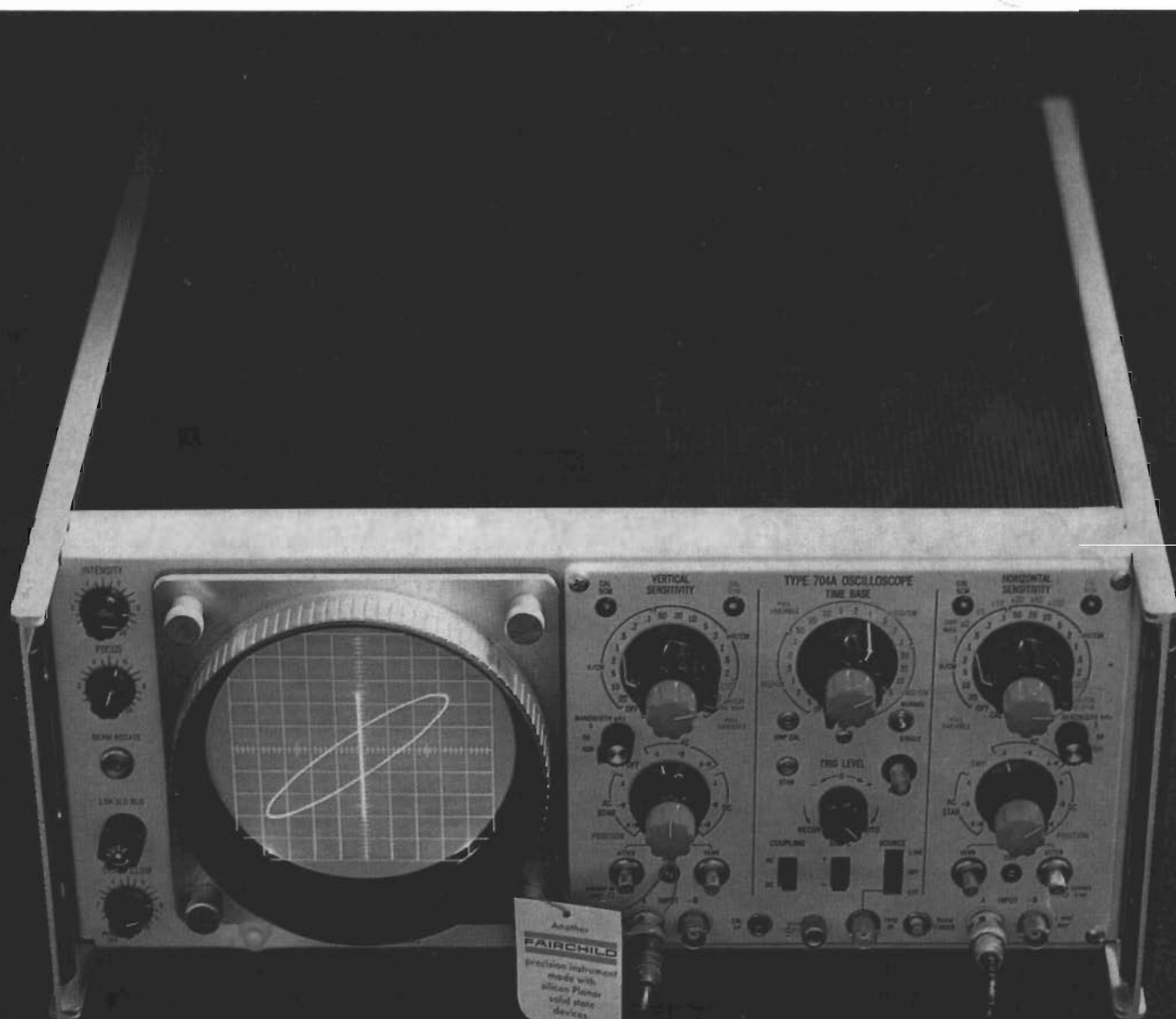




Fairchild Instrumentation

700-serien

Äkta dubbelstråle

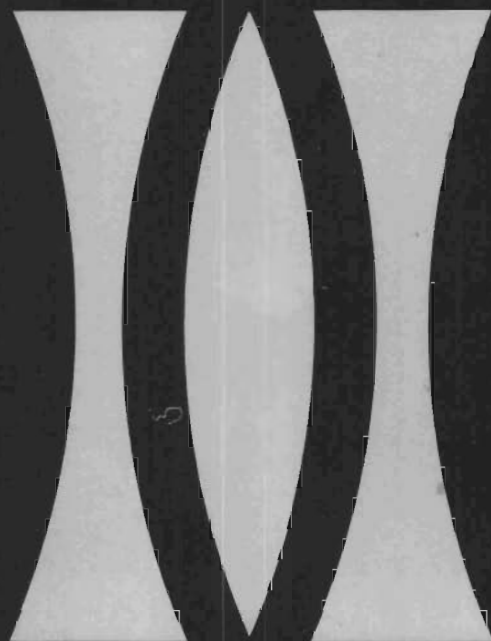
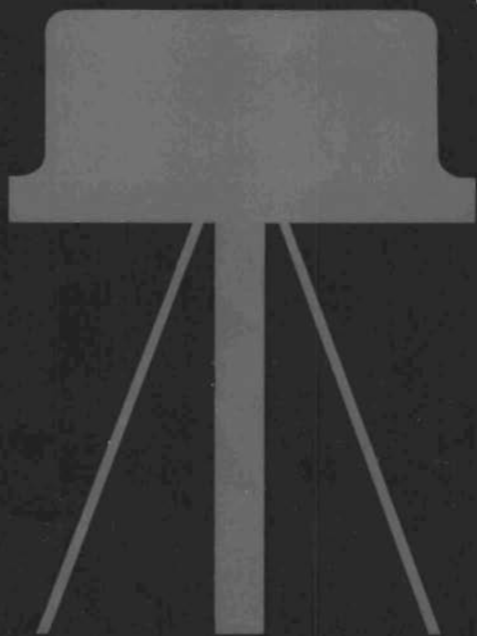
10 $\mu V/cm$

Tidbas 100 ns/cm—6 s/cm



FIRMA JOHAN LAGERCRANTZ KB
Gårdsvägen 10B Solna Tel 08/83 07 90

Suprapur[®]
ultrarena kemikalier



EL-preparat *Merck*
för elektronikindustrin

214/S

För sammansättning och renhet av dessa särskilt kontrollerade preparat garanterar vi i överensstämmelse med de specificerade uppgifter, som återfinns på resp. etikett.

Rekommenderade användningsområden:

Halvledare-byggelement
Kondensatorer
Elektronrör
Fotoceller
Röntgenrör

Motstånd
Kristaller
Behandling av optiska linser
och andra detaljer genom
högvakuum-förångningstekniken

Begär vårt prospekt: „Chemikalien Merck für die Elektroindustrie und optische Industrie“.

Representation i Sverige: E. Merck Svenska AB, Nybrogatan 23, Stockholm Ö,

Tel. 08/639481-84, Telex: 10677

E. MERCK AG



D A R M S T A D T

Besök oss på **ACHEMA** i Frankfurt (Main), Halle 4, Stand I F 8-10/G 8-10

REDAKTION

Redaktör: Clas-Göran Wanning
I redaktionen: Gunnar Christiernin
Anna-Lisa Norrsäter

Layout: Stig Blomqvist

ANNONSAVDELNING

Annonchef: Rune Wannerberg
Stefan Jensell
Annonsmaterial: Harriet Jonsson

© FACKPRESSFÖRLAGET AB 1967

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

ADRESS

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

TELEGRAMADRESS

Förlaget

TELEX

100 27

PRENUMERATION

Se s 90

Ledare 39

integrerad elektronisk kretsteknik av idag 40

En redogörelse för de tekniska och ekonomiska aspekter man har på de integrerade kretsarna i USA och en genomgång av olika digitala och linjära applikationer för dessa.

Bättre planarprocess 44

Planartekniken har ytterligare förbättrats tack vare ett nytt förfarande, som fått benämningen »Planar II».

Elektronmikroskop för undersökning av integrerade kretsar 46

Elektronmikroskopi kan användas för undersökning av integrerade halvledarkretsar och andra halvledarkomponenter.

Mikroelektronik vid Svenska Radio AB 48

I artikeln beskrivs den teknik som valts vid SRA för utveckling av integrerade kretsar av hybridtunnfilmtyper.

Sett på »IEK 67» 52

De integrerade kretsar och »kringutrustningar» för sådana, som visades vid utställningen i samband med »IEK 67», presenteras.

Tjockfilmkretsar för linjära tillämpningar 55

Svenska AB Trådlös Telegrafi har bedömt tjockfilmtekniken vara den tekniskt och ekonomiskt mest gynnsamma för tillverkning av integrerade hybridkretsar. I artikeln redogörs för tillverkningen av tjockfilmkretsar vid företaget.

De integrerade kretsarnas inverkan på den svenska elektronikindustrin 58

En sammanfattning av den paneldiskussion som fördes vid »IEK 67».

Integrerad elektronik, ingenjörsarbete och ingenjörsutbildning 59

Den snabbt expanderande mikroelektroniken ställer nya krav på utbildningen av elektronikingenjörer vid de tekniska högskolorna.

Lödning av mycket tunna koppartrådar 61

Industrinytt 62

Nya produkter 64

Problemhörnan 67

Tekniska rapporter 67

Utställningar och konferenser 68

Personnytt 68

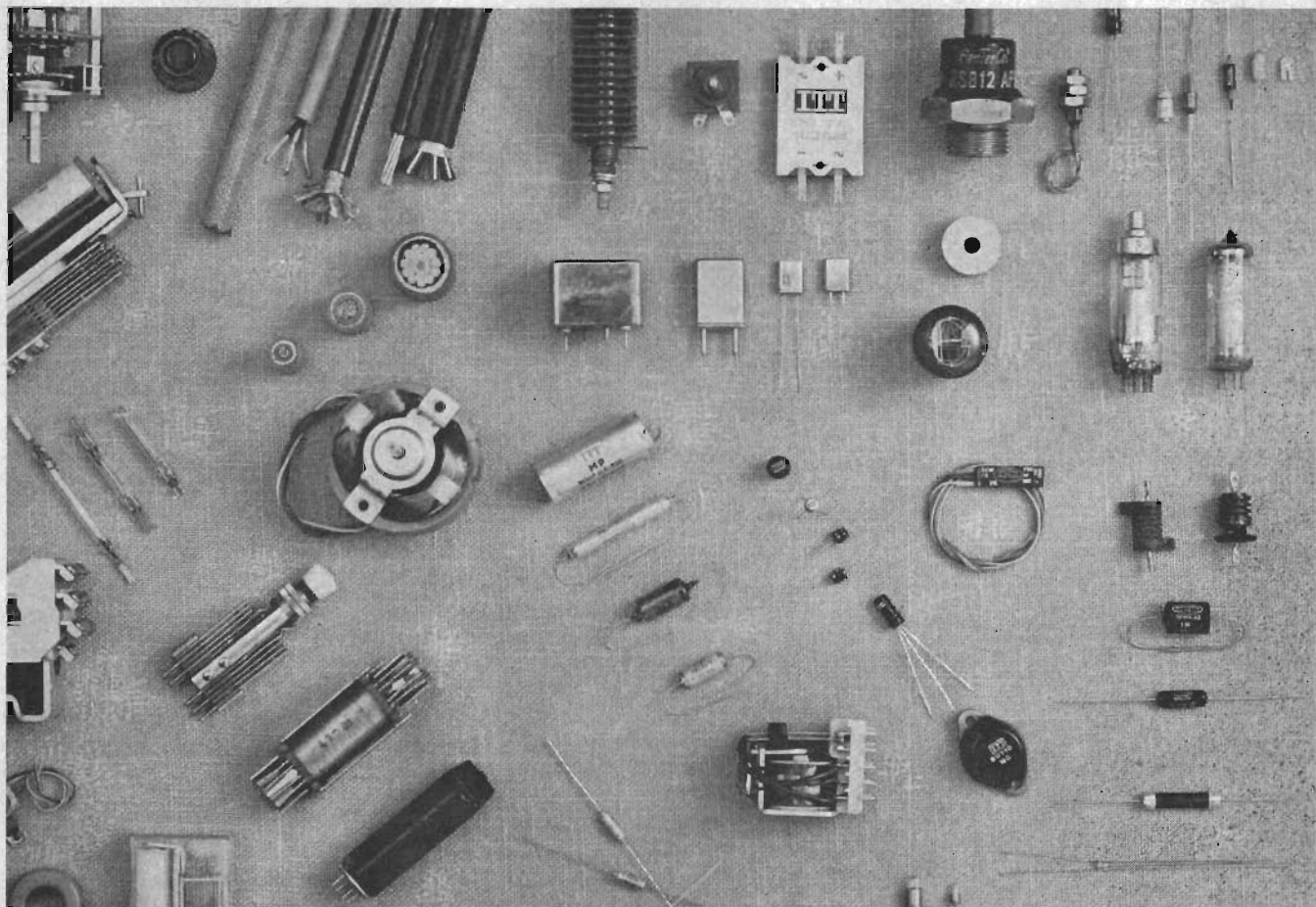
Nya anslag till elektronikforskning 67

In this issue 77

Kataloger och broschyrer 78

Akustiskt styrda logikkretsar 82

Bilaga medföljer detta nummer



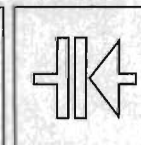
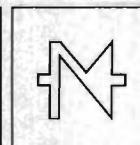
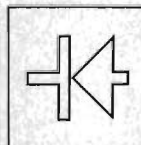
Ett omfattande komponentprogram för dagens krävande teknik

ITT-Standards omfattande program av elektroniska och elektro-mekaniska komponenter erbjuder ett enormt urval av såväl högklassiga som gedigna standardprodukter. NYA dioder, zener-dioder, transistorer, kraftlikriktare samt tyristorer från ITT:s fabriker i Amerika och England utökar nu halvledarprogrammet i ännu högre grad.

INTERMETALL den välkända västtyska tillverkaren av halvledare har tillsammans med sitt amerikanska dotterbolag Clevite Inc. utvecklat en avancerad kiselhalvledarteknik. Utvecklingsarbetet fortsätter nu i samarbete med ITT och försäljningen i Sverige av Intermetalls berömda halvledarprogram har övertagits av ITT-Standard.



INTERMETALL



ITT

Standard

Nybodagatan 2, Fack, Solna
Tel. 08/83 00 20



DYNAMCO DIGITALVOLTMETRAR

DM, ett ledande världsmärke för siffervoltmetrar, ger säkerhet, precision och snabbhet. DM har den erfarenhet och de resurser som fordras vid utveckling, produktion och noggranna prov av digitala mätinstrument. 1000 tals levererade digitalvoltmetrar finns nu och leveranstakten ökas dag för dag.



DM 2005

10 μ V—2 kV med 7999 skala

Långtidsnoggrannhet: 0,01 % f.s.d. $\pm$ 0,02 % av avläst värde

Ingångsimpedans: > 25 000 Mohm på de känsligaste omr.

Manövermöjlighet: man, kont, auto, max. och min.



DM 2006

Integrerande voltmeter helt med kiseltransistorer

Med plug-in enheter för Autrange, AC och 1 μ V känslighet

10 μ V—1 kV med skala 9999

Långtidsnoggrannhet: 0,01 % f.s.d. $\pm$ 0,02 % av avläst värde

Ingångsimpedans: > 10 000 Mohm på de känsligaste omr.



DM 2025

10 μ V—2 kV med 19999 skala

Långtidsstabilitet: 0,005 % f.s.d. $\pm$ 0,01 % av avläst värde

Ingångsimpedans: > 25 000 Mohm på de känsligaste omr.

Manövermöjlighet: man, kont, auto, max. och min.



DM 2022

»Service Approved» Nato nr. 6625-99-953-5352

10 μ V—2 kV med 39999 skala

Långtidsnoggrannhet: 0,0025 % f.s.d. $\pm$ 0,01 % av avläst värde

Ingångsimpedans: > 25 000 Mohm på de känsligaste omr.

Manövermöjlighet: man, kont, auto, max. och min.



DM 2023

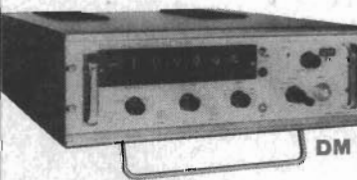
Helt kiseltransistoriserad och med plug-in enheter för AC, auto range och högre känslighet

10 μ V—2 kV med 99999 skala

Långtidsnoggrannhet: 0,001 % $\pm$ 0,0025 % av avläst värde

Ingångsimpedans: > 25 000 Mohm på de känsligaste omr.

Manövermöjlighet: man, kont, auto, max. och min.



DM 2010

Patenterad metod med induktiva spänningsdelare

10 μ V—1,1 kV med 109999 skala

Långtidsnoggrannhet: 0,001 % f.s.d.

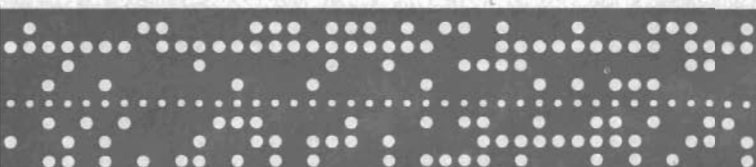
Ingångsimpedans: > 25 000 Mohm på de känsligaste omr.

Manövermöjlighet: man, kont, auto, max. och min.



DM 2140

4 olika AC/DC omvandlare för max 200 V eller 1 000 V och medelvärdeskännande och kalibrerad i RMS eller direkt effektivvärdeskännande (true RMS)



SCANTELE AB

Tengdahlsgatan 24 Stockholm Sö Tel. 24 58 25

WELDMATIC

UNITEK

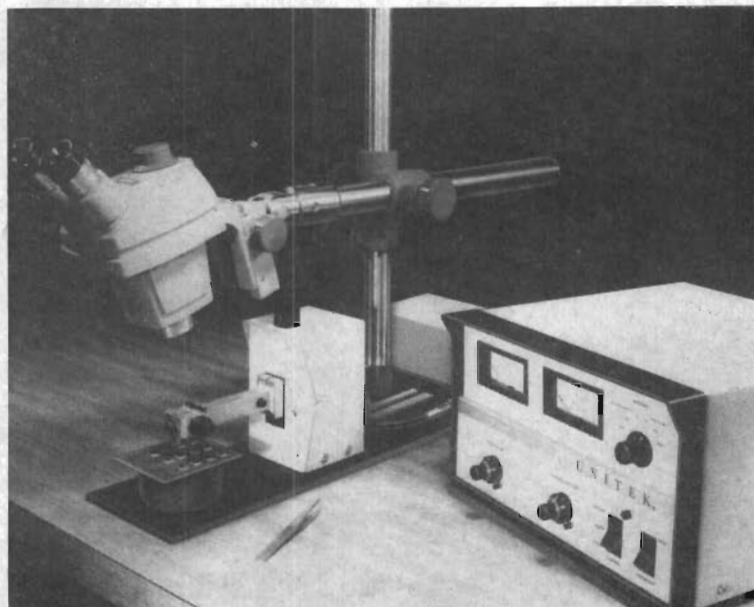


KAN SVETSA ALLT INOM
MIKROELEKTRONIKEN

SYSTEM

— UNIBOND —

Med pulsautomatik



DIE BONDER
ULTRA SONIC WIRE BONDER

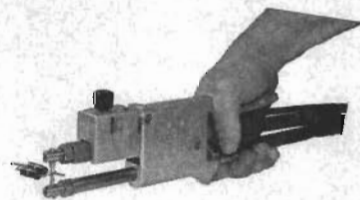
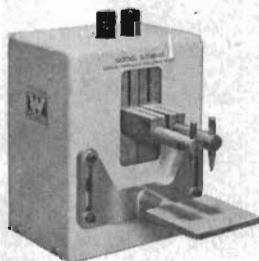
— 2 nya system för halvledartillverkning

UTRUSTNINGAR FRÅN WELDMATIC ÄR UNIVERSELLT
ANVÄNDBARA GENOM MÅNGA KOMBINATIONSMÖJLIGHETER

För svetsning av t. ex.:

GLÖDLAMPOR
TERMoeLEMENT
MOTSTÅND
KONDENSATORER
TRÅDTÖJNINGSGIVARE

Sänd gärna in
svetsprover eller
begär demonstration.



Svenska A.B. BRÜEL & KJÆR

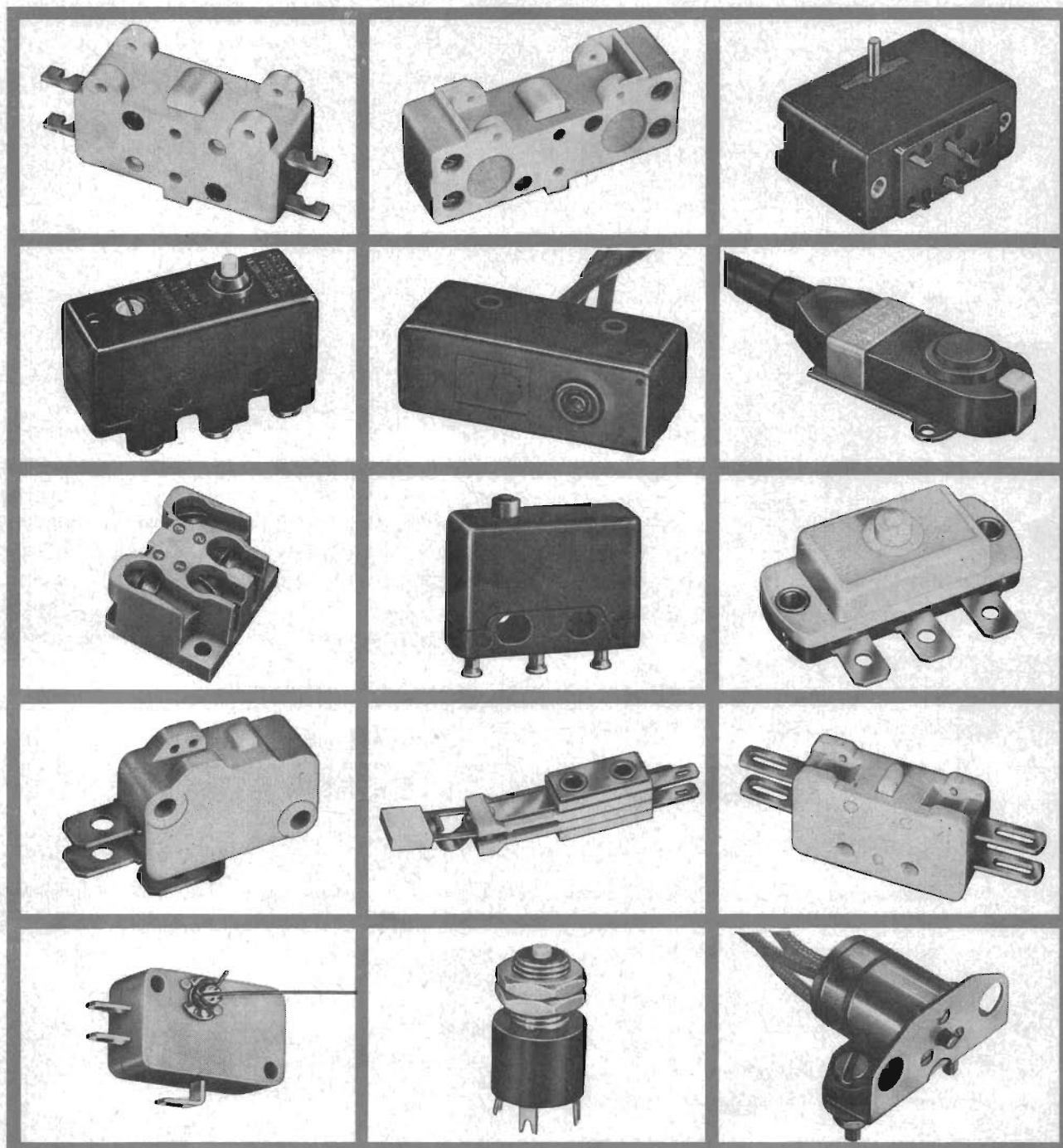
KVARNBERG SVÄGEN 25 - HUDDINGE 1 - TELEFON 08/757 27 30

Informationstjänst D 5

CROUZET

miniström- ställare

Crouzet's mikroströmställarprogram uppvisar ett stort antal typer som tillsammans med en mångfald manöverdon kan användas i de flesta applikationer. För svåra driftsförhållanden finns gummi- eller hermetiskt kapslade typer. Max. kopplingsförmåga vid ohmsk last 15 A 220 V. De flesta typer kan förses med ädelmetallkontakter för styrning av elektronik. Även Semkogodkända typer finns. Rådgör med oss nästa gång vid val av mikroströmställare.

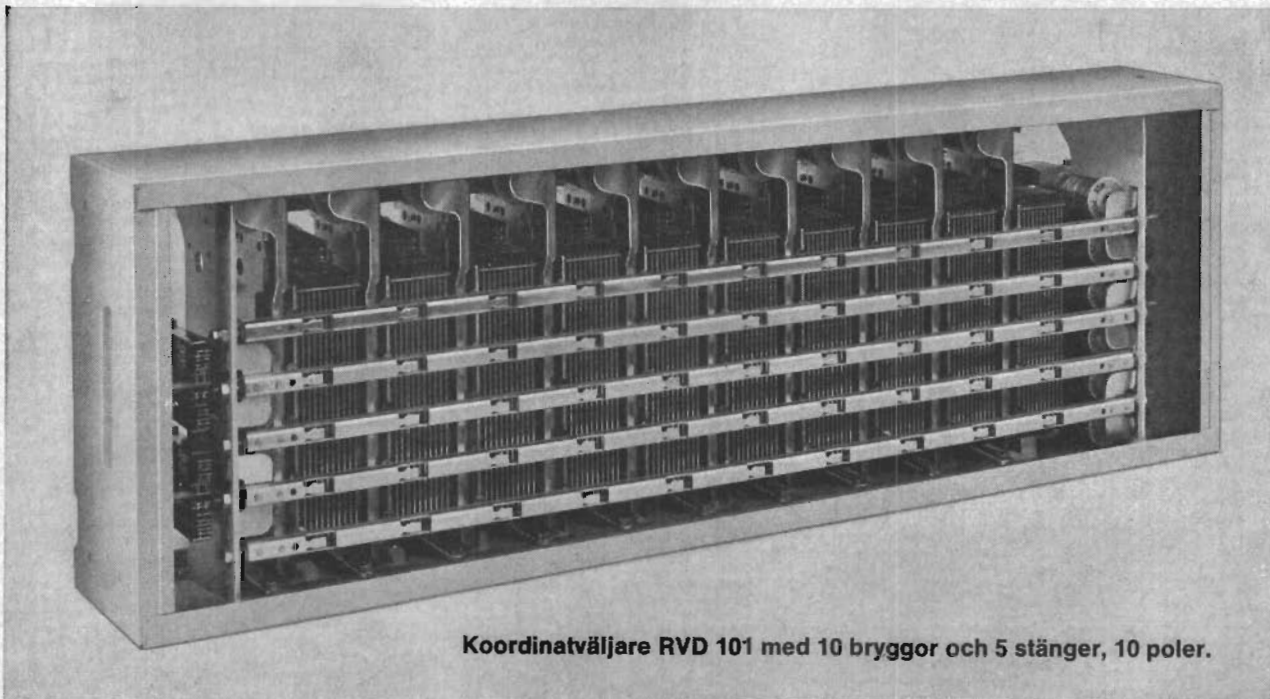


STIG WAHLSTRÖM AB

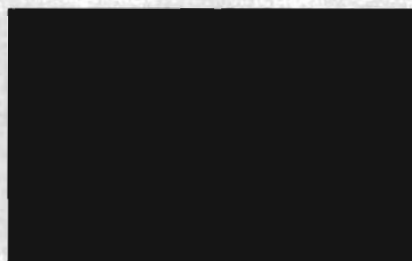
Torsbygatan 30—38 · Box 52 · Farsta 1 · Tel. 08/94 03 00

Filial: Barytongatan 5 A · Box 3029 · Västra Frölunda 3 · Tel. 031/49 46 03





Koordinatväljare RVD 101 med 10 bryggor och 5 stänger, 10 poler.



**FÖR HÖGSTA
DRIFTSÄKERHET...**



COORDINATVÄLJARE — ett annorlunda kopplingsorgan

LM Ericssons koordinatväljare har inte bara erövrat en allt större del av världsmarknaden för telefoni — utan används också i allt större utsträckning som kopplingsorgan inom industrin. Under benämningen Crossbar utnyttjar man idag LM Ericssons koordinatväljare för ett flertal kvalificerade uppgifter — t.ex. programmering, räkning, fjärrkontroll, digital-analogomvandling, fjärrmätning, automatiska testutrustningar, datamaskiner och telemetersystem.

Ring eller skriv så får Ni veta mera om koordinatväljaren
— dess funktion, egenskaper och användningsområden.
Begär vår information om Crossbar!



LM ERICSSON TELEMATERIEL AB

STOCKHOLM — TYRESÖ 1
STOCKHOLM: Kungsgatan 33, tel. 08/22 31 00 GÖTEBORG: Frölöversg. 7, V. Frölunda, tel. 031/45 05 00 MALMÖ: Stora
Nygatan 29, tel. 040/711 60 SUNDSVALL: Rådhusgatan 1, tel. 060/15 59 90 ÖREBRÖ: Stångjärnsgatan 5, tel. 019/13 63 20

- Stor kopplingskapacitet med upp till 10 samtidiga, mångpoliga kopplingar
- Lång livslängd genom få rörliga delar med små rörelser
- Låg strömförbrukning, ca 6 W för tillslag och 2 W i arbete
- Spolar med skilda tillslags- och hålländningar
- Goda kontaktegenskaper — tvillingkontakter i silver eller guld
- Små utrymmesbehov
- God ekonomi tack vare låga underhålls- och montagekostnader samt låg anskaffningskostnad
- Stort sortiment varianter för 24 eller 48 V =

De många olika typerna av koordinatväljare erbjuder bl.a.:

10 st 10-polig ingång	→	12 st 10-poliga utgångar
1 st 10-polig ingång	→	120 st 10-poliga utgångar
1 st 5-polig ingång	→	200 st 5-poliga utgångar
1 st 1-polig ingång	→	1200 st 1-poliga utgångar
1 st 2-polig ingång	→	600 st 2-poliga utgångar
2 st 5-polig ingång	→	120 st 5-poliga utgångar
1 st 3-polig ingång	→	300 st 3-poliga utgångar



Ny sampling-voltmeter mäter 1 mV till 3 V från 10 kHz till 1 GHz.

Hewlett-Packards nya, bredbandiga volt-meter 3406A ger Er enkelt handhavande, noggrannhet och känslighet vid HF-mätningar ända upp till 1 GHz. Kontroll av förstärkning, frekvensrespons och effekt kan utföras bekvämt genom tryckknappsinställning av mätområde och lätt beröring av mätpunkten med mätkroppen. 3406A indikerar absolut medelvärde av inmatad signal oberoende av vågformen och ger större noggrannhet än toppvärdeskännande voltmetrar.

Tryckknappsminne

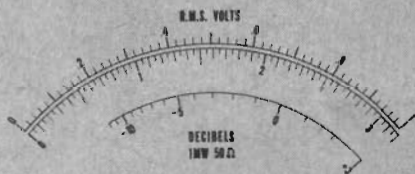
Bland de många egenskaperna hos denna nya HF-voltmeter inkluderas möjligheten att kvarhålla en mätvärdes-indikering genom att trycka på mätkroppens knapp. Vid mätning på svåråtkomlig testpunkt trycks knappen ner – mätkroppen avlägsnas från mätpunkten – mätvärdet avläses – knappen frigörs och voltmetern är klar för ny mätning.



50 μ V upplösning

Ätta känslighetsområden med två linjära skalor tillåter bekväm mätning på de övre två tredjedelarna av skalan.

Så små signaler som 50 μ V kan med lätthet avläsas.



Utgång för sample-hållning

Mätning av toppvärde eller sant RMS kan nu utföras upp mot 1 GHz genom anslutning av »sample hold» – utgången på 3406A till ett lågfrekvent oscilloskop eller till RMS-voltmetern Model 3400A. Envelopen hos en amplitudmodulerad bärvåg kan också lätt studeras med hjälp av denna allsidiga utgång.

Andra värdefulla egenskaper utgör tryckknappsinställt områdesval, nollställning och kalibrering av fullt skalvärde på voltmeterns frontpanel samt likspänningskopplad skrivarutgång med spänning proportionell mot skalutslaget. Komplet uppsättning av tillbehör finns för att möta alla kända krav på måttillämpningar.

Pris: 3406A kr 4.115,-

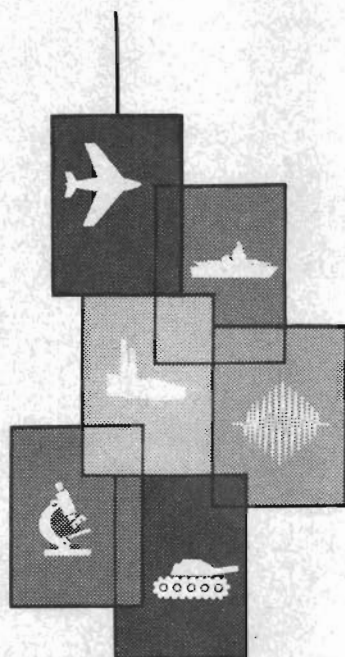
Data kan ändras utan avvisering

HEWLETT **hp** PACKARD

Huvudkontor i USA: Palo Alto (Calif.)
Huvudkontor i Europa: Genève (Schweiz)
Europeiska Fabriker: South Queensferry (Skottland), Böblingen (Västtyskland)
Sverige H-P Instrument AB
Centralvägen 28, Box 1004, Solna 1,
Tel. 08/830830
Filial: Hagåkersgatan 7 Box 402B, Mölndal 4,
Tel. 031/276800, 276801
Norge Morgenstjerne & Co. A/S
6 Wessels Gate, Oslo, Tel. 201635
Danmark Tage Olsen A/S
Rønnegade 1, København Ø, Tel. 294800
Finland Into O/Y
Meritullinkatu 11, Helsinki, Tel. 663909

PC KONTAKTER
MÅNGSTIFTSKONTAKTER
PROVKONTAKTER

UECL



EN NY SYMBOL

EN NY LINJE

KABLAR



MOTORER
VÄXLAR
FLÄKTAR



VIBRATIONS DÄMPARE



KONDENSATORER



ISTORERTRANS
INTEGRERANDE KRETSAR



AVDELNING ELEKTRONIKKOMPONENTER

AERO MATERIEL AB

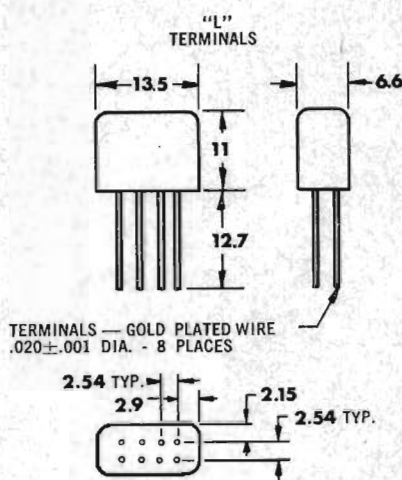
E 701

GREV MAGNIGATAN 6 • STOCKHOLM Ö • TELEFON 23 49 30



Världens minsta relä för industriellt bruk

100-pris kr 36:—/st



Series 3118

1,0 Amp DPDT

Elektriska data

Kontakter: 2 pol 2 vägs
Manöverspänning: 6, 12 och 26,5 VDC
Kontaktbelastning: 1,0 A vid 28 VDC Res
Känslighet: 200 mW max vid 25° C

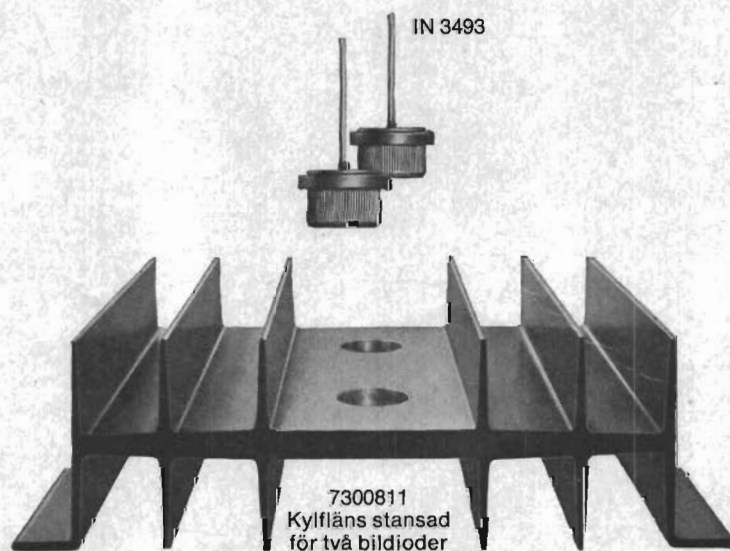
Miljödata

Temp. område: —25° C till +85° C
Livslängd: 100000 cykler
Vibration: 10G 5—3000 cps
Shock: 50G 11 ms
Tillämpbar MIL-Spec: MIL-R-5757D

AB Elektroutensilier

Stockholm — Åkers Runö Tfn 0764/20110 Telex: »LK-bolagen» 10912

Vi garanterar Er att bildioder alltid blir det billigaste alternativet



Nu ännu enklare montage med Delco Radio bildioder med färdigborrad kylfläns!

Växelströmshetogeneretore ingår som standard i dagens bilar i U.S.A. För likriktning använder man kiseldioder för pressmontage – s.k. bildioder. Delco Radio massproducerar årligen miljontals sådana dioder. Vi garanterar Er att bildioder alltid blir det billigaste alternativet. Begär priser och datablad – se själv!

Typ	Strömstyrka*	Spänning P.R.V.
IN 3491	25 A	50 V
IN 3492	25 A	100 V
IN 3493	25 A	200 V

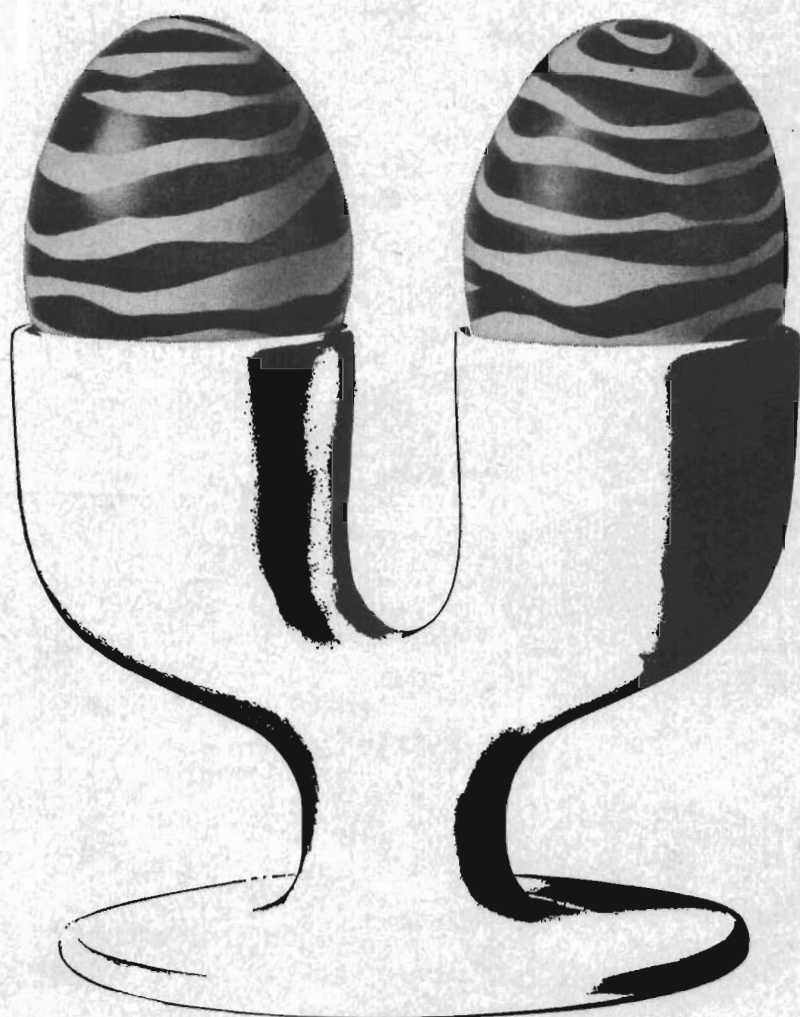
(*T_c = 100° C) samtliga typer tillgängliga i omvänd polaritet. (R-versionen)

GENERAL MOTORS NORDISKA AB

Industriavdelningen Stockholm 20. Tel. 08/44 01 80

Ideas come fresh
from SGS-Fairchild

**but
Regnecentralen
has
the right
connections**



Now all GIER computer systems will use SGS-Fairchild micrologic

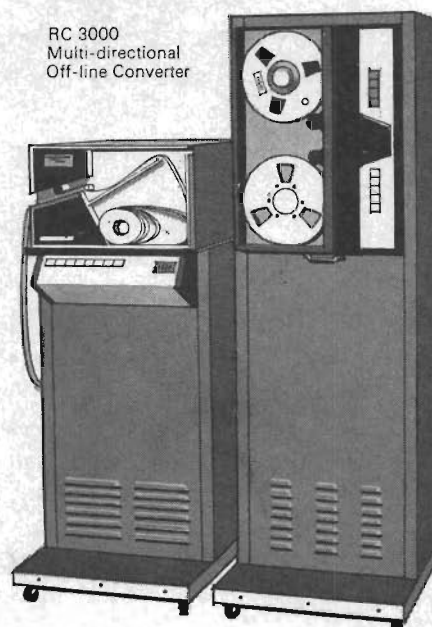
A/S Regnecentralen, one of Scandinavia's leading information processing organisations, design and manufacture GIER computer systems, 35 of which are operating in Europe today. To keep these systems continually up-to-date, peripheral equipment, such as paper tape readers and punches, magnetic tape units, magnetic disc files, graph plotters and typewriters incorporating the latest techniques are added. Regnecentralen's design engineers first became interested in using integrated circuit techniques when SGS-Fairchild announced its Industrial range of silicon Planar micrologic elements. Their first experiment was to include these elements in an interface between a GIER central processor and an AMPEX TM7 tape unit. When compared with similar

circuits using discrete components, Regnecentralen found that SGS-Fairchild integrated circuits simplified development, were more reliable—*(the first interfaces have been operating for two years with no integrated circuit failures)*, were easy to mount and cost no more than conventional circuits.

As a result of this experience, Regnecentralen use SGS-Fairchild integrated circuits in all new developments. The latest is a connecting unit for a magnetic disc file containing some 300 integrated circuits. Although this is designed with a moderate packing density to simplify mounting and servicing, its size is considerably smaller than equipment using conventional manufacturing methods — an advantage which costs nothing!



Why you should choose SGS-Fairchild



Range SGS-Fairchild microcircuits offer equipment designers the most comprehensive and practical choice available in Europe.

Availability To match the demand for its silicon Planar devices, SGS-Fairchild now has factories in England, Scotland, France, Germany, Italy and Sweden. As these factories swing into full production, so the problem of large scale availability of microcircuits in Europe is being resolved.

Application SGS-Fairchild has established teams of applications engineers throughout Europe, experts in silicon Planar techniques, to advise design engineers on how to achieve more with microcircuits.

Marketing SGS-Fairchild is organised to cover all the principal European countries. Teams of sales engineers have been trained to serve specialised sectors of the market. If you want to deal with a competent microcircuit engineer who understands your problem, call SGS-Fairchild.

Distribution Through its strategically placed distributor network SGS-Fairchild offers speedy Delivery Service of its complex range of devices.

Technical Literature SGS-Fairchild offers the most comprehensive technical literature service on microcircuits available in Europe. Whether you are just exploring microcircuits, or are well versed in their use, you are certain to gain benefit from this service.

Keep up-to-date with Planar News

The journal of semiconductor progress—Planar News assesses new techniques, devices and applications. It has come to be regarded as essential reading for all electronics designers and applications engineers. If you do not receive Planar News regularly, please write or telephone Sigtuna 0760-35105 now and ask to be included on the mailing list.



SGS-Fairchild AB
P.O. Box Märsta • Sweden

Telephone: Sigtuna 0760-35105 • Telex: 10932

SGS-Fairchild SPA-MILAN • SGS-Fairchild GMBH-STUTTGART
SGS-Fairchild SA-PARIS • SGS-Fairchild AB-STOCKHOLM
SGS-Fairchild LTD-AYLESBURY-U.K.



Vad betyder det för Er att Billman nu säljer välkänd japansk elautomatik!

Sten Sture Kjellin, chef för Billman-Regulators agenturverksamhet.

Billman-Regulator AB är sedan den 1 februari 1967 generalrepresentant för Tateisi Electronics Co., Kyoto, Japan, ett företag med 35 års erfarenhet av elautomatik och c:a 3000 anställda.

– Japan anses som nation f n tillhöra de mest avancerade inom elektronik. Vad kan Ni som Billman-kund vänta Er av denna förbindelse med en av Japans främsta elektronikindustrier?

– Fördelen för Er, säger disponent Kjellin, ligger i att Ni dels kan välja bland tusentals mikrobrytare, mellanreläer, metalldetektorer och tidreläer från en verkligt avancerad tillverkare, dels utnyttja deras och vår samlade erfarenhet jämte garanti i Sverige.

– Standardtyper finns normalt i lager. Med flygtar vi hem speciella leveranser. Vi strävar efter högsta möjliga leveransberedskap.

– Tateisi Electronics är storexportör bl a till Europa. Mikrobrytarna har provats och godkänts enligt officiella normer t ex i USA, Kanada, Australien och Schweiz. Aktuella typer provas nu successivt av Semko.

– Vårt automatikurval enligt mottot "toppmärken i samverkan" har med denna representation avsevärt breddats. Tillsammans med Billman-Regulators egen tillverkning täcker vi idag in automatik för områdena el, gas, kyla, maskin och sanitet, liksom regulatorer för värme och ventilation.

– Det är, säger disponent Kjellin, automatik såväl för det moderna, aktiva livets behov av ökad hygien och komfort som för ökad inbesparing, rationalisering, styrning, säkerhet och övervakning inom industrin.

Ni kan välja bland mer än 16.000 precisionsbrytare



TateisiOmron



TateisiOmron



TateisiOmron



TateisiOmron

Mikrobrytare

Över 15 000 varianter för olika användningsområden. Gränslägesbrytare, säkerhetsspärrar, pulsgivare etc. Även tryckknappsmanövrerade i modulsystem. Öppna, plast- samt metallkapslade. Stänkvatten- och oljetäta. Valda typer godkända i USA, Kanada, Japan, Australien, Schweiz. Semko-provning pågår. Finns även för likspänning. Specialtyp för vridmoment 5,1 gcm.

Mellanreläer

Mer än 700 varianter. Insticksutförande. Specialutförande för tryckta kretsar. Inbyggda i plastkåpor. Vissa typer med manuell styrning. Beröringsskyddade kontakter. "Blow-out-utförande" för likströmskretsar.

Metalldetektorer

Cirka 100 varianter. För friktionsfri avkänning. För avsökning av de flesta metaller, magnetiska och icke-magnetiska. Avsökningsavstånd upp till 30 mm. Lägesoberoende och för olika avsökningsriktningar. Robust kapsling av aluminium. Vissa typer för direktanslutning till 220 V, 50 Hz. Finns i miniatyrförande, t ex för verktyg. Temperaturtåliga: -20°C — $+80^{\circ}\text{C}$. Vatten- och oljetäta utföranden. Explosionssäker kapsling (för gasbemängd luft). Specialutförande för avsökning av icke-metalliska ämnen.

Tidreläer

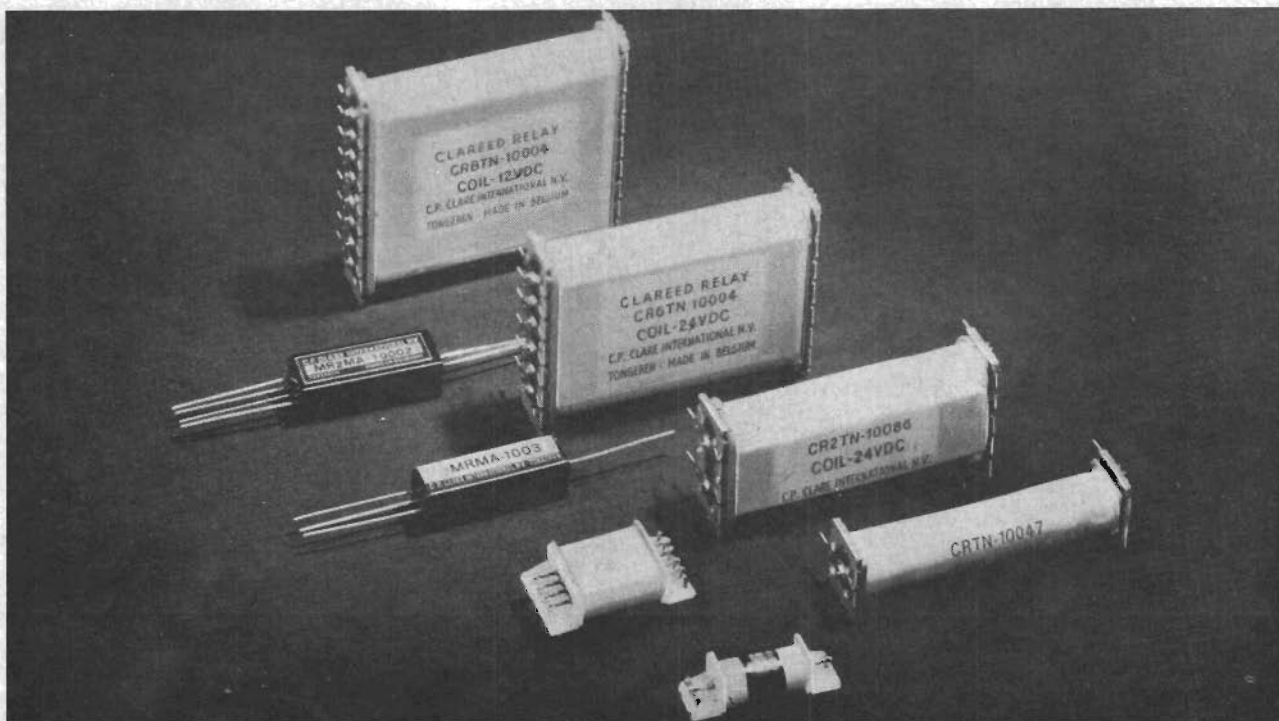
Cirka 200 varianter. Till- och fränslagsfördröjda. Bas- och panelmontage. Insticksutföranden. Format för mycket trånga sektioner. Synkronmotordrivna, elektroniska samt pneumatiska. Tidsområden 0,2 sek—28 tim. För växel- och likspänning. Dubbelskala för 50 och 60 Hz.



BILLMAN
regulator ab

Stockholmsfilialen 08/52 03 40, Göteborg 031/81 06 10,
Malmö 040/93 45 20, Norrköping 011/18 04 50, Västerås
021/1800 95, Karlstad 054/567 25, Sundsvall 060/15 05 30,
Luleå 0920/231 23

Vem lagerför Reed-Reläer?



C.P. CLARE

Lagerför nu Clareed-reläer och
Microclareed-reläer på olika
nyckelpunkter i Europa.

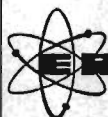
Känsliga reläer för hög hastighet
(mW driveffekt ger funktionstiden någon ms)

Variationsmöjligheter - samma spole
för kvicksilverfuktade kontakter samt reed för
"high-voltage" och "low-level".

Reläer avsedda för tryckta kretskort



Relays and related control components



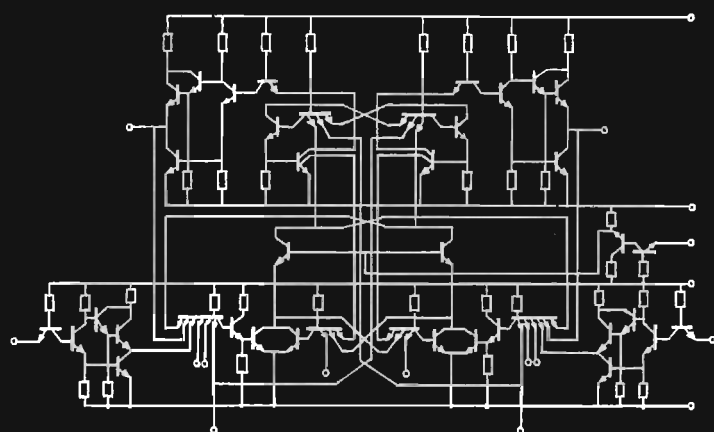
ERIK FERNER AB Box 56, Bromma 1 - Tel. 25 28 70

C.P. CLARE INTERNATIONAL N.V., 6 Mombersstraat, Tongeren - Belgium
Tel. 012/333.11 - Telex : 390.20

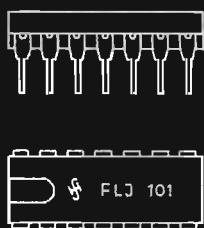
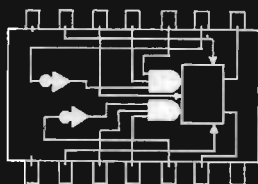
Informationstjänst D 14

Siemens **digitala** integrerade kretsar

JK-vippa



FLJ 101



Med FL 100 – byggelement i TTL-teknik (Transistor-Transistor-Logik) – erbjuder vi en komplett serie för analoga applikationer.

FL 100-serien har bl.a. följande fördelar:

låg fördröjningstid	15 ns
hög belastbarhet (fan out)	10
låg effektförbrukning	15 mW
hög störsäkerhet	1 V

Kretsarna är kapslade i dual in-line-kåpa, en husform som tillåter ett temperaturområde från 0 till +75°C. För temperaturområdet -65 till +125°C levereras kretsarna i keramik/glaskåpa.

FL 100-serien finns i följande kretsar:

FLH 101, fyra NAND-grindar med vardera 2 ingångar

FLH 111, tre NAND-grindar med vardera 3 ingångar

FLH 121, två NAND-grindar med vardera 4 ingångar

FLH 131, NAND-grind med 8 ingångar och påbyggnadsingång

FLH 141, NAND-effektgrind med 4 ingångar

FLH 151, inverterad OCH-ELLER-grind med vardera 2×2 ingångar och påbyggnadsingång

FLY 101, två påbyggnadsgrindar med vardera 4 ingångar för FLH 151

FLY 111, två påbyggnadsgrindar med vardera 4 ingångar för FLH 131

FLJ 101, JK-vippa med 3 ingångar

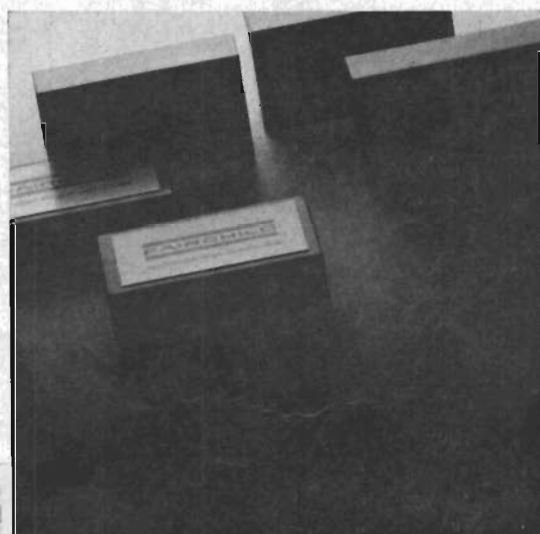
Lagerhålles i Stockholm

För närmare upplysningar tag kontakt med vår sektion TK (Telekomponenter). Tfn inom Stockholm 22 96 40, rikstfn 08/22 96 80.

SVENSKA SIEMENS AB

Fairchild FET differentialingångs- operationsförstärkare med hög ingångsimpedans och stor förstärkningsbandbreddsprodukt

FAIRCHILD
INSTRUMENTATION

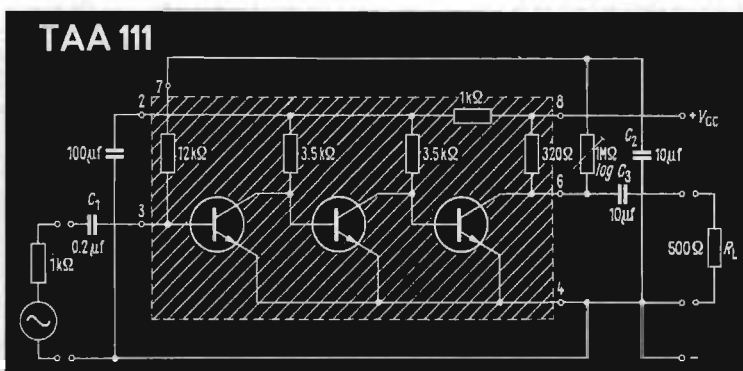
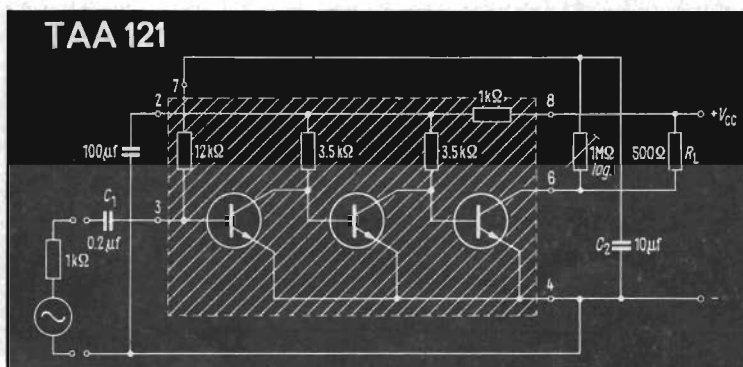
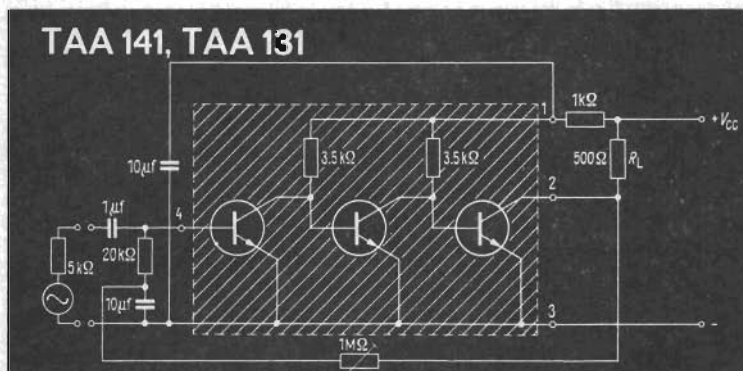


SPECIFIKATION	10V, 2.5 mA UTEFFEKT			10V, 20 mA UTEFFEKT		
	ADO-21	ADO-23	ADO-25	ADO-20	ADO-22	ADO-24
Råförstärkning	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
Förstärkningsbandbreddsprodukt	10 MHz	10 MHz	10 MHz	10 MHz	10 MHz	10 MHz
Svängningshastighet	15V/ μ s	15V/ μ s	15V/ μ s	15V/ μ s	15V/ μ s	15V/ μ s
O-korrektionsström	10 pA	10 pA	10 pA	10 pA	10 pA	10 pA
Ingångsimpedans (diff.)	$10^{12}\Omega$	$10^{12}\Omega$	$10^{12}\Omega$	$10^{12}\Omega$	$10^{12}\Omega$	$10^{12}\Omega$
Temperaturstabilitet	50 μ V/ $^{\circ}$ C	25 μ V/ $^{\circ}$ C	10 μ V/ $^{\circ}$ C	50 μ V/ $^{\circ}$ C	25 μ V/ $^{\circ}$ C	10 μ V/ $^{\circ}$ C
Långtidsdrift	25 μ V/8tim	10 μ V/8tim	10 μ V/8tim	25 μ V/8tim	10 μ V/8tim	10 μ V/8tim

European Headquarters: FAIRCHILD INSTRUMENTATION LTD., Grove House, 551 London Road, Isleworth, Middlesex, England, Tel. 560-0838, TELEX 24693

Representative: Firma Johan Lagercrantz KB, Gårdsvägen 10 B, Solna, Tel. 83 07 90, TWX: 103 63 FIVESSVEE STH

Siemens **linjära** integrerade kretsar



Våra trestegsförstärkare i kisel-planar-teknik finns nu i följande typer: TAA 141, TAA 131, TAA 121, TAA 111.

Förstärkarna har mycket goda elektriska egenskaper upp till mellanvågsområdet och ett flertal industrier använder dem i sådan produktion, där krav på kompakt uppbyggnad krävs, såsom mikrofonförstärkare för bandspelare, hörapparater och LF-försteg för transistormottagare.

Vi lagerför ett begränsat antal. Prisexempel TAA 111 18:– per styck vid köp av 100 st. Större antal offereras på begäran.

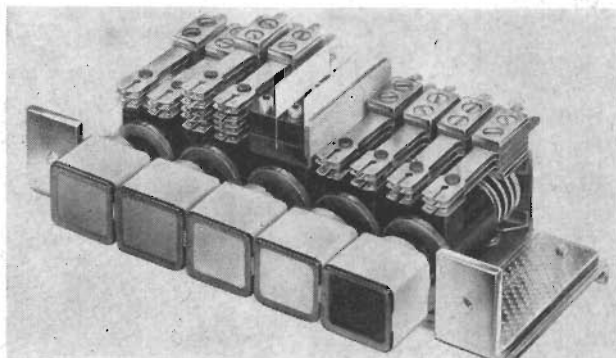
Typ	U_{BB} (V)	V_u *) (dB)	Gräns- frekvens kHz	Husform
TAA 141	1,3	57	20	TO 18
TAA 131	1,3	57	20	Plastkåpa
TAA 121	4,5	74	150	TO 5
TAA 111	4,5	65	150	TO 5

*) gäller för vidstående kopplingsexempel

Lagerhålles i Stockholm

För närmare upplysningar tag kontakt med vår sektion TK (Telekomponenter). Tfn inom Stockholm 22 96 40, rikstfn 08/22 96 80.

SVENSKA SIEMENS AB



trycktangentsystem

för
styrning
övervakning
kontroll

Ersätter i en koncentrerad enhet:

RELÄER, SIGNALLAMPOR, TRYCKKNAPPAR

NYHET

TMC trycktangentsystem levereras även i specialutförande med

»DRY-REED» — kontakter

för användning i explosionsfarlig miljö t.ex. gruvor, kemisk industri, laboratorier, pappers- och träindustri, kvarnar etc.

TMC trycktangentsystem i precisionsutförande och högsta kvalitet. Tangentrörelsen alternativt återfjädrande, med låsning eller med mellanlåsning. Även med elektrisk återställning.

Växlingskontakter av silver i tvillingutförande. Från två till sex växlingar per tangent.

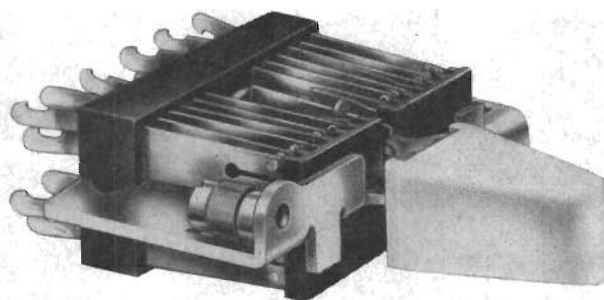
För induktionsfri belastning av 300 mA vid 100 V likström. Kontaktgrupper även i form av microswitch-enheter för 5 A, 250 V. Systemet innebär ett stort antal kombinationsmöjligheter och enkel ombyggnad resp. utökning.

TMC MINIATYR — SWITCH

Hävmkastare av »teletyp»

Extremt små dimensioner, låg vikt, elegant utförande. Fem funktionsvarianter — upp till 12 kontaktgrupper manövreras samtidigt. Levereras i ett flertal utföranden med ex. LÅSNING, STOPP, ÅTERFJÄDRING i olika kombinationer.

Stabil mekanisk uppbyggnad med tvillingkontakter av silver för induktionsfri belastning av upp till 300 mA vid 100 V likström. Enkel montering med två skruvar.



Närmare data och prisuppgifter om TMC-produkterna från vår Svagströmsavd. Vasagatan 15—17

A/B TRANSFER

Huvudkontor: Box 55 Stockholm-Vällingby

Tel. 87 02 50

Telex 1339

STOCKHOLM

Vasagatan 15—17
Tel. 08/21 15 32 -33, -37, -40

GÖTEBORG

St. Badhusgatan 20
Tel. 031/17 83 60

MALMÖ

Södergatan 9
Tel. 040/12 99 88, 301 85

FALUN

Ö. Hamngatan 18
Tel. 023/175 85 ,175 84

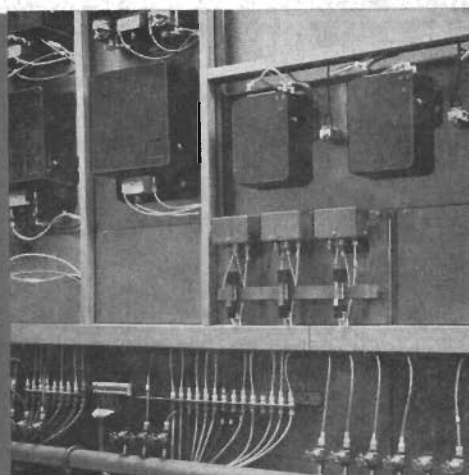
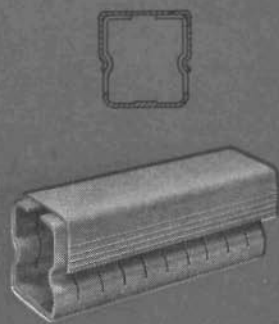
SUNDSVALL

Solgatan 17
Tel. 060/11 42 75

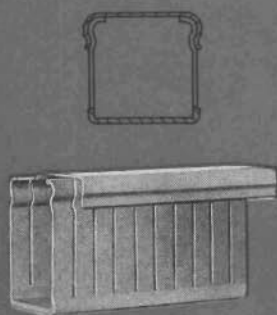


TEHALIT
PVC-kanaler

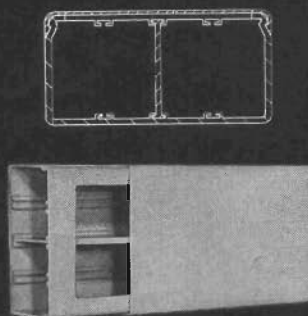
Typ A



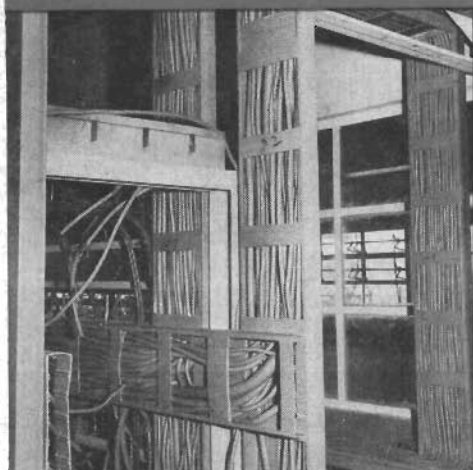
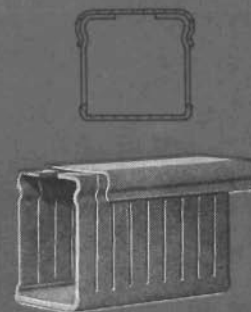
Typ B



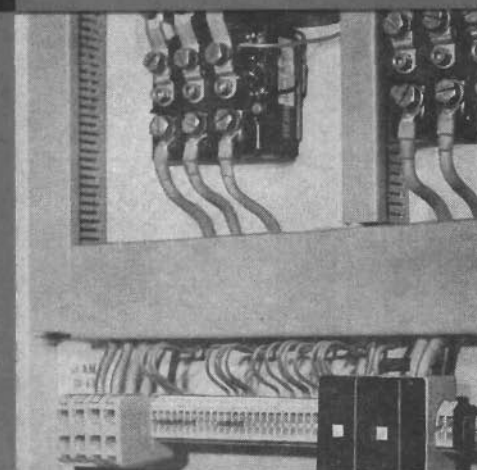
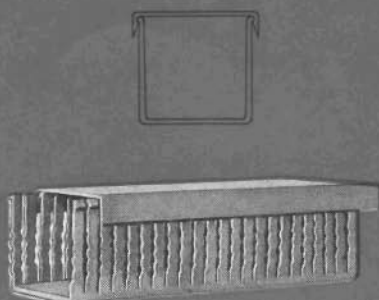
Typ ARIS



Typ C



Typ LK och LK h



TEHALIT kabelrännor av PVC — Den moderna arbetsbesparande metoden för förläggning av matare-, styr- och manöverledningar inom elektricitet och hydraulik.

5 olika utföranden och mer än 40 olika dimensioner — Marknadens största sortiment och billigaste kvalitetsränna.

Snabba leveranser.

Begär prospekt nr T-9/63!

TEHALIT installationsränna typ ARIS — Nu- och framtidens förläggningssystem inom el-installationen.

Stark- svagströms- och manöverledningar får utrymme i samma ränna med isolerande skiljeväggar sins emellan. ARIS-systemet är komplett med alla erforderliga avgreningar, hörnstycken, apparatlådor etc. ARIS-systemet sparar tid och pengar.

Begär specialprospekt!

Generalagent

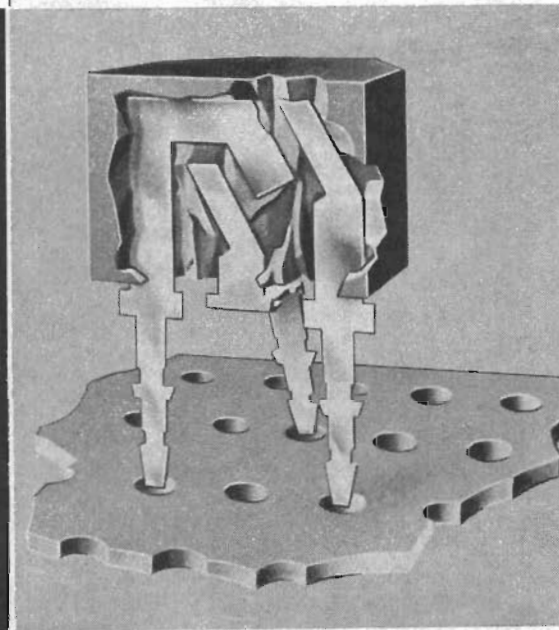
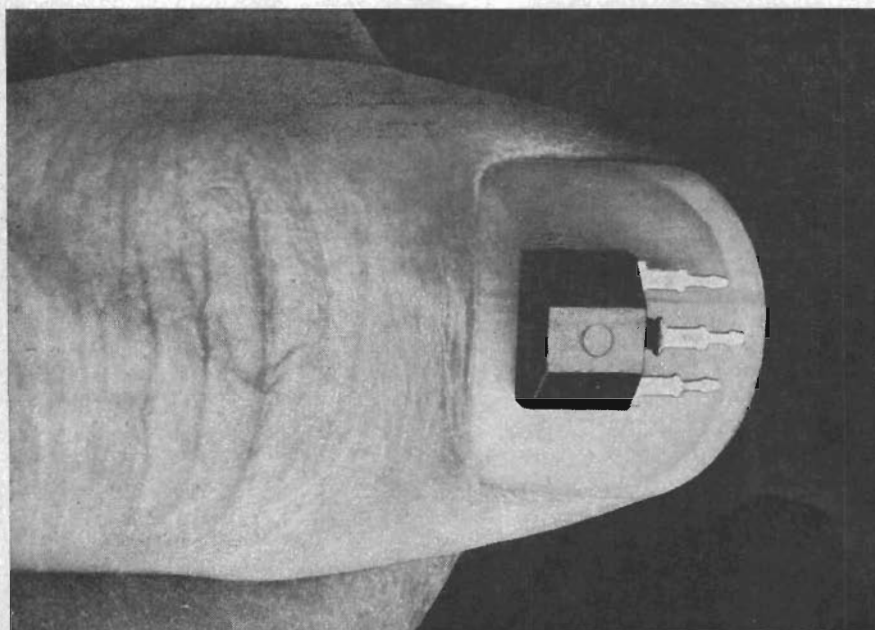
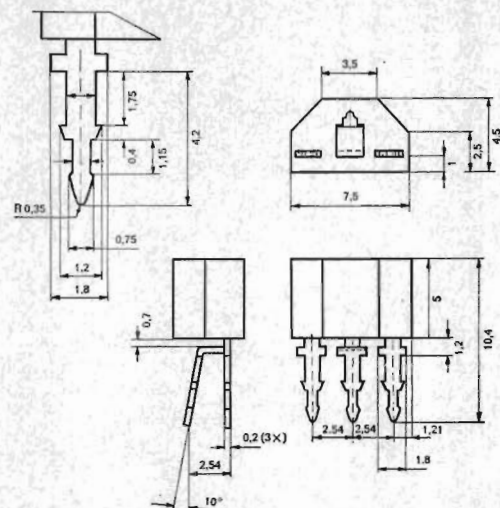
AKTIEBOLAGET ELEKTRONOM

Box 457 — Solna 4 — Tel. 08/82 03 30

Försäljningskontor i Sundsvall — S:a Järnväggsgatan 11 — Tel. 060/1208 56

Göteborg — Ö. Hamngatan 17 — Tel. 031/17 65 60

God ekonomi, säker montering med kiseltransistorer i plastkapsel



Philips självlåsand plastkapsel ger de första produktionsvänliga transistorerna

Asymmetrisk plastkapsel

Plastkapselns asymmetriska form och stiftens placering minskar risken för fel vid montering på kretskort.

Sjävlåsande uttag

Stiftens form gör att de hakar fast i monteringshålens kanter. Stiftet är självlåsand på kretskort med både 1,3 och 0,8 mm hål. Dopplödning kan ske utan svårighet eftersom avståndet mellan stiftet är 3,5 mm, vilket minskar risken att lödloppor skall kunna orsaka kortslutning.

Fem NPN-typer

BC 147 är avsedd för de flesta lågfrekvenstillämpningar. Den har speciellt hög spänningstålighet, 45 V.

BC 148 är lämplig i förstärkare med 20 V batterispänning.

BC 149 är konstruerad med tanke på lågbrusiga ingångssteg.

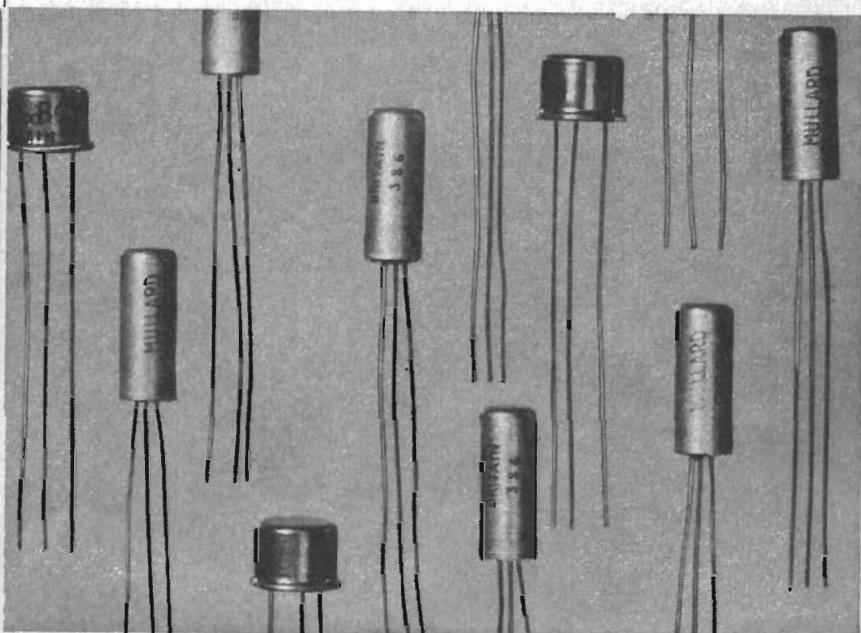
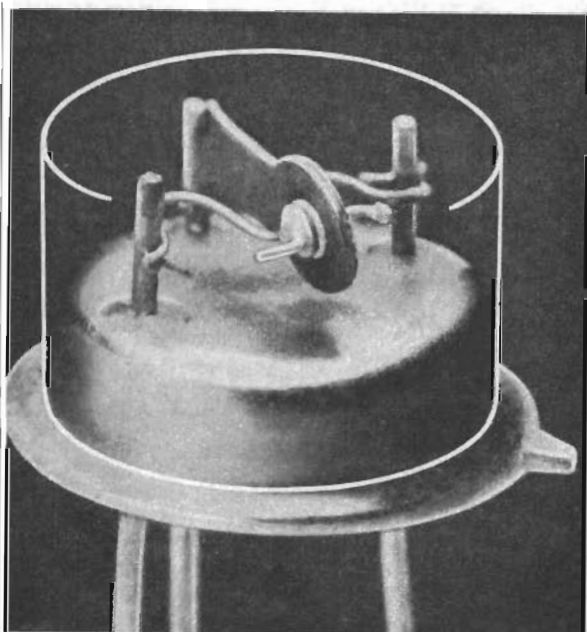
BF 194 är avsedd för MF-förstärkare i FM-mottagare.

BF 195 kan med fördel användas i FM-tuners och i ingångssteget i bilradio.

Typ	U_{CBO}^{max} V	U_{CEO}^{max} V	I_{CM}^{max} mA	P_{tot}^{max} mW	T_i °C	f_T MHz	h_{fe}	Brusfaktor dB
Lågfrekvens								
 BC147	45	45	200	225	125	300	A 125—260 B 240—500	2 vid 1 kHz
 BC148	20	20	200	225	125	300	A 125—260 B 240—500	2 vid 1 kHz
BC149	20	20	100	225	125	300	B 240—500 C 470—900	max 4 vid 30—1500 Hz
Högfrekvens								
 BF194	30	20	30	160	125	300	h_{FE} 115	3,5 vid 1 MHz (blandningsbrus)
 BF195	30	20	30	160	125	220	67	3,6 vid 100 MHz 3,5 vid 1 MHz

PNP

Dokumenterad tillförlitlighet hos legerade kiseltransistorer



Mullards legerade kiseltransistorer — ett starkt alternativ

Småsignal	$U_{CE\ max}$ V	$h_{fe\ min}$	$I_{CM\ max}$ mA	$f_T\ min$ MHz	$P_{tot\ max}$ mW
OC200	—25	15	100	0,25	250
OC201	—25	20	100	2,0	250
OC202	—15	45	100	1,25	250
OC203	—60	10	100	1,0	250
BCY30	—64	15	100	0,25	250
BCY31	—64	25	100	0,25	250
BCY32	—64	35	100	0,25	250
BCY33	—32	15	100	0,4	250
BCY34	—32	25	100	0,6	250
BCZ11	—25	25	100	0,85	250

Legererade kiseltransistorer av PNP-typ tillverkas sedan länge av Mullard. Vi erbjuder nu 16 olika typer som tillsammans täcker ett stort användningsområde.

Legerad kisel ger: ■ hög signalförstärkning ■ hög genomslutsspänning — även mellan emitter och bas ■ stryktålighet — såväl mekaniskt som elektriskt ■ låg läckström ■ hög tillåten omgivningstemperatur ■ hög tillförlitlighet — dokumenterad felintensitet < 0,01 % per 1 000 timmar.

Transistorerna är kapslade i glas eller TO 5-kapsel. Omgående leverans — lågt pris.

Låg- och medeleffekt

OC204	—32	10	500	0,45	310
OC206	—32	16	500	0,85	310
OC207	—50	12	500	0,45	310
BCY38	—32	10	500	0,45	410
BCY39	—64	10	500	0,45	410
BCY40	—32	15	500	0,85	410
BCY54	—50	12	500	0,45	410

Kontakta oss för prover och utförligare information.

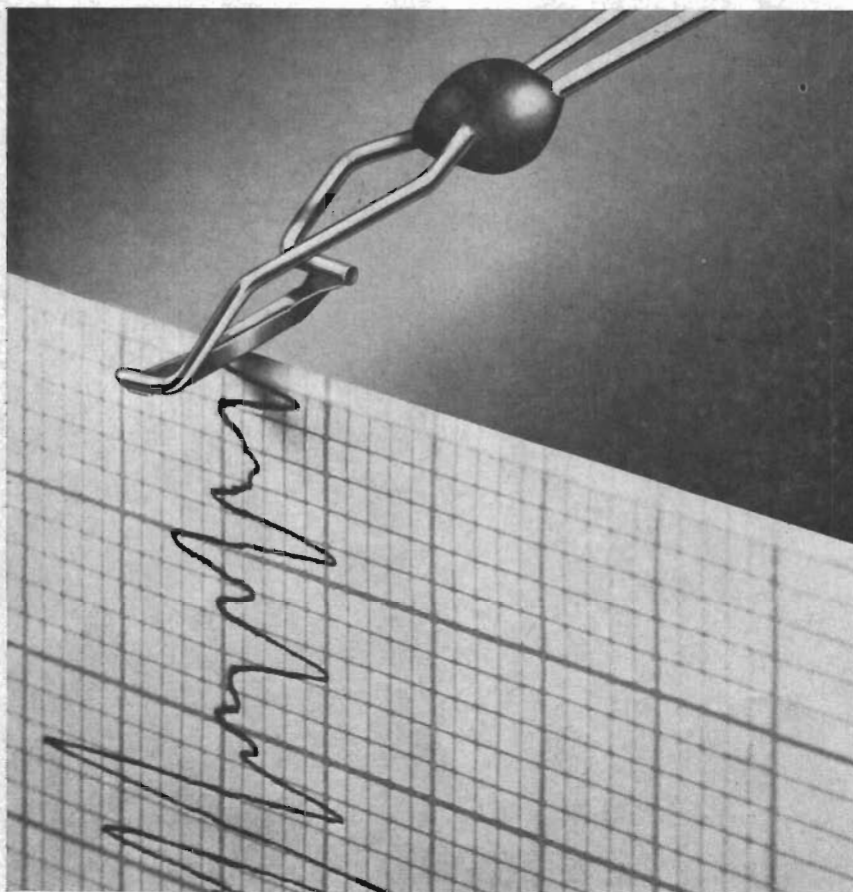
ELCOMA

PHILIPS Mullard

LIDINGOVÄGEN 50 · FACK · STOCKHOLM 27
TELEFON 08/67 97 80 ALTERNATIVT 08/63 50 00

Se alla mätresultat ner till sista mikrovolten

Med driftsäkra Sanborn värme-
skrivande oscillograf från Hewlett-
Packard



Även den minsta variation i Era test-
parametrar blir enkelt, permanent och
tydligt registrerad på något av de
många systemen från Hewlett-Packard.
Vinkelrät utskrift över en för alla
kanaler gemensam egg möjliggör
exakt tidjämförelse och koordination
av flera kanaler.

Miniaturiserade och heltransistorise-
rade Sanborn-förstärkare för lik- och
växelspänning och ström samt för
signaler från mätvärdesgivare. Typiska
applikationer inkluderar registrering

av gyro- och servosystemparametrar,
signaler från trådtöjningsgivare,
differentialtransformatorer och termo-
kors.

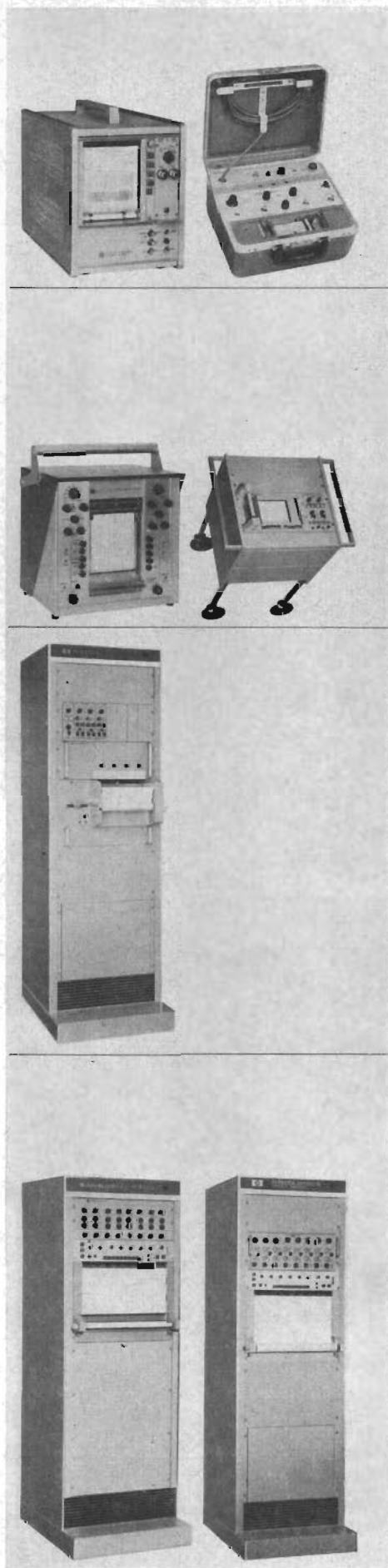
Sanborn har också flera typer av
mätvärdesgivare för t.ex. rörelse,
hastighet, tryck, kraft mm.

Studera de kortfattade specifikatio-
nerna här och kontakta sedan något
av Hewlett-Packards försäljnings-
kontor för ytterligare information.

HEWLETT  PACKARD

Sverige H-P Instrument AB
Centralvägen 28, Box 1004, Solna 1,
Tel. 08/830830
Filial: Hagåkersgatan 7, Box 4028, Mölndal 4,
Tel. 031/27 68 00, 27 68 01
Norge Morgenstjerne & Co. A/S
6 Wessels Gate, Oslo, Tel. 20 16 35
Danmark Tage Olsen A/S
Rønnegade 1, København Ø, Tel. 29 48 00
Finland Into O/Y
Meritullinkatu 11, Helsinki, Tel. 66 39 09

601





Modell 7701A är ett ekonomiskt portabelt instrument lämpligt för laboratorie och fältbruk men kan även rackmonteras. Skrivbredd 100 mm, frekvensområde DC-30 Hz, linearitet 0,5%, känslighet $1 \mu\text{V-5V/skadel}$ beroende på förstärkare, 4 pappershastigheter. Pris: 9790:- kronor (exkl. förstärkare)

Modell 299 och 301 är små «brevlådestora» skrivare med inbyggda förstärkare. Skrivbredd 32 mm, frekvensområde DC till 100 Hz linearitet 0,6%.
Priser: 299 (likspänningsförstärkare 10 mV/skd) 5435:- kronor
301 (bärvägsförstärkare $10 \mu\text{V RMS/skd}$) 5550:- kronor

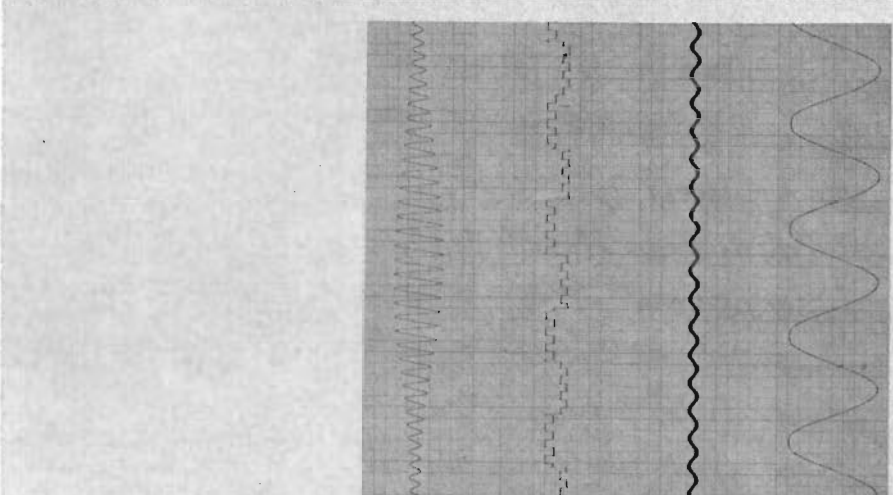


Modell 7702 är endast 22 cm hög, lämplig för rackmontage eller testmobil. Två 50 mm skrivkanaler, frekvensområde DC-125 Hz, linearitet 0,5% och känslighet $1 \mu\text{V-5V skd}$ beroende på förstärkare, fyra pappershastigheter (standard) Pris: (i testmobil) 12 245:- kronor + förstärkare
320-serien är portabla tvåkanalsskrivare med fasta förstärkare. Vardera kanalen har 50 mm skrivbredd. Frekvensområde DC-125 Hz, 0,5% linearitet, fyra pappershastigheter.

Modell 320: 2 DC-kanaler känslighet 0,5 mV skadel. Pris: 10 685:- kronor

Modell 321: 2 bärvägskanaler, känslighet $10 \mu\text{V (r.m.s.)skadel}$. Pris: 10 680:- kronor

Modell 322: 2 DC-kanaler, känslighet 10 mV/skadel. Pris: 9090:- kronor

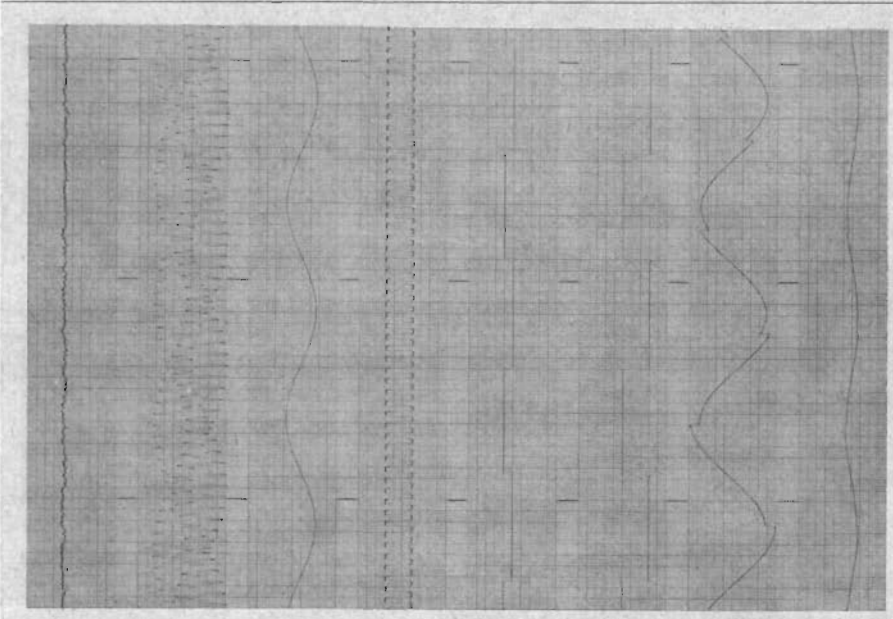


Modell 7704 är en fyrkanalsskrivare med horisontell pappersframmatning. Vardera kanalen har 50 mm skrivbredd. Frekvensområde DC till 125 Hz, linearitet 0,5%, nio pappershastigheter. Flexibilitet och hög tillförlitlighet erhålles genom användning av 8800-seriens heltransistoriserade förstärkare. Pris: (i rack, utan förstärkare) 27 355:- kronor

Bland förstärkarna märks: Modell 8803 high-gain DC preamplifier med kalibrerad nollundertryckning och brett känslighetsområde, $1 \mu\text{V}$ till 5 V/skadel . Flytande och «guarded» ingångar.

Modell 8805A carrier preamplifier med kalibrerad nollundertryckning och kalibreringsfaktor. Känslighet $10 \mu\text{V (r.m.s.)skadel}$.

Modell 8806B phase sensitive demodulator med utbytbara kalibrerade fasskiftare. Känslighet: $0,5 \text{ mV (r.m.s.)skadel}$.



Samtliga sexkanalsskrivare har 50 mm skrivbredd per kanal. Frekvensområde: DC till 125 Hz. Samtliga åttakanalsskrivare har 40 mm skrivbredd. Frekvensområde: DC till 150 Hz. Alla varianter har 0,5% linearitet och nio pappershastigheter (standard).

Modell 7706A och 7708A systemen använder 8800-seriens förstärkare.
Priser: 7706A 32 930:- kronor
7708A 36 990:- kronor (Båda i rack men utan förstärkare)

Modell 7709A är ett åttakanals system för signaler med relativt höga nivåer såsom telemetri och computersignaler. Det är ett ekonomiskt system utan förstärkare men med individuella kontroller för signalnivå, position och kalibrering. Känslighet $50 \text{ mV till } 250 \text{ V/skadel}$. Ingångsimpedans konstant 1 Megohm. Pris: komplett i kabinett 34 065:- kronor

Modellerna 7726A och 7728A är lämpliga system då DC-signaler av ungefär samma nivå skall registreras på samtliga kanaler. Det finns fyra typer av heltransistoriserade förstärkarblock som täcker känslighetsområdet från $10 \mu\text{V}$ till 2 V/skadel .
Priser: 7726A 37 240:- till 45 070:- kronor
7728A 39 930:- till 48 070:- kronor

Data kan ändras utan avisering.

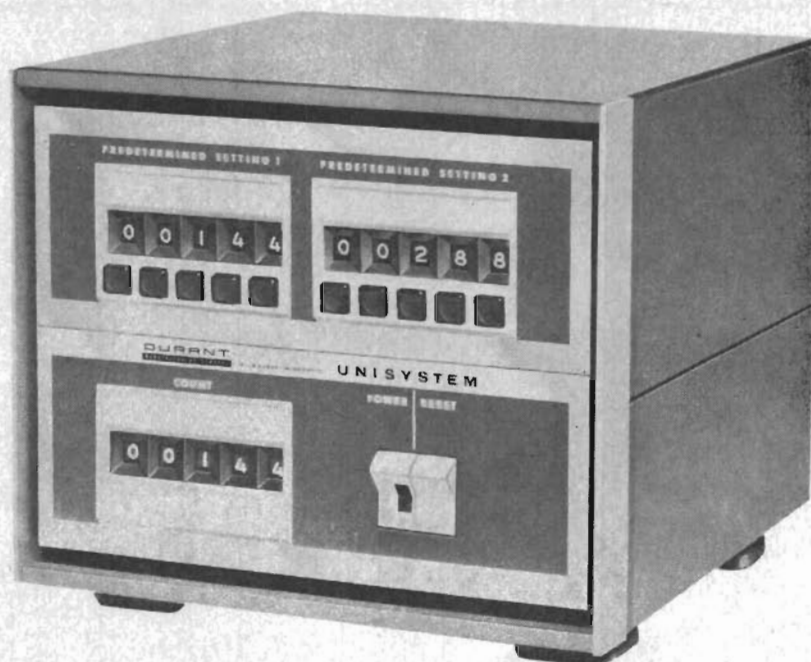
RÄKNA STYR MÄT

med

DURANT

highspeed-enheter

med valmöjligheter



Durant Unipulser



Unipulser är en självständig enhet för räkning och styrning med både elektrisk utläsning och visuell avläsning som standard samt möjligheter till fjärravläsning och fjärrnollställning. Uppnått tal kvarstår vid spänningsbortfall. Garanterad livslängd 100 milj. inkommande räknepulser. Räknehastighet 40 Hz.

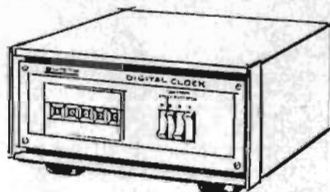
Flödesmätning, medicinska processer, produktionsstyrning, överföring vid databehandling samt portionering, tids- och sekvensstyrning, vägning, testning och fjärrstyrning är områden där Unipulsers fördelar i registrering, datalagring, avläsning, programmering och förvalsräkning gör sig gällande.

Durant räkneverk



Durants elektriska räknare för enklare antalsräkning ingår i ett komplett program, som ger rikhaltigt urval av spänningsdata, monteringsätt, återställning och antal siffror. Helt kapslade likriktare och spolar, robusta kåpor, förenklat länksystem. Kan anpassas till olika driftförhållanden. Tillförlitliga och med maximal livslängd för sänkta driftkostnader.

Durant Digitalklocka



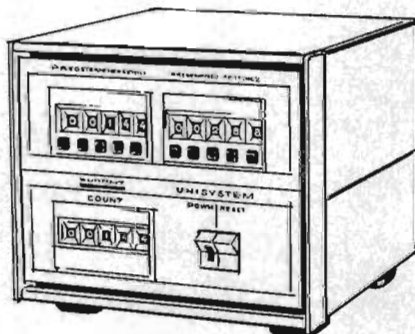
En 4- alternativt 5- dekadens 24 timmars siffervisande klocka med utläsningsmöjligheter för separata elektriska strömkretsar och inställning av tim-, minut- respektive sekundområde. I standardutförandet ingår inbyggd pulsgivande styrenhet. Klockan kan fås med dekadern för exempelvis timmar, tiondels, hundradels eller tusendels timmar eller för kalenderangivelse.

Inkommande puls lagras under utläsningsperioden.

Frekvens 50 Hz och 60 Hz som tidsbas.

Digitalklockorna kan erhållas fristående eller för panelmontage.

Durant Unisystem



Durant Unisystem är en ny enhet för räkning i följd, styrning, registrering, programmering och avläsning. Räknehastighet upp till 40 Hz. Unisystem används vid bl a mätning, databehandling, omvandling, tillslutning, stämpling och all slags tillverkning och utför förvalsoperationer, automatiskt repeterade cykler, fjärravläsning, datalagring m.m. Ackumulerade data behålls vid spänningsbortfall.

6 standardsystem med 3, 4 eller 5 dekadern och en 24 timmars digitalklocka. För fristående placering eller panelmontage.

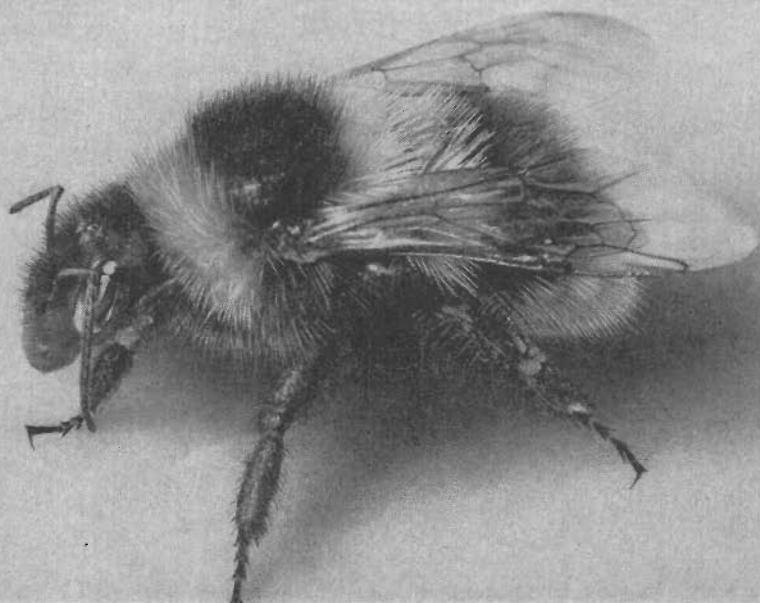


BILLMAN regulator ab

Stockholmsfilialen 08-52 03 40, Göteborg 031-81 06 10, Malmö 040-93 45 20, Norrköping 011-18 04 50, Västerås 021-18 00 95, Karlstad 054-567 25, Sundsvall 060-15 05 30, Luleå 0920-231 23

Informationstjänst D 22

batteri- driven?



**Nej, humlan flyger för egen maskin.-
Annars finns det täta, alkaliska under-
hållsfria DEAC-ackumulatorer för de
flesta behov av modern batteridrift.
Ni som använder eller tillverkar nät-
oberoende utrustningar, utnyttja Boliden
Batteri AB:s resurser och erfarenhet.**

DEAC

BOLIDEN BATTERI AB

V.Trädgårdsg.17, Stockholm C



Telefon 08 / 23 71 00

INTERNATIONAL RECTIFIER **HÖGSPÄNNINGSDIODER** för resp. 6, 12 och 18 kV.

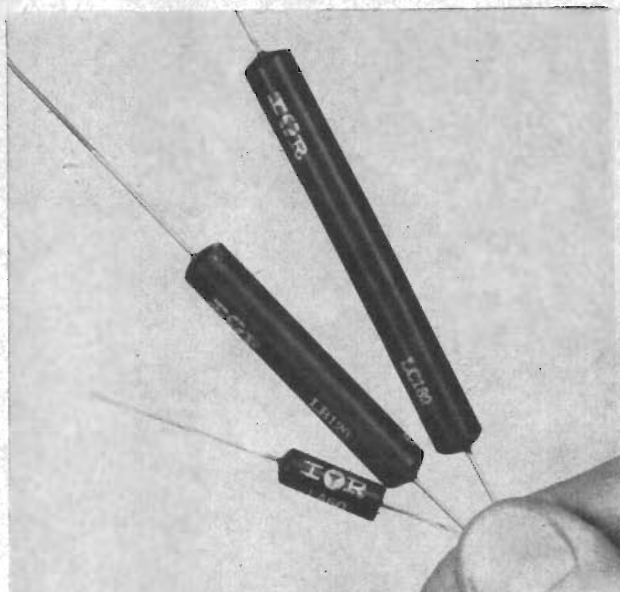
- små dimensioner och låg vikt
- driftsäkra även vid stöt och vibration
- tål kontinuerligt 60 mA i halvvåg, 5 A i stötström under 10 ms
- läckström mindre än 5 μ A vid spärrspänning enligt märkvärde och 25°C omgivningstemperatur
- mycket förmånligt pris — finns från 13:50/st i 100-pris

Enheterna är uppbyggda av 10, 20 respektive 30 diffunderade kiselement som provats med krav på jämn spänningsfördelning (avalanche-karakteristik vid 1 000 V/element).

Ring så får Ni IR:s datablad SR 4001 samt prislista!

Återförsäljare för västra Sverige: AB Elicond, Göteborg, Tel. 031/22 41 64

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



Kiseldiod LA 60, LB 120 resp. LC 180.

LA 60, LB 120 och LC 180 används bl. a. till:

- Likspänningsmatning av elektronmikroskop
- Röntgenutrustningar
- Spänningsfördubblar-kopplingar
- Utrustningar för elektrostatisk utfällning
- Provdon för isolationshållfasthet m. m.



Informationstjänst D 24

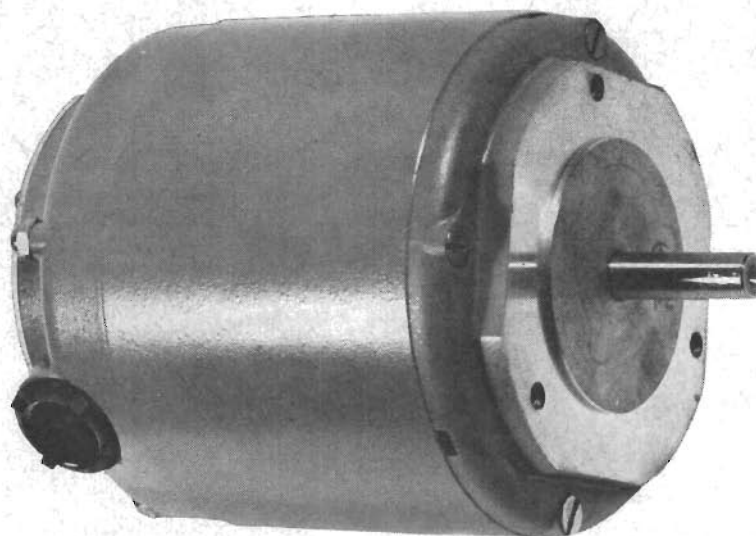
SLO-SYN

Motorn för avancerad teknik
Permanentmagnetiserad —
helkapslad — underhållsfri

Startar, stannar och rever-
serar på max. 0,025 sek.

7 storlekar: Mv från 1,8—
130 kpcm

Normal-, militär-, expl. säkert ut-
förande även med planetväxel.



Som synkronmotor på 50 Hz, 60 r/m utan växel.
Som stegmotor, 100, 200 eller 400 steg/varv.

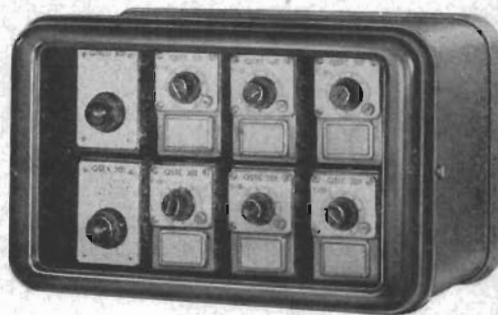
SANDBLOM & STOHNE

Lindhagensgatan 128, Stockholm. Telefon 08/54 11 60
Göteborg 031/40 04 65 • Malmö 040/751 00 • Jönköping 036/11 87 95 • Sundsvall 060/12 31 20

Informationstjänst D 25

Temperatur- övervaknings- system

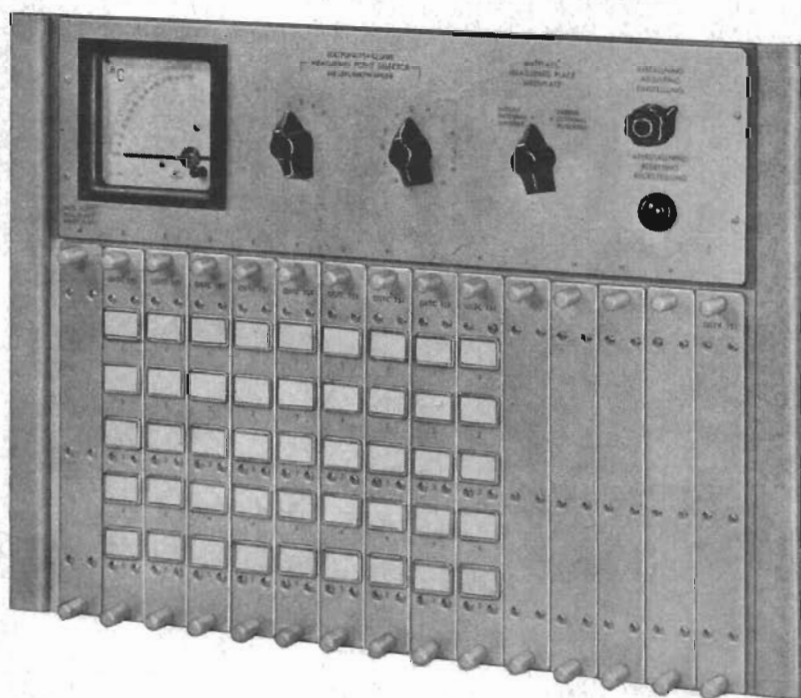
för vaktfunktion och mätning



QSTC 300 för få
övervakningsställen.

- ▶ Stor mätnoggrannhet
- ▶ Hög driftsäkerhet
- ▶ Kompakt och flexibelt utförande
- ▶ Underhållsfritt
- ▶ Goda långtidsegenskaper

QSTC 100 för många
övervakningsställen



ASEAs elektroniska temperatur-
övervakningssystem QSTC 100
och QSTC 300 är konstruerade för
vaktfunktion och mätning vid över-
vakning av temperaturer i anlägg-
ningsobjekt såsom lagertempera-
turer i roterande maskiner, lind-
ningstemperaturer i generatorer
och motorer m.m.

För båda systemen används som
givare temperaturberoende mot-
ståndselement av platina med 100
eller 250 ohms motstånd vid 0°C.

Säljes genom filialkontoren



skapande kraft världen runt

ASEA

Informationstjänst D 26



PLESSEY Components

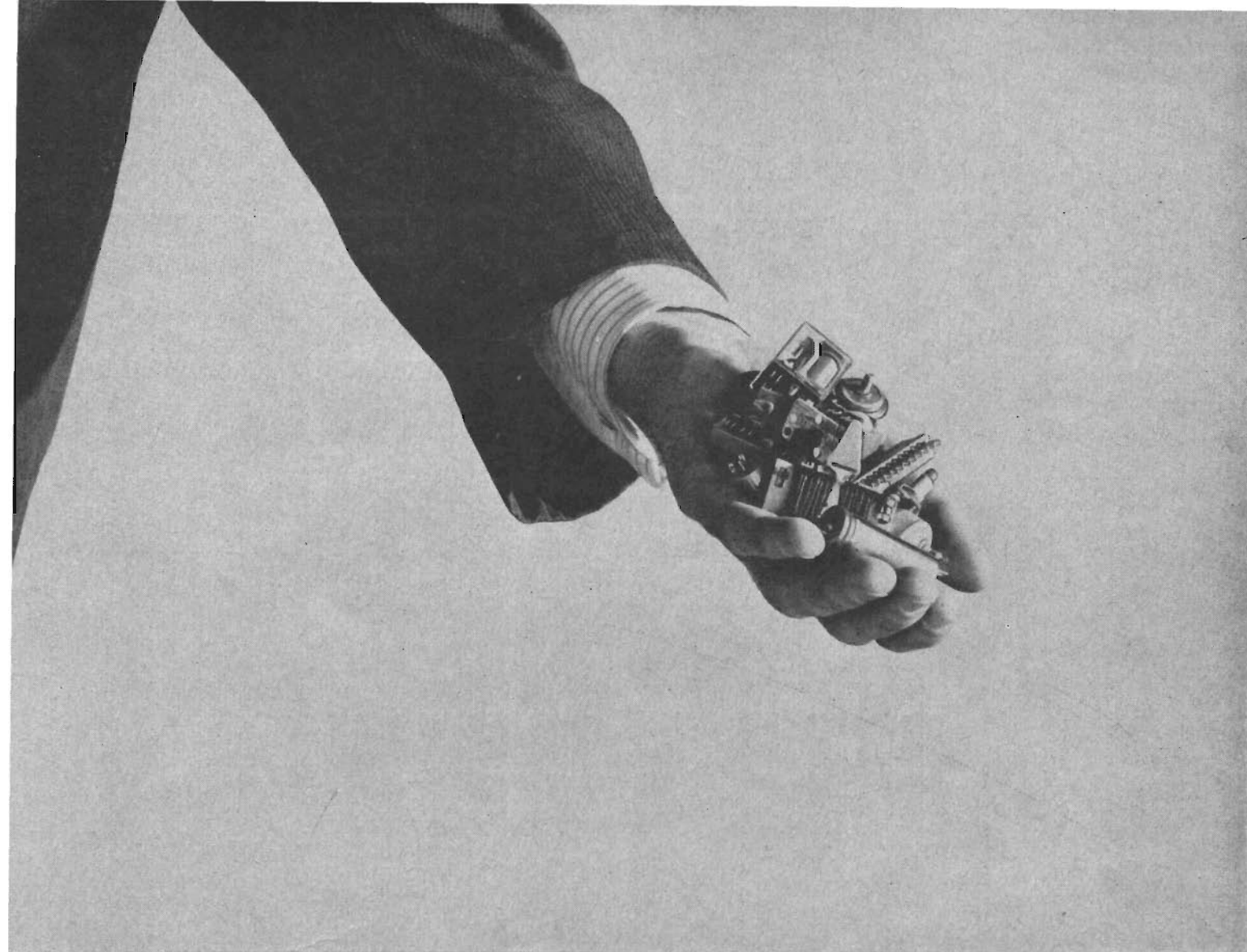
*Storbritanniens
ledande elektroniktillverkare
representeras från den 1 januari 1967
av följande firmor:*

HAMMAR & CO. AB

Vanadisvägen 24 Stockholm Va
Tfn 08-31 14 81

Komponenter för militärt och industriellt bruk,
flertalet typprovade

Elektroluminiserande material. Ferrit komponenter.
Flödistorer. IR-komponenter, solceller. Kisel-
halvledare, integrerade kretsar. Magneter, gjutna
och ferro-keramiska. Mikrovåg abs. material.
Minnespaket, matriser, kärnor. Omkopplare.
Potentiometrar, motstånd, resistiva
tunnfilmskretsar. Piezokeramik. Reläer.
Tantalytkondensatorer. Transformatorer. Sifferrör.



Bakom varje representant för Plessey står en industri med världens mest mångsidiga kapacitet när det gäller elektroniska komponenter. Inom den nya Plessey Components-gruppen finns specialiserade avdelningar, moderna produktionsanläggningar, forskningslaboratorier, 16.000 skickliga fackarbetare och över 40 års erfarenhet. Därför kan Plessey tillgodose praktiskt taget alla behov av komponenter i samband med utrustning för kommersiella, industriella och militära ändamål. Förutom ett produktionsprogram, som omspannar fler elektroniska komponenter än de flesta, erbjuder Plessey högsta möjliga

tillförlitlighet. Plessey förfogar över ett av Europas mest omfattande och moderna laboratorier med överlägsna provningsresurser. Ett speciellt forskningscentrum, som hör till de mest avancerade i Europa, har utvecklat många nya komponenter och nya material. Representanten för Plessey kommer med nöje att berätta om Plessey's komponenter vid nästa besök. Har ni dessutom några speciella problem att diskutera eller önskar Ni närmare informationer om någon viss komponent så behöver Ni endast kontakta något av nedanstående företag.

AB TRAKO

Tegnergatan 4 Stockholm Va
Tfn 08-23 35 60

Kablage och kontaktdon för militärt
och industriellt bruk

FORSLID & CO. AB

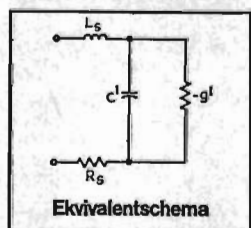
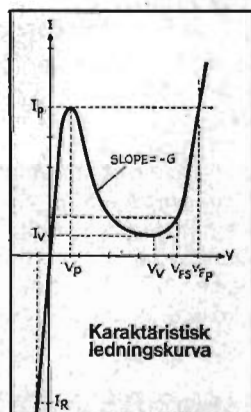
Gyllenstiernsgatan 8 Stockholm No
Tfn 08-24 88 55

Alla slag av kondensatorer. Störnings-
skydd inkl. spolar. Keramiska material och
piezokeramik.

PLESSEY Components Group



TD 700 SERIEN de första attraktiva tunneldioderna till verkligt låga priser!



General Electric presenterar här 20 nya och extremt snabba tunneldioder med uppseendeväckande låg effektförbrukning. Att använda dessa kan innebära upp till 80 % besparing jämfört med kostnaderna för alternativa komponenter.

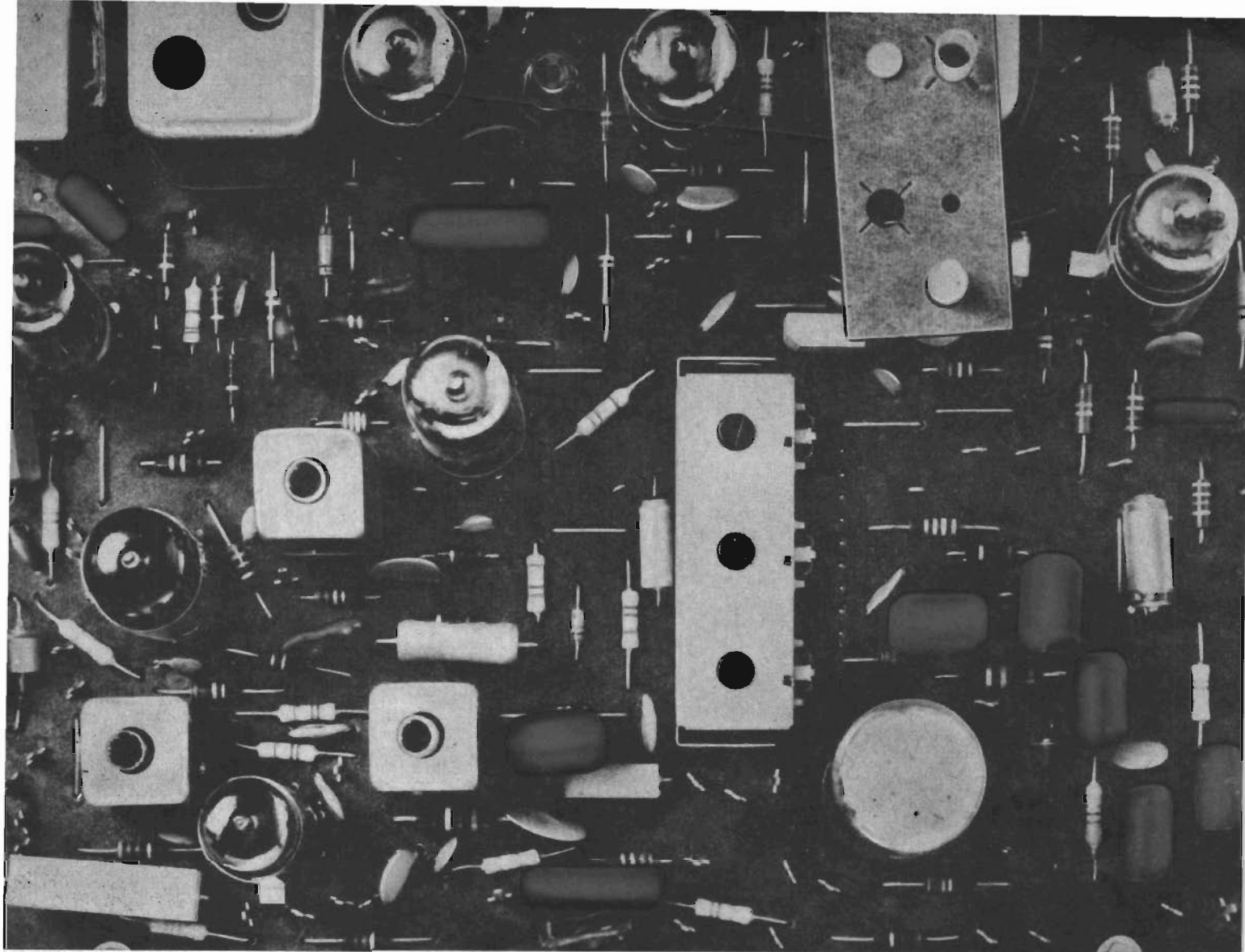
Dessa nya tunneldioder i lågpris-klass kommer framför allt att finna användning inom datamaskinindustrin. Kretskonstruktörerna kommer att använda dem för sådana viktiga uppgifter som nivådetektering, frekvensomvandling, i blandare samt i olika former av logikkopplingar. Den extremt höga snabbheten och det låga effektbehovet ger dem betydande fördelar jämfört med alternativa komponenter.

Den nya TD 700-serien med tunneldioder av germanium medger toppströmmar på 0,5, 1,0, 2,2, 4,7 och 10 mA.

I tunneldioderna utnyttjas det kvantmekaniska tunnelfenomenet för att erhålla en negativ ledningskaraktäristik. Tunneldioderna är avsedda för lågnivå-switchning och småsignalförstärkning vid mycket höga frekvenser.

Fullständiga tekniska data och ytterligare informationer om tunneldioderna i den nya TD 700-serien kan Ni erhålla från Svenska AB Trådlös Telegrafi, Fack, Solna 1, tel. 08/29 00 80, eller Aktiebolaget RIFA, Fack, Bromma 11, tel. 08/26 26 10.

GENERAL  ELECTRIC
Varumärke



I Westinghouse TV-apparater ersattes pappers-kondensatorerna med kondensatorer av MYLAR®

BOB TESNO, TV-ÖVERINGENJÖREN FÖRKLARAR VARFÖR:

1. PÄLITLIGHETEN

"Vi har genomfört omfattande prov för att jämföra kondensatorer av MYLAR med olika papperskonstruktioner. Vi fann, att kondensatorer av MYLAR var överlägsna — de medförde inga som helst temperatur-, fuktighets- eller läckageproblem. Under de fyra år som gått sedan de blev antagna har tillförlitligheten hos kondensatorerna av MYLAR varit så gott som perfekt."

2. STORLEKEN

"Vi övergick till kondensatorer av MYLAR för alla Westinghouse TV-mottagare när tryckta strömkretsar infördes vid tillverkningen. Kondensatorer av MYLAR är betydligt mindre än papperskondensatorer av likvärdig kapacitet. Därmed kan man undvika trängsel på komponentbrädan."

3. PRISET

"Ett avgörande argument", tillägger Tesno, "är, att kondensatorer av MYLAR i de flesta fall

inte kostar mera utan faktiskt ofta mindre än papperskondensatorer."

(OBS: Detta gäller för kondensatorer av storlek upp till 0.1 μ F, 400 V.)

Kan Ni dra nytta av dessa många fördelar med kondensatorer av MYLAR? För närmare upplysningar skriv till:

Du Pont de Nemours Nordiska AB, Industrig. 1, Märsta. Tel: 0760/120 60.



® DU PONTS inregistrerade varumärke



Bättre varor för bättre vanor... tack vare kemin



I den här trycksaken
får Ni utförliga data om

TEFLON - isolerad ledningstråd

... ledningstråd med hög temperaturbeständighet och som ej skadas vid lödning. Utomordentlig isolationsresistens. Låg förlustfaktor. Tillverkas och kontrolleras enligt US Mil-W-16878. TILLVERKNINGSPROGRAM: AWG 12-32 med 1-7-19-trådig försilvrad kopparlina. Skärmade och ytterisolerade ledningar. Koaxialkablar. Värmekablar. Fyll i kupongen så sänder vi utförliga data.

HABIA kommanditbolag
BRANTSHAMMAR KNIVSTA TEL 018/810 00



Till HABIA Kommanditbolag, Brantshammar, Knivsta
Sänd "TEFLON PRODUCTS FOR THE ELECTRONIC INDUSTRY"

Namn _____

Företag _____

Adress _____

Postadress _____

E-nik 4-67



— just den frekvensmeter Ni väntat på...

Att Ni behöver en frekvensmeter har Ni varit på det klara med rätt länge. Ingen av de räknare Ni studerat har emellertid helt fyllt Era krav.

Ni kräver

- att den skall gå upp till 225 MHz direkt utan blandare
- att den skall gå att komplettera för tidsmätning och högre frekvenser (3,2 o. 12 GHz) genom plug-in enheter
- att den skall vara behändig i formatet och lätt bärbar
- att priset skall vara rimligt och avpassat efter den prestation Ni begär
- att Ni skall få 2 års garanti

CMC 616 A uppfyller helt dessa krav. Den är utvecklad och framställd av Computer Measurements Company — ett amerikanskt företag som specialiserat sig på elektroniska räknare och pulsgeneratorer. I dessa är företagets totala kvalitetstänkande samlat...

CMC 616 A kostar kr 13 875:—

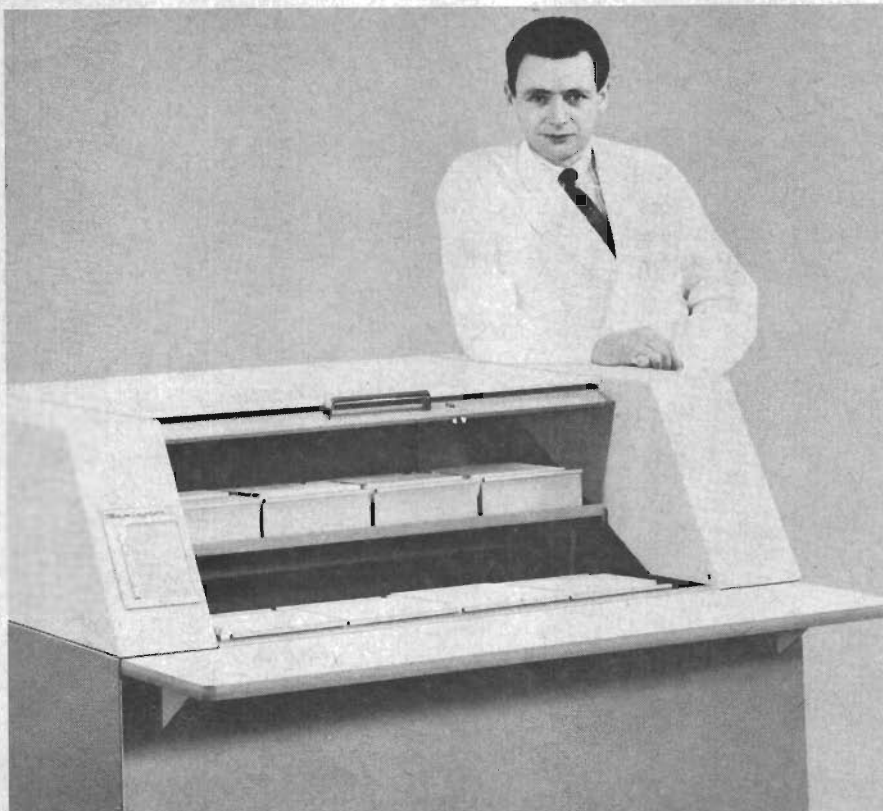
SRA

Begär närmare
uppgifter
och data från

SVENSKA RADIO AB

FAK, STOCKHOLM 12 ALSTRÖMERGATAN 14, TEL. 22 31 40
FILIALER I GÖTEBORG, MALMÖ, SUNDSVALL OCH KUMLA





**Vad är det
som hjälper Er
få ut det mesta
av en vanlig dag?**

GYLLING
INDUSTRI-ELEKTRONIK

...ett komprimerat programverk gav en smidigare konstruktion

Remington Rands ingenjörer funderade över möjligheten att konstruera en kortautomat för kontor med ett vertikalkortbestånd på upp till 40.000 kort—den skulle vara liten—smidig och tystgående.

Teledatas katalogen gav genast lösningen

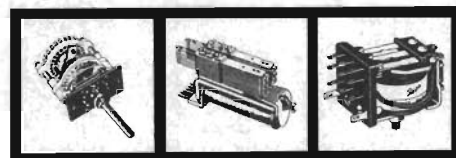
»Våra större modellers programverk var alldeles för stora», säger ingenjör Börje Sörensen, Remington. »I Teledatas sortiment fanns en liten och behändig modell: programverket Micromat. Därmed kunde vi konstruera vår nya modell SKAND-VEYER betydligt mindre, mer lättskött, personalen arbetar sittande. I den nya konstruktionen använde vi också Teledatas kontaktorer och manöverreläer, som fyller de högsta krav på precision och driftssäkerhet. Den nya kortautomaten SKAND-VEYER arbetar dessutom tyst—utan störande buller. På det hela taget är vi mycket nöjda — servicen har varit perfekt och leveranstiderna punktliga.»

Teledata tillverkar och säljer över 100.000 olika varianter av elkomponenter

både för svag- och starkström. Utöver vår egen tillverkning är vi generalagenter för stora och välkända fabrikanter i hela världen. Alla produkter är nog testade — kvaliteten är garanterad.

Teledatas ingenjörer ger Er snabb personlig service. De är experter och kan ge Er råd ifråga om kompletteringar etc.

Teledata är ett Gylling-företag, och har därmed det stora företagets möjligheter att ge fasta leveranstider och hålla en stabil prisnivå. För Er betyder det att Ni slipper riskera oförutsedda förseningar — att Ni kan vara säkra på att kalkylerna håller.



Kontakta även Ni:

GYLLING INDUSTRI-ELEKTRONIK:

TELEDATA AB.

Komponentavdelningen

Sjöbjörnsvägen 62, Box 44030
Stockholm 44. 08/18 00 00

GÖTEBORG	KARLSTAD	JÖNKÖPING	MALMÖ
Tegnérsgatan 15	Fahlgrönsgratan 10 B	John Bauersgratan 4	Fredriksbergsgatan 16
031/20 06 20	054/599 30	036/12 55 10	040/757 20

De första stegen

Av den konferens om integrerade elektroniska kretsar som hölls i Stockholm i februari i år framgick klart att vi också här i landet tagit de första stegen in i den integrerade elektronikens tidsålder. Konferensen gav övertygande bevis för att svenska tekniker har accepterat de integrerade elektroniska komponenterna utan större förbehåll och att ett intensivt utvecklingsarbete pågår för att akklimatisera de integrerade kretsarna i svensk elektronisk miljö.

I första omgången kommer förmodligen de integrerade hybridkretsarna att vara de intressantaste byggelementen för stora delar av den svenska elektronikindustrin. Den allt stridare strömmen av nya och alltmer komplexa integrerade monolitenheter som tillhandahålls till allt förmånligare priser torde dock på längre sikt komma att förskjuta intresset mot dessa kretsar.

Att vi sannolikt till stor del blir hänvisade att importera monolitkretsar behöver inte nödvändigtvis innebära någon nackdel. Man kan säkert räkna med att utbudet av sådana kretsar kommer att bli så varierat, att ett tillfredsställande spelrum ges för egna insatser.

Läget har följande knappast förändrats radikalt: konstruktörerna på elektroniksektorn har i alla tider varit hänvisade till import av elektroniska komponenter. Skillnaden blir ju bara den, att de får arbeta med mera kvalificerade byggstenar än förut. Det bör rimligtvis betyda att konstruktionsarbetet flyttas upp på systemnivå, och att därmed alltmera sofistikerade elektronikapparater kan konstrueras snabbare och till lägre kostnad än förut.

Att vi här i Sverige så relativt snabbt kunnat tillgodogöra oss de nya erfarenheterna på det integrerade elektronikområdet kan nog delvis tillskrivas det faktum att vi har institutioner – Transistorgruppen vid Tekniska Högskolan i Stockholm och Institutet för Halvledarforskning, som följande var med om att arrangera årets »IEK67» – som håller kontakt med utvecklingen utomlands och själva arbetar inom den grundläggande teknologin på området.

För svensk industri gäller det i dagens läge mer än någonsin att ta tillvara de utomordentliga möjligheter till rationalisering och effektivisering som de elektroniska hjälpmedlen ger. Det är fullt klart att de integrerade elektroniska kretsarna intar en nyckelposition i detta sammanhang.

Det har uttryckts önskemål om att man i Sverige borde få större möjligheter att bearbeta den integrerade elektroniska bas teknologin på hemmaplan och på så sätt vidga kontakterna mot den amerikanska och europeiska forskningen och tekniken på området.

Denna fråga har utan tvekan sådan räckvidd att den borde tas upp i sådana sammanhang där objekt för näringslivets investeringsfonder och den så hastigt och lustigt tillkomna svenska »utvecklingsbanken» diskuteras.

(Sch)

Fig 2. Tabell visande dels antalet erforderliga prov, dels antalet mellanförbindningar i komplexa integrerade kretsar, ordinära integrerade kretsar och kretsar med diskreta transistorer.

	Utrustning sammanställd av		
	Komplexa integrerade kretsar	Ordinära integrerade kretsar	Diskreta transistorer
Antal enheter	1	25	$25 \times 25 = 625$
Antal elektriska test per enhet	100	20	25
Totala antalet elektriska test per utrustning	100	500	15 000
Totala antalet interna förbindningar i enheterna	50	500	3 750
Totala antalet yttre förbindningar utanför enheterna	25	250	3 100

Integrerad elektronisk kretsteknik av idag

Vid en konferens, »IEK 67», som anordnades 1–2 februari 1967 på Teknorama i Stockholm, var två amerikanska gäster inbjudna, dr J Last vid Amelco Semiconductors Corp i USA och professor R Pritchard vid Stanford University. I några föredrag redogjorde de för tekniska och ekonomiska aspekter på de integrerade kretsarna i USA och genomgick olika digitala och linjära applikationer för dem. Här en sammanfattning av de viktigaste avsnitten i dessa anföranden.

□ □ Utvecklingen på området integrerade elektroniska kretsar har varit mycket snabb. Detta kanske bäst illustreras av *fig 1*, som visar utvecklingen från 1961 till 1966. Första kolumnen i tabellen ger värdet av totala försäljningen i USA av integrerade kretsar. Denna försäljning har i stort sett ökat med en faktor 2 för varje år. Nästa kolumn visar värdet av totala försäljningen av digitala integrerade kretsar. Denna har också fördubblats varje år sedan 1961.

Tredje kolumnen ger antalet försålda digitala komplexa integrerade enheter. Detta antal har ökat med en faktor 4/år.

Fjärde kolumnen ger försäljningspriset för komplexa integrerade kretsar.¹ Priset har som synes sjunkit från 120 dollar per enhet till 4 dollar per enhet under tiden 1961 till 1966. Priset har sjunkit med hälften varje år.

Nästa kolumn anger komplexiteten i de försålda komplexa integrerade kretsarna. Där anges det antal transistorfunktioner som ingår i varje enhet. Som synes ökar antalet transistorfunktioner per integrerad digital kretsenhet med faktorn 1,5 från år till år.

Nästa kolumn visar priset per integrerad transistorfunktion i de komplexa integrerade kretsenheterna. Priset har som synes fallit från 30 dollar 1961 till 10 cent 1966, dvs priset har fallit med en tredjedel per år.

Samtidigt har priset på diskreta transistorer fallit från 6 dollar 1961 till 20 cent 1966. Priset för diskreta transistorer har sjunkit med hälften från år till år under denna tidsperiod.

Utvecklingstendensen är tämligen klar: man infogar allt flera kretsfunktioner i de integrerade kretsarna och kostnaden per transistorfunktion i dessa faller snabbt.

Tabellen i *fig 2* åskådliggör den ökade tillförlitligheten hos de integrerade kretsarna. Här visas dels antalet erforderliga prov, dels det antal mellanförbindningar

¹ »Komplexa integrerade kretsar» används här som benämning för »Large Scale Integration Circuits».

Fig 1. Utvecklingen för integrerade elektroniska kretsar under tiden 1961–1966.

År	Totala försäljningen av integrerade kretsar (milj dollar)	Totala försäljningen av digitala integrerade kretsar (milj dollar)	Antalet försålda komplexa integrerade kretsar (milj)	Priset för komplexa integrerade kretsar (dollar)	Antalet transistorfunktioner i komplexa integrerade kretsar	Kostnad per integrerad transistorfunktion (dollar)	Priset för diskreta transistorer (dollar)
1961	3	2	—	120	4	30	6
1962	10	8	0,1	80	6	13	4
1963	20	16	0,5	40	10	4	2
1964	40	35	2	20	15	1,30	1
1965	80	65	9	8	25	0,30	0,40
1966	150	120	30	4	40	0,10	0,20
Ändring per år	2 ×	2 ×	4 ×	0,5 ×	1,5 ×	0,3 ×	0,5 ×

som behövs i 1) komplexa integrerade kretsar, 2) ordinära integrerade kretsar och 3) med diskreta transistorer bestyckade kretsar, som är jämförbara ifråga om verkningsätt. I tabellen är förutsatt att en komplex krets omfattar 25 ordinära integrerade kretsar eller med $25 \times 25 = 625$ transistorer bestyckade diskreta kretsar.

För en ordinär integrerad krets behövs det 20 och för en transistorbestyckad krets 25 test. Det betyder att totala antalet test som behöver göras på en funktionsenhet, som är uppbyggd av en komplex integrerad krets, uppgår till 100. För en ordinär integrerad krets blir det 500 test och för en krets bestyckad med transistorer 15 000!

Antalet mellanförbindningar inom en komplex krets är 50. Motsvarande antal för det fall att man använder integrerade kretsar är 500 och med transistorer skulle man behöva 3 750 interna förbindningar för att få funktionsenheten att fungera.

Totala antalet yttre förbindningar eller inlödda tillledningstrådar är 25 för en komplex krets, 250 för ordinära integrerade kretsar, inbördes förbundna; 3 100 förbindningar behövs till en transistoriserad enhet med samma funktion.

DIGITALA KRETSAR

Från början utvecklades de digitala integrerade kretsarna direkt med utgångspunkt i motsvarande enheter, bestyckade med transistorer. Efter hand har det dock kommit fram speciella typer av integrerade logiska kretsar som inte går att förverkliga med diskreta transistorkomponenter. Så är fallet med exempelvis transistor-transistorlogiken, som inte kan existera med diskreta komponenter.

MOS-KRETSAR

Integrerade MOS-kretsar kan med fördel tillverkas i monolitform. MOS-kretsarnas konstruktion förefaller mycket enkel, se *fig 3*, men i själva verket är det svårare att tillverka transistorerna i dessa kretsar än i många andra. Verkningsättet är i hög grad beroende av halvledarytans egenskaper, som bl a bestäms av oxidskiktets renhet.

Med MOS-tekniken möjliggörs en utomordentligt hög grad av komponenttäthet i substratet. Exempel härpå är den enkla NOR-grind som visas i *fig 4*. I denna grind, som tar ytterst litet utrymme i anspråk, används en MOS-transistor som linjärt resistanselement; detta sker helt enkelt genom att två elektroder på MOS-transistorn kortsluts. Denna typ av grind, som inte kan åstadkommas med konventionella diskreta komponenter eller med bipolära transistorer, utmärker sig genom försvinnande liten erforderlig styreffekt.

MOS-tekniken möjliggör strängt taget en reduktion av erforderligt utrymme för en viss kretstyp i substratet med en tio-potens, jämfört med motsvarande kretsar med bipolära integrerade transistorer. Emellertid måste man ta hänsyn till att erforderliga mellanförbindningar tar visst utrymme.

Därför blir förhållandet mellan utrymmesbesparingen vid tillämpandet av MOS-teknik och konventionell integrerad teknik ca 1 : 3.

Nu får man ju ingenting för ingenting. MOS-kretsarna har den nackdelen att de är 5–10 gånger så långsamma som andra typer av integrerade kretsar.

En annan intressant omständighet är att MOS-kretsar kan utnyttjas som »dynamiska» minnen. Se *fig 5*. Orsaken är att MOS-transistorer har mycket höghögiga ingångar. Man kan därför ladda upp grindkretsarna för integrerade MOS-transistorer med spänningar under viss tid. Grindkretsen fungerar som en högkvalitativ kondensator.

SNABBHET KRÄVER EFFEKT

Det ström-spänningsområde, inom vilket integrerade kretsar kan arbeta, illustreras i *fig 6*. *Fig 7* illustrerar hur snabbheten hos de integrerade kretsarna har ökat under årens lopp och hur effekt-frekvenskurvorna förskjutits mot allt högre frekvenser.

Däremot är kurvorna i princip parallella vilket innebär att det fortfarande gäller att ju snabbare kretsarna är, desto mindre effekt kan man bearbeta i kretsarna. Se *fig 8*.

STÖRNINGSTÅLIGHET

Ser man på de integrerade kretsarnas egenskaper ifråga om störningstålighet finner man, att denna står i relation till kretsarnas effektförbrukning och snabbhet. Man

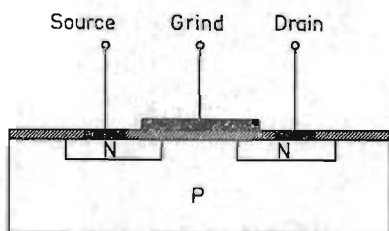


Fig 3. MOS-transistorns principiella uppbyggnad.

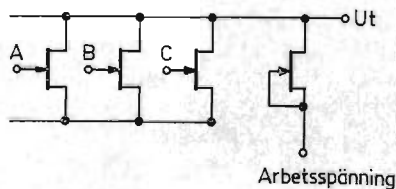
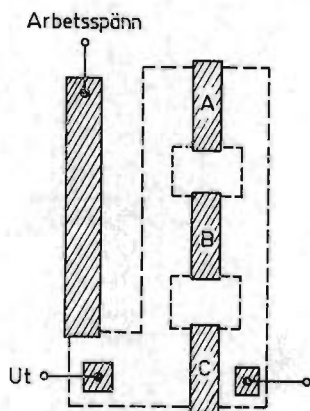


Fig 4. Exempel på integrerad krets med fyra MOS-transistorer. T v komponenternas placering på kiselsubstratet. MOS-transistorernas utomordentligt enkla uppbyggnad gör att de kan packas mycket tätt.

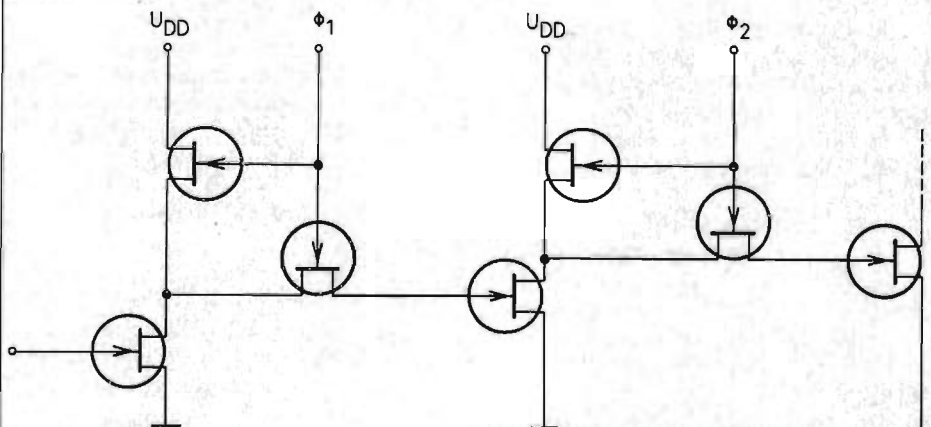


Fig 5. Exempel på dynamiskt minne med MOS-transistorer. Genom den mycket höghögiga ingångsimpedansen hos MOS-transistorerna i grindkretsen kan denna utnyttjas som laddningskondensator.

kan inte få allt här i världen; den krets som arbetar vid låg signalnivå är t ex inte särskilt störningstålig. De snabba kretsarna av typen CML är relativt störningskänsliga. Däremot är kretsar av typ T²L störningståliga – och ganska snabba – men kräver relativt stor effekt.

Tydligt är att tekniska kompromisser blir nödvändiga. Konstruktören måste därför bestämma sig för om han skall ha snabba eller störningståliga eller effektsnåla kretsar. Sedan gäller det att söka sig fram till den krets som är bäst ifråga om övriga egenskaper.

LINJÄRA KRETSAR

Monolittekniken ligger bra till för digitala kretsar men sämre för linjära kretsar. Detta beror på att det i linjära kretsar fordras rätt många kondensatorer samt höghohmiga motstånd med små toleranser i resistansvärdet. Det är emellertid besvärligt att framställa exakta motstånd och kondensatorer i planarteknik.

Dessutom arbetar linjära kretsar ofta med högst varierande spännings- och effektnivåer. Man har i exempelvis en vanlig radiomottagare en signalnivå på några mikrovolt på ingången. Signalnivån höjs till tiondelar av en volt i mellanfrekvensförstärkaren för att sedan öka till flera volt i effektsteget. Redan detta medför en komplikation och gör att det är svårt att standardisera linjära kretsar. Det är därför inte att undra på att de linjära integrerade kretsarna kommit fram i betydligt långsammare takt än de digitala.

Linjära funktionsenheter med integrerade kretsar måste byggas upp på annat sätt än motsvarande enheter med diskreta komponenter. Man måste sålunda ta hänsyn till att man i monolitkretsar utan vidare kan lägga in mängder av transistorer och dioder, däremot inte motstånd och kondensatorer. Därför avviker de flesta linjära kretslösningar ganska mycket från de kretslösningar man känner till från den diskreta kretstekniken.

Operationsförstärkaren är en linjär grundtyp av integrerade kretsar, som kan utnyttjas i många olika sammanhang genom att man i motkopplingsgrenen lägger in olika slag av passiva nät. Vanligtvis används differentelförstärkare och likströmskoppling tillämpas mellan stegen. Man slipper från kondensatorer på det sättet. Se fig 10.

Linjära integrerade kretsar har mötts av stort intresse inom mikrovågstekniken. De små induktansvärden som erfordras inom mikrovågstekniken kan åstadkommas med små spiraler direkt på det isolerande kiseldioxidskiktet på kiselsubstratet. Se fig 11. Det är exempelvis möjligt att på detta sätt åstadkomma induktanser med värden från 20 till 100 nH, vilket är användbara induktansvärden vid mycket höga frekvenser.

En intressant möjlighet är att man på undersidan av ett kiselsubstrat kan anordna ett jordplan och ovanpå skivan arrangera en »strip-line», som samtidigt bildar

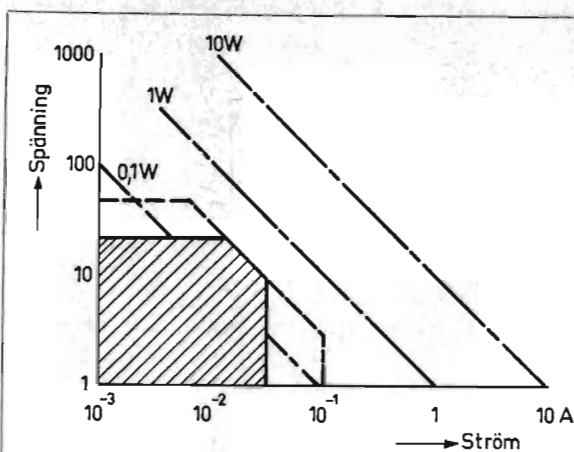


Fig 6. Diagram visande det spännings-strömmråde, inom vilket nuvarande integrerade kretsar kan arbeta.

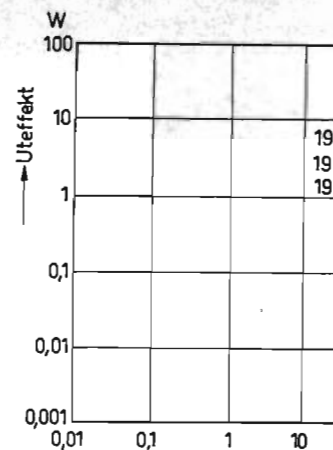


Fig 7. Sambandet mellan uteffekt och frekvens för transistorer, tillverkade under åren 1960, 1962 och 1965.

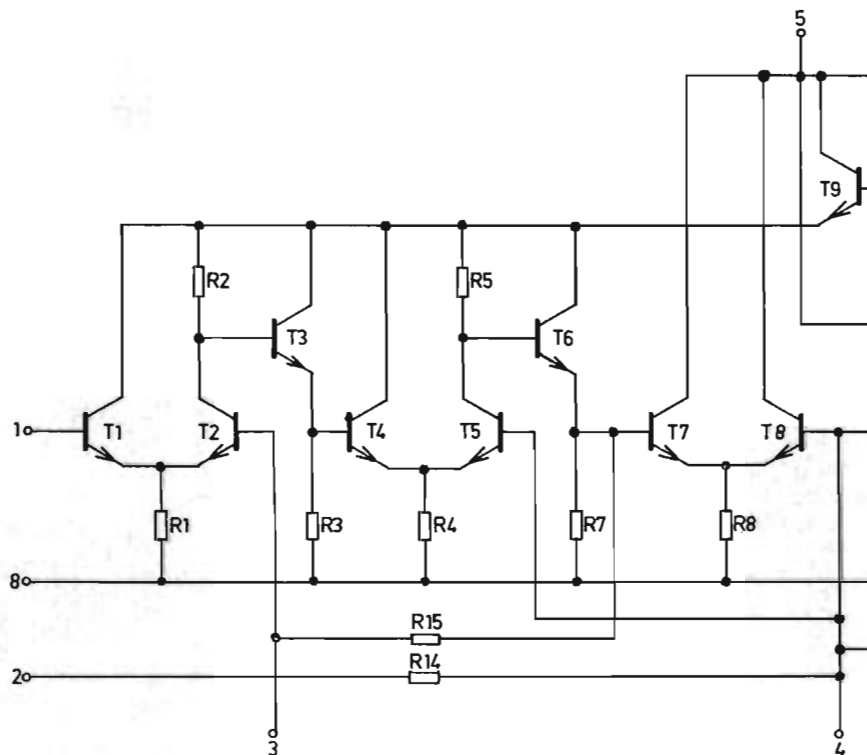


Fig 10. Exempel på operationsförstärkare i integrerat utförande.

en diod. Se fig 12. Det betyder att PN-skiktet bäddas in i denna strip-line. Man kringgår då många parasitkopplingsproblem, som man möter vid arbete med diskreta mikrovågskretsar.

HYBRIDKRETSARNA VINNER TERRÄNG

De integrerade halvledarkretsarna, monolitkretsarna, utvecklades av halvledarfabrikanterna och transistortillverkarna. Filmkretsarna har till större delen tagits fram av avnämarna av halvledarprodukter. För några år sedan kunde en halvledarfabrikant inte ens diskutera möjligheten att tillverka filmkretsar. Numera är läget ett annat. De företag som sysslar med integrerade monolitkretsar är fullt beredda att utan förutfattade meningar utnyttja filmteknikens fördelar för speciella applikationer.

En av de största nackdelarna med filmkretsarna är, att det inte tycks gå att integrera aktiva element i dem. Man har visserligen gjort försök att få fram sådana, men i dag finns faktiskt ingen filmtransistor på produktionsbanden någonstans i USA. Det verkar som om reproduktionsproblemen inte har blivit lösta ännu.

Mycket arbete har gjorts och mycket arbete pågår efter denna linje. I själva verket var det de arbeten som avsåg tunnfilmtransistorer som för några år sedan indirekt resulterade i MOS-transistorn. Denna kan ju uppfattas som en tunnfilmtransistor där substratet utgörs av halvledarmaterial. MOS-transistorn har i sin tur givit upphov till en utveckling som lett fram till integrerade kretsar av MOS-typ.

I fig 13 jämförs integrerade kretsar av monolittyp med kretsar av filmtyp. De

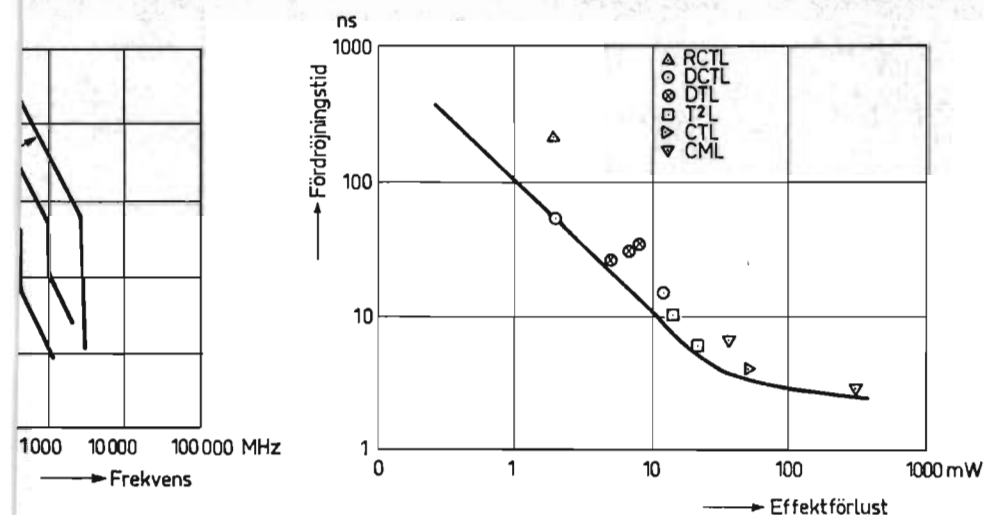


Fig 8. Sambandet mellan fördröjningstid i ns och effektförlust i mW för några olika typer av integrerade kretsar.

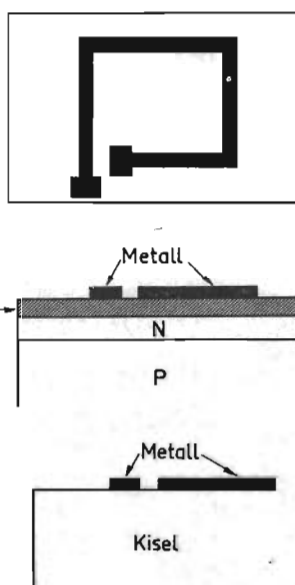
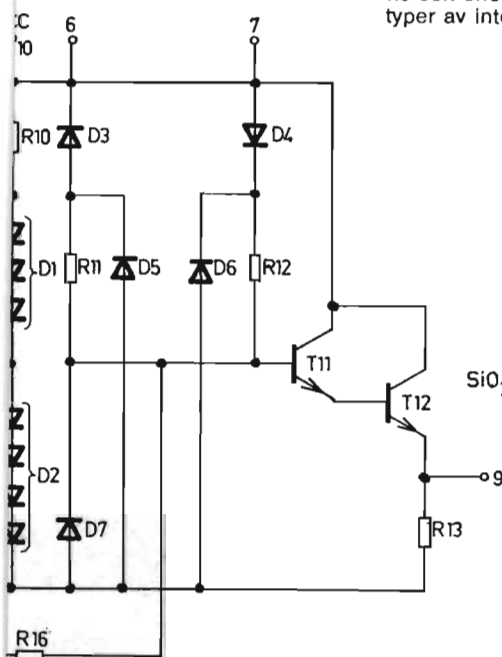


Fig 11. Små induktanser kan anordnas på monolitkretsar antingen genom att metallspiralerna anordnas på kisel-dioxidskiktet eller direkt på ett kiselsubstrat.

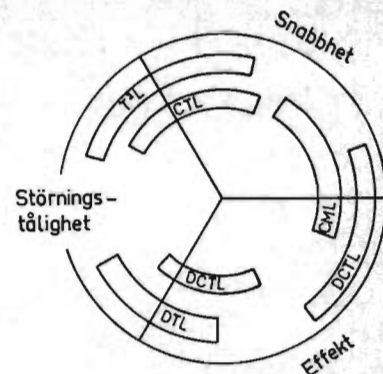


Fig 9. Diagram visande typiska egenskaper hos olika huvudtyper av integrerade kretsar ifråga om snabbhet, störningstålighet och effektbehov. Se texten.

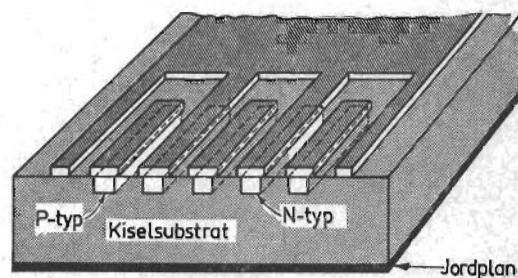


Fig 12. Diöder inbyggda i en strip-line-struktur på ett kiselsubstrat, med ett jordplan anordnat på substratets undersida.

	Monolitkretsar	Tunnfilmkretsar
Transistorer	Integrerade i kretsen	Måste anslutas
Diöder	Integrerade i kretsen	Måste anslutas
Motstånd	Hög temperaturkoefficient Begränsat resistansområde	Låg temperaturkoefficient Stort resistansområde
Kondensatorer	Lågt ϕ -värde Spänningsberoende kapacitans	Högt ϕ -värde Fasta kapacitansvärden
Parasitelement	Besvärande	Ej besvärande

Fig 13. Sammanställning av fördelar och nackdelar med monolitkretsar och tunnfilmkretsar.

skuggade partierna anger fördelar, oskuggade områden anger nackdelar.

I en monolitkrets ingår transistorn som en integrerad del och detta är under alla omständigheter en stor fördel. I tunnfilmkretsen måste man efteråt anbringa separata aktiva element. Detta är en nackdel, eftersom man får problem med extra förbindningar och extra kostnader för sammansättningen.

I fråga om passiva komponenter är läget ett annat: i filmkretsar kan man få bättre temperatur, monolitkretsarna kräver alltid mindre utrymme och det kan i vissa fall betyda mer än kostnaden.

Filmkretsarna har visat sig ge påtagliga fördelar inom mikrovågsområdet. Bell Telephone Laboratories har exempelvis byggt en förstärkare, som arbetar mellan 3,5 och 4 GHz med 15 dB förstärkning. I förstär-

karen har man på keramiskt underlag använt filmmotstånd och filminduktanser till vilka germaniumtransistorer inlötts.

I det sammanhanget kan man fråga sig om det överhuvud taget är ekonomiskt att bygga monolitkretsar för mikrovågsanvändning, eftersom mikrovågskretsar inte produceras i miljontal, kanske inte ens i tusentals. Skall man bygga tex hundra kretsar blir vid monolitalternativet konstruktionskostnaden orimligt stor. Då kommer hybridkretsarna bättre till sin rätt.

Samma problem möter man fö vid de flesta linjära kretstillämpningar.

UTBLICK MOT FRAMTIDEN

Man kan räkna med att man i framtiden får alltmer komplexa integrerade kretsar i allt mindre storlekar. Nya typer av komplexa apparater blir därför nästa steg

i utvecklingen. Det är framförallt den militära marknaden som kräver sådan apparatur.

Även inom den industriella elektroniken, för processkontroll och i datamaskiner, kan man se fram mot en utveckling med alltmer sofistikerad komplex elektronisk apparatur baserad på integrerade kretsar. Minnen av halvledartyp kan väntas komma fram.

Inom hemelektroniken kan man räkna med att alla radio- och televisionsmottagare blir försedda med integrerade kretsar. Därmed kommer de sannolikt att få en helt annan utformning.

Man räknar också med att den integrerade elektroniska tekniken kommer att användas i mycket stor utsträckning för kontroll, övervakning och automatik inom bilindustrin samt inom medicinen. (Sch)

Bättre "planarprocess"

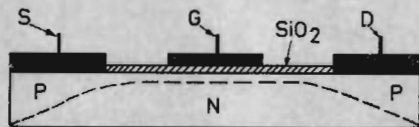


Fig 1. I fälteffekttransistorer av MOS-typ ligger grindelektroden skild från halvledarmaterialet genom ett oxidskikt. I detta uppträder positiva joner, som åstadkommer en viss »hysteres-effekt» i styrförloppet.

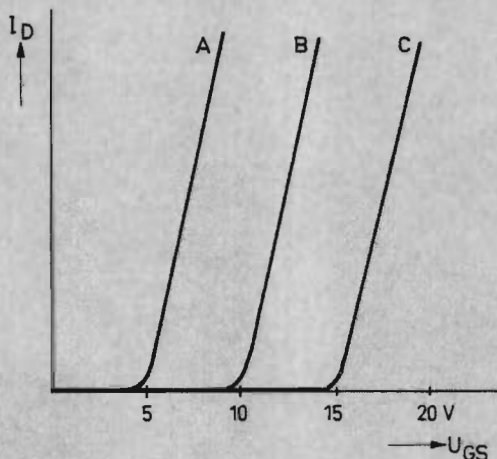


Fig 2. Beroende på om tidigare pålagd styrsänning varit positiv eller negativ kommer I_D - U_{GS} -kurvan för en MOS-transistor enligt fig 1 att förlöpa på olika sätt. Detta beror på att positiva joner i oxidskiktet kommer att koncentreras mot oxidskiktets övre eller undre sida, beroende på förspänningens polaritet.

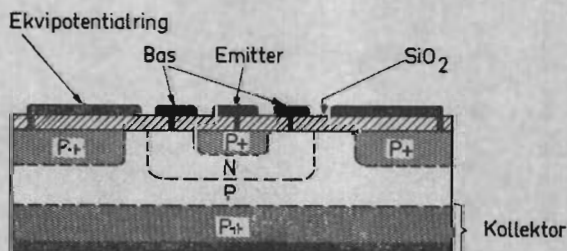


Fig 3. Fairchild har förbättrat sina PNP-transistorer med en ekvipotentialring runt halvledarskivan. Ringen tränger ner genom oxidskiktet till ett P+-dopat område. Ringen och P+-området förhindrar uppkomsten av inversionsskikt, vilket ger stabilare värde på I_{CBQ} .

UDK 621.382

□ □ År 1962 fick det amerikanska företaget Fairchild patent på den sk planarprocessen, ett tillverkningsförfarande som visat sig överlägset de flesta andra tillverkningsmetoder för halvledarkomponenter och integrerade halvledarkretsar. För Fairchild innebar detta patent en favör i konkurrensen med andra tillverkare, eftersom praktiskt taget alla halvledarfabrikanter gått in för planarprocessen i sin tillverkning.

Fairchild deklarerade 1964 att man skulle kräva 4 % royalty av alla som tillämpade planarprocessen, men det är inte känt om det har gått att få igenom dessa krav. Texas Instruments, som har en hel del värdefulla patent på integrerade kretsar, lär ha kohandlat med dem härvidlag.

Hur som helst, planarprocessen har utan tvekan varit ett utomordentligt betydelsefullt framsteg på halvledarområdet. Den har bl a bidragit till att man kunnat öka halvledarprodukternas tillförlitlighet och livslängd.

Nu annonserar Fairchild om att man förbättrat planartechniken ytterligare, i det att man tillämpar ett nytt förfarande, som fått benämningen »Planar II».

VID TILLÄMPANDET

av planartechniken är utgångsmaterialet en plan kiselkiva. Genom upprepade diffusioner för man in störämnen av olika slag i den plana skivan så att man får spärrskikt i gränzonerna mellan de på olika sätt dopade halvledarskikten. Dessa spärrskikt kombineras till dioder, transistorer och kondensatorer. De senare byggs upp av backspända PN-övergångar. Motstånd åstadkommes genom att »rämnor» i halvledarmaterialet dopas på lämpligt sätt. Isolation och ytskydd åstadkommes med oxidskikt.¹

Det är framförallt egenskaperna hos de isolerande oxidskikten som Fairchild förbättrat med den nya planarprocessen. I oxidskikt av hittills använt slag uppträder fria joner, som i vissa sammanhang kan ha en störande inverkan. Genom att använda renare utgångsmaterial och genom några icke närmare specificerade extra moment i framställningsprocessen har man avsevärt reducerat förekomsten av dessa fria joner.

¹ Se RISSLER, J: *Så tillverkas integrerade halvledarkretsar*. Elektronik 1963, nr 3, s 68.

Fig 4. T v: Genom denna utformning av S- resp D-elektroden i fälteffekttransistorn T1XM12 (Texas Instruments) får man ett antal parallellkopplade strömkanaler i halvledarmaterialet, vilket ger större transkonduktans hos transistorn. T h: Genomskärning av transistorn.

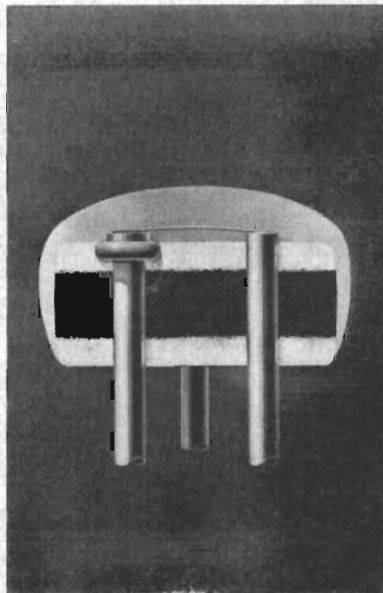
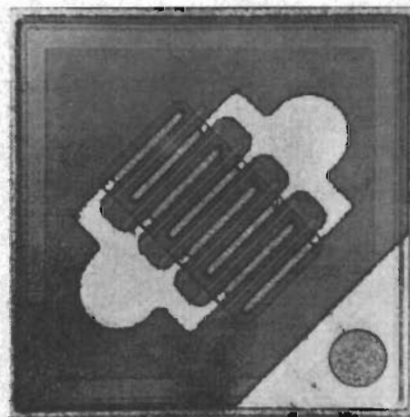
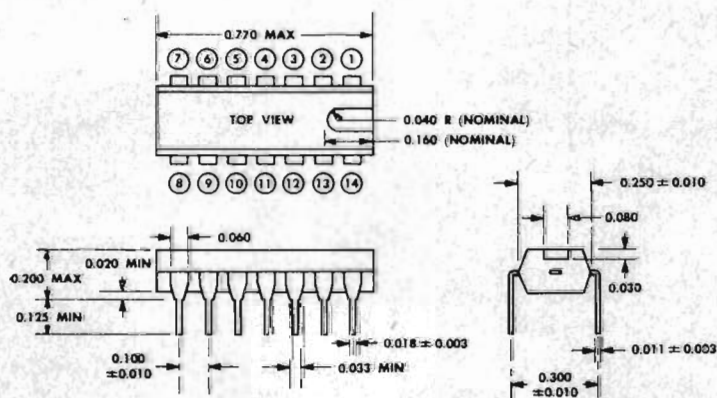
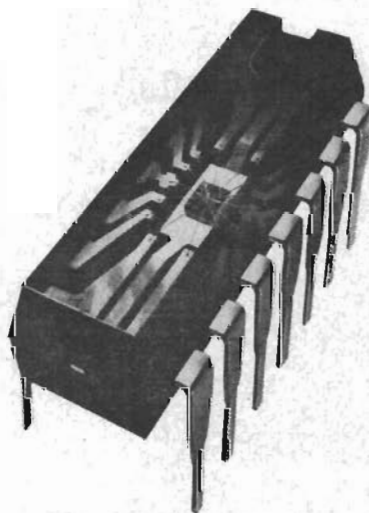


Fig 5. Ytermått för det nya plasthöljet för integrerade kretsar från Texas Instruments. T h: Kåpens uppbyggnad.



I FÄLTEFFEKTTRANSISTORER

av MOS-typ – som tillverkas med tillämpande av planarprocessen – ligger grind-elektroden skild från halvledarelementet genom ett oxidskikt.² Se fig 1. De positiva joner som uppträder i oxidskiktet deltar i styrningsförloppet och påverkar sambandet mellan strömmen I_D genom transistorn och den pålagda styrspanningen U_{GS} mellan grind- och drain-elektrodena.

Störeffekten har yttrat sig så att »knät» på I_D - U_{GS} -kurvan för MOS-transistorer av sk anrikningstyp² blir beroende av polariteten hos en tidigare pålagd styrsignal. Fluktuationerna kan vara betydande och omfatta ca 10 V förskjutning av knät! Se fig 2.

Fairchild har följande börjat försöka sina PNP-transistorer med en sk ekvipotentialring ovanpå det skyddande oxidskiktet. Se fig. 3. Därmed förhindras uppkomsten av inversionsskikt i oxidskiktet och stabiliseras I_{CBO} , samtidigt som transistorn får bättre spänningstålighet.

PLANARTEKNIKEN

gjorde det lättare att skydda halvledarytorna. Därmed kunde man slå av en smula på kraven på inkapslingen. I det sammanhanget har plasten visat sig vara ett billigt och effektivt förseglingssmaterial, som mekaniskt skyddar halvledarelementen och tillledningstrådarnas anslutningspunkter. Plastinkapsling av transistorer har därför snabbt blivit populärt bland amerikanska transistorfabrikanter.

Det finns nu rätt många transistortyper, även effektt transistorer, med plastkapsel. Ett exempel är en av Texas Instruments utvecklade fälteffekttransistor i planarteknik och med P-kanal avsedd för blandare och förstärkare på VHF. Den låga körmoduleringen och brusnivå 2 dB vid 100 MHz samt de låga värdena på återverkningskapacitansen C_{rss} (ca 3 pF) bör göra denna transistor attraktiv för fabrikanter av hemradioapparater. En transkonduktans av 6,5 mA/V har uppnåtts tack vare en ökning av kanalarean genom speciell uppbyggnad av drain- och source-elektrodena, se fig 4.

NU BÖRJAR

även integrerade kretsar – som också framställs genom planarprocesser – att förses med plasthöljen. Det är Texas Instruments som först fått fram sådana. De nya höljen har sju stift i två rader. Stiften är anordnade med 2,5 mm delning, vilket gör att de passar in i standardkretskort. Plasten uppges väl tåla lödvarme utan risk för deformation och den tål också fuktig atmosfär.

Integrerade kretsar i Texas' 73- och 74-serie, t ex en dekadräknare SN7490 och en »full adder» SN7480, levereras fn i plasthölje.

Fig 5 visar det nya plasthöljets ytermått och utformning. □

² Se WESTERBERG, G: MOS-transistorer – en fälteffekttransistor med isolerad styrelektrod. Elektronik 1965, nr 4, s 73.

Avsökande elektronmikroskop för

Transistorgruppen vid KTH har under någon tid använt ett »scannande» elektronmikroskop för att undersöka mikrokretsar. På IEK-67 redovisades en del av forskningsresultaten. Några av de intressantaste bilderna återges här.

Fig 1. Förenklat schema för den utrustning som används vid Transistorgruppen. Den avsökande elektronstrålen har en diameter av ca $1\text{ }\mu\text{m}$ och strömstyrkan är 3 nA vid 16 kV accelerationsspänning. Elektronstrålens inträngningsdjup i undersökningsobjektet är proportionellt mot kvadraten på accelerationsspänningen. Vid 16 kV blir djupet $2\text{--}3\text{ }\mu\text{m}$.

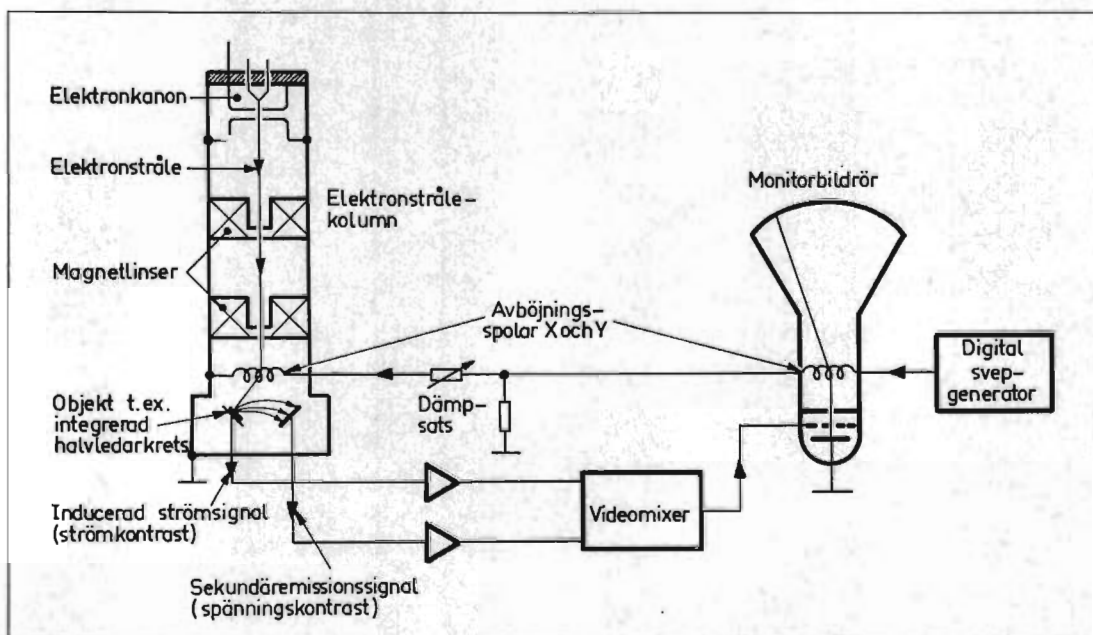
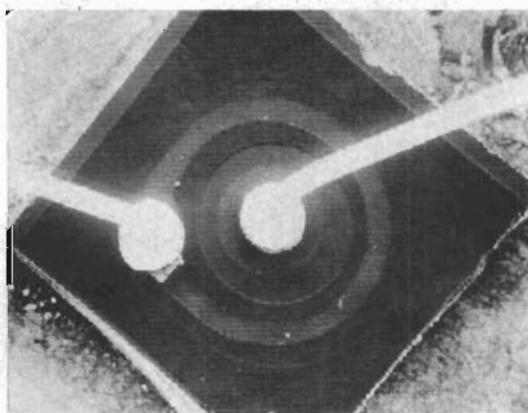
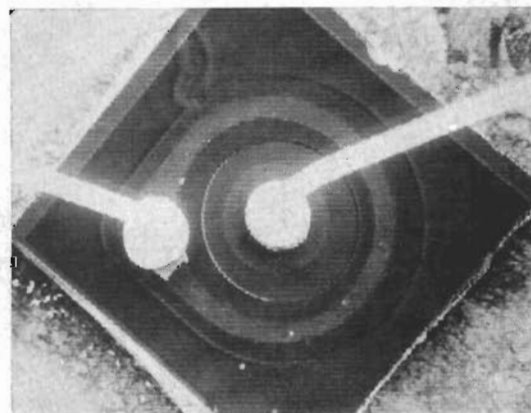


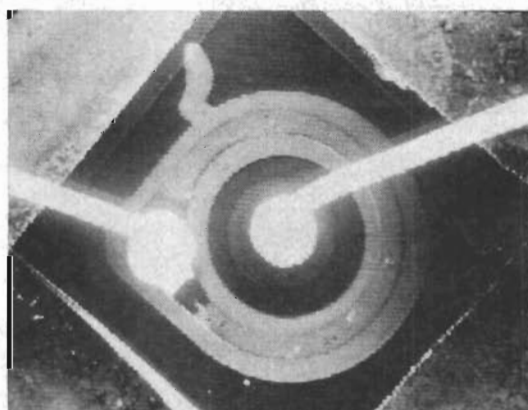
Fig 2. Sekundäremissionsbilder av en dubbeldiffunderad planartransistor (NPN-kisel). I **fig 2 a** är kollektor – bas – emitter kortslutna och där framträder endast material- och topografisk kontrast. I **fig 2 b** är kollektor – emitter kortslutna medan basen är fri och där syns även en spänningskontrast, som förorsakas av inducerad fotospänning i basen. I **fig 2 c** har basen förspänts med -3 V mot emitter och kollektor och i **fig 2 d** är bas och emitter förspända med -3 V mot kollektorn. Bas- och emittertillledningarna på bilderna är utförda av guld. »Blind-tarmen» som syns upptill i **fig 2 c** och **d**, står i galvanisk förbindelse med basen och har troligen uppstått genom icke önskad diffusion av störämnen.



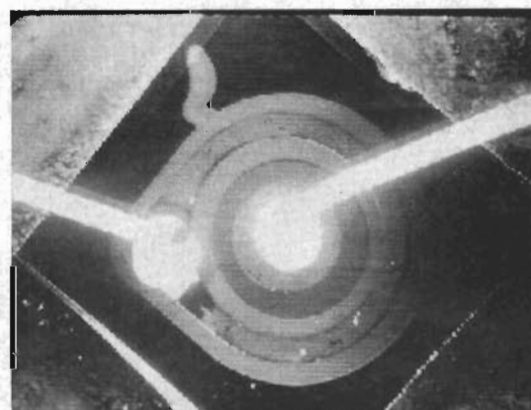
a



b



c



d

undersökning av integrerade kretsar

UDK 621.385.833: 621.382

□ □ Om integrerade halvledarkretsar avses med elektronstrålen i ett elektronmikroskop – synkront med strålen i ett bildrör – kan man få registreringar som visar materialkontraster och topografiska kontraster i kretsarna. Det är också möjligt att urskilja olika förspända områden i kretsen eftersom gråtonen på de registrerade bilderna står i en viss relation till förspänningen. Elektronmikroskopi kan användas för undersökning även av andra halvledarkomponenter.

När elektronstrålen träffar det material som undersöks bromsas primärelektronerna. De elektroner som exciteras nära materialets yta orsakar en sekundäremission.

Genom att lägga olika positiva eller negativa förspänningar på bas, emitter och kollektor och genom att kortsluta tilldelningar kan man få olika effekter att framträda på bilderna. Man skiljer på spänningskontrast och strömkontrast. □

Fig 3. Om emitter och kollektor hopkopplas och förspänns med ca 8 V relativt basen flyter inducerad ström där PN-övergångarna ligger nära oxidskiktet. Man får då den bild som visas i **fig 3 a**. I **fig 3 b** är emittern ansluten till basen och kollektorbasövergången är starkt backförspänd. Detta ger upphov till en begynnande lavineffekt i »blindtarmens» spets, där den inducerade strömmen är 5–10 gånger så stark som i bas – kollektor-övergången i övrigt.

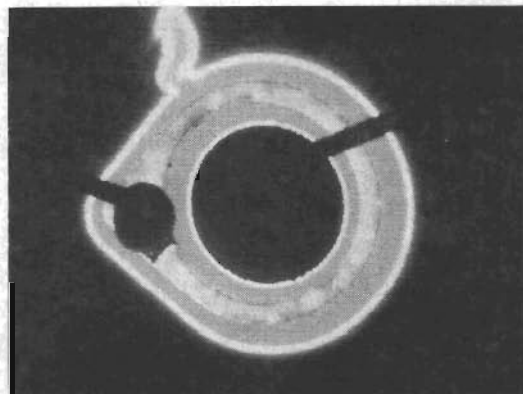


Fig 3a

Mer att läsa

BREIKSS, J: *Inspektion av halvledarkomponenter med elektronstråleavsökning*. Elteknik 1967, nr 2.



Fig 3b

Fig 4. PN-övergångarna i en integrerad halvledarkrets kan lokaliseras med fotospänning, **fig 4 a**, och inducerad ström, **fig 4 b**. Vid negativ fotospänning får spärtskikten en ljusare färg än bilden i övrigt och vid positiv fotospänning blir dessa skikt mörkare.

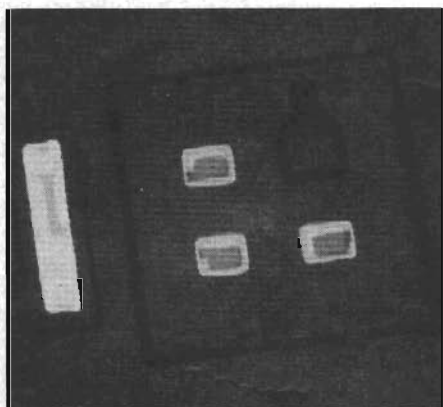
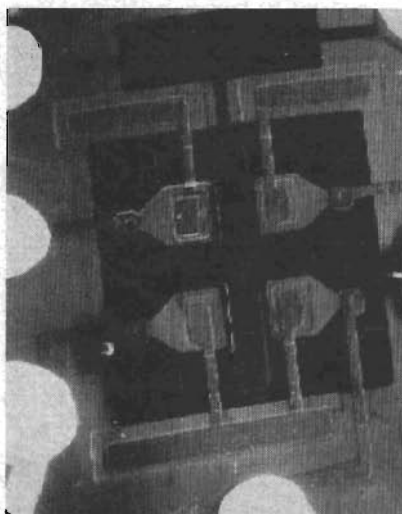


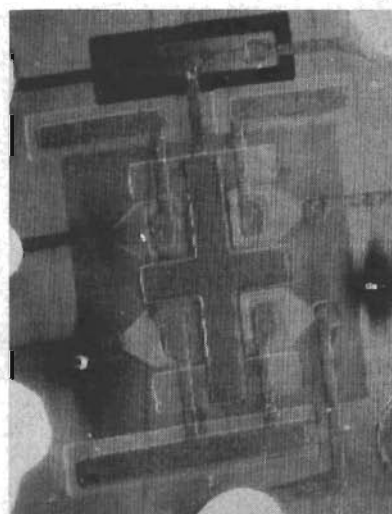
Fig 4a



Fig 4b



a



b

Fig 5. Ett exempel på hur man kan se spänningsfallet i ett motstånd på sekundäremissionsbilder med spänningskontrast. I **fig 5 a**, som visar en integrerad NOR-krets, är alla transistorer strypta. I **fig 5 b** har den övre vänstra transistoren gjorts ledande genom att +3 V anslutits till dess bastilledning. Därvid ändras gråtonen längs kollektorbelastningen högst upp i bilden till följd av spänningsfallet.

Mikroelektronik vid Svenska Radio AB



Civilingenjör Per Bengtsson

UDK 621.382.049.75-181.4

□ □ Förutsättningen för en vettig inriktning av ett företags verksamhet på mikroelektronikområdet är att man gjort en någorlunda riktig bedömning av den allmänna framtida utvecklingen på området. Insatserna vid SRA grundar sig på följande bedömning.

Monolitkretsar i kisel kommer volymmässigt att bli helt dominerande. Tekniken för framställning av monolitkretsar är nu så högt utvecklad att priset för en monolitkrets i många fall ligger under priset för en motsvarande krets uppbyggd med diskreta komponenter. Detta låga pris kan uppnås endast om de höga utvecklingskostnaderna kan slås ut på en mycket stor serie. Möjligheten för en användare att få specialkretsar tillverkade i små serier till acceptabla priser är mycket liten. Hitills har datamaskinelektroniken erbjudit en marknad för stora serier. Man väntar emellertid att även hemelektroniken, bilindustrin m fl kommer att gå över till monolitkretsar där så är möjligt.

Kiselteknologin kommer att utvecklas vidare. Man kan bl a räkna med att passiveringen av kiselytan kommer att förbättras så att kapsling i plast blir tillräcklig även för kvalificerade ändamål. Mer avancerade förbindningsmetoder kommer att användas; trådförbindningen till kiselplattan kommer t ex att ersättas med sk flip-chip-montering.¹ Slutligen kommer varje modul att bli mer komplex genom att

Artikeln ger bakgrunden till och motiveringen för verksamheten vid Svenska Radio AB (SRA) på mikroelektronikområdet samt beskriver den teknik som valts för utveckling av egna integrerade kretsar av hybridtunnfilmtyper.

flera monolitkretsar förbinds till en enhet genom någon form av filmkrets.

MOTIV FÖR EGEN UTVECKLING

För SRA, som tillverkar civil och militär elektronik i relativt små serier, torde det vara uteslutet att beställa specialutvecklade monolitkretsar. Standardkretsar används där så är möjligt, t ex i digitala tillämpningar. Det händer ibland att kretsar som tillverkats för ett visst ändamål är användbara även för andra tillämpningar. Ett exempel är en krets som RCA utvecklat för ljud-MF-delen i en färg-TV (CA 3012). Den har visat sig fungera utmärkt som MF-förstärkare även i andra sammanhang.

På en del av de kretsar som ingår i SRAs utrustningar ställs det krav som är svåra att uppfylla med monolitisk teknik, t ex snäva toleranser, god linjäritet, stor spänningstålighet och låg strömförbrukning.

Man måste alltså räkna med att endast en del av kretsarna kommer att framställas i monolitisk form. I utrustningar där de ovannämnda kraven skall tillgodoses och där man dessutom vill ha låg vikt och liten volym, hög tillförlitlighet och andra fördelar som kan uppnås med mikroelektronik, måste andra typer av kretsar användas.

Den teknik man väljer för egen utveckling bör vara flexibel. Kostnaderna för utvecklingen av kretsarna bör hållas så låga

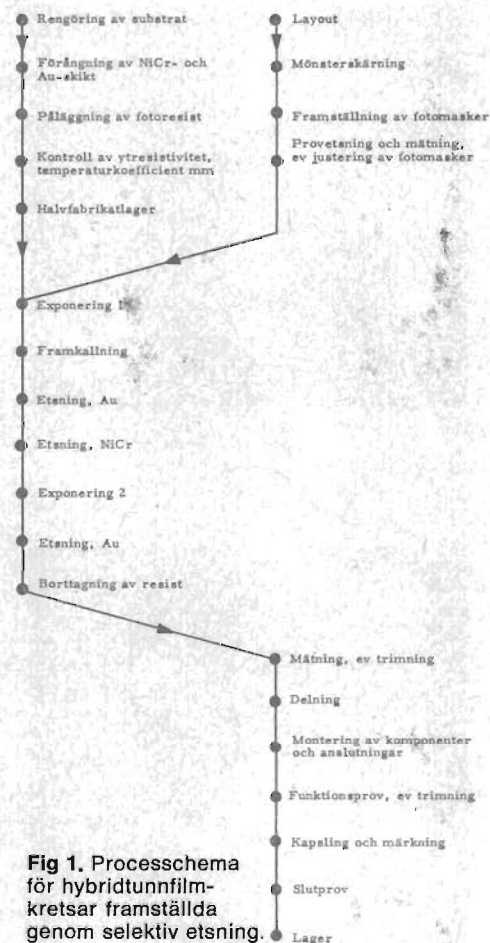


Fig 1. Processchema för hybridtunnfilmkretsar framställda genom selektiv etsning.

¹ Flip-chip-montering innebär att transistorerlementet vänds mot och förbinds direkt till kretsen.



Fig 2. Förångningsanläggningen är uppbyggd med ett standardpumpställ som grundenhet. Förångningskällorna sitter i vakuumkammarens botten. Substraten placeras på en roterande skiva i kammarens övre del.

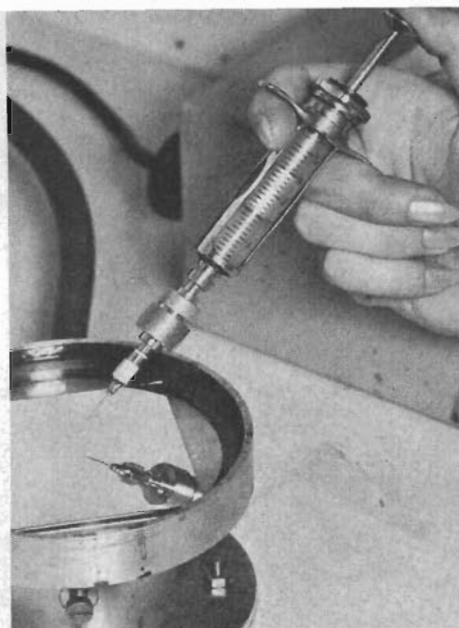


Fig 3. Med hjälp av en roterande skiva och en spruta anbringas ett jämntjockt lager av fotoresist på substraten.



Fig 4. Med kretslayouten som underlag skärs mönstret ut i dubbel plastfolie med en koordinatograf. Arbetet förenklas genom att man använder standardmått och standardledningar.

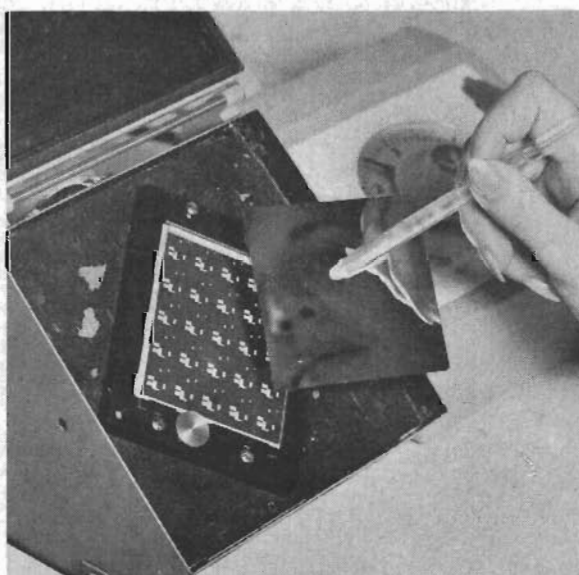


Fig 5. Den fotoresistbelagda plattan exponeras genom fotomasken, som sitter i en speciell ram. Denna är försedd med en styrande kant och ett styrtstift, så att man får god passning vid de två exponeringar som erfordras.

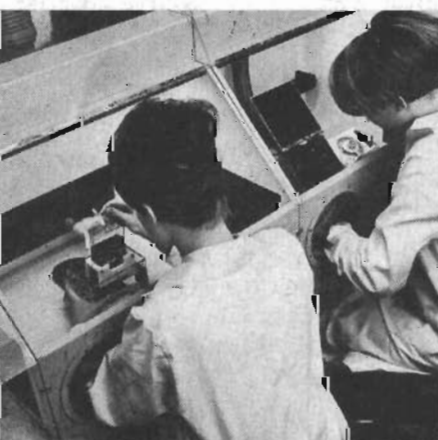


Fig 6. Exponering, framkallning och etsning görs i dammfri atmosfär.



Fig 7. Resistanser och temperaturkoefficienter kontrolleras med hjälp av en digital ohmmeter och en X-Y-skrivare.

att även korta serier kan tillverkas. Tekniken bör också vara kompatibel med monolitkretsteknik på längre sikt. Hybridfilmkrets-tekniken erbjuder här en möjlighet.

Vid tillverkning av hybridfilmkretsar framställs ett lednings- och motståndsmönster på ett substrat och aktiva element och kondensatorer förbinds till ledningsmönstret. Tekniken tillåter användning av konventionella transistorer, men det finns även komponenter som är speciellt anpassade för detta monteringsätt. Den förutsedda utvecklingen mot flip-chip-montering av monolitkretsar passar också bra in i bilden. Filmtekniken har också, speciellt i linjära tillämpningar, vissa tekniska fördelar framför monolittekniken.

Filmkretsar kan framställas i form av tunnfilmkretsar eller tjockfilmkretsar. Tunnfilmkretsar framställs ur förångade eller katodförstoftade filmer, medan tjockfilmkretsar framställs genom screentryckning av pastor av lednings- och motståndsmaterial som sedan får genomgå en bränningsprocess. Valet av teknik är beroende av de krav som kommer att ställas på kretsen, av seriens storlek m m. En uttömmande diskussion av dessa problem finns i rapporter från Transistorgruppen vid Kungl Tekniska Högskolan.¹

Vid SRA har tunnfilmtekniken, utvecklad på det sätt som visas nedan, ansetts vara mest lämpad för företagets behov.

Sedan man funnit att filmkretstekniken ger en möjlighet att ekonomiskt framställa integrerade kretsar i små serier, ställs man inför frågan »Köpa eller göra själv?» Den frågan har man vid SRA ännu inte kunnat besvara när det gäller serieproduktion, men man har kommit till den bestämda uppfattningen att åtminstone prototypkretsarna måste kunna tillverkas vid företaget. Denna uppfattning grundar sig på de erfarenheter man fått när man försökt köpa filmkretsar utifrån enbart efter specifikation och kretsschema. Kretslösningen måste då anpassas till tillverkarens teknik och möjligheter, och man finner inte den teknisk-ekonomiskt optimala lösningen utan att ha en ingående kännedom om tekniken. Det är svårt för tillverkaren och köparen att föra en vettig diskussion om de inte känner varandras förutsättningar.

Egen tillverkning av prototypkretsar ger också andra fördelar. Oavsett om kretsarna köps eller tillverkas vid det egna företaget måste hela den utrustning i vilken kretsarna ingår provas; vissa ändringar kan bli nödvändiga, nya kretsar måste beställas osv. Hela detta förfarande medför långa utvecklingstider och planeringssvårigheter. Om man utvecklar en kretskonstruktion på eget laboratorium kan man lämna ett fullständigt tillverkningsunderlag till olika tillverkare och omedelbart få bindande offerter, som man då också har bättre möjligheter att bedöma. Dessutom har även en

¹ TR-109 och TR-124

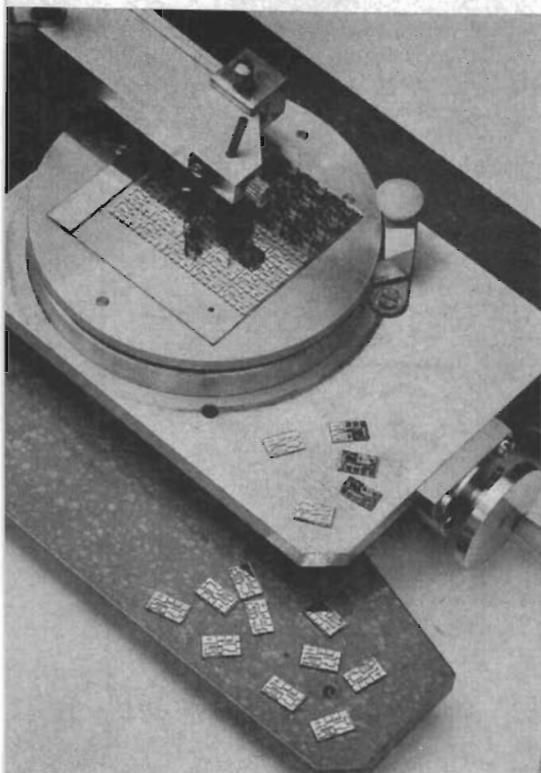


Fig 8. Med denna ritsmaskin ritsas plattan så att de individuella kretsarna kan brytas loss.

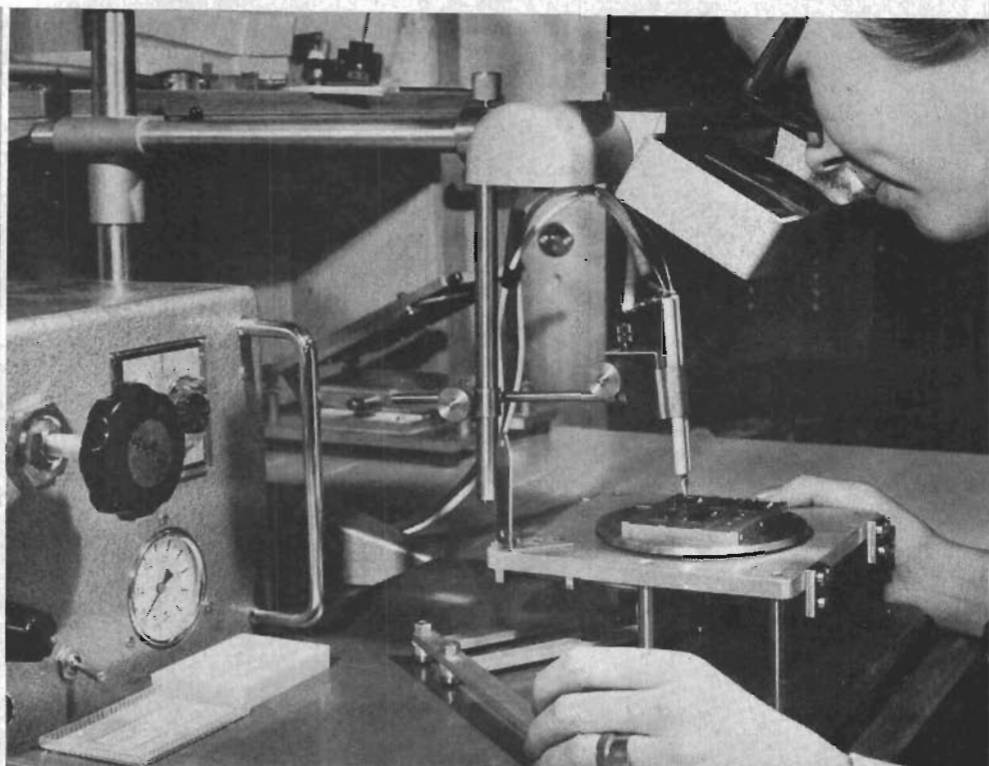


Fig 9. Utrustning för varmgaslödning.

liten tillverkningsutrustning en icke föraktlig kapacitet, och den kan vara bra att ha om tillverkaren får leveranssvårigheter.

TUNNFILMTEKNIK MED SELEKTIV ETSNING

Tillverkningsprocessen beskrivs enklast med processchemat i *fig 1*. Strävan har varit att utforma processen så att så stor del av den som möjligt är densamma för alla kretsar som tillverkas. De kretsberoende momenten kan utföras rationellt med enhetliga metoder, vilket gör tillverkningen enkel och billig.

Substrat av ett speciellt glas (Corning 7059) i format 75×75 mm tvättas i en kombinerad ultraljudtvätt och ångavfettare och placeras på en karusell i en förångningsanläggning. Heltäckande lager av motståndsmaterial (nikrom) och ledarmaterial (guld) förångas på substratet under kontrollerade förhållanden. Förångningen avbryts när önskad ytesistivitet uppnåtts, för nikrom 250 ohm per kvadrat och för guld 0,2 ohm per kvadrat. En förångningsanläggning av det slag som visas i *fig 2* har en förångningskapacitet av minst 300 000 cm^2 användbar yta om året. De belagda substraten täcks med fotoresist, som spinns ut till ett jämnt och tunt lager, *fig 3*. I varje sats kontrolleras resistansvärden, temperaturkoefficient, spridning m m, varefter substraten med nikrom-guld-skikt och fotoresist lagras som halvfabrikat. Materialkostnaden är ca 15 öre/ cm^2 och nedlagd arbetstid ca 20 s/ cm^2 . Spridningen i resistansvärden över en 75×75 mm platta är normalt ca 10 %.

Den kretsberoende delen av processen börjar med att kretskonstruktören gör en layout över kretsen. Med layout som underlag skärs mönster ut i skala 10:1 i dubbel plastfolie med hjälp av en koordinatograf, *fig 4*. Två mönster behövs för varje krets. Dessa mönster fotograferas i en speciell kamera försedd med en stegmekanism så att multipelnegativ av kretsen i skala 1:1 erhålls. Dessa negativ kontrolleras och används sedan som fotomaske vid framställningen av kretsarna.

Fotomasken placeras i en ram och en med fotoresist belagd platta från halvfabrikatlagret exponeras genom masken, *fig 5*. Resistens framkallas och guld och nikrom etsas bort. Framkallning och etsning görs satsvis. Efter ytterligare en exponering och etsning är lednings- och motståndsinönstret färdigt. Denna del av processen sker i dammfri atmosfär, *fig 6*.

Motstånden stabiliseras genom att de lagras i värme (200°C under 24 h).

Kretsens resistansvärden kontrolleras och justeras om så erfordras, *fig 7*. Möjligheter finns att justera resistansvärden till 0,1 % och temperaturkoefficienter till $10 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C}$. Plattan ritsas med diamant och bryts till individuella kretsar, *fig 8*. Till en sådan krets, som alltså innehåller ett motstånd- och ledningsmönster, förbinds anslutningar, aktiva element och kondensatorer genom parallellgapslödning, varmgaslödning, (*fig 9*) eller ultraljudsvetsning (*fig 10*).

Fig 11 visar hur en krets kan se ut när komponenterna är monterade. Denna krets utgörs av speciella komponenter för tunn-

filmmontage, nämligen transistorer från Amperex, tyd LID (Leadless Inverted Device) och okapslade keramiska chip-kondensatorer från West-Cap. Det går att använda alla typer av komponenter – från kapslade transistorer till okapslade transistorchips, vilkas förbindningsstrådar svetsas med ultraljud, eller chip-transistorer avsedda för flip-chip-montering. Flip-chip-montering utförs också genom ultraljudsvetsning. Därvid används inga förbindningsstrådar utan transistoranslutningspunkter svetsas direkt vid filmkretsen. Efter kapsling, märkning och slutprov är kretsen klar att användas.

Större delen av tillverkningstiden och därmed också av kostnaden ligger i monteringen av komponenterna och i olika slags kontroller. Detta gäller även för andra typer av mikroelektronik. Med lämpliga komponenter går emellertid monteringen i denna typ av kretsar snabbare än monteringen av komponenter på kretskort. Filmkretsarna kan därför bli billigare än konventionella kretsar under förutsättning att komponentpriserna är i samma storleksordning. Det finns följande anledning till att okapslade komponenter i längden skall behöva kosta mer än kapslade.

Den totala anskaffningskostnaden för den här skisserade utrustningen ligger mellan 200 000 och 300 000 kronor. Denna kostnad skulle emellertid kunna reduceras till hälften om man från en annan tillverkare köper substrat med pålagda skikt och även beställer negativ. Om utrustningen utnyttjas till sin fulla kapacitet kan ca 100 000 kretsar per år produceras.



Fig 10. Apparatur för ultraljudsvetsning.

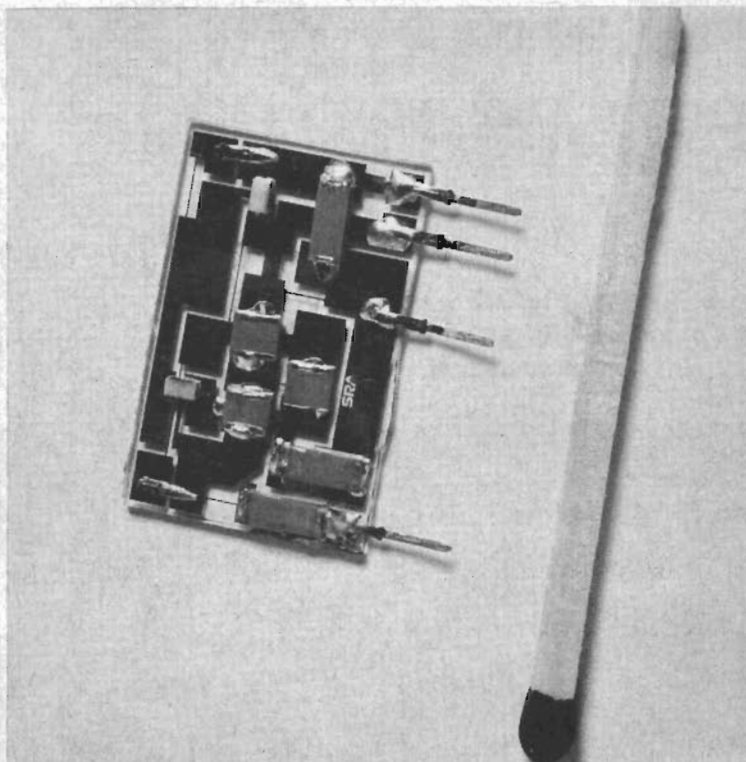


Fig 11. Tunnfilmkrets med komponenterna monterade.

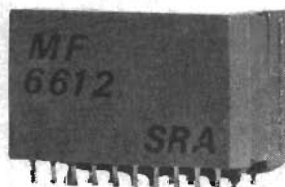


Fig 13. Förstärkaren enligt principschemat i fig 12.

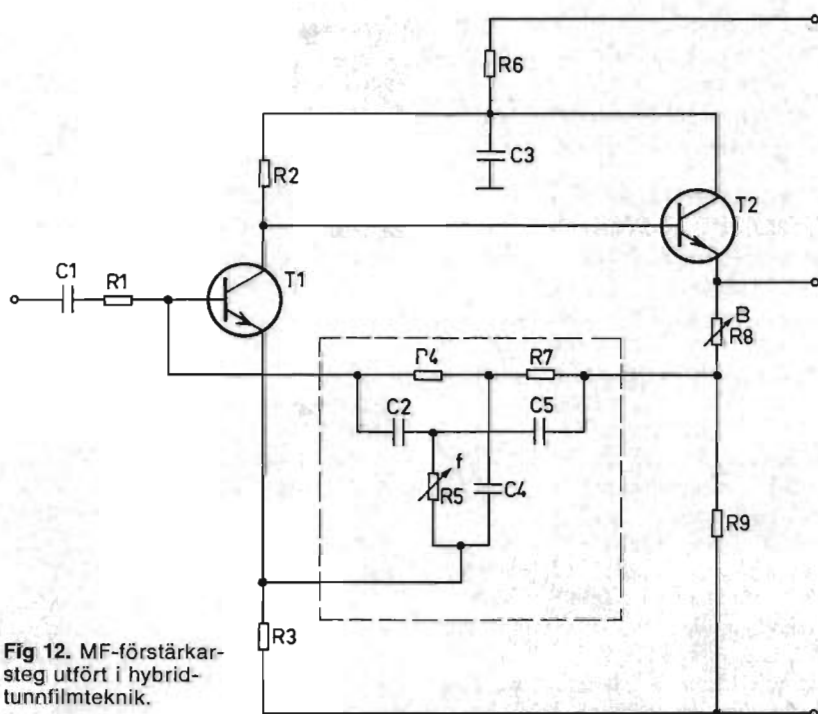


Fig 12. MF-förstärkarsteg utfört i hybrid-tunnfilmteknik.

KRETSEXEMPEL

Fig 12 visar schemat för ett MF-förstärkarsteg, utfört i hybridtunnfilmteknik. Denna krets är ett exempel på hur kretslösningen får anpassas till teknikens möjligheter. Frekvensselektionen erhålls med ett RC-filter i återkopplingsslingan. Bandbredden justeras med motståndet R8 och mittfrekvensen med motståndet R5. Intrimningen av dessa värden görs när samtliga komponenter monterats. Kretsens utseende med monterade komponenter framgår av fig 11. Två steg av detta slag plus ett begränsarsteg ger en MF-förstärkare med mittfrekvensen 455 kHz, bandbredden 25 kHz och förstärkningen 90 dB.

Fig 13 visar den färdiga förstärkaren.

SRA:s erfarenheter från konstruktionerna av olika slags filmkretsar visar att dimensioneringsreglerna är lätta att lära och tillämpa. Det är dock något svårare att göra en layout för en tunnfilmkrets än för en vanlig tryckt krets.

För ett företag som SRA är det nödvändigt att ha möjligheter att utveckla integrerade kretsar av någon form fram till prototypstadiet. Samma tendens har märkts i USA, där vissa apparattillverkare har upprättat »in-house-facilities» för integrerade kretsar, utan att därför starta en produktion i stor skala. Med en färdig och provad kretskonstruktion och en potentiell tillverkningsmöjlighet har man en betydligt starkare ställning gentemot tillverkaren och kan troligen få bättre kontroll på priser och leveranser. □

Sett på IEK 67

I samband med IEK 67 anordnades i Teknorama en mindre utställning av integrerade kretsar och »kringutrustningar» för sådana.

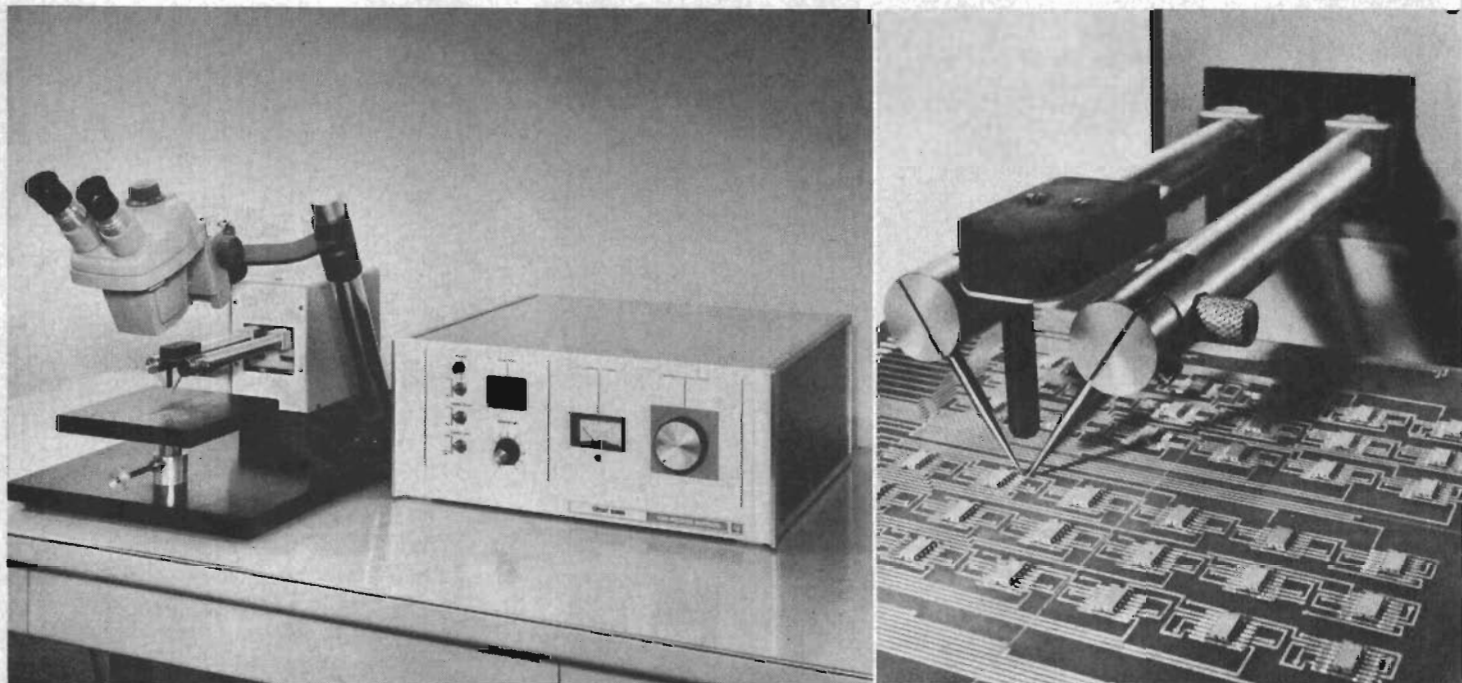


Fig 1. Löd/svetsapparat modell 730 från Texas Instruments. Avsedd för integrerade kretsar i flatkapslar och för svetsning av små elektroniska komponenter. Observera anordningen för infraröd-avkänning av lödstället anbringad mellan svetselektrodena. Närbild av denna t h.

LÖD/SVETSAPPARAT FÖR INTEGRERADE KRETSAR

□ □ På utställningen som hölls i anslutning till IEK 67 visade bl a Texas Instruments genom sin representant i Sverige, Texas Instruments Sweden AB en löd/svetsapparat modell 730 för integrerade kretsar i flatkapslar och för svetsning av små komponenter. Se fig 1. En intressant finess i denna är att man kan arbeta med infraröd-avkänning av lödstället. När temperaturen i förbindningspunkten uppnått en på förhand inställd nivå avbryts uppvärmningen genom att strömmen till elektroderna bryts. Temperaturen kan inställas för maximivärden inom området 180–850°C. Temperaturen avkänns därvid av ett infraröd-element med 2 ms tidsintervaller.

Elektrodena upphettas med växelström som påförs i pulståg, vilkas längd kan ställas in mellan 10 ms och 10 s. Maximal effekt, 500 A vid 2 V, kan tillföras under 10 s. Vid 10 ms pulståg kan 500 A vid 3,5 V spänning påföras.

Pulstågens längd kan styras av den av-

kända temperaturen. Pulserna kan ges kantvågs- eller rampform; det senare för att förbindningsstället skall värmas upp så likformigt och chockfritt som möjligt.

SVENSKTILLVERKADE HALVLEDARPRODUKTER

På utställningen visade SGS-Fairchild AB i Märsta en serie bilder från en av tillverkningslinjerna i en tillfälligt inrättad fabrik i Rosersberg. Tillverkningen går ut på att sammansätta metallkapslade transistorer, för vilka man importerar transistorskivor från andra Fairchildföretag.

Tre olika tillverkningslinjer är idag igång med en tillverkningskapacitet för 1967 av ungefär 6 milj transistorer. Typiska transistorer från dessa linjer eller »familjer» är de europeiska typerna BSX 87 (2N914), BFY 74 (2N915) och BSX 93 (2N2369).

Tillverkningen kommer i sommar att flyttas till en nybyggd fabrik i Märsta, där också diffusionskapacitet kommer att finnas. De nya kontors- och fabrikslokaler skall omfatta ca 3 500 m² yta. Även ett applikationslaboratorium kommer att in-

rättas. Totalt kommer antalet anställda inom SGS-Fairchild AB att uppgå till 250 personer.

NORSKA FÄLTEFFEKT-TRANSISTORER

A/S Akers Electronics i Norge deltog på utställningen med bl a ett antal fälteffekttransistorer, antingen monterade eller i 27 × 30 mm kiselskivor med 2 200 chips. Se fig 2. Produktionsvolymen är fn ca 200 000 enheter/månad. Typiskt för dessa transistorer, som är av planartyp med kanal av N-typ, är att de har relativt låg genombrottsspänning, 8–12 V, och att ingångskapacitansen är relativt hög, ca 10 pF. Dessa fälteffekttransistorer är därför lämpliga att använda huvudsakligen i relativt långsamma kretsar.

De monterade transistorerna som har TO18-höljen, tillverkas i ett antal typer med transkonduktans mellan 0,2 och 4,2 mA/V.

Samma företag tillverkar också olika typer av PNP-kisel-planartransistorer, bl a sådana för frekvenser upp till 800 och 900

MHz. $U_{CBO} = 30-60$ V. Priser: 10-22 kronor i kvantiteter om hundra.

Akers Electronics, som bakom sig har »riskvilliga» skeppsredarpengar, baserar sina produkter på utvecklingsarbeten utförda vid statliga forskningsanstalter. För närvarande sysselsätts ca 50 arbetare men man planerar en utvidgning till 100 anställda inom den närmaste tiden.

HYBRIDKRETSAR

Amelco Semiconductor, som i Sverige representeras av Nordiska Elektronik AB i Stockholm, visade på utställningen en nyligen introducerad serie hybridkretsar inmonterade i TO8-höljen, se fig 3. Motstånd i hybridkretsarna tillverkas i motståndsvärden mellan 10 ohm och 1 Mohm genom förångning av tantal på kiseldioxidskikt på kiselsubstratet. Resistansnoggrannhet $\pm 5\%$ eller $\pm 10\%$ och låg temperaturofficient garanteras.

Kondensatorer tillverkas med aluminium på kiseldioxidskikt på kiselsubstratet.

Kapacitansvärden upp till 1 000 pF; 50 V arbetsspänning.

Halvledarelementen i hybridkretsarna utgörs av kisel – NPN eller PNP-transistorer – eller fälteffekttransistorer med N- eller P-kanal. I fig 4 ges schemaexempel på tre av de nya hybridkretsarna, bl a ett litet stabiliserat spänningsaggregat för 12 V, 100 mA med 0,2 % reglernoggrannhet. Pris vid hundratal: 225: -/st.

LINJÄRA MONOLITKRETSAR

En intressant nyhet är några monolitkretsar för linjära applikationer som utvecklats av Amelco – bl a en operationsförstärkare innehållande ett tjugotal transistorer, se schema fig 5. En kedja av dioder – D1-D4 – utnyttjas här för att stabilisera arbetspunkten för drivtransistorerna. Förstärkarna är inmonterade i TO5-hölje med tio uttag.

Förstärkaren typ 807BE har t ex 60 000 ggr råförstärkning, 1 Mohm inimpedans och 150 ohm utimpedans. Utspänningen topp-till-topp är 26 V vid 15 V arbets-

spänning. Typiska frekvenskurvor vid olika slag av motkopplingsnät inkopplade visas i fig 5 b. Pris vid beställning av hundratal är ca 200: - per styck.

KOMPLEXA INTEGRERADE KRETSAR

Amelco visade på utställningen exempel på »Large Scale Integration» – ett skiftregister bestående av dubbla binära element sammankopplade till ett 16- eller 20-bit skiftregister. Enheten är sammanförd i en sk Micro-Electronic Modular Assembly, MEMA, som har yttermätten $2,5 \times 2$ cm. Se fig 6.

STÖRNINGSTÅLIGA LOGIKKRETSAR

I vissa industriella elektronikapplikationer krävs hög grad av störningstålighet hos logikkretsar, t ex kretsar i anslutning till tyristorer för höga strömmar. Amelco Semiconductor har fått fram en serie sådana logikkretsar, »300-serien», där störningståligheten (Noise Immunity) anges till minimum 3,2 V. Intressant är att arbetsspän-

Fig 2. Fälteffekttransistorer antingen i form av skivor med 2 200 chips (bilden) eller färdigmonterade fälteffekttransistorer levereras i Skandinavien av A/S Akers Electronics i Norge.

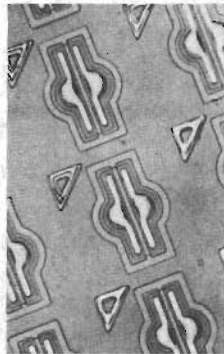


Fig 3. Hybridkrets i TO8-hölje från Amelco Semiconductor, USA. Kretsen avser ett stabiliserat likspänningsaggregat. Schema i fig 4.

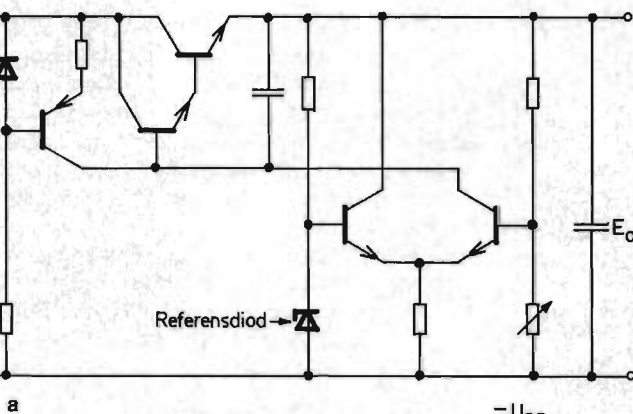
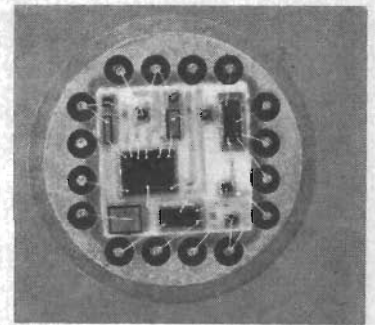
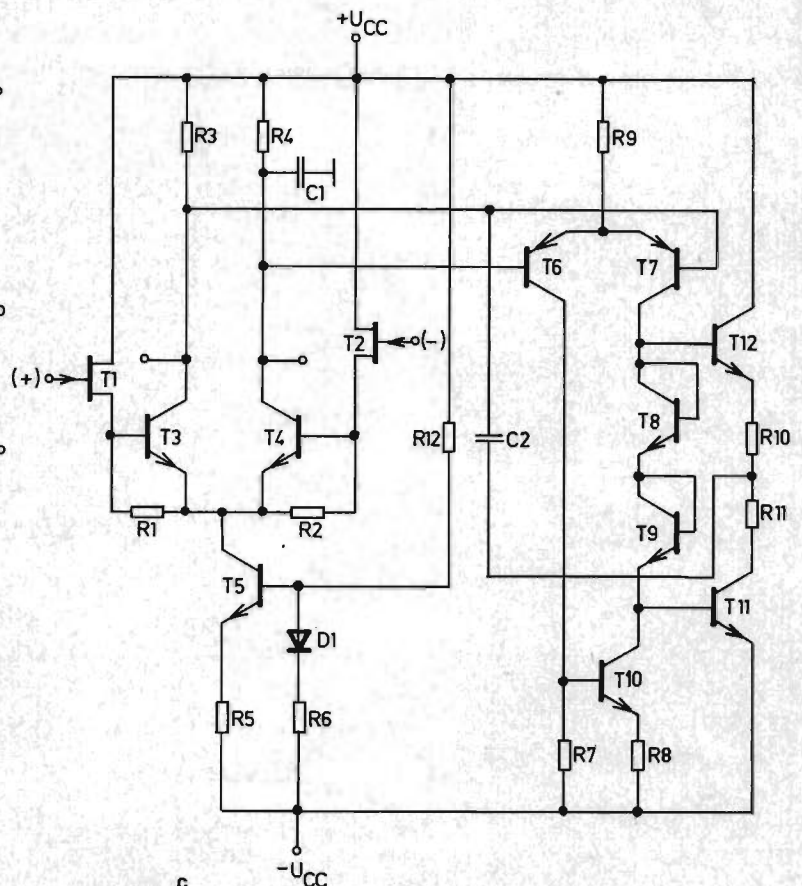
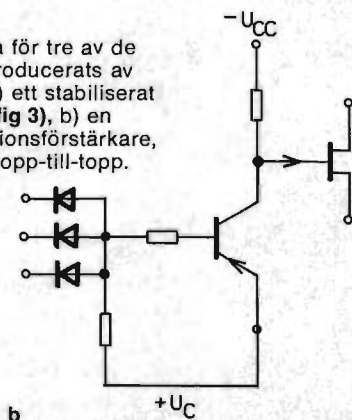


Fig 4. Exempel på schema för tre av de nya hybridkretsar som introducerats av Amelco Semiconductor. a) ett stabiliserat likspänningsaggregat (jfr fig 3), b) en analog grind, c) en operationsförstärkare, som ger 50 V utspänning topp-till-topp.



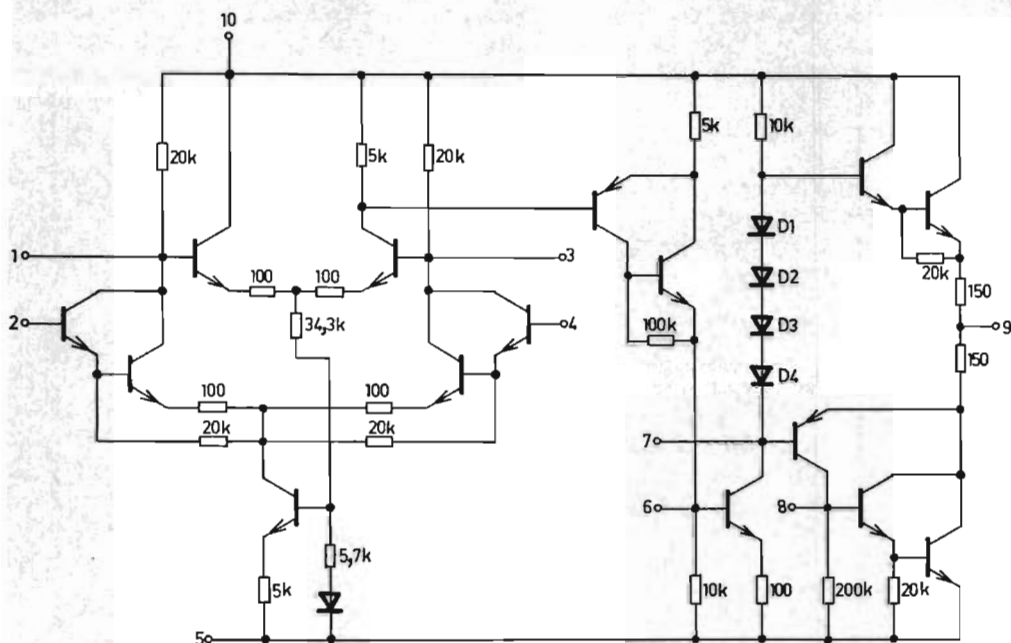


Fig 5a

Fig 5. a) Schema för integrerade operationsförstärkare typ 807BE i T05-hölje innehållande ett 20-tal transistorer (Amelco Semiconductor). b) visar några typiska frekvenskurvor med olika motkopplingsnät.

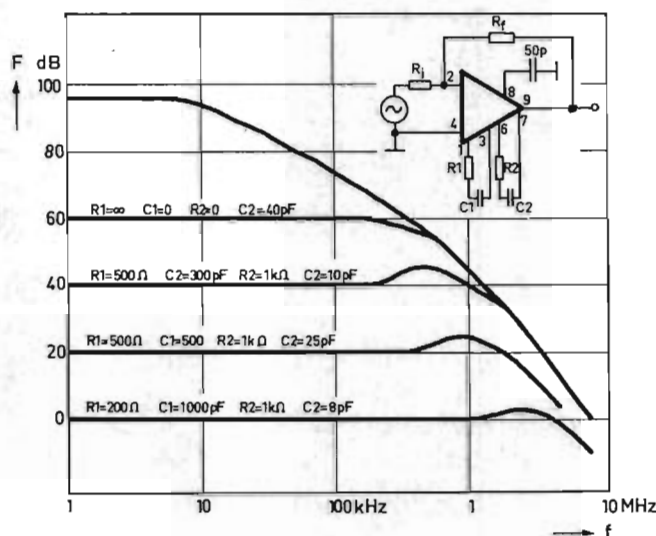


Fig 5b

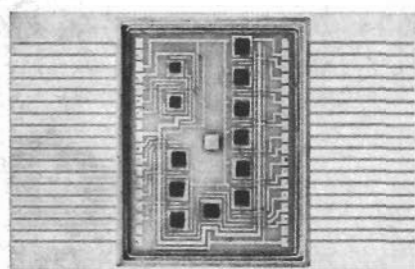


Fig 7. Enheter i en hybridkrets i tunnfilmt teknik med inlödda transistorbrickor från Akers Electronics i Norge.

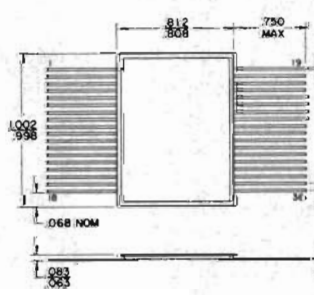


Fig 6. Exempel på komplex integrerad krets från Amelco Semiconductor. Ett 16- eller 12-bit skiftregister i hölje $2,5 \times 2$ cm. Pris för hundrat: ca 700: - per styck.

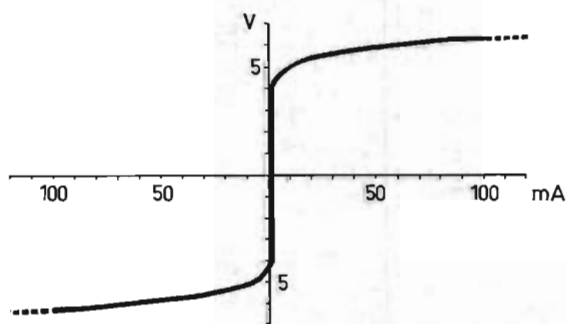


Fig 8. Ström-spänningskurva för den nya dubbelriktade zenerdioden från Hafo.

ningen för dessa kretsar är 12 V; de kan därför anslutas till samma strömkälla som övrig elektronisk utrustning. Ett dubbelt buffertsteg i 300-serien ger 60 mA på utgången och kan därför direkt driva lampor eller reläer.

FREKVENSSYNTETISATOR

En digital frekvenssyntetisator uppbyggd med tunnfilmt teknik och med inlödda transistorchips, levererade av Akers Electronics, demonstrerades på utställningen. Se fig 7.

Frekvenssyntetisatorn kan med tillförd signal från en kristallstyrd referensoscillator leverera 500-2 000 frekvenser inom VHF-bandet med 50 kHz-intervaller. Syntetisatorn innehåller en modulerbar spänningskontrollerad oscillator. Syntetisatorn upptar endast 170 cm³ volym. Den totala effektförbrukningen är av storleksordningen 1 W.

HAFO ERBJUDER »HALVLEDAR-SERVICE»

Hafo, Institutet för Halvledarforskning grundades redan 1954 med ASEA och LM Ericsson som ekonomiska garantier. Hafo, som under årens lopp bearbetat åtskilliga problem på halvledarområdet åt svenska företag och institutioner, har under senare år i allt större utsträckning intresserat sig för utvecklingsarbeten som avser integrerade kretsar.

Sedan någon tid tillbaka arbetar en arbetsgrupp inom Hafo enbart med integrerade kretsar. Arbetet bekostas med anslag från Malmfonden, Statens Tekniska Forskningsråd och FOA. Man anser sig nu ha goda resurser att starta en utveckling av integrerade kretsar och en försöksproduktion av såväl monolitkretsar som hybridkretsar på tjockfilmbasis.

Just nu står Hafo i begrepp att sätta igång en tillverkning av bipolära planartransistorer av NPN-typ på kiselbas. Dessa kommer att bli av flip-over-typ och lämpar sig särskilt väl för att anbringas i tunnfilm- eller tjockfilmkretsar - en teknik som man anser ligga bäst till för svenska förhållanden.

Man planerar också en tillverkning av andra transistortyper i samma utförande, exempelvis transistorer av PNP- och NPN-typ i Darlingtonpar och tyristorer för liten effekt.

Dubbelriktad zenerdiod

En symmetrisk PNP-diod med egenskaper som motsvarar dem för två zenerdioder, förbundna i serie och med motsatt polaritet, har också utvecklats av Hafo. PNP-elementen är symmetriskt monterade mellan två elektroder, varigenom värmeöverföring sker från båda sidor av elementet. Detta monteringsätt ger god effektbehandling och effektafvledning i förhållande till de små dimensionerna.

Fig 8 visar en ström-spänningskurva för den nya dubbelriktade zenerdioden. Arbetsområdet täcker 1-30 mA, zenerspänningen är $5 \pm 0,5$ V. □

Tjockfilmkretsar för linjära tillämpningar

UDK 621.382.049.75-181.4



Civilingenjör Sune B. Andersson

□ □ Av olika metoder att tillverka integrerade hybridkretsar har SATT bedömt tjockfilmtekniken vara den tekniskt och ekonomiskt mest gynnsamma både för företagets egna och kundernas behov. Tjockfilmtekniken kan dessutom uppfattas som en rationell tillverknings- och monteringsmetod för den snabbt ökande floran av miniatyrkomponenter, däribland även inbegripet olika former av integrerade halvledarkretsar.

De integrerade tjockfilmkretsar som tillverkas vid SATT kan ses som ett komplement till mera standardbetonade integrerade halvledarkretsar och är avsedda främst för linjära tillämpningar av generell eller speciell natur.

ALLMÄNT OM TJOCKFILMTEKNIK

Tjockfilmtekniken har under de senaste åren tilldragit sig ett allt större intresse som en tillverkningsteknik inom elektroniken. Utvecklingen går ständigt mot mindre dimensioner och därmed även mot högre effekter per volymenhet; tjockfilmtekniken är härvidlag ett verksamt hjälpmedel. Genom att man här oftast använder sig av aluminiumoxidsubstrat med hög värmeledningsförmåga kan höga effekttätheter tillåtas, samtidigt som de tryckta och brända komponenterna potentiellt kan användas vid mycket höga arbetstemperaturer.

Den alltmer ökade komplexiteten hos elektronikutrustningar kräver en ökad tillförlitlighet hos de ingående komponenterna, dels för att den tid under vilken utrustningarna är funktionsdugliga skall hållas så lång som möjligt, dels för att behovet av reparationer skall bli så litet som möjligt. Man har all anledning förmoda att tjockfilmtekniken jämförd med konventionell uppbyggnadsteknik med diskreta komponenter kommer att medföra ökad tillförlitlighet, främst kanske därför att antalet kontakter och övergångar mellan inhomogena material väsentligt reduceras. Genom att motstånden är tryckta och brända samtidigt uppnår man även den fördelen att de får likartade temperaturkoefficienter och drifttegenskaper.

De tryckpastor som används för tryckning av lednings- och motståndsmönster är speciellt utvecklade för att vara kompatibla och ge homogena övergångar mellan filmerna. Sådana tryckpastor kan köpas från flera olika tillverkare. Direkta katastroffel är därför sällsynta och förändringar vid be-

lastning i olika miljöer kan relativt väl förutsägas. Under de senaste åren har också allt flera högkvalitativa miniatyrkomponenter för filmkretsar blivit tillgängliga; kondensatorer, dioder, transistorer och halvledarkretsar.

Tillförlitligheten hos hybridkretsar är i hög grad beroende av tillförlitligheten hos de ingående diskreta komponenterna. Eftersom man i allmänhet måste kapsla kretsarna i plast är det viktigt att man använder sådana material och komponenter i kretsen som inte till någon väsentlig del är beroende av kapslingen annat än att den är ett mekaniskt skydd. Kapsling och substratplatta hjälper dock till att ge en utjämnning av olika miljöchocker och bidrar på så sätt till en förbättrad driftsäkerhet.

Sist, men inte minst viktigt: Tjockfilmtekniken medger en rationell kretstillverkning i både små och större serier, från hundratals och uppåt, samtidigt som utvecklings- och typkostnader kan hållas vid rimliga nivåer. Uppsättningskostnaderna för en tjockfilmkrets är relativt låga. Tillverkningskostnaderna bestäms givetvis i hög grad av kretsens komplexitet men är i stort jämförbara med kostnaderna för en konventionellt uppbyggd krets.

TJOCKFILMTEKNIK VID SATT

Som framgår av *fig 1* tillverkar SATT tjockfilmkretsar i tre olika mekaniska utföranden. Utförande A är baserat på ett 19×19 mm substrat med 12 anslutningstrådar vinkelrätt mot substratet, utförande B med ett $12,5 \times 25$ mm substrat med 9 anslutningstrådar längs ena långsidan och utförande C med ett 20×30 mm substrat med 14 anslutningstrådar längs ena långsidan.

På dessa substrat kan upp till ett tjugotal komponenter erhållas, vilka för en typisk krets kan fördela sig på 10-12 motstånd, ett par kondensatorer och 4-5 transistorer eller dioder. Motståndsvärden kan erhållas upp till ca 1 Mohm med mindre än 10 % spridning inom ett och samma substrat, och keramiska chip-kondensatorer upp till några 10-tal nF kan monteras. Av transistorer har man ett stort urval i kisel-epitaxialplanarutförande.

TILLVERKNINGSGÅNG

Kretsarna tillverkas i ett »rent rum» med renad och filtrerad luft av konstant tem-

Vid Svenska AB Trådlös Telegraf (SATT) påbörjades för ett par år sedan ett utvecklingsarbete inom området mikroelektronik och integrerade kretsar. Detta utvecklingsarbete har nu resulterat i ett färdigt laboratorium med utvecklings- och tillverkningskapacitet för integrerade tjockfilmkretsar.

peratur och fuktighet. Själva tryckningen utförs dessutom i ett arbetsskåp med ytterligare filtrerad luft för att damm och luftföroreningar i pastorna definitivt skall undvikas. I samband med de olika tillverkningsmomenten är lämpliga kontroller inlagda för att man skall erhålla en kontinuerlig processövervakning och för att man på ett så tidigt stadium som möjligt skall kunna sortera bort defekta substrat. Några av de viktigaste tillverkningsmomenten framgår av fig 2.

Schabloner och tryckning

För varje krets framtas schabloner för de olika mönstren på konventionellt sätt genom kontaktkopiering av fotoresist på en finmaskig ståltrådsduk.

Tryckningen av kretsarna görs på väl rengjorda substratplattor och i en särskilt utvecklad halvautomatisk screentryckmaskin, se fig 3. Substratfixturen kan med hjälp av mikrometerskruvar justeras i X- och Y-led i förhållande till den fasta schablonramen. Substratet hålls med en va-

kuumsug fast i fixturen, som laddas manuellt. Tryckningsmaterialiet är finfördelat metall- och glaspulver, slammat i ett viskositetsmedel med tillsats av lösningsmedel. Som ledningsmaterial används palladium/silver- eller platinum/guldpastor och som motståndsmaterial används palladiumpastor. Motståndspastorna kalibreras till olika ytresistiviteter, så att de geometriska dimensionerna direkt ger det önskade motståndsvärdet. Efter tryckning av t ex ett ledningsmönster torkas lösningsmedlet i pastan ur, och substratet är klart för tryckning av nästa mönster, t ex ett motståndsmönster.

Bränning

Pastorna bränns i en speciell bandugn, som är noggrant kalibrerad och temperaturkontrollerad, se fig 4. I vissa fall kan flera mönster brännas samtidigt, i andra åter får bränningarna göras successivt för att optimalt resultat skall erhållas. Under bränningsprocessen avgår först viskositetsmedlet och därefter oxideras palladiumet i motståndsmaterialet. Denna oxidering avbryts vid en bestämd temperatur, omkring 700–800° C. Maximitemperaturen kan kontrolleras med en noggrannhet av ca $\pm 1/2^\circ$ C.

Montering av anslutningstrådar

För utförande A, se fig 1, nitas anslutningstrådarna direkt i substratplattan för att man skall få en säker mekanisk infästning. Den elektriska förbindningen erhålls genom att hela substratet uppvärms till lödtemperatur på en temperaturkontrollerad värmeplata, varigenom risken för kallödningar undviks. För övriga utföranden löds anslutningstrådarna direkt in på substratet med liknande lödmetod.

Montering av komponenter

Erforderliga komponenter monteras dels genom lödning på värmeplata, dels genom ultraljudsvetsning. Efter lödningen tvättar man kretsarna noggrant i ultraljudbad för att avlägsna flussrester. Ultraljudsvetsning används framför allt för s k flip-chip-komponenter, se fig 5, varvid komponenten,

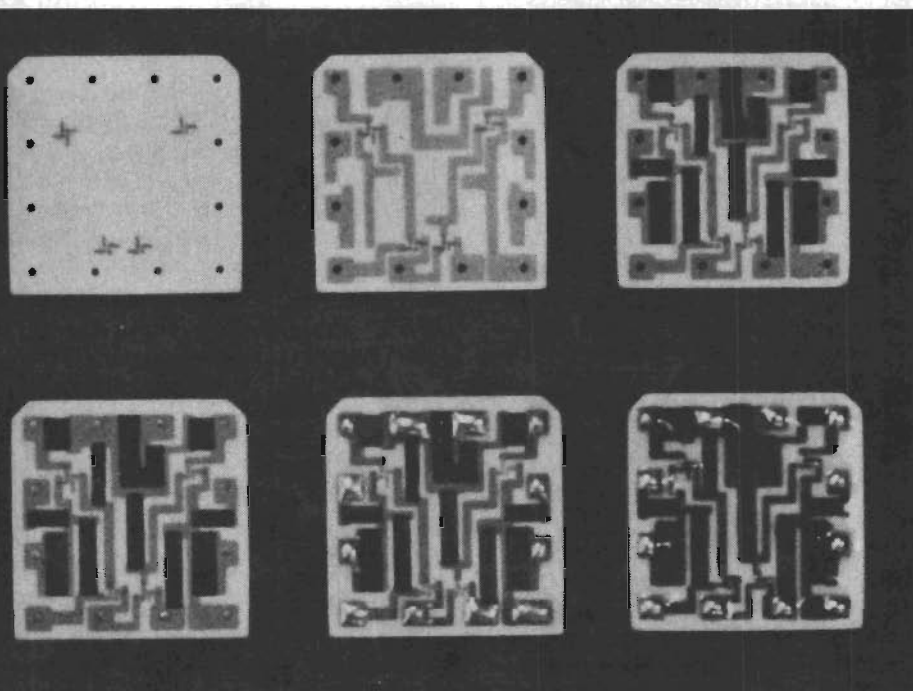


Fig 2. Sex steg i tillverkningen av tjockfilmkretsar. I övre raden visas från vänster substrat med transistormönster, ledningsmönster och motståndsmönster. Undre raden visar kretsen med anslutningstrådarna nitade, med anslutningstrådarna lödda och slutligen kretsen med transistorerna monterade.

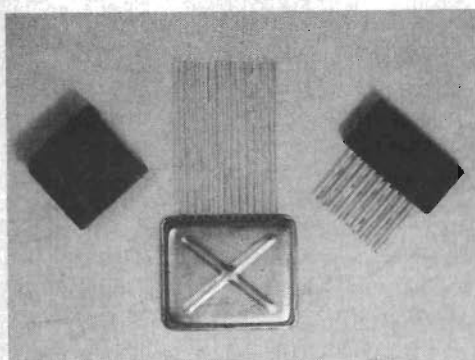


Fig 1. SATT tillverkar tjockfilmkretsar i tre olika mekaniska utföranden som betecknas (från vänster) A, C och B.

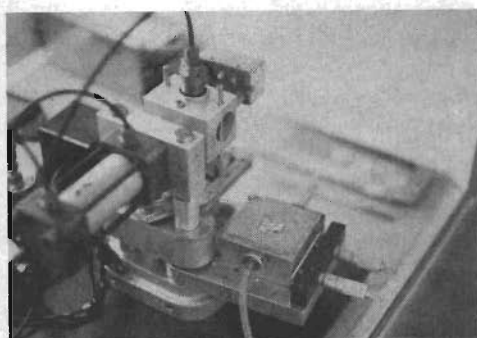


Fig 3. Screen-tryckmaskinen med fixturen utfärdad.

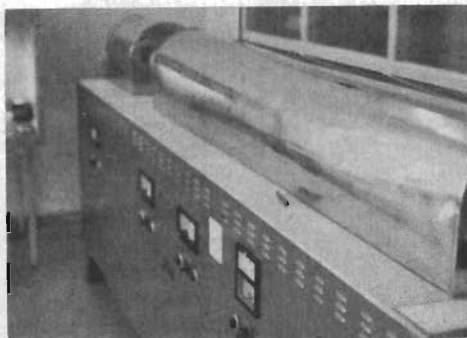


Fig 4. Kretsmönstren bränns i denna bandugn, som är noggrant kalibrerad och temperaturkontrollerad.

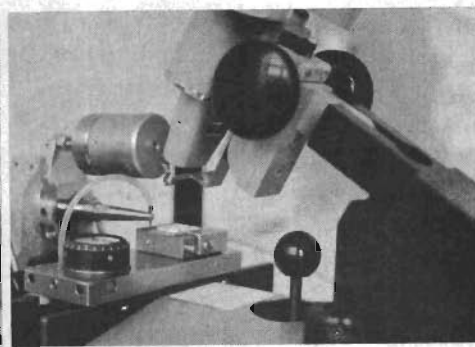


Fig 5. Utrustning för montering av transistorer i tjockfilmkretsar.

tex en transistor, vänds upp och ned och svetsas direkt på ledningsmönstret. Fördelarna med denna metod är, utom det relativt snabba monteringsförfarandet, att några föroreningar inte tillförs kretsen i samband med monteringen.

Ytskydd och kapsling

Efter ett snabbt funktionsprov förses kretsens yta med ett skyddande lager av väl-specifierad lack och kretsen monteras i sin kapsel, som därefter försluts med silikongummi eller epoxidharts.

Slutprovning

Före slutprovningen utsätts kretsarna för en temperaturecykling om 5 cykler mellan gränsvärdena för det temperaturområde inom vilket kretsen är avsedd att arbeta. Därefter slutprovas kretsarna enligt överenskommen specifikation i rumtemperatur och vid maximi- resp minimitemperaturer.

TILLÄMPNINGAR

Tillverkningstekniken för integrerade tjockfilmkretsar är förhållandevis flexibel och kan principiellt användas inom såväl militära som industriella eller kommersiella områden. Av de tjockfilmkretsar som SATT tillverkar eller har planerat kan nämnas detektor- och givarförstärkare, bredbandsförstärkare, såväl lågbrusiga förstärkare som förstärkare för effekter upp till ett par watt, oscillatorer, HF- och MF-förstärkare, aktiva filter osv. Även digitala kretstyper som Schmitt-triggrar och monostabila vippor har byggts med denna teknik.

Kretsschemana i fig 6-8 är typexempel på kretsar som kan utföras med denna teknik. Kretslösningarna behöver som synes inte vara särskilt sofistikerade utan man kan med fördel direkt överföra sådana kretsar som man har tidigare erfarenheter av. Fig 6 visar ett dubbelt shunt-serieåterkopplat förstärkarpar avsett för småsignal-tillämpningar upp till ca 10 MHz med en strömförstärkning på 26 dB per steg. Fig 7 visar schemat för en audioförstärkare med en effektförstärkning på 30 dB och 0,5 W uteffekt vid 8 ohm. Fig 8 slutligen visar en dubbel Schmitt-trigger. □

Fig 6. Denna småsignalförstärkare i tjockfilmutförande ger en strömförstärkning av 26 dB per steg.

Fig 7. Audioförstärkare i tjockfilmutförande. Endast potentiometern för strömreglering samt högtalaren med kondensator ligger utanför filmkretsen.

Fig 8. Dubbel Schmitt-trigger i tjockfilmutförande.

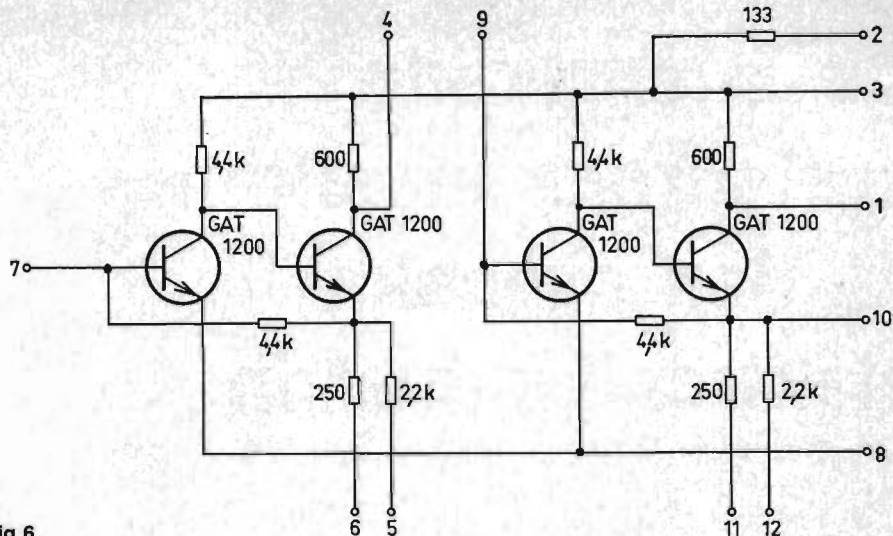


Fig 6

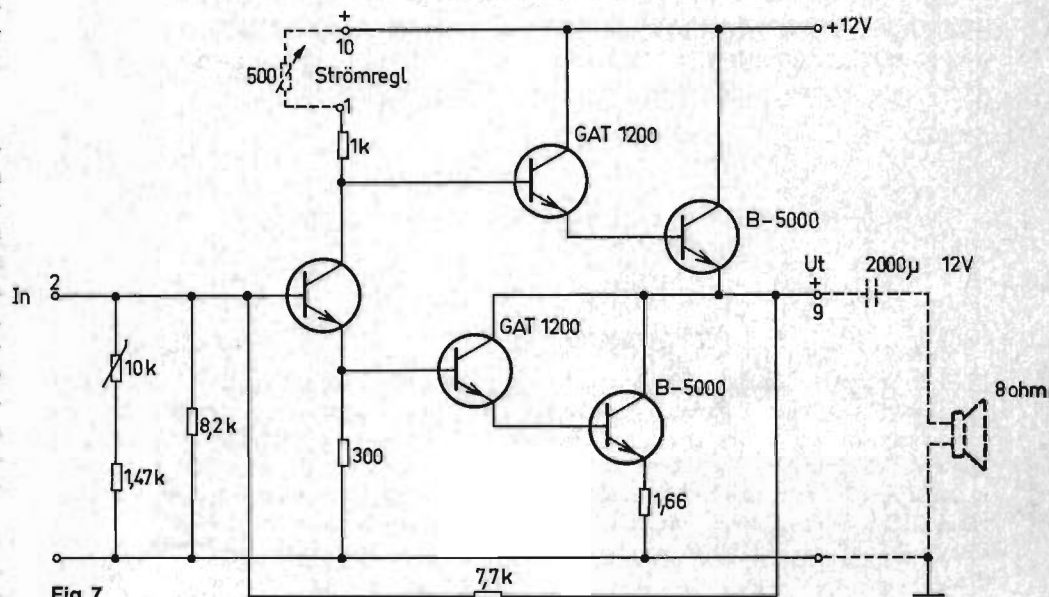


Fig 7

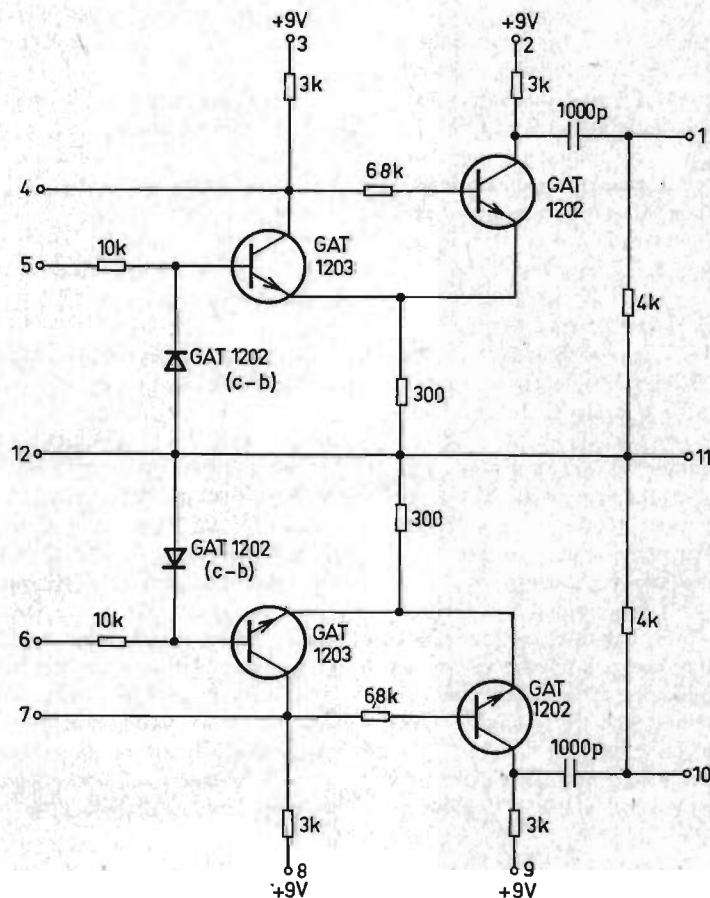


Fig 8

De integrerade kretsarnas inverkan på den svenska elektronikindustrin

Förutsättningarna för industriell och teknisk aktivitet på elektronikområdet kommer att radikalt ändras i vissa avseenden genom tillkomsten av de integrerade kretsarna. Man frågar sig hur den svenska elektronikindustrin skall möta dessa förändringar.

UDK 621.382.181.4

□ □ De integrerade elektroniska kretsarnas inverkan på vår elektronikindustri var ämnet för en paneldiskussion i samband med den konferens om integrerade elektroniska kretsar, »IEK 67», som anordnades 1-2 februari 1967 på Teknorama i Stockholm. I diskussionen deltog, utom ett antal företrädare från den svenska elektroniska industrin, dr J Last vid Amelco Semiconductors Corp, USA, och professor R Pritchard vid Stanford University, USA.

Redan nu används integrerade kretsar i stor utsträckning i det svenska försvarets materiel, framförallt i flygburen utrustning, framhöll direktör Tord Wikland vid Tuab i Solna. Två miljoner integrerade kretsar kommer att anskaffas under de närmaste två åren för flygburen utrustning. Behovet av integrerade kretsar i markbaserad utrustning är däremot inte lika påfallande.

Civilingenjör Sven Brunnander vid Telefon AB L M Ericsson, Militärelektronikdivisionen i Mölndal, sade att man under två år följt utvecklingen på den integrerade kretsteknikens område genom prototypbygge och studium av nya integrerade kretsar. Han ansåg att övergången till integrerade kretsar varit tämligen sensationsfri; »integrerad» apparatur har fungerat bra och det har sällan varit några komplikationer.

Skälen för övergång till integrerade kretsar är tre: lägre kostnad, mindre volym och bättre tillförlitlighet. I militära sammanhang har volymen och tillförlitligheten varit de mest vägande skälen.

Den minskade volymen för elektroniska enheter är en mycket viktig faktor. Över-

gången från flatkapslar till de något större dual-in-line-kapslarna kunde därför anses vara en tillbakagång. De sistnämnda är billigare och ger därför en ekonomiskt optimal storlek, som är betydligt större än för flatkapslarna.

Logiska kretsar av typen ECL och TTL torde komma att dominera den närmaste tiden. De har likartade egenskaper och ger ungefär likvärdiga resultat. Man kan förutse att MOS-tekniken blir särskilt intressant i långsammare elektroniska kretsar.

Diskussionen nu rör sig om sortimentstorlek, modulstorlekar och storlekar hos utbytesenheter i elektroniska system. Troligen blir det lämpligast att bygga upp logiksystemen med så få grundenheter som möjligt och avstå från specialtyper.

Ing Brunnander undrade varför dual-in-line-kapslarna skulle bli billigare än flatkapslar.

Dr Last: Dual-in-line-kapslarna är mera lämpade för serieproduktion och möjliggör stora kostnadsbesparingar. Detta gäller i synnerhet vid plastinkapsling.

Civilingenjör Ragnar Forshufvud vid AGA i Roslags-Näsby omtalade, att man också vid AGA sysslar med militär elektronisk utrustning, bl a med frekvenssyntetisatorer, avkodningsutrustningar för digitala vinkelgivare och andra mätutrustningar. De åsikter man kommit fram till om de integrerade kretsarna var på intet sätt särskilt originella. Man hade dock funnit dual-in-line-kapslarna bra. Man ansåg det vara en fördel att man kan hantera integrerade kretsar med fingrarna utan hjälp av mikroskop och andra don.

Integrerade kretsar kan förutses bli mest dominerande inom digital teknik men linjära kretsar börjar nu nå den punkt, där de blir lika billiga som om man skulle köpa in motsvarande diskreta komponenter för samma ändamål. Därmed blir linjära kretsar ekonomiskt intressanta.

Att de integrerade kretsarna skulle innebära ett hot mot vissa grenar av elektronikindustrin hade man svårt att ta riktigt på allvar. Tillkomsten av integrerade kretsar, vilka kan uppfattas mera som ett slags högkvalificerade komponenter, innebär att man kan reducera konstruktionskostnaderna för elektroniska produkter. I synnerhet i en tid då militäranslagen krymper accentueras behovet av nykonstruktioner, och kostnaderna för sådana minskas av att man har integrerade kretsar att tillgå.

Tekn lic Börje Larsson från Facit AB i Solna: Facit-koncernen är f n en nästan helt mekanisk industri och av totala omsättningen kan för närvarande endast några få procent hänföras till elektronisk utrustning. Icke förty räknar man med att kontorsmaskinområdet blir ett av de områden, där de integrerade kretsarna kommer att användas i mycket stor utsträckning under de närmaste åren.

Arstillverkningen av bordskalkylatorer i hela världen är f n av storleksordningen 2 milj. Därav görs 10-15 %, dvs ca 300 000 kalkylatorer i Sverige. Amerikanska prognoser pekar på att 40-50 % av kalkylatorerna kommer att vara elektroniska om 5 år. Men inte alla, det är knappast troligt att tex de enkla handsnurrorna, som ligger i prisklassen 500-600 kronor, blir elektroniserade.

Facit är inte intresserad av integrerade kretsar för att komma fram till en miniatyrisering. Inte heller har man anledning att ta till integrerade kretsar för att öka tillförlitligheten.

Det är priset man önskar pressa. Man räknar med att det i en ordinär bordskalkylator kan behövas 100-200 kretsar av integrerad typ med i genomsnitt fyra grindar per krets. Med en prisnivå av ca 5 kronor per kapsel betyder det att man måste baka in för 500-1 000 kronor integrerade kretsar. Då priset för kalkylatorer av detta slag f n ligger vid 3 000 kronor, har man nått den punkt där integrerade kretsar kan pressa utförsäljningspriset.

En del sociala problem är förknippade med en övergång från rent mekanisk till elektronisk tillverkning. För Facits del innebär övergången en svårare och mer genomgripande förändring på alla nivåer ifråga om service och försäljning än för andra industrier som tidigare haft anknytning till elektrisk eller elektronisk tillverkning.

Professor Pritchard: Liknande problem har man i USA. Företagen måste ha personal som behärskar den nya tekniken. Liknande problem finns också exempelvis inom bilindustrin med dess ökade inrikt-

ning på elektrisk och elektronisk apparatur.

Chefen för IBM Nordiska Laboratorier, Lidingö, civilingenjör *Gunnar Wedell*, ville understryka att de integrerade kretsarna omöjliga kan uppfattas som något hot mot den svenska elektronikindustrin, snarare en tillgång. – De integrerade kretsarna ger oss möjligheter som vi inte har haft tidigare att utvidga den elektroniska industrins domäner. Att många konstruktörer skulle bli arbetslösa är nonsens, eftersom det ju fordras andra anordningar än enbart elektroniska kretsar i apparatur.

»Large Scale Integration» är framtidens melodi inom datamaskintekniken. Denna teknik kan emellertid framtvinga vissa kompromisser, eftersom det är svårt att under pågående serieproduktion modernisera utrustningarna och stora pengar måste läggas ned i reservdelslager av dyra integrerade enheter.

Analoga kretsar kommer säkerligen också att bli mera vanliga i framtiden. Det ger nya möjligheter på systemplanet. Det är bara det att konstruktörerna får söka nya arbetsuppgifter. Men detta är ju inget som är specifikt för elektronikindustrin.

Det gäller för den elektroniska industrins företagsledare att vara så driftiga, uppfinningsrika och företagsamma som möjligt – men det är ju ingenting som har med integrerade kretsar att göra. (Applåder.)

Direktör *Gunnar Lindström* vid SAAB AB i Linköping påpekade att man har erfarenhet av integrerade kretsar sedan 1960-

1961. Man har använt många miljoner sådana element och haft dem i praktisk drift under många år. Det har stundom varit så och så med tillförlitligheten. Ofta har man fått sända tillbaka stora partier till tillverkarna, men i övrigt är erfarenheterna positiva. De integrerade kretsarna har möjliggjort många tekniska lösningar, som annars varit otänkbara i samband med flygburen militärelektronisk utrustning.

Civilingenjör *Lindy Yngvesson* från Luxor Industri AB i Motala sade, att man numera på tillverkarsidan fått fram integrerade kretsar som är väl anpassade till radio- och TV-industrins behov, och att man därför kunde förutse att utvecklingen mot sådana kretsar kommer att accelereras i framtiden. Det har sagts att amerikanska industrin år 1970 kommer att arbeta till 80 % med integrerade kretsar i TV-mottagare. Vid Luxor har man startat undersökningar av monolitkretsar och tunnfilmkretsar för att utröna vilka som kan vara lämpligast vid tillverkning av hemelektronisk apparatur.

Överingenjör *Folke Hector*, Svenska AB Philips: Svenska AB Philips, som är verksam både på professionella elektroniksidan och inom hemelektroniken, intar en särställning i det att företaget tack vare sin anknytning till den internationella Philips-koncernen har tillgång till alla slags komponenter inom koncernen, även integrerade kretsar. Man är därför inte beroende av utomstående halvledarfabrikanter på samma sätt.

När det gäller hemelektronik är det i första hand lönsamheten man ser på när man skall överväga en övergång till integrerade kretsar. För professionell apparatur är denna synpunkt inte den enda; tillförlitlighet, överlägsna elektriska egenskaper och miljötålighet kan fälla utslaget till förmån för integrerade kretsar, även om dessa är dyrare.

Integrerade kretsar ställer större krav på de elektroniska företagens utvecklingsavdelningar men minskar kraven på produktionssidan.

När det gäller radio- och TV-mottagare utrustade med integrerade kretsar blir det en förändring på servicesidan. Inga reparationer i integrerade kretsar är möjliga, man behöver endast byta ut enheter. Man kan sålunda räkna med enklare service.

En oroande faktor: hur skall vi utnyttja alla de funktioner vi får genom komplexa integrerade kretsar?

Professor *Pritchard*: Man måste försöka komma underfund med hur man skall använda överflödet av kretsfunktioner. Våra radiomottagares funktion t ex är baserad på helt andra förutsättningar än de som de integrerade kretsarna ger. De komplicerade färg-TV-mottagarna däremot kan förmodligen förenklas väsentligt med integrerade kretsar. Våra elektriska installationer kan kanske göras om med små radiosändare för fjärrkontroll av strömbrytare. Det gäller att vara öppen för de enorma utvecklingsmöjligheter de integrerade kretsarna ger oss! (Sch)

PROFESSOR GÖSTA HELLGREN,
Kungl Tekniska Högskolan, Institutionen för tillämpad elektronik.

Integrerad elektronik, ingenjörsarbete och ingenjörsutbildning

UDK 621.382.181.4: 378.962

□□ Den integrerade elektroniken eller mikroelektroniken, varmed förstås tekniken att i en mer eller mindre automatiserad process framställa kompletta elektroniska kretsar och funktionsenheter med flera komponenter i en integrerad och starkt miniaturiserad form, håller på att omdana den tillämpade elektroniken. Det tog något mer än 10 år – från 1948 till 1960 – för transistorerna att ersätta elektronrören i det mesta av elektronisk utrustning. Då mikroelektroniken rent teknologiskt inte innebär något principiellt nytt, kan man förmoda att den för några år sedan påbörjade övergången från konventionella kretsar med diskreta komponenter till integrerade funktionsenheter kommer att ta väsentligt kortare tid. Vad som för närvarande driver på utvecklingen i denna rikt-

ning är den integrerade elektronikens förväntade låga kostnader per kretsfunktion, dess höga tillförlitlighet, ökade snabbhet samt låga vikts-, volyms- och effektbehov.

Den integrerade elektroniken för med sig att arbetsområdena för komponent-, krets- och systemkonstruktörerna kommer att överlappa varandra. Ett större samarbete dem emellan blir nödvändigt för att den integrerade elektroniken skall kunna komma till sin rätt. Nytt kunnande och nya hjälpmedel måste också tillföras mikroelektroniskt utvecklings- och konstruktionsarbete. Det är uppenbart att detta måste inverka på ingenjörsutbildningen i mikroelektronikåldern. Det är min avsikt att i denna artikel beröra tekniskt nyskapande ingenjörsarbete och ingenjörsutbildning

För att den integrerade elektroniken skall kunna komma till sin rätt krävs ett intimare samarbete mellan komponent-, krets- och systemkonstruktörer. Utbildningen av elektronikingenjörer vid de tekniska högskolorna måste anpassas därefter.

närmast vid våra tekniska högskolor mot bakgrunden av den integrerade elektronikkens krav – ett problem som redan börjat debatteras utomlands.¹

DAGENS ELEKTRONIKINGENJÖRER OCH INGENJÖRSUTBILDNING

Utveckling och konstruktion av konventionell elektronik med diskreta komponenter karakteriseras av en tämligen väldefinierad arbetsfördelning mellan komponent-, krets- och apparat- eller systemkonstruktörer. Komponentkonstruktören måste ha gedigna kunskaper i kemi och materialfysik, speciellt i halvledarfysik, kretskonstruktören bör behärska analysen och syntesen av såväl passiva som aktiva kretsar, medan systemkonstruktören måste vara väl bevandrad i styrnings-, kommunikations- och digital databehandlingsteknik.

De tre typerna av konstruktörer har hitintills kunnat arbeta relativt fristående från och oberoende av varandra. Kretskonstruktörens arbetsuppgifter har t ex bestått i att tillsammans med systemteknikern specificera erforderliga kretsar och funktionsenheter för det nya elektronisystemet, välja komponenter härför samt självständigt dimensionera och experimentellt utprova kretsarna och funktionsenheterna. Kretskonstruktören har inte alltid behövt förstå systemtillämpningen eller närmare känna till vad som sker eller döljer sig innanför komponenternas höljen.

Den nuvarande utbildningen av elektronik- eller svagströmsingenjörer vid våra tekniska högskolor präglas i hög grad av den ovan nämnda arbetsfördelningen. Tyngdpunkten i utbildningen har legat på kretsteknikområdet; det är först på senare år som den förskjutits mera mot systemteknik. Undervisningen i grundläggande material- och komponentteknik har – möjligen beroende på den svenska elektronikindustrins ringa intresse härför – varit starkt underutvecklad. Så saknas exempelvis vid KTH ännu en professur i ett för den moderna halvledarelektroniken så betydelsefullt ämne som fasta tillståndets elektronik. Den svenska elektronikingenjörsutbildningen dras alltså för närvarande med en hel del eftersläpningar och ställs därutöver inför nya utbildningsproblem till följd av den snabbt expanderande mikroelektroniken.

DET FRAMTIDA INGENJÖRSARBETET

Den integrerade elektroniken kommer att kräva ett intimare samarbete mellan olika slags ingenjörer, i första hand mellan komponent- och kretskonstruktörerna å ena sidan och mellan system- och kretskonstruktörerna å den andra. Behovet av rena kretstekniker kommer troligen att minska i framtiden, men efterfrågan på framför allt systemtekniker kommer att öka väsentligt.

Behovet av komponentkonstruktörer torde bli tämligen oförändrat, vilket vissa amerikanska undersökningar tyder på.

Komponentteknikerna kommer i framtiden att utnyttja en alltmer avancerad teknik, exempelvis automatiskt styrda elektronstrålar för tillverkning av mikrokretsar. Komponentkonstruktörernas arbetsuppgifter torde vidare kräva ett gediget krets- och systemtekniskt kunnande. De flesta kretsteknikerna kommer att syssla med närliggande komponent- och systemproblem. Nyutveckling av integrerade kretsar kommer att ställa större krav på kretskonstruktörernas teoretiska kunnande än hitintills, beroende på att allt experimentellt arbete blir dyrare, att kretsarna måste dimensioneras för minsta möjliga effekt och att inte alla elektriska funktioner lika lätt låter sig tekniskt och ekonomiskt realiseras med integrerad teknik.

Såväl omfattningen som betydelsen av elektroniskt systemarbete kommer att öka i mikroelektronikåldern. Systemkonstruktören måste väl känna till komponent-kretskonstruktörens arbete och byggelementens – de integrerade kretsarnas – tekniska och ekonomiska möjligheter och begränsningar. Han måste grundligare än nu teoretiskt genomarbeta sina system, då det kommer att finnas mindre rum för dyrbara experiment. Systemsyntetiseringen kommer att ske med utgångspunkt i större standardiserade funktionselement. För att funktions-säkerheten och tillförlitligheten hos det resulterande apparatsystemet skall öka bör redundans kunna tillämpas, speciellt vid mycket komplicerade system.

På systemkonstruktörens lott faller också att finna nya, oprövade tillämpningar för den integrerade elektroniken inom vetenskap och industriell teknik, inom administration och förvaltning, inom social- och sjukvård osv.

Som ett sammanfattande omdöme om det framtida ingenjörsarbetet på elektronikområdet torde kunna sägas, att ingenjörerna kommer att syssla mera med apparater och system än med de enskilda kretsarna eller funktionsenheterna. Tyngdpunkten i ingenjörsarbetet kommer följaktligen att förskjutas från enskildheterna till helheten.

KONSEKVENSER FÖR DEN FRAMTIDA INGENJÖRSUTBILDNINGEN

Den förändrade karaktär, som det elektroniska ingenjörsarbetet enligt ovan kommer att få i framtiden till följd av utvecklingen på den integrerade elektronikkens område, måste med det snaraste få påverka ingenjörsutbildningen. Det gäller först att definiera det viktigaste och mest tidlösa i det nya kunnande som bör bibringas de studerande och att sedan bereda plats för detta på schemat på bekostnad av något mindre angeläget och mindre aktuellt kunskapsstoff. Det sistnämnda är en nog så svår uppgift i skolans konservativa värld.

Av vad som nämnts om ingenjörsarbetet i mikroelektronikåldern torde klart framgå, att alla svagströmsingenjörer i sin obligatoriska grundutbildning fram till civilingenjörsexamen måste ges en väsentligt bredare kunskapsbakgrund än vad som nu är fallet inom framför allt komponent/material- och systemtekniken. Detta är nödvändigt för att underlätta ett ökat samarbete mellan de olika kategorierna av elektronikingenjörer. Ökade möjligheter bör ges till en djupare, valfri specialisering inom ett begränsat fält under senare delen av civilingenjörsutbildningen och under en vidareutbildning efter ingenjörsexamen. För komponent/kretskonstruktörer kan det gälla kurser i kvantmekanik, halvledarfysik samt magnetiska och dielektriska fenomen i fasta kroppar. För krets/systemkonstruktörer kan det bli aktuellt med fördjupad utbildning i automatisk krets- och systemdimensionering med hjälp av datamaskin och i tillförlitlighetsteknik för att blott nämna ett par exempel. Väsentligt är också att den teoretiska utbildningen paras med laborationsförsök, där den blivande ingenjören får en rimlig kontakt med de nya teknologier – exempelvis planarteknik, fotolitografisk teknik och filmteknik – som bildar grundvalarna för den praktiskt industriella mikroelektroniken.

För att kunna reformera utbildningen av elektronikingenjörer i den ovan antydda riktningen måste våra utbildningsanstalter tillföras flera kompetenta lärarkrafter i komponent/material- och systemtekniska ämnen. Det är också absolut nödvändigt med en kraftig utrensning av gammalt stoff på schemat så att plats kan beredas för det nya som den integrerade elektroniken kräver – detta inte minst för att den redan nu orimligt höga studiebelastningen på teknologerna skall bli tolerabel. Man kan i detta sammanhang tänka sig att reducera omfånget av undervisningen i traditionell kretsteknik och att helt eller delvis ta bort för elektronikerna perifera eller handboks-mässiga ämnen, som exempelvis mekanisk konstruktionslära, hållfasthetslära, elektromaskinlära, elektrisk anläggningsteknik och belysningsteknik. □

MER ATT LÄSA:

LINVILL, J G; ANGELL, J B; PRITCHARD, R L: *Integrated electronics vs electrical engineering education*. Proc IEEE, 1964, dec.

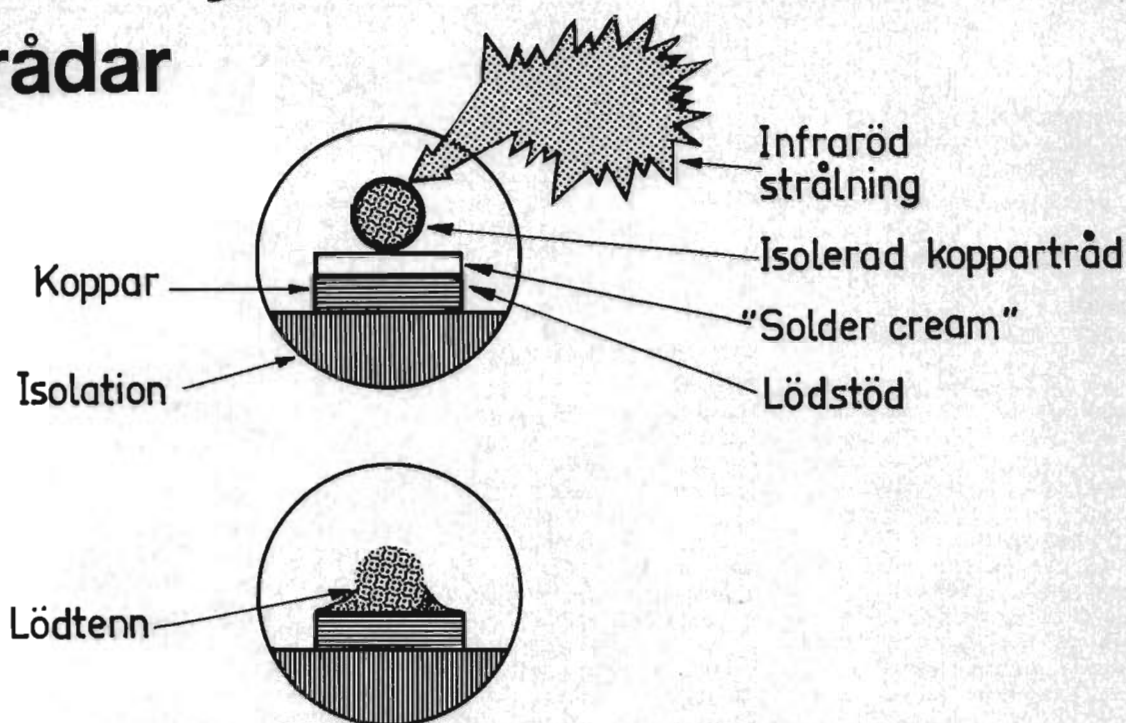
BARON, R C: *Influences of microelectronics on the circuit and system designer*. »Internationale Fachtagung Mikroelektronik» i München 1964. R Oldenbourg Verlag.

GLASFORD, G M: *Electrical engineering education for a microelectronic environment*. »2. Internationale Fachtagung Mikroelektronik» i München 1966.

SIMS, G D; VENNING, B H: *The future pattern of education of electronic engineers*. »2. Internationale Fachtagung Mikroelektronik» i München 1966.

¹ Se litteraturförteckning i slutet av artikeln.

Lödning av mycket tunna koppartrådar



De koppartrådar som används för anslutning av mikrokretsar och andra komponenter i miniatyrformat är mycket tunna. Vissa av dem har ungefär samma tjocklek som ett hårstrå. Det krävs stor försiktighet både vid tillverkningen och vid hanteringen för att de inte skall brista. Enbart lödförfarandet för trådarna har utvecklats till en hel vetenskap.

□ □ Den lödmetall som används vid »vanliga» lödningar är en legering av bly och tenn i förhållande från 40 % tenn och 60 % bly upp till 63 % tenn och 37 % bly. Den mest använda legeringen innehåller bly-tenn i proportionerna 40:60. Vilken legering som skall väljas är i viss mån även en ekonomisk fråga, eftersom tenn kostar ungefär tio gånger så mycket som bly.

LÖDTENNETS INVERKAN

Vid lödning av mycket tunna koppartrådar måste man beakta, att tenn som upphetas till lödtemperatur kan upplösa kopparn så att tråden brister eller i varje fall försvagas avsevärt. Blyet i lödlegeringen påverkar inte koppartråden på samma sätt. En koppartråd med diametern 0,075 mm kan smälta på 2–3 sekunder vid normalt lödförfarande, beroende på vilket flussmedel och vilket lödtenn som används. Trådens hållfasthet kan försämrats avsevärt även på kortare tid.

Att teoretiskt beräkna hur mycket koppartråden försvagas när den påverkas av en bly-tennlegering vid lödtemperatur är inte möjligt, eftersom koppartrådarnas struktur kan variera. Om man väljer lämpligt flussmedel och lämpligt lödtenn samt kontrollerar lödtemperaturen noga och löder omsorgsfullt är det emellertid fullt möjligt att löda dessa tunna trådar. Det är ofta fördelaktigt att använda en legering med avsevärt högre blyhalt än vad

som är normalt vid lödning av ledare med större area. I vissa fall används legeringar med så mycket bly som 80 %.

FLUSSMEDEL

Valet av flussmedel är speciellt viktigt vid lödning av tunna trådar, eftersom flussmedlet inverkar på den koppar som smälter vid lödningen. För att det skall bli en bra lödning måste flussmedlet ha sådana egenskaper att det effektivt rengör koppartrådens yta. Ett långsamt verkande flussmedel är att föredra, eftersom såväl koppartråden som det lödstöd eller liknande i vilket tråden skall lödas, då hinner uppvärmas till lödtemperatur innan tennet flyter ut. Ett snabbt verkande flussmedel kan däremot göra att tennet flyter ut och uppvärmer koppartråden så mycket att den förstörs innan lödstödet är tillräckligt uppvärmt.

DOPPLÖDNING

En vanlig lödmetod är dopplödning, varvid den tråd som skall lödas lindas runt lödstödet innan lödstället doppas i en gryta med tennsmälta. Det är därvid av stor vikt att tråden är mekaniskt fäst vid lödstödet på ett tillfredsställande sätt, eftersom tråden annars har en tendens att »flyta ovanpå» lödtennet. Såväl tråden som lödstället rengörs och bstryks med ett flussmedel före lödningen. Flussmedlet bör täcka endast de ytor på vilka lödtennet skall

flyta ut. Det är också viktigt att lödgrytan rengörs noga, eftersom föroreningar i lödtennet kan ge en dålig lödning.

VÅGLÖDNING

I stället för att doppa lödstället i lödtenn kan man utföra lödningen med hjälp av våglödning. Därvid vispas smält lödtenn runt i en behållare, så att en lämplig mängd tenn stänker upp mot lödstället. De enheter på vilka lödningen skall utföras, t ex kretskort, kan transporteras över våglödustrustningen med någon form av löpande band.

LÖDNING MED INFRARÖDSTRÅLNING

En relativt nyligen introducerad metod är lödning med fokuserad infrarödstrålning. Lödstället beläggs då med en blandning av lödtenn och flussmedel, på engelska kallad »solder cream». På kretskort och liknande detaljer kan denna beläggning anbringas i förväg på samtliga lödställen.

Infrarödstrålningen utnyttjas även för att smälta bort isoleringen på koppartråden i samband med lödningen, se fig. Den övre bilden visar lödstället med ett skikt av »solder cream» och koppartråden med isoleringen kvar. På den undre bilden har såväl trådens isolering som skiktet av »lödkräm» smält och lödningen fullbordats. □

DATAMASKIN KONTROLLERAR ÖL- OCH LÄSKEDRYCKSFÖRSÄLJNING

Pripp-bryggerierna AB i Eskilstuna har — för att förenkla lagerbokföringen och den dagliga avräkningen med utkörarna — installerat en datamaskin av The National Cash Register Co:s serie 500. Från bryggeriet i Eskilstuna kör varje morgon 35 fullastade bilar. Totalt distribueras ca 40 miljoner flaskor per år. Genom att man levererar direkt till hushåll, restauranger, kiosker, lunchrum osv har varje utkörare ett stort antal kunder.

Utkörarnas notor lämnas till bryggeriets dataavdelning, där allt inkommande material stansas för bearbetning. Datamaskinens rapporter ger bl a besked om vad utköraren hade med sig vid dagens början, reurer till lagret, tomglas i retur, kreditförsäljning till affärer och restauranger och kontantförsäljning. Maskinen framställer också underlag för redovisning av malt- och läskedrycks-skatt.

UNIVAC TILL JAPAN

Sperry Rand har levererat en datamaskin, Univac 494, till det japanska företaget Kawasaki Steel Corporation, som är ett av Japans största stålföretag. Fyra kontor och två fabriker skall kommunicera genom datamaskinen och beställningar och leveranser skall samordnas. 98 procent av företagets kontorsrutiner och 75 procent av produktionen skall kontrolleras av datamaskinen.

TELESTYRELSEN BESTÄLLER I NORGE

Norsk Marconikompani A/S har fått en order från Telestyrelsen på radioutrustning till ett värde av ca 1,2 milj kr. Beställningen gäller leverans av 85 frekvensomvandlare med tillbehör för det svenska radionätet. Leveransen börjar i juni och skall vara färdig före årets slut. Det rör sig om en ny typ av omvandlare som bygger på det transistorsystem Norsk Marconikompani utexperimenterat. Företaget fick ordern i konkurrens med 13 andra bolag, bl a det brittiska moderbolaget.

ELEKTRISKT DRIVNA BILAR

Möjligheten och lämpligheten att tillverka elektriskt drivna bilar i stor skala skall utredas av

16 experter i USA. De har fått ett år på sig att utröna bl a hur långt tekniken kommit, hur tekniskt och ekonomiskt lämplig en elektriskt driven bil kan vara jämfört med dagens fordon — speciellt med tanke på luftföroreningarna.

TEXTILKONCERN GÅR IN FÖR EDB

Wettergren-koncernen har av L M Ericsson Data AB beställt en ICT 1901, som skall installeras vid huvudkontoret i Göteborg i början av 1968. Maskinen skall i första hand användas för koncernens centrala redovisning och produktionsplanering. På längre sikt planerar man att bygga upp ett integrerat företagssystem. Den hårda konkurrensen gör det alltmer nödvändigt med bättre beslutsunderlag rörande sådana företagsfunktioner som inköp, marknadsplanering, lageroptimering och budgetplanering, framhåller företagsledningen.

130 MILJ KR ÅRSKOSTNAD FÖR DATAMASKINER HOS GE

Det amerikanska företaget General Electric har f n omkring 240 datamaskiner i daglig drift. Ungefär 60 % av användningstiden för maskinerna går åt till lösning av administrativa uppgifter, medan resterande 40 % utnyttjas för teknisk-vetenskapliga kalkyler, numerisk styrning av verktygsmaskiner samt processtyrning. Den årliga kostnaden för datamaskiner hos GE uppgår till över 130 Mkr, men man anser inom företaget att man tack vare maskinerna får en tids- och arbetsbesparing som motsvarar minst det dubbla beloppet.

STOR DATAANLÄGGNING TILL AMERIKANSKT UNIVERSITET

Universitetet i Wisconsin har från Burroughs beställt ett stort datasystem av typ B 8500, som skall byggas upp i etapper fram till 1971. Datasystemet beräknas kosta ca 70 miljoner kronor och kan fullt utbyggt betjäna över 700 frågestationer. På vissa platser skall även mindre terminalmaskiner installeras, som skall vara kopplade till den centrala datamaskinen.

Systemet kommer att arbeta med time-sharing, vilket betyder, att den centrala datama-

skin kan användas samtidigt av många terminaler.

Det helt utbyggda systemet kommer enligt planerna att omfatta tre centralenheter med minnen om 262 144 ord och med en accesstid på 500 ns. Vidare kommer att ingå skrivminnen med kapaciteten 7 miljard bit. Tre in- och utmatningsmoduler kommer att kunna sända eller ta mot nära 1 miljard bit per sekund.

ENDRESS + HAUSER

Den västtyska instrumentfirman Endress + Hauser GmbH + Co har startat dotterföretag i Sverige, Endress + Hauser AB med adress Nordenflychtsvägen 62, Stockholm K.

SCHLUMBERGER-KONCERNEN

Elektroniksektorn i Schlumbergerkoncernen omfattar ett 20-tal företag i USA, England, Frankrike och Tyskland med sammanlagt omkring 10 000 anställda. Koncernens totala årsomsättning är 1,8 miljard kr.

Det svenska dotterbolaget, Schlumberger Svenska AB, Lidingö, representerar bl a koncernföretagen Heath Co, Weston Instruments och Kintel Div, USA, Solartron Electronic Group, England, Rochar och ACB, Frankrike. Schlumberger Svenska AB startade 1959 och har nu 1,5 Mkr rörelsekapital.

LM ÖVERTAR GYLLINGS TELESEKTOR

En stor affär i telebranschen avslutades i februari, då Gylling överlät sin telesektor till L M Ericsson. Det är snabbtelefonerna Centrum och Sinus som nu blir LM-produkter. Dessa har ca 60 procent av den svenska marknaden och har också hävdats sig väl på exportmarknaden, särskilt i USA. LM har ett eget snabbtelefonmärke, »Dirivox», och får därigenom ca 80 procent av den svenska marknaden.

Gylling behåller sin tillverkning av radio och TV och av industrielektronik. De behåller även grossistverksamheten i elektronikprodukter. Den kvarvarande verksamheten beräknas omfatta en årsförsäljning av ca 30 Mkr. Totalomsättningen 1966 var 105 Mkr. Gylling behåller endast ca 300 av sina 1 400 anställda.

LM övertar produktionsenheterna i Norrköping och Oskarshamn samt försäljningsbolagen i Sverige, Danmark, England, Frankrike, Västtyskland, USA, Kanada och Peru. Namnet Gylling blir kvar i Gyllingkoncernen, som också behåller »Centrum» för radio och TV. Gylling har också kvar Mjölbyverken för industrielektronik och skall alltjämt tillverka tryckta kretsar vid Oskarshamnsfabriken.

TAXI FÅR NY RADIO

Stockholms taxi får helt ny radioutrustning i samband med att en ny telefonväxel installeras 1969. Man har redan beställt 1 200 taxiradioapparater och 6 basradiostationer hos Svenska Radio AB. Ordersumman är på drygt 2 Mkr.

STIMULANS FÖR ENGELSK TV-INDUSTRI

Den engelska regeringen tillkännagav i mitten av februari att både BBC och det kommersiella bolaget ITV kommer att få färg-TV-utrustning. BBC skall investera 17 milj pund (ca 260 Mkr) och ITV omkring 450 Mkr bara i färgkameror, studios och sändarutrustning. Därtill kommer antagligen betydligt större efterfrågan på färg-TV-mottagare än hittills. Ett resultat av beslutet är att priset på färg-TV-apparaterna troligen kan pressas. Det ligger nu på ca 4 500 kr.

EMI (Electrical and Musical Industries) blir kanske det företag som vinner mest på beslutet. EMI har nämligen de engelska rättigheterna på det tyska PAL-systemet som skall användas i England. EMI har länge haft diskussioner med övriga intresserade industrier om licensarrangemang.

De företag som är intresserade av den engelska färg-TV-marknaden är nu i första hand — utom EMI som tillverkar kameror och sändarutrustning — General Electric, Pye, Rank-Bush-Murphy, Standard Telephones and Cables samt Thorn, vilka alla tillverkar färg-TV-mottagare. Dessutom Mullard, som tillverkar bildrör och komponenter och Marconi, som tillverkar kameror.

BBC startar sina färg-TV-sändningar i slutet av året och de första färg-TV-apparaterna beräknas komma ut på den engelska marknaden till sommaren.

> 74

de Trådlindade och plastgjutna precisionspotentiometrar nu från lager i Stockholm

Duncan Electronics tillverkar såväl en- som flervarvs trådlindade potentiometrar, linjära och olinjära.

Resolon® plastgjutna 1-varvs potentiometrar samt skalor.



Flervarvspotentiometrar

SERIES	Diameter	Standard Temperature Range	Max. Standard No. Cups	Resistance Range (ohms)	Power Rating	Resistance Tolerance	Linearity Tolerance
1200	7/8"	-65° to +125°C	6	20 to 150 K	1.25 W @ 60°C	To ± 1 %	To ± 0.200 %
1300	1 7/16"	-65° to +125°C	6	30 to 200 K	2 W @ 60°C	To ± 1 %	To ± 0.200 %
1500	1 7/16"	-65° to +125°C	8	25 to 75 K	3 W @ 60°C	To ± 1 %	To ± 0.150 %
1600	1 3/4"	-65° to +125°C	8	25 to 100 K	4 W @ 60°C	To ± 1 %	To ± 0.100 %
1700	2"	-65° to +125°C	8	25 to 125 K	5 W @ 60°C	To ± 1 %	To ± 0.075 %
1800	3"	-65° to +125°C	8	25 to 200 K	7 W @ 60°C	To ± 1 %	To ± 0.050 %

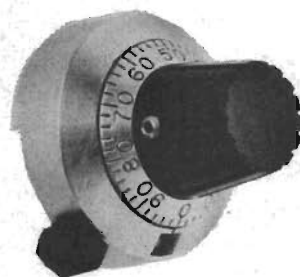
1-varvspotentiometrar

SERIES	Diameter	Turns	Standard Temperature Range	Max. Standard No. Cups	Resistance Range (ohms)	Power Rating	Resistance Tolerance	Linearity Tolerance
3200	7/8"	3	-65° to +125°C	3	3 to 75 K	1.5 W @ 60°C	To ± 1 %	To ± 0.100 %
	7/8"	5	-65° to +125°C	3	5 to 175 K	2 W @ 60°C	To ± 1 %	To ± 0.075 %
	7/8"	10	-65° to +125°C	2	10 to 250 K	2.5 W @ 0°C	To ± 1 %	To ± 0.050 %
3230	7/8"	10	-55° to +105°C	1	10 to 200 K	2.5 W @ 40°C	To ± 1 %	To ± 0.100 %
	1 7/14"	3	-65° to +125°C	3	15 to 150 K	3 W @ 60°C	To ± 1 %	To ± 0.050 %
3500	1 7/16"	5	-65° to +125°C	3	25 to 250 K	4 W @ 60°C	To ± 1 %	To ± 0.040 %
	1 7/16"	10	-65° to +125°C	2	50 to 500 K	5 W @ 60°C	To ± 1 %	To ± 0.030 %
	1 3/4"	3	-65° to +205°C	3	5 to 180 K	5 W @ 40°C	To ± 1 %	To ± 0.100 %
3600	1 3/4"	10	-65° to +105°C	2	10 to 600 K	7 W @ 40°C	To ± 1 %	To ± 0.050 %
	1 3/4"	3	-65° to +125°C	3	5 to 250 K	5 W @ 60°C	To ± 1 %	To ± 0.040 %
3700	1 3/4"	10	-65° to +125°C	2	10 to 830 K	7 W @ 60°C	To ± 1 %	To ± 0.020 %

Resolon® plastgjutna 1-varvs precisionspotentiometrar

SPECIFICATIONS	SERIES NUMBER					
	1220	1320	1520	1620	1720	1820
Electrical Rotation	330 ± 5°	340 ± 5°	345 ± 3°	345 ± 2°	350 ± 2°	355 ± 2°
Normal Resistance Range	500 Ω — 75 K	500 Ω — 100 K	500 — 125 K	750 — 135 K	750 — 150 K	1K — 250 K
Linearity, Ind., Standard	± 0.5 %	± 0.5 %	± 0.5 %	± 0.5 %	± 0.5 %	± 0.5 %
Best Practical	± .25 %	± .2 %	± .15 %	± .10 %	± .075 %	± .05 %
Power Rating, at 60°C, Derating to 0 at 125°C	1/2	3/4	1	1—1/2	2	3

»specifikation gällande för alla serienummer».



► Serie 60 Miniatur 7/8" diameter för 1/4" eller 1/8" axel. Räkningsskala 0—9. Har precisionslager och är glappfri.

► Serie 80 diameter 1—3/16" för 1/4" eller 1/8" axel.



Samtliga potentiometrar kan erhållas omgående från lager i Stockholm: 50 olika typer från 0,75" diameter upp till 7 W effektbelopp, såväl 1- som flervarvstyper med bussnings- resp. servofattnings. Resistansvärden enl. internationell standard från 50 ohm upp till 200 kohm. Linjäritetstolerans 0,03% vid en resistanstolerans av 1%. Möjlighet till mittuttag på lindningen och gangningen. Lagerförda potentiometrar finns såväl i industriellt som militärt utförande.

ALLHABO

För information kontakta avd, ESI

Alströmergatan 20, Box 490 44, Stockholm 49. Tel. 08/22 46 00

KOMMUNIKATION

LÅGBRUSIG BLANDARE/DETEKTOR

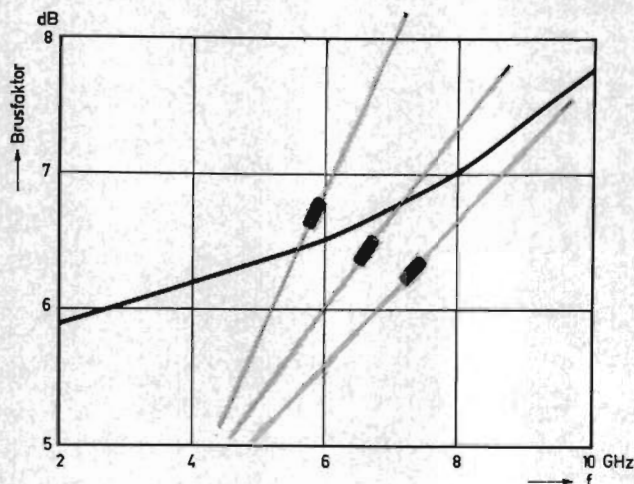


Fig 1

En ny serie s k Hot Carrierdioder från HP Associates, HPA 2600, har optimerats för att användas som lågbrusiga blandare eller detektorer för frekvenser upp till 10 GHz. De är avsedda att i första hand ersätta spetsdioder i kritiska mottagarkopplingar. Dioderna är av Schottky Barrier-typ och i metall-kisel-utförande. Brusfaktorn är 7 dB med en lokaloscillatorsignal av 1 mW på 8 GHz och med en 30 MHz mellanfrekvensförstärkare, se fig 1. Arbetstemperaturområdet är -60° till $+125^{\circ}$ C. Kontinuerlig effektförlust vid 25° C är 125

mW, topeffektförlusten (för 1 μ s-puls, pulskvot 0,001) 0,8 W.

BREDBANDIG MIKROVÄGS-OMKOPPLARE

En mycket snabb halvledaromkopplare, typ HPA3540, från HP Associates, täcker hela frekvensområdet upp till 12,4 GHz och har omkopplingstiden 10 ns, hög isolation (20–45 dB) och låg genomgångsdämpning (0,5–2 dB). Den är lämplig som elektriskt styrt kontrollelement i högfrekvens- och mikrovägsapplikationer i pulsmodulatorer, amplitudmodulatorer, faskiftare, flerlägesomkopplare, fasantennar, pulsformare osv.

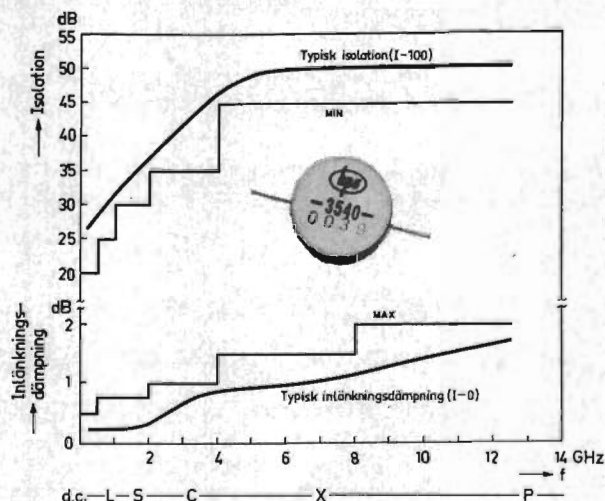


Fig 2

Omkopplingen åstadkommes genom att förspänningen ändras på någon av anslutningsledarna. Signalen passerar när förspänningen är noll eller negativ. När dioderna i omkopplaren är förspända i framriktningen delas strömmen lika mellan dioderna. Framströmmens storlek bestämmer dämpningen. Full isolation inträffar vid ca 100 mA. Se fig 2.

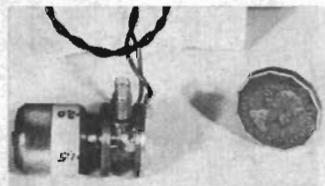
HPA3540 består av två oxidpassiverade kisel-PIN-dioder, som integrerats i en bredbandig 50 ohms mikrovägs-krets.

Svensk representant för HP Associates är H-P Instrument AB, Box 1004, Solna 1.

SOLLJUSDRIVEN LASER KAN VÄGLEDA RYMDFARKOSTER

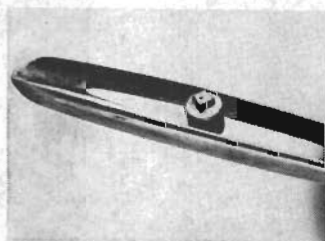
Dr C Gilbert, American Optical Co, har konstruerat en laser som drivs med fokuserat solljus, vilket sänds genom en liten kristallstav. Kristallstaven är 2,5 cm lång och består av yttrium och aluminium. Solljuset fokuseras på kristallen med ett teleskop. Lasern lämnar infrarött ljus med 1 W kontinuerlig effekt. Den producerade effekten är tillräcklig för att lasern skall kunna användas som kommunikationsmedium i rymden eller som rymdfyr.

VÄRLDENS MINSTA RADAR-SÄNDARE



Brittiska vetenskapsmän vid Royal Radar Establishment har konstruerat en radarsändare, som påstås vara den minsta i världen. På bilden kan man se dess storlek jämförd med ett engelskt treppennymynt. Sändaren ingår i en radarstation, liksom världens minsta, som väger ca 0,5 kg och kan drivas med vanliga ficklampsbatterier.

Konstruktionen av denna sändare är baserad på utvecklingen av en oscillator gjord av en galliumarsenidkristall med en



liten droppe av en tennlegering på ovansidan. Denna oscillator är inte större än ett knäppnålshuvud. Denna lilla halvledarbit kan av en liten likström från ett batteri alstra högfrekventa radarpulser!

Bland förslag till framtida användningsområden kan nämnas avståndsradar för bilar, bärbar radar för polismän, tjuvarlarmradar, dockningsradar för fartyg, hastighetsalarm för motorförare och hjälpmedel åt blinda.

PORTABEL FÖRSTÄRKARE OCH SVF-INDIKATOR

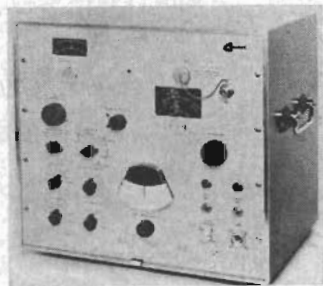
Microwave Instruments Ltd, England, tillverkar ett nytt instrument för mätning av lågeffekts LF-signalerna från mikrovägs-källor. Det består av en LF-förstärkare och ett mycket känsligt visarinstrument, som fordrar mindre än 2 μ V för fullt skalutslag. Brusindikeringen är mindre än 3% av fullt skalutslag och förstärkaren är fri från drift, brum och mikrofon. Den höga känsligheten tillåter mycket noggrann undersökning av nollområdena hos stående vågor med stor amplitud. Förstärkaren kan selektivt avstämmas till 1 eller 3,2 kHz med en bandbredd av 150 Hz via en omkopplare. En annan omkopplare tillåter avstämning till frekvenser mellan 150 Hz och 10 kHz, men känsligheten re-



duceras då till 20 μ V för fullt skalutslag. Instrumentskalans längd är 120 mm, delad i 100 delar. Dessutom finns en dB-skala samt skalor för stående-vägförhållande och reflexionskoefficient.

Svensk representant: Bergman & Beving AB, Stockholm.

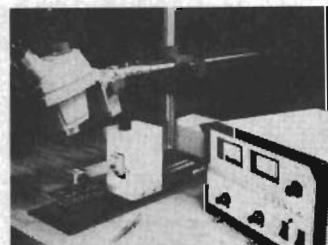
SIGNALGENERATOR FÖR MIKROVÅG



En ny signalgenerator med beteckningen 6459 har introducerats av Marconi Instruments Ltd, Sanders Division, England. Den täcker frekvensområdet 3,5 till 12 GHz med utbytbara klystronoscillatorer. Signalgeneratoren kan alstra sinusvåg, kantvåg och pulser. Yttre modulador kan anslutas. Pulsreplikationsfrekvensen kan varieras mellan 40 och 4 000 pulser per sekund och pulsbredden mellan 0,5 och 10 μ s. Kalibrerad uteffekt i 50 ohm är 0–27 dBm, 0,223 V–0,1 μ V. Frekvensstabiliteten är 0,005 % per °C.

Svensk representant: Svenska Radio AB, Stockholm 12.

INDUSTRIELEKTRONIK



UTRUSTNING FÖR PRECISIONSSVETSNING

Weldmatic Div, Unitek, USA, tillverkar ett aggregat »Unibond» avsett att användas vid svetsning eller lödning av integrerade kretsar och diskreta komponenter på kretskort. Aggregatet har en elektronisk regulator som automatiskt anpassar svetspulsens längd till materialdimensionerna i arbetsobjektet.

Svensk representant: Svenska AB Brüel & Kjaer, Kvarnbergsgatan 25, Huddinge.

FÖRSTÄRKARMODUL

En transistoriserad förstärkarmodul, Remesa, för industriell mät- och reglerteknik tillverkas av R P Schweizer AG, Schweiz.



Ingångsimpedansen är 500 kohm, max frekvens 1 kHz, temperaturområdet –10 till +50° C. Matningsspänningen är 24 V likspänning.

Svensk representant: Ingenjörfirma Leo Bab, Riksbärgvägen 12, Bromma.

LÄGESINDIKATOR FÖR VERKTYGSMASKINER

Rationella Elektroniktillämpningar AB (Retab), Box 932, Lidingö 9, har utvecklat en numerisk lägesindikator avsedd för verktygsmaskiner. En sådan lägesindikator underlättar avsevärt avläsningen av verktygsmaskinernas skalor. Retabs lägesindikator är avsedd att användas tillsammans med en av Retab utvecklad pulsgivare, som medger en avläsningsnoggrannhet på ned till ca 0,001 mm.

Normalt är indikeringsutrustningen utförd för att indikera två koordinater om vardera fem dekader. Om så önskas kan emellertid indikeringsutrustningar för färre eller flera koordinater och dekader erhållas. Utrustningen kan lätt anpassas för att användas tillsammans med numeriskt styrda maskiner. Den kan också förses med möjlighet till fjärravläsning. Systemets max räknehastighet är 10 000 Hz.

Ett indikeringsystem för två koordinater om vardera fem dekader samt med teckenrör och med plus- och minusräkning genom noll kostar 9 750:– inkl nätaggregat.

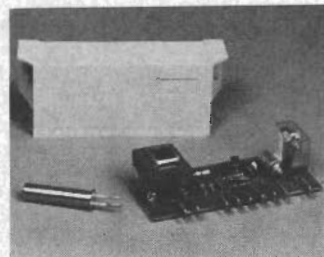
PLUG IN-RELÄER FÖR STYRNING OCH REGLERING

Electromatic i Danmark och Västtyskland tillverkar en serie plug in-reläer med beteckningen System-S, för styrning och reglering i industriella elektronikutrustningar. I serien ingår exempelvis tidreläer med fördröjt till- eller fränslag, fotocellreläer, minnesreläer, differentialreläer, frekvensreläer och blinkreläer. Manöverspänningen är 24 V lik- eller växelspanning, kontaktbelastningen 5 A vid 250 V växelspanning och

effektförbrukningen 1,1–1,2 VA.

Svensk representant: AB Elicond, Toleredgatan 5, Göteborg.

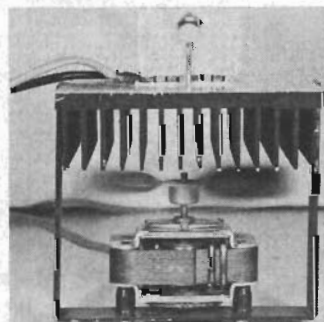
ELEKTRONISK TEMPERATURREGULATOR



Standard Elektrik Lorenz (SEL), Västtyskland, har utvecklat en temperaturregulator för konstanthållning av temperaturen i vätskor. Regulatorn har fyra temperatursteg, +30° C, +40° C, +60° C och +95° C. Som temperaturkännande organ används ett NTC-motstånd inkopplat i en mätbrygga. Till bryggan är en tvåstegs transistorförstärkare kopplad. Förstärkaren styr ett relä som reglerar strömtillförseln till uppvärmningsanordningen.

Svensk representant: ITT Standard, Nybodagatan 2, Solna.

TERMoelektriskt KYLSYSTEM



De La Rue Frigistor Ltd, Maidenhead, England, har utvecklat ett termoelektriskt kylsystem, kallat »Frigi-pak». Principen för kylvätskan bygger på Peltier-effekten, dvs man utnyttjar den temperaturändring som uppstår i fogen mellan två olika metaller i vilka elektriska strömmar flyter. Systemet kan användas för kylning av kemiska bad och för punktkylning av elektronisk apparatur. Vid en omgivningstemperatur av 27° C är kyleffekten tillräcklig för att nedbringa temperaturen till –4° C för apparatur med en värmeutveckling motsvarande 10 W.

MEDICINSK ELEKTRONIK

NYTT FRAMKALLNINGSSYSTEM FÖR RÖNTGENBILDER

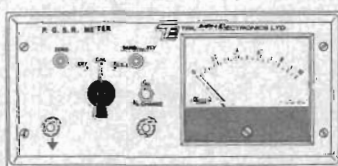
Kodak har utvecklat ett nytt framkallningssystem, RP X-Omat, för snabbframkallning av röntgenbilder. Med det nya systemet får röntgenläkaren efter endast 90 sekunder fram en röntgenbild som är helt färdig att ställa diagnos efter.

Kodak tillhandahåller film, kemikalier och den tillsatsutrustning som krävs för att modifiera de X-Omat framkallningsmaskiner som redan finns i bruk, så att de kan användas för det nya systemet. Ombyggnadstillsats finns för X-Omat-modellerna M4, M4A, M4B och M5.

X-Omat framkallningssystem kan installeras i direkt anslutning till speciallaboratorier där sådana undersökningar utförs som erfordrar »ögonblicklig» röntgenkontroll med högsta möjliga bildkvalitet.

Systemet möjliggör även serietagningar i samband med kontrastinjektioner, njurröntgen och operationsröntgenbilder som kan studeras så gott som ögonblickligen. Systemet är fem gånger så snabbt som tidigare framkallningsprocedurer.

PSYKOALVANISK REFLEXMETER

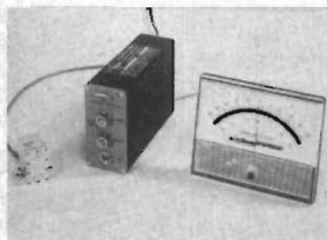


Det engelska företaget Triumph Electronics Ltd tillverkar en batteridriven sk psykogalvanisk reflexmeter, avsedd för reaktionsundersökningar. En sådan apparat arbetar på samma sätt som en lögn-detektor. Denna reflexmeter mäter via självhäftande silverelektroder resistansminskningar i huden. Den används vid psykiatriska kliniker och i samband med marknadsundersökningar samt vid undersökning av människors reaktioner inför olika former av tex reklam.

Svensk representant: AB Hagens Elektronik, Tulevägen 4, Lidingö.

MÄTINSTRUMENT

ACCELEROMETER



Statisk och lågfrekvent acceleration kan fjärrmätas med ett system som kallas A-Am-18-VG och tillverkas av Schaevitz Engineering, USA. Systemet består av en givare (längst tv i fig), en förstärkare och ett visarinstrument. Mätområdet är 2–30 g. Signalen från givaren förstärks ca 100 ggr. Instrumentets noggrannhet är 1 %.

Svensk representant: M Stenhardt AB, Grimstagan 89, Vällingby.

INSTRUMENT FÖR ICKE-MATERIALFÖRSTÖRANDE PROVNING

Det franska företaget Laboratoire Electro-Acoustique, 5, Rue Jules Parent, Paris, har presenterat ett instrument för icke-förstörande mätningar på fasta material som t ex betong, sten och lergods. Med detta kan man bestämma elasticitetsmodulen och Poissons tal för materialet.

Vid mätningen fastställs den hastighet med vilken en ljudvåg breder ut sig i det material som skall provas.

Instrumentet, som kallas Ausculteur Dynamic SBC 40, består av två apparatenheter och två magnetostriktiva omvandlare, en sändare och en mottagare, se fig. Avläsning görs med hjälp av ett katodstrålerör och en inställbar fördröjningsledning, som kan ställas in med en noggrannhet av 1 %. Instrumentet kan drivas från nät eller batteri.



TRANSISTORPROVARE



AVO Ltd i England har kommit ut med en ny transistorprovare: AVO TT 537. Med denna kan man mäta h_{fe} och läckströmmar hos medel- eller lågeffektstransistorer av både germanium och kisel. Vidare kan man bestämma fram- och bacegenskaperna hos dioder.

Några mätdata:

max h_{fe} vid $f = 1$ kHz 1500, min läckström 1 μ A, max kollektorspänning 12 V, max backspänning vid diodmätning 1000 V, max strömstyrka i framriktningen 500 mA.

Svensk representant: Svenska Radio AB, Agenturen för AVO, Fack, Stockholm 12.

SKRIVARE



Den japanska firman Yokogawa Electric Works Ltd har utvecklat en ny typ av skrivare, som har beteckningen MPO-21.

Skrivaren registrerar upp till fem förlopp samtidigt. Registreringen görs på en filmremsa med bredden 35 mm. Filmen är försedd med ett kolpulverskikt i vilket diamentspetsförsedda pennor ristar spår.

Skrivaren är försedd med ett linssystem genom vilket man kan följa registreringsförloppet. Frekvensområdet är 0–150 Hz.

Svensk representant: Teleinstrument AB, Box 14, Vällingby.

ANALYSATOR FÖR KVÄVEOXIDER



Beckman Instruments har utvecklat en analysutrustning för kontinuerlig bestämning av den totala halten kväveoxider (NO_x) i bilavgaser.

Utrustningen levereras som en komplett enhet. Den innehåller utom själva provbehandlingssystemet även en UV-fotometer av dubbelstrålförande.

Svensk representant: Ingenjörsfirma Hugo Tillquist, Avdelning VTA, Långgatan 21, Solna.

DIGITAL ANALYSATOR FÖR ÖVERFÖRINGSFUNKTIONER



Solartron, England, har utvecklat en ny digital överföringsfunktionsanalysator. Denna har typbeteckningen JM 1600.

Analysatorn består av en generator och en korrelator. Generatorn arbetar inom frekvensområdet 0,00001–160 Hz.

Mätvärdet presenteras med rätvinkliga eller polära koordinater. Dessutom kan det i det senare fallet presenteras i logaritmisk form.

Som extra tillbehör finns en modulator/demodulator för frekvensområdet 50 Hz–10 kHz.

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

SPEKTRUMANALYSATOR

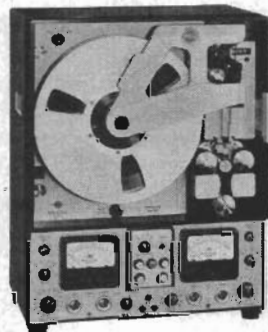


Panoramic, The Singer Company, tillverkar en ny spektrumanalysator, som görs i två utföranden. Analysator typ RTA-5 är avsedd för montering i stativ. Analysator typ TA2 är en portabel bordsmodell. Båge modellerna är uppbyggda av fasta basenheter och utbytbara modulenheter. Dessa kan bytas ut utan att omfattande kalibreringar måste göras.

Följande fyra modulenheter finns: AR-1, enhet med linjärt svep för frekvensområdet 20 Hz–35 kHz; AL-2, enhet med linjärt och logaritmiskt svep för frekvensområdet 20 Hz–35 kHz; UR-3, enhet för frekvensområdet 100 Hz–700 kHz; VR-4, enhet med förinställda enstaka svep. Inom frekvensområdet 0–25 MHz är svepets bredd kontinuerligt varierbart från 50 kHz.

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

MÄTBANDSPELARE



Brüel & Kjaer's system för mätning och analys av signaler – företrädesvis inom tonfrekvensområdet – har utökats med mätbandspelaren 7001. Denna har FM-kanaler för registrering av analoga mätdata samt en kanal för tal kommentarer och identifieringar.

Följande data kan nämnas: bandhastigheter 1,5, 6, 15 och 60 tum per sekund; inspelningsbandets bredd $\frac{1}{4}$ tum, max spoldiameter 10,5 tum.

Vid bandhastigheten 60 tum per sekund är frekvensområdet 0–20 000 Hz ($\pm 0,5$ dB) och signalbrusavståndet > 48 dB.

> 71

PROBLEM E1

hade följande lydelse:

Mellan polerna a och b i fig 1 befinner sig ett oändligt antal seriekopplade motstånd med värdena 100 ohm, 68 ohm, 47 ohm osv i E6-serien. Mellan polerna c och d befinner sig ett oändligt antal parallellkopplade motstånd med värdena 1 kohm, 1,5 kohm, 2,2 kohm osv i E6-serien. Var är den resul-

metriska serien får man visserligen ett kvalitativt riktigt resultat, men man har inte rätt att förutsätta att resultatet verkligen är korrekt. En avvikelse från den geometriska serien påverkar nämligen R_s och R_p i olika hög grad. Om t ex värdet 15 ohm byts ut mot 13 ohm och värdet 1,5 kohm mot 1,3 kohm, kommer R_p att påverkas

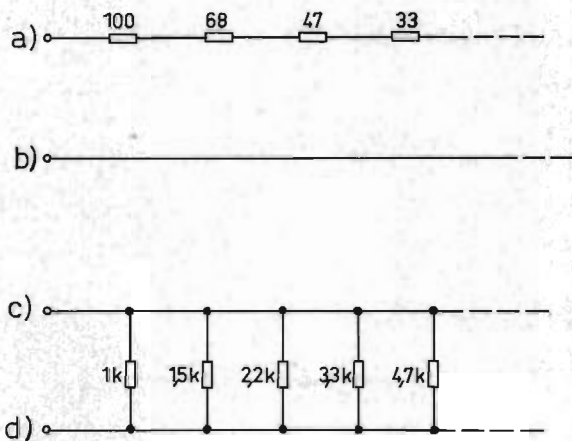


Fig 1

terande resistansen störst, mellan a och b eller mellan c och d?

Med uppriktigt beklagande måste vi underkänna de svar som bygger på att E6-serien är en geometrisk serie. Visserligen är den i princip uppbyggd som en sådan, med faktorn sjätte roten ur 10, men avrundningarna är grova, eftersom resistansvärdena anges med bara två siffror. En svärförklarlig avvikelse förekommer också. Värdet 33 ohm borde rätteligen ha varit 32 ohm, eftersom det bör vara en avrundning av 31,62 ohm. På samma sätt är värdet 27 ohm i E12-serien för högt — det borde ha varit 26 ohm. Om man nu antar att E6-serien är geometrisk, kan man få fram lösningar som ser eleganta ut, men som kan vara felaktiga. Sålunda kan man få fram att $R_s R_p = 10^3$, där R_s = seriekombinationens resistans (resistansen mellan a och b) och R_p = parallellkombinationens resistans (resistansen mellan c och d). Räknar man sedan ut det exakta värdet på R_s , som är $285/0,9$ ohm, och använder detta värde för att beräkna R_p , finner man — felaktigt — att R_s är större än R_p . Om man däremot beräknar både R_s och R_p ur den geo-

mycket kraftigare än R_s .

Bland de korrekta lösningarna väljer vi följande, som sänts in av Lars-Göran Jönsson, Råå:

Seriekopplingen ger följande resultat:

$$R_s = 100 + 68 + 47 + 33 + 22 + 15 + 10 + 6,8 + 4,7 + \text{osv ohm eller } R_s = 285 + 28,5 + 2,85 + \text{osv ohm.}$$

Detta ger en oändlig geometrisk serie:

$$S = a + ak + ak^2 + \text{osv där } a = 285 \text{ och } k = 0,1. \text{ Eftersom } -1 < k < +1 \text{ är serien konvergent och } S = a/(1 - k).$$

$$S = R_s = 285/0,9 = 316,67 \text{ ohm.}$$

För parallellkopplingen gäller:

$$1/R_p = 1/1000 + 1/1500 + 1/2200 + 1/3300 + 1/4700 + 1/6800 + 1/10000 + 1/15000 + 1/22000 + \text{osv mhos}$$

$$\text{eller } 1/R_p = 2,7841 \cdot 10^{-3} + 2,7841 \cdot 10^{-4} + 2,7841 \cdot 10^{-5} + \text{osv mhos.}$$

Här gäller samma förhållande som ovan och vi får:

$$S = 1/R_p = 2,7841 \cdot 10^{-3}/0,9 = 3,0934 \cdot 10^{-3}.$$

$$R_p = 323,26 \text{ ohm}$$

Tydligt ger parallellkopplingen den högsta resistansen.

PROBLEM E4

Till polparet P1-P2 i fig 2 ansluter man 150 V. Hur lång tid tar det innan glimlampan tänds? Dess tändspänning är 94,8 V. Det förutsättes att kondensatorerna är förlustfria och att R är mycket stor.

Mannen bakom detta pro-

ronik, Box 3177, Stockholm 3. Särskilt intressanta eller tankeväckande lösningar belönas med 50:—.

Förslag till nya problem från läsarna är välkomna. Det bör vara problem som kräver en del eftertanke och som inte

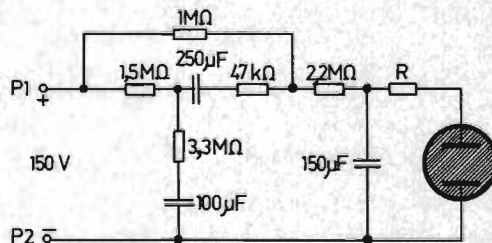


Fig 2

blem, Bengt Ovelius, Göteborg, skriver: »Problemet kan lösas med grovräkning och en fruktansvärd arbetsinsats men...» Slut på citatet! Mer avslöjar vi inte.

Lösningen på problem nr 4/67 kommer i Elektronik 9/67. Förslag till lösningar måste vara redaktionen tillhanda senast den 15/5 1967 för att de skall bli bedömda. Skriv »Problem E4» på kuvertet, adress Elekt-

enbart kan knäckas med grovräkning. Om problemen kan lösas på flera sätt från skilda utgångspunkter är bara bra, men de måste vara strikt formulerade och fullt entydiga.

Problemförslagen bör åtföljas av åtminstone en fullständig lösning.

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

nya anslag till elektronikforskning

Statens tekniska forskningsråd har delat ut följande anslag att användas inom områdena elektronik och elektroteknik: ASEA, Västerås, 75 000 kr (registrering av transienta överspänningar i industrinät); professor S Ekelöf, Chalmers, 8 000 kr (deltagande i mätteknikkonferens i Boulder, Colorado); civilingenjör R Hedberg, Göteborg, 7 000 kr (deltagande i WMOs konferens om automatiska väderdatastationer i Genève samt deltagande i en utställning i samband med det av Telemetrigruppen utvecklade systemet för insamling av väderdata); IVAs programkommitté för IEK-67, Stockholm,

6 200 kr (inbjudan av prof R Pritchard och dr J Last, USA, som gästföreläsare vid konferensen »Integrerade elektroniska kretsar IEK-67»); laborator R Magnusson, USA, 1 250 kr (deltagande i mätteknikkongress i Boulder, Colorado); tf professor I Marklund, CTH, 49 800 kr (mellanytors elektriska och strukturella egenskaper i mikroelektronikkomponenter); professor S Rusck, KTH, 37 100 kr (analys av strömgenomgången i luft mellan långa elektroder anslutna till stötspänning); professor L-H Zetterberg, KTH, 34 034 kr (effektiva metoder för datatransmission).

BRITISK KONFERENS OM INTEGRERADE KRETSAR

IEE Electronics Division, anordnar en konferens om integrerade kretsar i Eastbourne, England, den 2-4 maj 1967. Man kommer att behandla konstruktioner, utvecklingsformer och praktiska tillämpningar av halvledare, tjockfilm-, tunnfilm- och hybridkretsar.

KONFERENS OM NÄTVERKSPLANERING

ICT (International Computers and Tabulators Ltd) anordnar den 8 juni 1967 en konferens i London om nätverksplanering.

Närmare upplysningar kan erhållas från L M Ericsson Data AB, Industrivägen 10, Solna.

IMEKO IV

Vid den mättekniska kongressen IMEKO IV, som hålls den 3-8 juli i Warszawa, kommer bl a att behandlas konstruktion av kretsar för elektroniska mätinstrument, trådtöjningsmätning, Hall-effektgivare och rymdtekniska mätningar.

ÖVRIGA KONFERENSER OCH UTSTÄLLNINGAR 1967

26-28 april: Konferens om automatiska navigeringssystem, Paris

29 april-7 maj: Hannovermässan

2-3 maj: »Fachtagung Elektronik 1967», Hannover

3-5 maj: »Electronic Components Technical Conference», Washington

16-18 maj: »National Teleconferencing Conference», San Francisco

22-24 maj: »Frequency Generation and Control for Radio Systems», IEE, London

23-26 maj: »Radio & Electronic Component Show», London

6-9 juni: »Conference on Laser Engineering and Applications», Washington

14-29 juni: »14. Internationale Elektronik-, Nukleonik-, Radio-,

Fernseh- und Filmausstellung», Rom

19-23 juni: »14. Internationaler wissenschaftlicher Elektronik-Kongress», Rom

25-28 juni: »Consumers Electronics», New York

18-20 juli: »Conference on Computer Technology», Manchester, England

22-25 augusti: »Western Electronic Show and Convention», San Francisco

5-7 september: »5th International analogue computation meeting», Basel

9-17 september: »4. Salone Internazionale Componenti Elettronici», Milano

11-13 september: »Eastern Convention 1967 on aerospace and electronic systems», Washington

11-14 september: »22nd Annual ISA instrument-automation conference and exhibit», Chicago

15-24 september: S:t Eriksmässan, Stockholm

25-27 september: »International Electronics Conference», Toronto, Kanada

7-12 oktober: »15th International Communications Congress», Genua

10-15 oktober: »Moderne Elektronik Ausstellung», Ljubljana, Jugoslavien

10-19 oktober: »Het Instrument 1967», instrumentutställning, Utrecht

6-8 november: Instrument- och mätteknikkonferensen »I & M VII», Stockholm

6-12 november: Instrument- och mätteknisk utställning »IM 67», Stockholm

14-18 november: Internationell fackmässa för industriell elektronik, Basel

ESSEM

Vid ESSEM Metotest AB, Skultuna, ett dotterföretag till Svenska Metallverken, har kamrer Harry Jansson utsetts till chef för ekonomiavdelningen.

Ingenjör Rune Boström har tillträtt en nyinrättad befattning som avser marknadsföring av specialprodukter från ESSEM Metotest.

IBM



Jörgen Larsson

Chefen för IBM:s datacentral i Göteborg, civilekonom Jörgen Larsson, har utsetts till disponent för IBM:s datacentraler i Stockholm, Göteborg, Malmö, Västerås, Karlstad och Sundsvall.

KÄLLE-REGULATORER

AB Källe-Regulatorer, Säfle, har utsett ingenjör Bo Jareke till chef för den skandinaviska försäljningen av produkter från företagets tyska dotterbolag G S T.

Ingenjör Kjell Jörgensen har utsetts till produktchef vid företagets huvudkontor i Säfle.

Ny chef för Sundsvalls-filialen är ingenjör Sture Lindblom och för Stockholms-filialen ingenjör Max af Schultén.

ESAB



Jan H Wallenberg

Till försäljningschef vid ESAB-koncernens tyska dotterbolag Kjellberg-ESAB GmbH, Solingen, har utsetts Jan H Wallenberg.

Till ekonomichef vid koncernens brasilianska dotterbolag ESAB SA, Belo Horizonte, har utsetts civilekonom Bertil Alkstrand.

ITT-KONCERNEN

Trygve Lie, tidigare generalsekreterare i FN, har utnämnts till styrelseledamot i Standard Telefon og Kabelfabrik A/S, ett norskt företag inom ITT-koncernen.

ENDRESS + HAUSER AB



Anders Sundberg

Till chef för det nya företaget Endress + Hauser AB har utsetts direktör Anders Sundberg. Till försäljningschef har utsetts ingenjör Åke Nilsson och till serviceingenjör Olle Viktorsson.

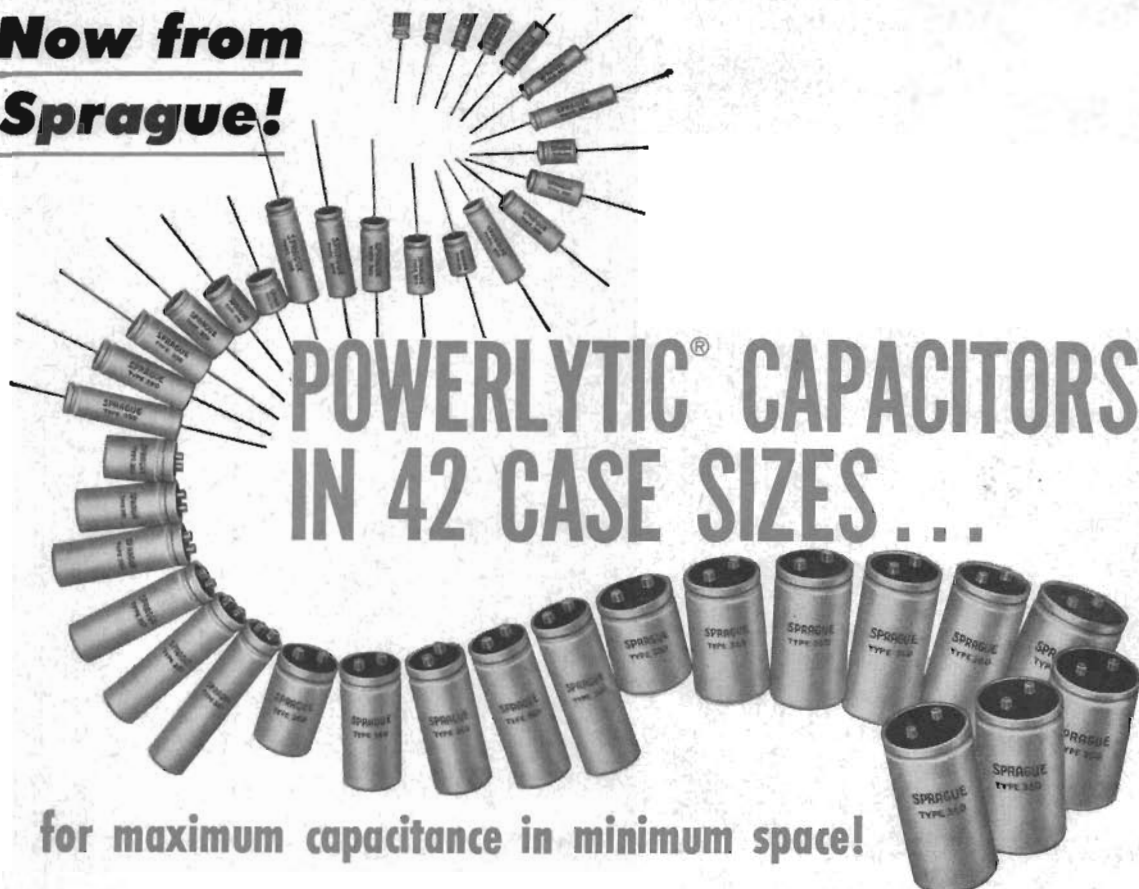
TEXAS INSTRUMENTS SWEDEN AB



Gunnar Lennstrand

Till kontorschef vid Texas Instruments Sweden AB har utsetts kamrer Gunnar Lennstrand. Han efterträder kamrer Roger Anderson som nu tjänstgör vid Texas Instruments i Nizza.

**Now from
Sprague!**



for maximum capacitance in minimum space!

Type 36D Cylindrical Case

Designed specifically for space economy, in applications such as computer power supplies, industrial controls, high gain amplifiers, etc. Case sizes from $1\frac{3}{8}$ " x $2\frac{1}{8}$ " to 3" x $5\frac{1}{8}$ ". Improved temperature capabilities—may now be operated at 85 C. Low equivalent series resistance, low leakage current, excellent shelf life, high ripple current capability. Superior seal employs molded cover with recessed rubber gasket. Reliable safety vents. Solder lug or tapped terminals. Standard ratings from 3 to 450 VDC, capacitance values to 270,000 μ F.

Type 39D Tubular Case

Smaller companion to proven 36D capacitor, possessing same outstanding performance. Case sizes from $\frac{1}{2}$ " x $1\frac{1}{8}$ " to 1" x $3\frac{3}{8}$ ". Designed for operation at temperatures up to 85 C. Unique construction—anode and cathode terminals are welded—no riveted or pressure connections—prevents open circuits, even in microvolt signal range. Improved molded phenolic end seals contribute to unusually long life (expectancy, 10 years or more). Low effective series resistance, low leakage current. Standard ratings include capacitance values to 18,000 μ F, voltages from 3 to 450 VDC.

For special applications requiring higher ripple current carrying capabilities, ask for Type 32D Cylindrical and Type 34D Tubular Capacitors.

You find the same reliability in every Sprague component...

SEMICONDUCTORS: Silicon; Germanium

MICROCIRCUITS: Monolithic Silicon; Ceramic-base Thin Film

CAPACITORS: Tantalum Electrolytic; Aluminum Electrolytic; Paper; Plastic Film; Paper/Film; Ceramic; Mica

RESISTORS: Metal Film; Precision Wirewound; Power Wirewound

MAGNETIC COMPONENTS: Pulse Transformers; Shift Registers; Delay Lines; Bobbin Cores; Tape Wound Cores

FILTERS: Interference; Electric Wave

PULSE FORMING NETWORKS — PACKAGED SCR GATE DRIVES

SPRAGUE PLANTS

SPRAGUE ELECTRIC CO.
20 plants in U.S.A. with headquarters
in North Adams, Mass.

SPRAGUE-CREAS S.p.A., Milan, Italy

SPRAGUE WORLD TRADE CORP.
Electromag Division, Renai, Belgium

SPRAGUE WORLD TRADE CORP.
Eastern Branch, Hong Kong

EUROPEAN SALES HEADQUARTERS

SPRAGUE WORLD TRADE CORP.
Utoquai 41,
8008 Zurich / Switzerland
Telephone 051/47 01 33
Telex 53876

**SPRAGUE
WORLD TRADE CORP.**

Utoquai 41, 8008 Zurich Tel. 051 47 01 33

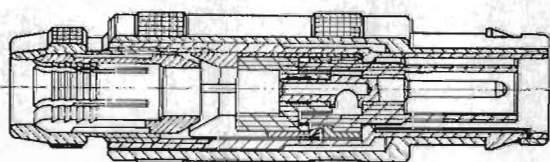
SPRAGUE®
THE MARK OF RELIABILITY

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



Får vi visa vår kollektion av yttersta precision när det gäller

kontaktdon



Tillförlitligt självföregående, patenterad konstruktion.

Enkelt montage.

Mycket lågt och konstant övergångsmotstånd.

Utförande även för högspänning.

Förgyllda kontakter och teflonisolatorer

Stort urval – över 250 varianter av apparatproppar och över 200 apparatuttag.

Typprovade av Arméns spec.tekn. lab.

En schweizisk kvalitetsprodukt

Generalagent:

A B D. J. STORK

Holländargatan 8, Stockholm 3

Tel. 10 22 46, 11 29 90, 21 73 16

storlek	Typ	Max. kabel ϕ mm	Impedans Ω	Kontakt ϕ mm	Antal kontakter
00	U	3	50	1,3	1
	C			0,7	1
0	U	4,2	50	1,6	1
	C			0,9	1
	M			0,7–0,9	2–3
1	U	6,2	50 75	2,3	1
	C			1,6	1
	M			0,9–1,3	2–4
2	U	8,2	50 75	3–4	1
	C			1,6–2	1
	M			0,9–1,6	2–10
3	U	10,2	50 75	4–6	1
	C			1,3–3	1
	M		100	0,9–2	2–18
4	U	13,2	50 75	6	1
	C			1,3–3	1
	M		100 120	0,9 4	2–24
5	U	22	50 75	6–10	1
	C			3–5	1
	M			0,9–6	2–48
6	M	30	50	0,9–8	6–104
	CM			1,3–1,6	8–12
	CM		75	1,3–1,6	2–8

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

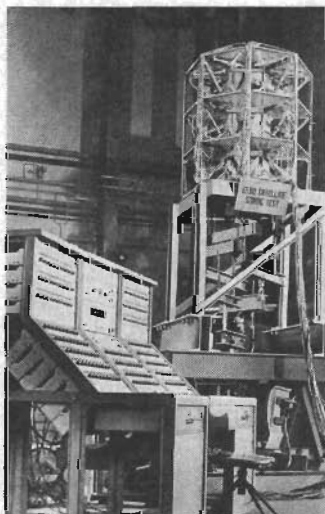
nya produkter mätinstrument

> 66

För att risken för »flutter» hos bandspelaren skall minskas är denna konstruerad enligt principen slutna slinga. Utanför slingan kontrolleras bandsträckningen med hjälp av ett servosystem.

Svensk representant: Svenska AB Brüel & Kjaer, Kvarnbergsvägen 25, Huddinge.

DATALOGGSYSTEM



Peekel Lab, Holland, har utvecklat ett digitalt mätsystem, som är avsett för mätning med trådtöjningsgivare, resistiva temperaturgivare samt induktiva och kapacitiva givare. Via en likspänningsomvandlare kan även termoelement anslutas till instrumentet.

Mätsystemet består av en självbalanserande digital mätbrygga, bryggbalanseringsenheter, enheter för scannerkontroll och utskriftsenheter.

Mätsystemet kan automatiskt avsöka upp till 1 000 mätpunkter. Maximal mätthastighet är fem mätpunkter per sekund. Mättnoggrannheten är $\pm 0,01\%$.

Svensk representant: Svenska AB Brüel & Kjaer, Kvarnbergsvägen 25, Huddinge. ■

AMELCO's nya Op Amp typ 807B har maximalt 3,0 mV offset spänning -55°C till +125°C



Typ 807B är en helt ny operationsförstärkare i monolitiskt utförande med enastående driftkaraktäristik. Nolltrimmad vid $+25^{\circ}\text{C}$ är driften ± 500 mikrovolt över temperaturområdet som angivits här ovan. Denna spänning driver alltså med mindre än 5 mikrovolt/ $^{\circ}\text{C}$. Typiskt värde är 2 mikrovolt/ $^{\circ}\text{C}$. Råförstärkningen är typiskt 60 000 och minst 25 000. Förstärkaren har 150 ohms utimpedans och vid 1 kohm belastning är utsvinget 24 V_{pp} .

Typ 807B tillhör en serie med ytterligare två varianter benämnda 805 och 806. Dessa finnes även i var sin version avpassad för mindre krävande applikationer.

Amelco är världens ledande tillverkare av fält-effekttransistorer. För upplysningar om företagets tillverkningsprogram av linjära och digitala integrerade kretsar samt transistorer kontakta vår komponentavdelning.



nordisk elektronik ab

Storeplan 3, Stockholm 7, telefon 08 24 83 40, telex 10547 - a i nordisk elektronik Dagmarvej 2, Köpenhamn, telefon EVA 8285-8238, telex 559219



- ett Johnson
företag

NYHET!

Komplett reläsystem i plug-in utförande



SYSTEM-S

Tidreläer, nivåreläer, fotoreläer,
fjärrstyrningsreläer m. m.

SCHRACK

Universalreläer, högkänsliga reläer,
remanensreläer m. m.



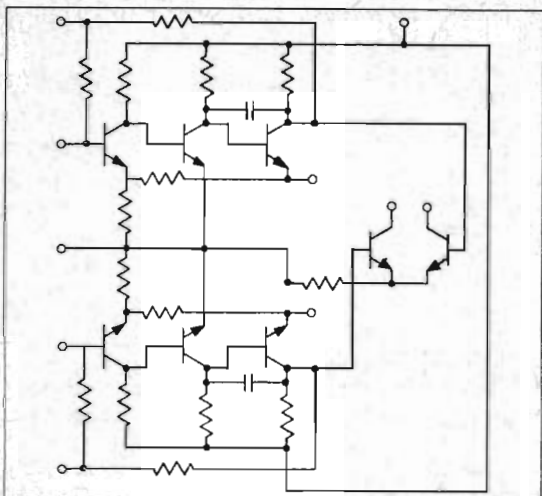
För vidare upplysningar ring eller skriv till

A.B. Elicond

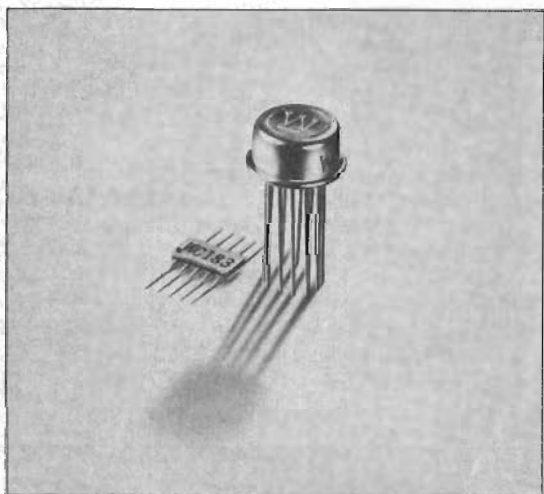
TEL. 031/23 21 05, 23 15 13, 22 58 78, 22 41 64

TOLEREDGATAN 5

BOX 44030 GÖTEBORG 44



**Önskar Ni inte att Ni kunde få en
linjärt integrerad krets klass B
till kommersiellt pris?**



**Ni kan få den...
från Westinghouse**

Ni behöver inte längre vara beroende av fristående förstärkarkretsar för hörapparater och andra telekommunikationsutrustningar. Westinghouse integrerade krets WC-183 med hög förstärkning har konkurrenskraftigt pris och finns på lager för omedelbar leverans.

Denna nya klass B Westinghouse-förstärkare är en universell lågfrekvensförstärkare med en tre-

stegs klass A förförstärkare. Den ger 94 decibel förstärkning vid 4,5 Vcc och arbetar över Vcc-området 1,5 till 9. Uteffekten är hög med endast ett enkelcellbatteri, vilströmmen är låg (mindre än 1 mA) och avsevärt större batterilivslängd erhålles vid många användningsområden.

Pålitligheten är en annan fördel med WC-183. Varje del testas i

värme upp till 150° C, centrifugeras till 20.000 G och täthetsprovas. Långtidsprov visar mindre än 0,01 % fel per 1.000 driftstimmar. WC-183 kan erhållas i TO-5 eller flatkåpa.

*För ytterligare informationer kontakta Westinghouse:
Westinghouse Scandinavia AB
Albygatan 123, Sundbyberg
Eller ta kontakt med
Ingenjörstirman Nordisk Elektronik,
Stureplan 3, Stockholm C*

Ni kan lita på Westinghouse



WESTINGHOUSE ELECTRIC INTERNATIONAL COMPANY, 200 PARK AVENUE, NEW YORK 10017, USA.

> 63

EXPANDERANDE ELEKTRO- NIK I HONGKONG

Hongkong har en elektronikindustri vars export uppgår till ett värde av ca 100 milj kr. Främst är det fråga om amerikanska dotterföretag. Det största är Semi-Conductor Ltd, dotterbolag till Fairchild. Det byggs ut i snabb takt och kommer inom kort att sysselsätta 6 000 personer. Dess fabrik för tillverkning av kiseltransistorer beräknas bli den största i världen.

AFRIKAORDER TILL MARCONI

Marconi har fått beställning från South African Airways på sitt Doppler-system för navigering. Flygbolaget har köpt nya flygplan Boeing 707 och dessa skall utrustas med Marconis Doppler-radar. Över 200 sådana system har företaget sålt och det används av åtta flygbolag.

Vidare har Marconi fått order på telefonförbindelser i Afrika. Beställare är East Africa Post and Telecommunication Administration och ordersumman är på ca 5 milj kr. Telefonför-

bindelsen skall gå genom ett av Afrikas vildaste områden mellan Kampala i Uganda och Dodoma i Tanzania.

REKORDÅR FÖR TEXAS INSTRUMENTS

Resultatet för 1966 verkar ha blivit mycket gynnsamt inom en stor del av elektronikindustrin — åtminstone den amerikanska. Hos Texas Instruments slog inte bara omsättningen rekord, ökningen i försäljningen var också större än den varit de senaste 20 åren. Texas' försäljning steg nämligen med 33 procent till 2,6 miljarder kr och vinsten efter skatt ökade med 36 procent till 176 Mkr.

IBM SÅLDE FÖR 23 MILJARDER

Värdet av IBMs försäljning uppgick till nära 23 miljarder kr under 1966, en ökning med 19 procent mot föregående år. Nettovinsten var 10 procent större eller 2,8 miljarder kr. Intäkterna från andra länder än

USA uppgick till drygt 7 miljarder kr. I sitt bokslutsbesked meddelar bolaget, att datamaskinerna under fjolåret stod för 75 procent av försäljningen. De besvärligheter som man i början hade med 360-serien har nu övervunnits och denna serie är nu i full produktion. Investeringsskostnaderna för uppbyggnaden av denna produktion samt av en del andra nya fabriker uppgick till nära 9 miljarder kr.

BURROUGHS VINST UPP 77 PROCENT

Burroughs och Westinghouse har också lämnat besked om sina resultat. Burroughs ökade sin vinst med 77 procent till 160,5 Mkr, medan omsättningen inte steg mer än 7 procent till 2,6 miljarder kr. Westinghouse ökade omsättningen med 8 procent till 13,3 miljarder kr och nettovinsten steg med 12 procent till 614 Mkr. Ordergången ökade inom alla sektorer men var speciellt kraftig i fråga om kärnkraftverk, rymd- och försvarsprodukter samt pro-

jektering och byggande av industrianläggningar.

HONEYWELL EXPANDERAR

Honeywellkoncernen rapporterar för 1966 en preliminär försäljningssiffra om 4,7 miljarder kr, en ökning med 24 procent sedan 1965. Omsättningen fördelar sig med 28 procent på reglerautomatik för bostadshus och andra fastigheter, 25 procent på rymd- och försvarsutrustning, 24 procent på kontroll- och instrumentutrustning för industrin och med 20 procent på datamaskiner. Expansionen var snabbast inom dataområdet, där var ökningen 75%. Två tusen Honeywell datamaskiner finns nu installerade eller beställda runt om i världen.

BYTESGARANTI FÖR TV

I Sverige har TV-handlarna gjort en drive för att få folk att byta ut sin gamla TV mot en ny. Det lär finnas en miljon hushåll som har TV-mottagare köpta före 1960. Man antar inom branschen att en eventuellt kommande färg-TV gör de fles-

76 >

Ett bra sätt
-ta det från
SATT

Aktiva elektronikkomponenter

AEG

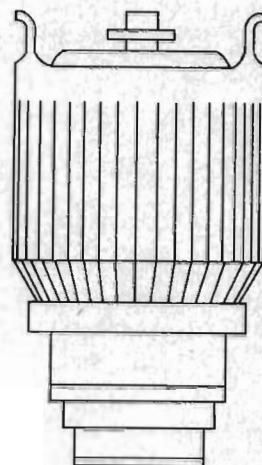
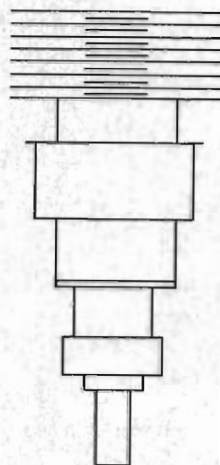
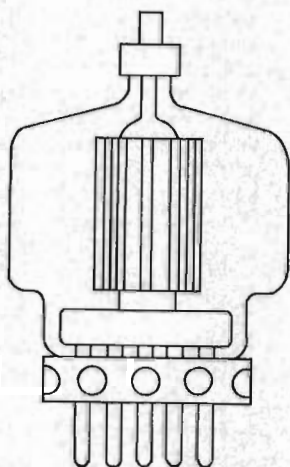
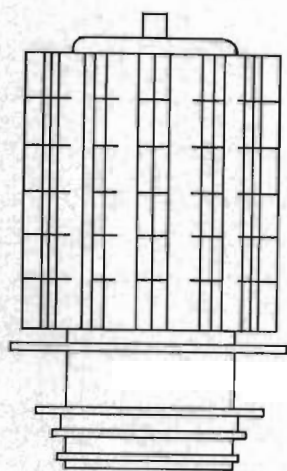
GENERAL ELECTRIC

TELEFUNKEN

SATT SVENSKA AKTIEBOLAGET TRÅDLÖS TELEGRAFI
Röravdelningen · Fack · SOLNA 1 · Telefon: 08/29 00 80

S 390 06

Eimac Varian Varian Eimac



Varian AB

Box 1099
Solna 1
08/82 00 30

Eimac
Eitel-McCullough, Inc.,
San Carlos, California, USA.

Eimac ingår sedan ca 1 års tid i **Varian**-koncernen.
Varian's "Electron Tube and Device Group" omfattar därmed vidstående fabriker för tillverkning av elektronrör och komponenter med tyngdpunkten inom mikrovågsområdet.

Palo Alto Tube Division

611, Hansen Way
Palo Alto, Cal.
California Avenue Operation
601 California Avenue, Palo Alto, Cal.

CAO

Eimac

301 Industrial Way
San Carlos, California

Bomac

8 Salem Road
Beverly, Mass.

LEL

1315 Akron Street
Copiague, L.I. New York

SFD Laboratories

800 Rahway
Union, New Jersey

Varian of Canada Ltd.

45 River Drive
Georgetown, Ontario, Canada

Thomson-Varian

6, Rue Mario-Nikis
Paris XV, France

Viktigt meddelande
till **Eimac** kunder i Sverige
beträffande ändrade
representationsförhållanden.

Eimac har sedan flera år tillbaka framgångsrikt representerats i Sverige av Sonic A. B., Djursholm. Eftersom **Varian**-koncernen redan har en försäljningsorganisation i Skandinavien, har nu en överenskommelse ingåtts mellan **Varian** och Sonic A. B. innebärande att **Varian** fr. o. m. den 1 oktober 1966 övertagit representationen i Sverige för alla **Eimac's** produkter.

i **Eimac's** tillverkningsprogram
ingår bl. a. följande produkter:

Dioder
Effektgallerrör
Socklar + tillbehör
Kavitetsförstärkare + Oscillatorer
Keramik/Metall komponenter
Telemetri
Magnetroner
Klystronförstärkare
Reflexklystroner
Vandringsvägrör
Mikrovågsuppvärmning

ta tveksamma om lämpligheten att byta TV nu. Därför har man gått in för ett garantisystem, som innebär att den som nu köper en svartvit TV kan byta den inom 18 månader mot en färg-TV och få ett inbytespris av 90 procent på den svartvita apparaten. Vid byte inom 30 månader får man 75 procent och inom 42 månader 60 procent.

TEXAS-LEVERANSER TILL USA-ROBOT

Texas Instrument Inc, Dallas, USA, har levererat elektroniska enheter för drygt 200 milj kr till den amerikanska roboten Shrike. Den senaste ordern var på 10 milj kr och gällde fortsatt produktion av olika elektroniska enheter.

NYTT ATOMKRAFTVERK I SKOTTLAND

Ett nytt atomkraftverk skall byggas i Skottland i närheten av det redan befintliga. Det får en kapacitet på 1 250 MW mot 360 MW för det äldre atomkraftverket. Kostnaden beräknas till 1,2 miljarder kr.

Tre grupper av företag väntas ge anbud på uppförandet och konstruktionen av detta atomkraftverk. Det är Atomic Power Construction (tre företag med bl a Fairey Engineering och International Combusting), Nuclear Design and Construction (tre företag med bl a English Electric) samt Nuclear Power Group (nio företag vari ingår bl a Associated Electrical Industries).

AMERIKAORDER TILL ELLIOTT

Elliott Automation har fått två order från USA, värda ca 15 Mkr. Det gäller utrustning för jätteplanet American Lockheed C-5A på 360 ton — ett fraktplan för amerikanska flygvapnet. Utom den centrala dataanläggningen för planet skall Elliott leverera en EMAC analogmaskin (Energy Management Analog Computer) som förser piloten med de uppgifter han behöver under flygningen.

JAPAN SATSAR PÅ DATAMASKINER

Japan är världens största tillverkare av transistorradio. Ex-

porten uppgick år 1966 till mer än 30 miljoner apparater. Nu har efterfrågan dock börjat minska efter den våldsamma uppgången under tidigare år. Detta bekymrar en del av de japanska elektronikföretagen som gör stora ansträngningar för att öka försäljningen. Mitsubishi har t ex låtit Pierre Cardin formge en transistorapparat som säljs främst i USA och Frankrike.

Transistorradioapparaterna svarade 1956 för 53 procent av elektronikexporten mot 33 procent 1965. Över huvud ligger övervägande delen av den japanska elektronikexporten inom hemelektroniksektorn. År 1965 svarade denna sektor för 64 procent av den totala elektronikexporten på 3 miljarder kr. Komponenter som transistorer och dioder svarade för 22 procent. Endast 14 procent låg på industriell elektronisk utrustning.

Många av de japanska elektronikföretagen är små eller medelstora och dessa har ingen möjlighet att börja tillverka t ex integrerade kretsar. Än så länge är det främst Sony Corp och

Mitsubishi som tillverkar sådana.

I den närmaste framtiden hoppas de japanska företagen främst på färg-TV och datamaskiner. 1966 tillverkades 500 000 färg-TV-apparater, varav mer än hälften exporterades till USA. I år beräknas produktionen bli 800 000 och man hoppas kunna sälja ca hälften i USA. Där blir dock marknaden allt hårdare, eftersom de inhemska tillverkarna börjat sänka sina priser.

Utvecklingen av datamaskiner har hittills skett så gott som uteslutande med amerikansk hjälp. Nu vill de japanska tillverkarna exportera sina egna versioner. Nippon Electric underhandlar t ex med Honeywell om export av sina 50- och 500-modeller i NEAC 2 200-serien, vilka har utvecklats i samarbete med Honeywell. Likaså samarbetar Hitachi med RCA för export av HITAC 8 100-serien.

Japan Electronic Computer Co, som bildats av sex japanska elektronikföretag, har till uppgift att underlätta exporten genom att finansiera den. Företaget har även datamaskiner till uthyrning. ■

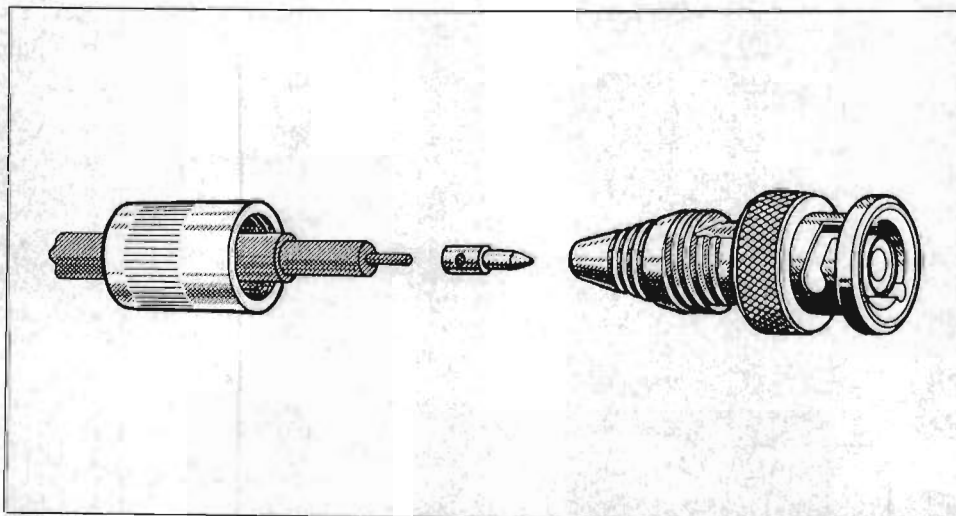
wedge-eze

Lämpliga även för
fältmässiga förhållanden

KOAXIALKONTAKTER
Ett helt nytt begrepp!
Tillförlitlighet, data och
ekonomi vida överträffande
andra förekommande
koaxialkontakter

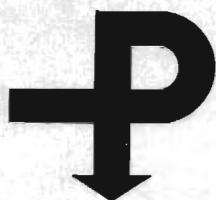
Den enda kontakt som både kan appliceras med automatmaskin*) och monteras eller demonteras utan specialverktyg!

*) Maskiner för snabbmontering i stor skala kan levereras.

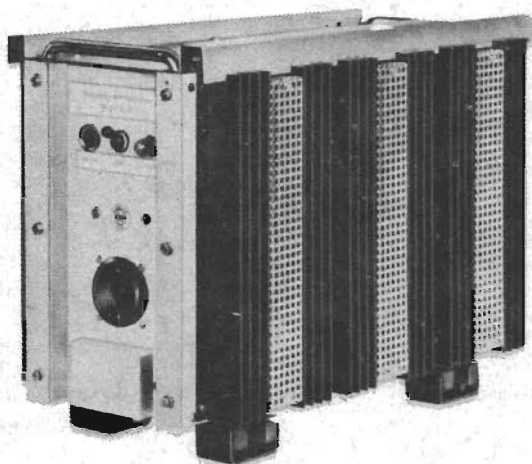


- Minskar monterings tiden med mer än 60% — endast tre delar!
- Ingen kamning eller trimning av skärmflåtan!
- Enastående elektriska egenskaper — ingen åverkan på kabeldielektrum!
- Säker kabelavlastning — tillåter större variation i kablarnas toleranser!
- Ingen sammanblandning — konhuven färgmärkt för olika kabeldimensioner!
- Prisriktigt monteringsverktyg (65:—) — samma verktyg för samtliga kabeltyper i BNC-serien!

ELFA
RADIO & TELEVISION AB
SYSSLOMANGSGATAN 18, BOX 12086
STOCKHOLM 12, TELEFON 08/240 280



HAGENUK TRANSISTOR-VÄXELRIKTARE TYP TW



TW 500S-4

Transistorväxelriktare för sinus- eller fyrkantspänning.

Underhållsfri, kompakt samt elektriskt och mekaniskt robust.

Startar vid fullast, är kortslutningssäker samt försedd med felpolnings-skydd.



TW 50/24



TSW 120-IE

Anslutningsspänning 12 eller 24 V =. Utgångsspänning 110, 115, eller 220 V 50 eller 60 Hz.

Märkeffekt 50, 120, 300, 500, eller 800 VA med fyrkantvåg resp. 150, 300, 500 eller 750 med sinusvåg.

Utgångsspänning och -frekvens okänsliga för variationer i ingående spänning.

HAGENUK transienter (spänningsbegränsare) SB 6/25 avsett för transistorer matade från 24 V batteri eller likriktare är ännu en produkt bland HAGENUKs högklassiga strömförsörjningsapparater.

AB PROCESSOR · Pyramidvägen 7 · Solna · Tel. 08/83 04 40

Integrated circuit technics of to-day 40

During the microelectronic conference »IEK 67» in Stockholm, Professor R Pritchard, Stanford University, USA and Dr J Last, Amelco Semiconductors Corp, USA, in a few lectures explained the technical and economical aspects on integrated circuits in USA, and at the same time gave an account of various digital and linear circuit applications.

Integrated circuit investigation with electron microscopy 46

Photographs and diagram showing integrated circuits investigated by means of scanning electron beam equipment.

Microelectronics at Svenska Radio AB, Sweden 48

An explanation of Svenska Radio AB's (SRA) promotion of microelectronics together with a description of their selected technique for the developing of hybrid thin film circuits.

Seen at »IEK 67» 52

Some glimpses from »IEK 67» microelectronics conference, held in Stockholm 1st - 2nd of February 1967.

Thick film integrated circuits for linear applications 55

Svenska AB Trådlös Telegrafi now have a laboratory equipped for the development and manufacturing of thick film integrated circuits. The decision to exploit integrated circuits, in their own right was made a few years ago, the above mentioned laboratory is the outcome.

Integrated circuits change the Swedish electronic industry 58

With the conclusion of »IEK 67» representatives of the Swedish electronic industry discussed the changes that integrated circuits will bring about. An interesting question is, »How does the Swedish electronics industry intend to meet these changes?»

New training methods needed for engineers in micro-electronics 59

The rapid progress in micro-electronics necessitates a change in the training of electronic engineers.

HANDBÖCKER FRÅN SIEMENS

Schaltungen mit Halbleiterbauelementen, band 1–2. 600 s, ill. Berlin 1965. Siemens & Halske AG. Pris 38 kr.

Band 1 innehåller kopplings-exempel från alla områden av halvledartekniken. Till varje exempel finns beräkningsanvisningar. Band 2 ger i början en kort översikt över planartransistorer och NTC-motstånd. I fortsättningen redovisas de intressantaste av de kopplingar som Siemens utvecklat under de senaste åren.

Thyristor-Handbuch. 422 s, ill. Berlin 1966. Siemens & Halske AG. Pris 60 kr.

Här behandlas tyristorn som komponent inom kraftelektroniken. Inledningsvis behandlas tyristorns verkningsätt, varefter följer beskrivningar över tyristorers speciella egenskaper, kopplingsexempel, tabeller med data samt diagram.

Bauteile, Ausgabe 1966/67. 375 s, ill. Berlin 1966. Siemens & Halske AG. Pris ännu ej fastställt.

En handbok med 375 sidor illustrationer och data för exempelvis specialrör, transistorer, tunneldioder, kondensatorer, polariserade reläer, varvtalsgivare och mätinstrument.

Handböckerna kan rekommenderas från Svenska Siemens AB, Fack, Stockholm 23.

Svenska Siemens AB, Fack, Stockholm 23:

katalogblad över MKL-kondensatorer; katalogblad över reläer med nya typbeteckningar; katalogblad över specialförstärkarrör, mottagarrör och rör för mikrovågteknik; broschyr över integrerad LF-förstärkare.

Svenska AB Phillips, Fack, Stockholm 27:

broshyr över fotomultiplikatorer.

Försäljnings AB Elcoma, Fack, Stockholm 27:

broshyr över triggerrör för ljuspaneler;

katalogblad över in- och utorgan för industriell elektronik.

Gumperts Skolmateriel, Box 346, Göteborg:

katalog över bl a laborationsmateriel för undervisning i teleteknik.

Teleinstrument AB, Box 14, Vällingby:

broshyrer över Birtcher provinstrument för halvledare och integrerade kretsar; Cimron digitalvoltmetrar och datainsamlingssystem; Princeton förstärkare och signalkorrelatorer; Transistor Specialties' frekvensräknare; Wave-tek funktionsgeneratorer och differentialvoltmetrar.

Svenska AB Trådlös Telegrafi, Fack, Solna 1:

prislista över Telefunken kisel-dioder; handboken »Die Telefunken-röhre».

Aero Materiel AB, Grev Magnigatan 6, Stockholm Ö:

»Sprague Engineering Bulle-

tine» med datablad över integrerade logikkretsar och kiselplanartransistorer; prislista över Sprague transistorer; översiktskatalog över transistorkopplingar och monolitkretsar.

Scandia Metric AB, Södra Långgatan 22, Solna:

handböcker från Digital Equipment Corp: »Digital Logic Laboratory Workbook» och »Digital Logic Seminar».

Intronic AB, Hudiksvallsgatan 4, Stockholm Va:

broshyr över laborationsutrustning för utbildning av systembyggare och programmerare.

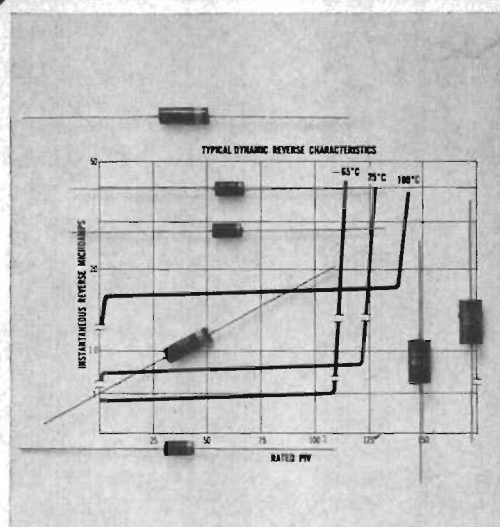
Ingenjörfirman Nordisk Elektronik AB, Stureplan 3, Stockholm Ö:

katalog över Schaffner puls-transformatorer och kylkroppar för tyristortändkretsar; broshyr över Westinghouse tekniska publikationer.

> 80

SEMTECH

Kisel-Likriktare



Planar Suprataxial Likriktare i epoxy hölje

100 V–1000 V; 1 A

utförande med de flesta karakteristika inkl »fast recovery».

50 V–600 V; 3 A

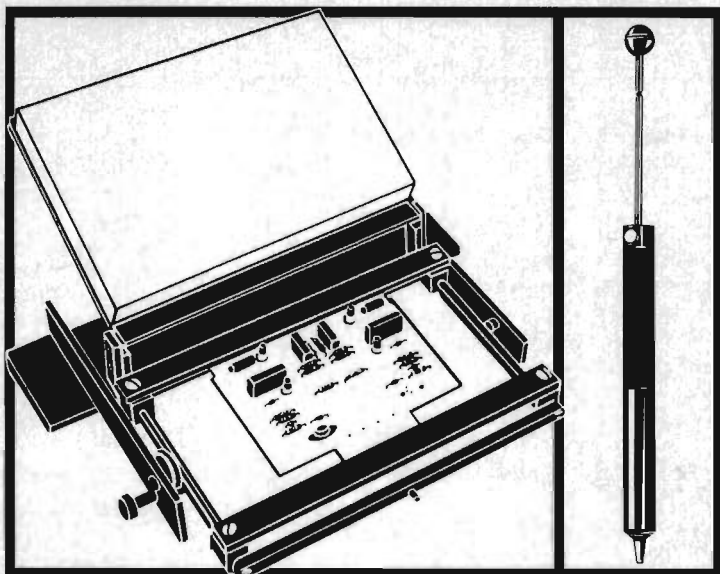
Högspänning:

1000 V–10 000 V; 100 mA, 250 mA

I Sverige AB ELEKTROUTENSILIER
ÅKERS RUNÖ
Stockholm
☎ 0764/20110 Telex: 10912

Generalagent för Europa:
BOURNS AG, 6301 Zug/Schweiz, Alpenstr.

Kontakta oss för ytterligare informationer



INTRO-FIX

En idealisk fixtur för montering och inlödning av komponenter på tryckta mönsterkort. Säkrare lödning och minskad kalllödningens frekvens. Ställbara gejdrar för olika kortstorlekar. Extra tjock skumplastbeläggning, tillåter stora skillnader i komponentstorlek.

INTRO-VAC

Använder Ni lödkolv. Då behövs Intro-vac, den effektiva tennsugumpen. Oumbärlig för reparations och experimentarbeten. Ingen risk för folieskador eller tennkortsutslutning. Ingen överhettning av känsliga komponenter. Utbytbar Teflonspets.

Tillverkas av:

Säljes genom:



Hudiksvallsg. 4 Stockholm Va Tel. 08/24 99 80

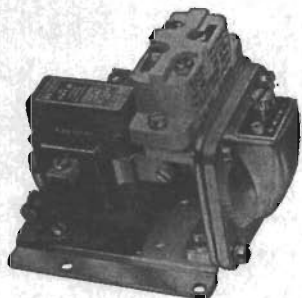
abiko

Stockholm:
Box 923 Hägersten 9 Tel. 08/45 28 80
Göteborg:
Box 17015 Göteborg 17 Tel. 031/21 61 00

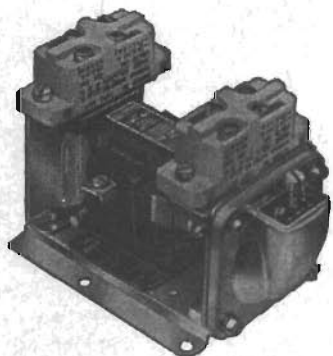
Informationstjänst D 44

Elkomponenter för rationell drift och ekonomi

Tidrelä TP1E



- Pneumatisk fördröjning 0,1-60 sek.
- Driftsäkert, robust.
- Lågt pris.
- Fördröjning vid till- eller fränslag genom att vrida spolen 180°.
- Mikrobrytare med 1 s och 1 ö el. 2 s och 2 ö kontakter, 10 A, 220 volt.
- Lagerföres i växel- och likström.

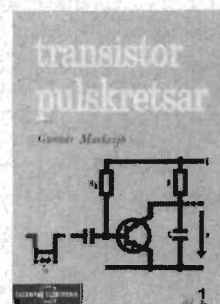


Begär prospekt!

MILTRONIC AB

Fack 2 SEGELTORP · 08-88 57 01, 97 16 10

Informationstjänst D 45



TRANSISTOR PULSKRETSAR

Del 1

Av Gunnar Markesjö

Boken ger en ingående och praktiskt tillrättalagd genomgång av den digitala teknikens byggstenar — de digitala transistorkretsarna. Först behandlas transistorns egenskaper som switch — såväl statiskt som dynamiskt och med avseende såväl på lågnivåswitchar som effektswitchar.

Principerna för praktiskt användbara beräkningar på digitala kretsar — dellinjära metoder — genomgås utförligt.

Med utgångspunkt från transistorns egenskaper och de angivna dellinjära beräkningsmetoderna analyseras sedan en rad digitala kretsar, vippor, blockingoscillatorer, Schmitt-triggrar, svep, pulsformande kretsar etc.

Behandlingen är genomgående praktiskt inriktad och exemplifierad med typkopplingar som läsaren själv med enkla medel kan bygga upp.

Boken ger i en förenklad framställning erfarenheter från ett decenniums utvecklings- och forskningsarbete på det digitala området från Transistorgruppen på KTH. Materialet har bearbetats och anpassats såväl för självstudier som för lärarledd undervisning.

Pris inb 48:—

En ny bok i serien Tillämpad Elektronik

NORDISK ROTOGRAVYRS FÖRLAG/NORSTEDTS

Från bokhandel eller Nordisk Rotogravyrs Förlag/Norstedts, Box 2052, Stockholm 2, beställer undertecknad mot postförskott:

..... ex Markesjö: Transistorpuls-kretsar del 1 inb 48:—

Namn

Adress

Postadress

E-nik 4/67

Informationstjänst D 46

< 78

Solid State Electronics Corp, USA:

katalog över frekvensmätare och oscillatorer. (Svensk representant: Medec Electronics, Erik Tegels Väg 6, Spånga).

Hammar & Co AB, Vanadisvägen 24, Stockholm Va:

kataloger och broschyrer över Plessey elektrolytkondensatorer, potentiometrar, keramikkomponenter, mikroswitchar, reläer, lamphållare m m.

Ingenjörsfirma Harald G Björckegren AB, Vasagatan 48, Stockholm C:

beskrivning över tillverkning av Comelim kretskort, tryckta ledningar m m.

AGA, Fack, Lidingö 1:

broshyr över AutoChemist laboratorieutrustning för sjukhus.

Bo Palmblad AB, Hornsgatan 58, Stockholm Sv:

broshyr över West-Cap keramiska miniatyrkondensatorer; broshyr över Waters mätgivarer.

Civilingenjör Robert E O Olsson AB, Trädgårdsgatan 7, Motala:

handbok över Method Electronics flerskiktsskretsar; broschyrer över »API» instrument för industrielektronik; »Tenor» programtrumma; »Digie» digitala mätinstrument; »Micromanipulator» — instrument för provning av mikroskretsar, tunnfilmskretsar, transistorer m m.

A/S Akers Electronics, Horten, Norge:

handbok över användning av fälteffekttransistorer; prislista och datablad över fälteffekttransistorer och kiselplanartransistorer.

Scantele AB, Tengdahlgatan 24, Stockholm Sö:

prislista och broschyrer över

SGS-Fairchild's integrerade kretsar och transistorer.

Firma Hans Püttgen, Grev Turegatan 73, Stockholm Ö:

broshyr över CSF carcino-troner för mikrovåg 37—630 GHz.

Oltronix, AB Jämtlandsgatan 125, Vällingby:

översiktscatalog över General Resistance mätinstrument; broshyr över BTR växelspanningsstabilisatorer.

Ingenjörsfirman Leo Bab, Riksbövägen 12—14, Bromma:

katalogblad över Papst småmotorer och fläktar.

Saab Electronic, Fack, Stockholm 26:

broshyrer över bl a fjärrmanöveranordningar för lok och växlar.

SEK-NYTT

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

SEN 01 03 55 Halvledarteknik. Fälteffekttransistorer. Ordlista. SEN 01 25 38 Symboler för el-scheman. Transduktorer. SEN 01 27 16 Telefonapparater, telestationsutrustningar m m. SEN 01 27 26 Telegrafapparater, överdrags- och bärfrekvensutrustningar. SEN 01 30 77 Regler för elscheman. Kretsscheman. SEN 36 21 02 Ställverk och transformatorer i andra utrymmen än driftrum. Uppställning och utförande.

Remisstid: 15/2—15/4 1967.

Förslagen kan rekvideras från Svenska Elektriska Kommissionen, Box 5177, Stockholm 5, telefon 23 31 95.

FRÅN KTH

Följande tekniska rapport har insänts från Kungl Tekniska högskolan, Institutionen för tillämpad elektronik, Transistorgruppen:

Rapport TR-127: »Digital styrautomat för elektronstrålefräs».

Tiltwern (Holland) polyester-kablageband för bindning av kablage (kabelstammar) i elektriska och elektroniska utrustningar.

Ett nytt, tekniskt fullvärdigt och prisbilligt kablageband (billigare än vanligt bindgarn) — med flat profil, som gör att bandet, rätt dimensionerat för resp. användningsområde, inte skär in i kablarna.

Det är lätt att binda kablage med Tiltwerns polyesterband — den med rätt avvägd blandning av syntetiskt och naturvax behandlade ytan gör att knutarna håller, utan att bandet smetar eller kladdar. Bandet glider ändå bra innan knuten är slagen.

Tiltwerns kablageband är tillverkat av naturfärgad, vit polyesterfibrer i ändlösa längder, är något tvinnat och valsat i samband med vaxbehandlingen. Det är okänsligt mot fukt, mögel och korrosion och har därför i praktiken obegränsad livslängd.

Mycket god temperaturlåghet, +257° C, gör att bandet inte ens i utrustningar med relativt hög temperatur ändrar sin dimension. Motsvarar gällande MIL-normer.

På grund av den goda temperaturlågheten förorsakar t.ex. en nedfallande droppe lödtenn normalt ingen skada på kablagebandet. Låg töjning — max. 6,5 till 8,5 % innebär att bindningen inte behöver utföras med alltför hård åtdragning och därför medger högre arbetstakt.

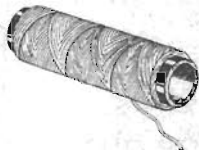
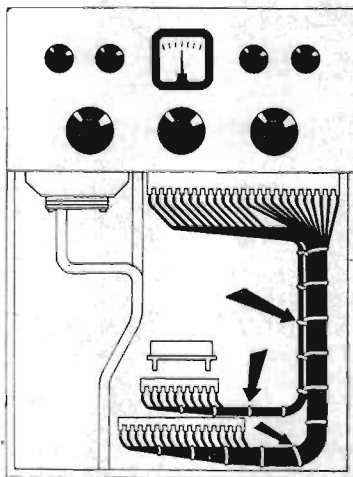
Tiltwerns polyester-kablageband tillverkas och lagerföres i fyra dimensioner med följande data och priser:

Typ-nr.	Draghåll fasthet	Töjning max.	Bredd ca	Längd per spole	Pris per spole
15	ca 8 kp	6,5 %	1,0 mm	400 m	Kr. 5:—
20	ca 11,5 kp	7 %	1,2 mm	400 m	Kr. 6:—
35	ca 19 kp	8 %	1,6 mm	400 m	Kr. 10:—
50	ca 30 kp	8,5 %	2,0 mm	300 m	Kr. 10:—

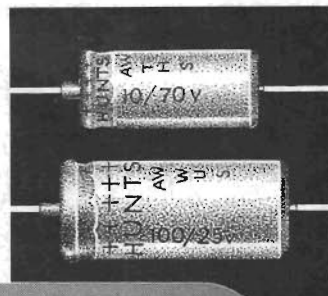
Kvantitetsrabatter meddelas på förfrågan.

Olof Klevestav AB OKAB

Box 601 Hägersten 6 Telefon 08/88 88 30 - 88 88 31



AB GÖSTA BÄCKSTRÖM
— ledande i elektronik



AW miniatur-elektrolyter

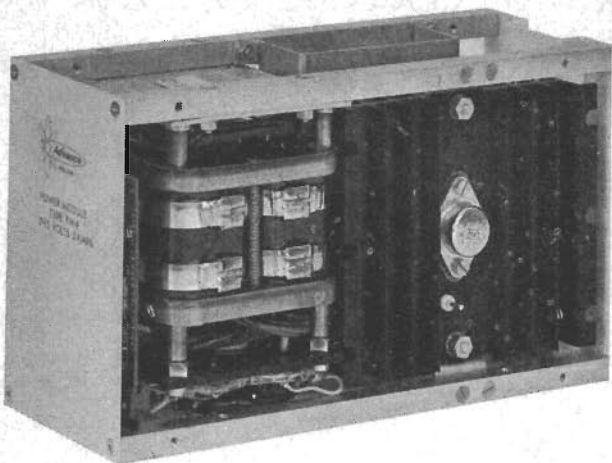
Högeffektivt material som anod i kondensatorlindningen i förening med etsad katod ger högt kapacitans/volt-förhållande — och kraftig reducering av volymen. Kåpstorlekar 8×17, 9,5×17, 9,5×23 mm.

Arbetsspänning 10 grupper mellan 3 och 150 V = . Kapacitansområde 5—500 µF (—10 % + 50 %). Temp-område —25° till +70° C.

AB GÖSTA BÄCKSTRÖM
TELEFON 54 03 90 BOX 12 089
STOCKHOLM 12



Ni spar tid och pengar med ADVANCE DC-STABBAR!



- Ingen tid o. kostnad för egen utveckling
- Låga priser — mängdrabatter
- Högsta driftsäkerhet — robust konstruktion
- Kiseltransistorer • C-kärnetransformator
- Överlastskydd med automatisk återgång
- Låg utimpedans — låg rippel (300 μ V)
- Stabilisering bättre än 1000 ggr
- Arbetstemperatur upp till 60 °C

Advance DC-stabbar köps bl.a. av

SE HÄR!

Bofors
Chalmers
SAAB
L M Ericsson
Svenska Radio AB

Sveriges Radio
Standard Radio
Stockholms
Universitet
Tekniska Högskolan

Ring i dag och Ni har prospekt eller leverans i morgon!

SCANDIA METRIC AB

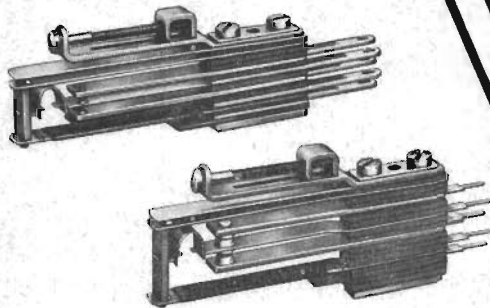
S. LÅNGGAT. 22 • FACK SOLNA 3 • TEL. 08/820410

!Danmark: SC. METRIC A/S • KÖPENHAMN • TELEFON 890876

Informationstjänst D 49

TERMORELÄ Typ Hi 220

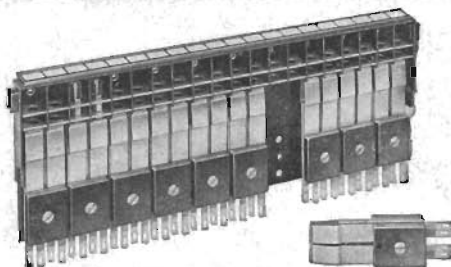
- Bimetallrelä med uppvärmningslindning
- Oberoende av omgivningstemperaturen inom -10° till +40°
- Momentbrytning. Omkopplingstid ca 2 ms
- Tillslagsfördröjning: 5-100 sek.
- Normalutförande max. 60 V. Specialutförande max. 220 V och ca 50 W bryteffekt.



HANS WIDMAIER, MÜNCHEN

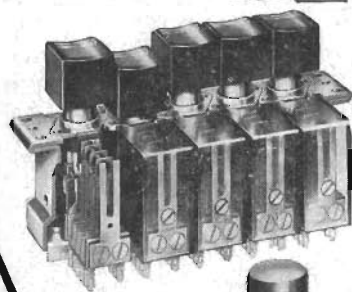
SCAPRO

SCANDINAVIAN PRODUCE CO AB
Kungsbroplan 2, Stockholm K, 52 03 20



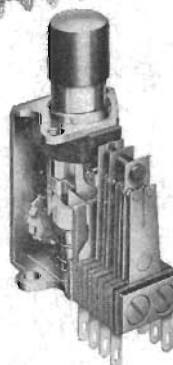
LAMPLIST La 155.1

- Total längd 193 mm
- Plats för 20 miniatyrtelefonlampor T8K
- Textremsa, vit, av Resopal
- Listen tillåter att lampbyte sker framifrån
- Lampan är utformad så, att risken för kortslutning elimineras.



LJISTRYCK- KNAPPAR typ LT serie 300

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



Informationstjänst D 50

A leading United Kingdom gear manufacturer would like to hear from manufacturers who at present are unrepresented in the U.K. and who wish to have effective marketing of:

Manual motor starters, preferably with no-volt release and

Pilot Devices (a range of pushbuttons, control switches, indicating lights, etc.)

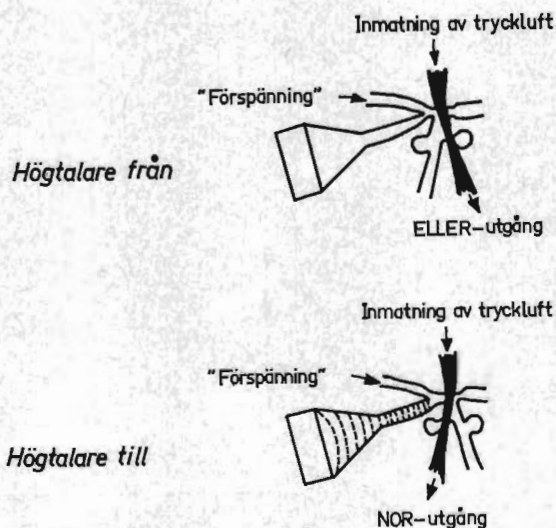
These products would be complementary to the Company's other products marketed by its own field sales force operating in conjunction with area distributors. The Company is also represented overseas.

Please reply to: **Engineering Market Research Consultant, 946 Cairns Rd., Redland, BRISTOL 6, England**

Informationsjäst D 51

notiser

AKUSTISKT STYRDA LOGIKKRETSAR



Vid International Computers and Tabulators Ltd, England, pågår utveckling av »logikkretsar», i vilka strålar av tryckluft styrs med hjälp av akustiska signaler.

Den inkommande logiksignalen styr en multivibrator som har frekvensen 8 kHz. Utsignalen från denna matas ef-

ter förstärkning till en högtalare. Den akustiska effekten från högtalaren överförs till tryckluftskanalerna genom ett trattformigt munstycke, se fig. Tryckluftstrålen påverkas därigenom så att den skiftar mellan två kanaler, av vilka den ena är en ELLER-utgång och den andra en NOR-utgång.

Välj själv Ert trådlindade motstånd i Painton-programmet:

- Från 0,1 ohm som lagervara
- 1 % och 5 % tolerans som standard
- Miniaturutförande

Paintons trådlindade motstånd ger högsta tillförlitlighet och stabilitet.

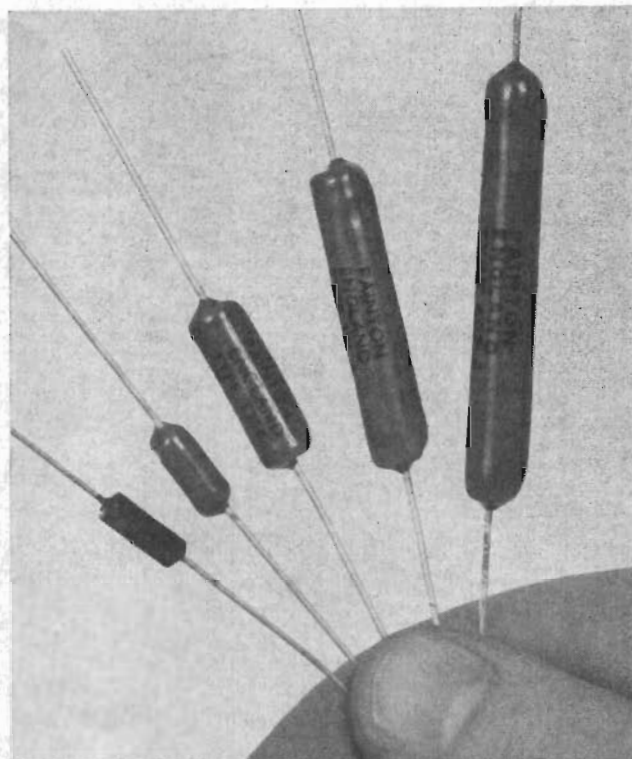
Ett 6 W (vid 20°C) motstånd är endast 12,7 mm långt och 5,6 mm i diameter.

Motstånd i effektområdet 5–16 W med 5 % tolerans är provade och rekommenderas av FTL för militära applikationer.

Painton kan dessutom erbjuda Er trådlindade motstånd med 1 % tolerans och en effektserie upp till 250 W.

Vi lagerför alla värden i E-12 serien för motstånd upp till 16 W.

Ring oss redan idag för prover och datablad!



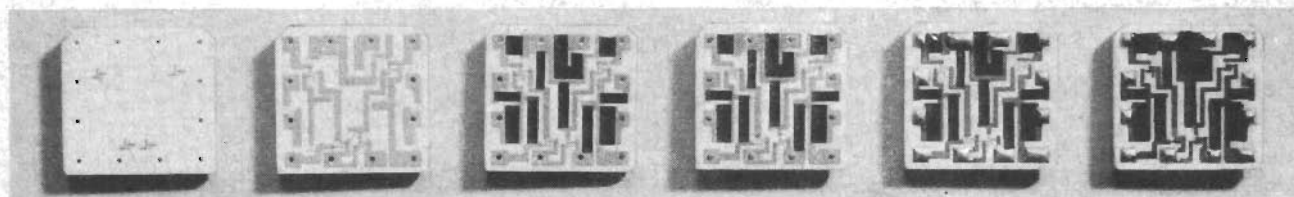
Painton

ERIK TEGELS VÄG 35 • SPÅNGA • TEL. 08-36 28 50

Informationsjäst D 53



BESTÄLLNINGSSKRÄDDERI SERIE-TILLVERKAR INTEGRERADE KRETSAR



1. Substrat med
transistormönster

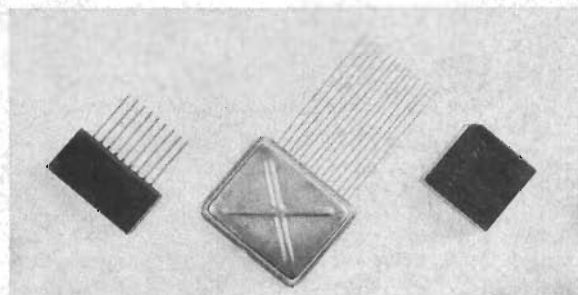
2. Tryckt
ledarmönster

3. Påtryckt
motståndsmönster

4. Monterade
anslutningsstift

5. Efter
lödning

6. Med transistorer
och ytskydd



Exempel på tjockfilmkretsar i olika kapslar

NYHET! TILLFÖRLITLIGA · BILLIGA · SMÅ

Integrerade kretsar framställs nu av SATT. Det är en nyhet för Sverige. Tillverkningen sker genom tjockfilmt teknik på substrat av aluminiumoxid som ger ett minimum av kontakter och övergångar. Resultatet blir större tillförlitlighet och låg tillverkningskostnad även vid små serier. De små formaten ger många fördelar. Ni kan välja mellan tre utgångsformat: 19x19, 12,5x25 och 20x30 mm. Antalet tilledare, motstånd, kondensatorer, transistorer eller dioder kan varieras inom vida gränser. Många gånger behöver man skräddarsydda kretsar. Det är det vi är specialister på. Kontakta oss!

SATT

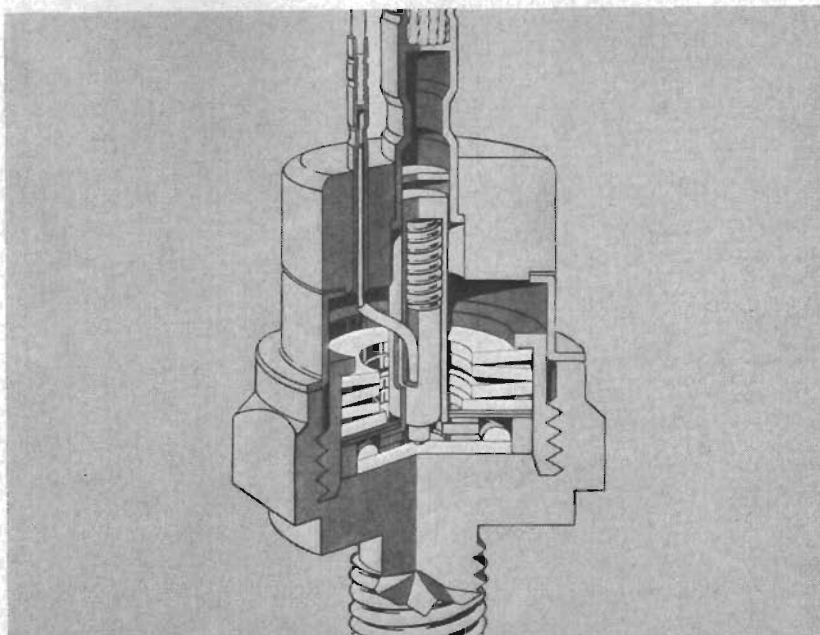
Elektronikavdelningen

SVENSKA AKTIEBOLAGET TRÅDLÖS TELEGRAFI

Tellusborgsvägen 90-94 • Stockholm 32 • SWEDEN • Tel. 45 27 60

Informationstjänst D 54

Här är tio nya Westinghouse tyristorer med högre värden



Bara CBE* — konstruktionen kan erbjuda detta

*CBE = Compression Bonded Encapsulation

Jämför "CBE"-konstruktionen med tidigare praxis.

Modell Typ		Stöt- ström amp.	Fram- ström amp. @ visad temp.	Termisk uthållighet	Max. V _{FB}
219	CBE-värde Tidigare värde	1200 700	35@ 97°C 28@ 97°C	0,35°C/W 0,5°C/W	1400 1000
254	CBE-värde Tidigare värde	1600 1000	70@ 82°C 57@ 82°C	0,28°C/W 0,5°C/W	1400 1000
218	CBE-värde Ingen jämförelseenhet	3300 —	125@ 88°C —	0,15°C/W —	1400 —
220	CBE-värde Tidigare värde	4500 3500	175@ 83°C 150@ 76°C	0,13°C/W 0,20°C/W	1200 600
223	CBE-värde Tidigare värde	5000 5000	300* 250*	0,18°C/W 0,22°C/W	1200 1000
2191 och 2192	CBE-värde Tidigare värde	1200 500	35@ 97°C 23@ 97°C	0,35°C/W 0,5°C/W	1000 600
2541 och 2542	CBE-värde Tidigare värde	1400 750	70@ 67°C 70@ 50°C	0,28°C/W 0,4°C/W	1000 600
2181	CBE-värde Ingen jämförelseenhet	3200 —	125@ 88°C —	0,15°C/W —	1000 —
2201	CBE-värde Ingen jämförelseenhet	4000 —	175@ 80°C —	0,13°C/W —	1000 —
2231	CBE-värde Ingen jämförelseenhet	4500 —	300* —	0,18°C/W —	1000 —

* Har integrerad kylfläns för tryckcirkulerad luftkylning

Nu kan Westinghouse erbjuda Er **ytterligare tio** tyristorer med tryckförseglad kapsling — metoden som innebär att kontrollerat tryck i stället för lödning användes vid sammanfogningar av element och sockel.

Konstruktionen har avsevärt förbättrat alla KVA-värden — högre säkerhetsmarginaler... högre framström... och marknadens högsta I²t-värde.

CBE-metoden innebär att Ni slipper alla bekymmer med termisk utmattnings. Eftersom det inte finns någon lödning, kan

tyristoren inte förstöras ens under inverkan av upprepade stötströmmar — och termiska impedansen sänks avsevärt.

Westinghouse tyristorer finns i kompletta serier från 30 till 300 ampère. Begär offert redan i dag på våra nyaste tyristorer — eller andra typer av tyristorer som Ni behöver. Tag kontakt med Westinghouse Electric International S. A., Albygatan 123, Sundbyberg, tel.: 29 03 60, eller Ingenjörfirman Nordisk Elektronik AB, Fack, Stockholm 7, tel.: 24 83 40.

Ni kan lita på Westinghouse 

WESTINGHOUSE ELECTRIC INTERNATIONAL COMPANY, 200 PARK AVENUE, NEW YORK 10017, USA

Enastående livstidsgaranti för alla Westinghouse halvledare av JEDEC-typ (som de på motsatta sidan)

1964 införde Westinghouse en enastående livstidsgaranti för sina halvledare av JEDEC-typ. Fortfarande är Westinghouse världens enda företag som erbjuder följande garanti:

"Westinghouse garanterar ersättning till den ursprungliga köparen i form av reparation eller materialutbyte, fritt fabriken, för alla fel i utförande eller material på varje kiselhalvledare som är försedd med denna symbol +. Garantin gäller under hela livslängden på den utrustning i vilken halvledaren ursprungligen installerats, förutsatt att denna används i enlighet med av fabrikanterna angivna driftsdata och enligt allmänt vedertagna tekniska principer. Garantin täcker alla Westinghouse's ansvarstaganden beträffande nämnda produkter. Den ersätter alla andra specificerade och underförstådda garantier. Westinghouse svarar inte för några följdskador."

Westinghouse's garanterade JEDEC halvledare omfattar likriktare upp till 275 amp., tyristorer för upp till 300 amp. plus en mängd effektransistorer. För ytterligare informationer kontakta Westinghouse:

Westinghouse Electric International S. A.
Albygatan 123, Sundbyberg
Tel 29 03 60

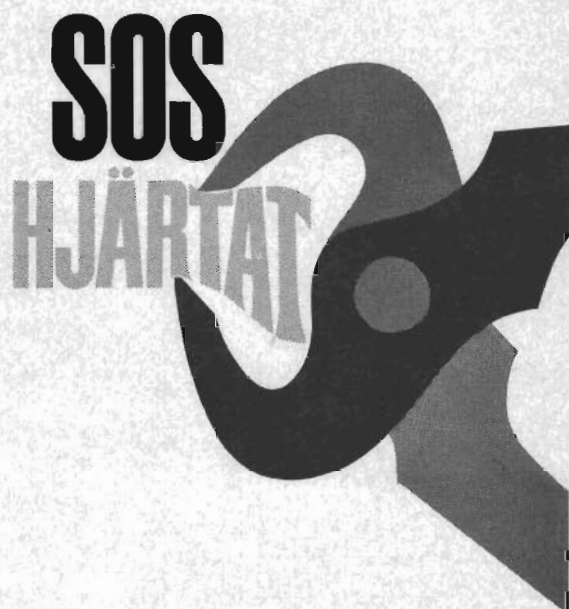
Eller ta kontakt med

Ingenjörfirman Nordisk Elektronik AB
Fack, Stockholm 7
Tel 24 83 40

Ni kan lita på Westinghouse



Informationstjänst D 56



Stöd **NATIONALFÖRENINGEN**
mot **HJÄRT- och LUNGSJUKDOMAR**
i kampen mot dödsorsaken nummer ett.



Bliv medlem: 10 kr. pr år, ständig
medlem lägst 200 kr. Postgiro **9003 47**

Medlemmar erhåller föreningens **KVARTALSSKRIFT**
med artiklar om bl. a. hjärt- och kärlsjukdomar.

Informationstjänst D 57

Lika viktig som räknestickan!

Obs! Ny reviderad upplaga i tvåfärgstryck



PRIS KR.

3:— + oms.

per st. + porto
25 öre. 5 st. portofritt.

Sändes mot pfk.
då 55 öre pfsavg.
tillkommer, eller
mot förut insänd
likvid på postgiro 1111.

Behändigt
fickformat

75x165 mm

Varje tekniker som sysslar med beräkningar har i denna koncentrerade samling av trigonometriska tabeller en ovärderlig hjälp, som utan interpolering anger värdet för sin, cos, tg, sec och cosec för alla grader och minuter mellan 0° och 90°

Sänd in Eder beställning i dag!

TEKNISK INFORMATION

Sveavägen 53, Stockholm VA
Tel. 34 00 80

Informationstjänst D 58



NY DIGITALVOLT- METER

WEIR 500

PRISLÄGE kr 1600:—!

Mätområde 1 mV—1090 V DC. Noggrannhet $\pm 0,1\%$ av full skala. Med AC/DC-omvandlare modell 510, kan växelspanning mätas. Modell 500P har utgång för sifferskrivare. Bägge modellerna finns för rackmontage.

Andra produkter från Weir Electronics Ltd: Stabiliserade likspänningsaggregat. Exempel Minireg 401. Utspänning 0—30 V. Ström 0—1,25A. Stabilitet 0.05%. Brum $200\mu\text{V}$ tt. Utimpedans 0,01 ohm vid 1 kHz. Pris 620:—!

Leverans från lager. Begär datablad.

P.S. Har Ni fått Översiktskatalog 1967?

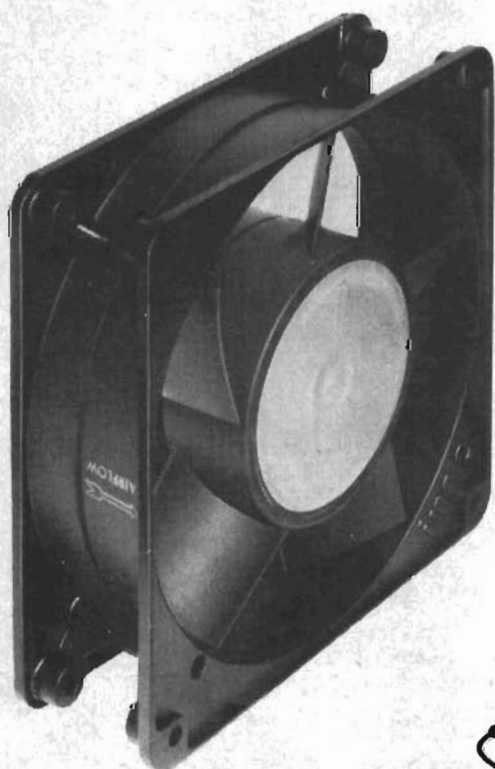
GENERALAGENT:

M. STENHARDT AB

GRIMSTAGATAN 89, VÄLLINGBY

TEL. STOCKHOLM (08) 87 02 40

Informationstjänst D 59



BOXER

Ny kompakt fläkt 120 x 120 x 13 mm

Boxer är en lätt och kompakt fläkt som verkligen ryms där det är trångt om utrymme. Den är utförd helt i metall för bästa möjliga värmeavledning. Den finns i såväl civilt som militärt utförande. Det senare uppfyller inte mindre än 16 olika MIL-tester. Spänningar: 115—230 V, 50 eller 400 Hz.

Boxer är en nyhet från AIRMAX, som förutom denna fläkt kan erbjuda Er ett mycket stort urval axiella kylfläktar. Begär utförligt prospekt!



BO PALMBLAD AB

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

INFORMATIONSTJÄNST

Är Ni intresserad av ytterligare informationer om det Ni sett och läst om i ELEKTRONIKs annonser? I så fall — utnyttja vår INFORMATIONSTJÄNST!

Vid varje annons finns ett nummer markerat. Allt Ni behöver göra är att fylla i numren på de annonser, som intresserar Er på ett av korten här nedan och sända in det till oss.

På kortet finns också utrymme för förfrågan om ytterligare informationer om redaktionellt nyhetsmaterial. Tidningen behandlar inkomna förfrågningar och förmedlar dem snabbt till resp. företag eller institutioner. ELEKTRONIKs INFORMATIONSTJÄNST är helt kostnadsfri för läsarna — utnyttja denna förmån!

JAG ÖNSKAR YTTERLIGARE INFORMATIONER OM:

ANNONS:

NR..... NR..... NR.....
NR..... NR..... NR.....
NR..... NR..... NR.....

ARBETSOMRÅDE:

- | | |
|---|--|
| ☐ Företagsledning | ☐ Forskning |
| ☐ Inköp | ☐ Datahantering |
| ☐ Organisation/planering | ☐ |

JAG VILL OCKSÅ HA MER INFORMATIONER OM.....

NAMN..... TITEL.....

FÖRETAG.....

ADRESS..... POSTADRESS.....

JAG ÖNSKAR YTTERLIGARE INFORMATIONER OM:

ANNONS:

NR..... NR..... NR.....
NR..... NR..... NR.....
NR..... NR..... NR.....

ARBETSOMRÅDE:

- | | |
|---|--|
| ☐ Företagsledning | ☐ Forskning |
| ☐ Inköp | ☐ Datahantering |
| ☐ Organisation/planering | ☐ |

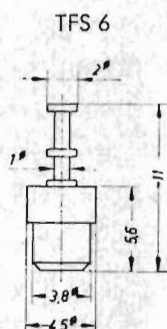
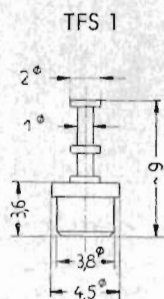
JAG VILL HA MER INFORMATIONER OM.....

NAMN..... TITEL.....

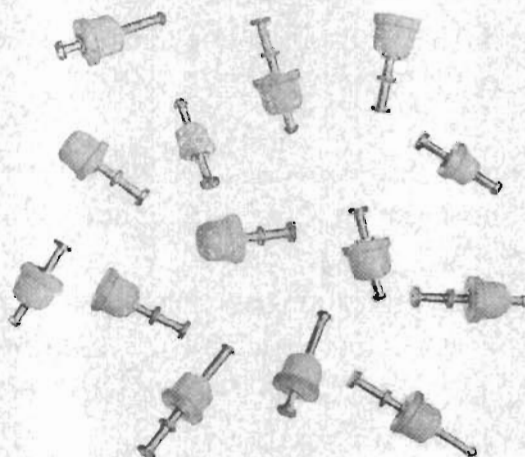
FÖRETAG.....

ADRESS..... POSTADRESS.....

KLAR & BEILSCHMIDT



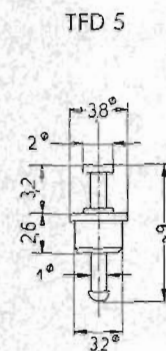
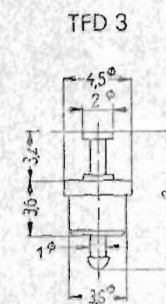
**TEFLONISLERADE
LÖDSTÖD
SPECIALBROSCHYR**



GENERALAGENT

ELFA
RADIO & TELEVISION AB

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



**TEFLONISLERADE
GENOMFÖRINGAR
SPECIALBROSCHYR**

Informationstjänst D 61

Frankeras ej
ELEKTRONIK
betalar portot

ELEKTRONIK

Box 3263

STOCKHOLM 3

Lösen

Svarsförsändelse
Tillstånd nr 02
STOCKHOLM 3

Frankeras ej
ELEKTRONIK
betalar portot

ELEKTRONIK

Box 3263

STOCKHOLM 3

Lösen

Svarsförsändelse
Tillstånd nr 02
STOCKHOLM 3

NCC

to be Sure



POLYESTER FILM CAPACITORS

- Type MXT. In Plastic Tube
Capacitance
Range: 001 MFD to 22 MFD
Voltages: 100v, 200v, 400v, 500v DC
- Type MFX. dipped Flat Shape
Non-inductive Construction
Capacitance
Range: 01 MFD to 22 MFD
Voltages: 100v, 200v, 400v, 500v DC
- Type MFL. dipped Flat Shape
Capacitance
Range: 001 MFD to 47 MFD
Voltages: 35v, 50v, 100v, 200v DC

METALLIZED POLYESTER FILM CAPACITORS

- Type FNX-H. Mylar Wrapped Removal
With Epoxy End Seal
Capacitance
Range: 1 MFD to 10 MFD
Voltages: 50v DC



- ## POLYSTYRENE FILM CAPACITORS
- Type SFL. Capacitance
Range: 100 PF to 1.000 PF
Voltage: SFL 35v DC
- Type SX. Capacitance
Range: SX 125v, 250v DC



SOLID TANTALUM CAPACITORS

- Type TAS. Capacitance
Range: 1 MFD to 220 MFD
Voltages: 3v, 5v, 10v, 15v, 20v
- Type TAX. Capacitance
Range: 25v, 35v DC

for full details, contact:

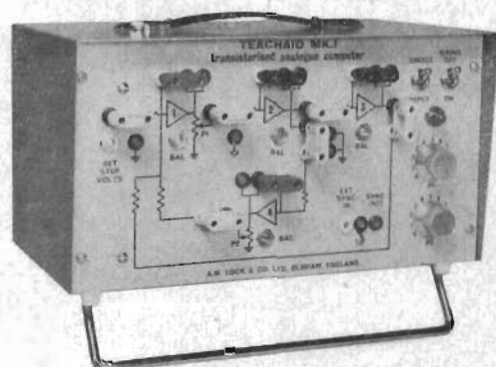
**KJELLBERGS
SUCCESSORS AB.**

Drottninggatan 14 Stockholm 16
Cable Address: KJELLBERGS Telex: 19977
Telephone: 23 42 60

MATSUO ELECTRIC CO., LTD.
3-chama, Sannari-cho, Toyonaka-shi, Osaka, Japan
Cable Address: NCC MATSUO OSAKA

Informationstjänst D 62

TEACHAID-transistoriserad analogimaskin



Teachaid: liten analogimaskin spec. utvecklad för undervisning vid universitet och tekniska fackskolor men också för industrin för kostnads-sänkning vid produktutveckling genom simulering av system och kemiska reaktioner särskilt när förlöppen ej är lineära.

Teachaid kan användas för lösning av upp till 3:de gradens differentialekvationer och högre om man använder

der överföringsfunktion eller simuleringsteknik.

Teachid har 4 operativkretsar: strömförsörjningsenhet samt 25 Hz kanlvåg-synkroniseringsenhet. Oroblemlösningar återges på skrivare eller oscilloskop. Bearbetnings- och återställningstid är 35 resp. 5 ms. Risk för farliga stötar eliminerad genom max. 12 volt paneluttag.

Teachid är transistoriserad, ingen uppvärmningstid, robust och säker. Storlek: 30x18x18 cm. Vikt: 4,5 kg. Ring oss nu, tel. 08/25 48 44 eller sänd oss talongen för upplysningar.

Namn Tel.

Firma Avd.

Agress

Postadress

E-nr 4/67



EMPIRO AB

Orsavägen 18
Bromma
Postadress: Fack
Bromma 19

Informationstjänst D 63



ERAB

Plug-in Reläer.

2-3 polig
växlingskontakt.

Brytförmåga 5 Amp.

ELEKTRO-RELÄ AB · Glanshammarsg. 101, Sthlm Tel. 08-47 83 76

Informationstjänst D 64



SPOLSTOMMAR

Plast, standardtyper
Presspan
Pappersbakelit
Vävbakelit
Glasarmerat material

AB GALCO

Gävlegatan 12 B · Stockholm Va · Tel. 08/23 76 20

Informationstjänst D 65

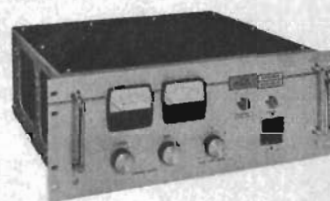


RAYTHEON COMPANY
SORENSEN OPERATION

DCR-SERIEN

STABILISERAD
HÖGEFFEKT

- 20-300 Volt
- 1-1000 Amp
- 400-20 000 Watt



- INGA TRANSIENTER VID TILL- OCH FRÅNSLAG
- FJÄRRKONTROLL - UPP TILL 60 M
- ALLA HALVLEDARE UTFÖRDA I KISEL
- KONTINUERLIGT INSTÄLLBAR STRÖMBEGRÄNSNING
- BRUMSPÄNNING 0,5% ± 50 mV
- FÖRÄNDRING I UTSPÄNNING VID 100% BELASTNINGSÄNDRING OCH 10% NÄTVARIATION 0,1% ± 15 mV

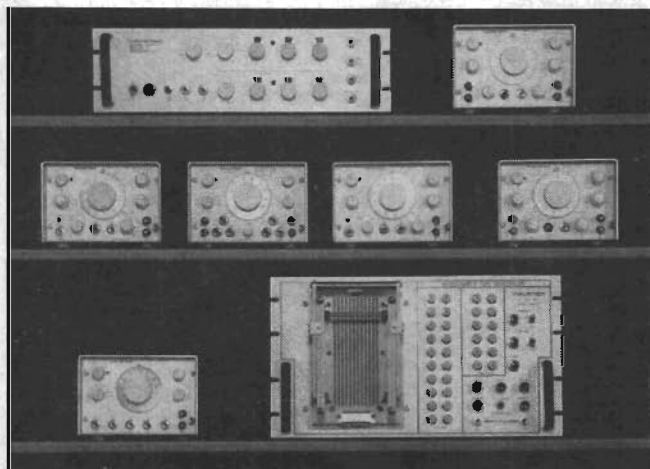
Ring
Generalagenten



KLN TRADING AB
tel. 08-99 70 40

Informationstjänst D 66

Komplett serie signalgeneratorer för servo-, audio- och videoapplikationer



Wavetek funktionsgeneratorer är precisionsinstrument som lämnar testsignaler med servo-, audio- och videofrekvens. Den generade vågformen är sinus-, fyrkant- och triangelvåg eller stegfunktioner över frekvensområdet 0,0015 Hz–1 MHz. Upp till nio utgångskanaler kan utnyttjas. Instrumenten finns i portabelt utförande med växelspannings- eller batterimatning.

FUNKTIONSGENERATOR MODELL 110 är portabel. Den lämnar kalibrerad sinus-, fyrkant- och triangelvåg med låg distorsion i sex kanaler.

En spänningsstyrd generator modell 111 har möjlighet till fjärrstyrning eller frekvensmodulation via en ingång för yttre spänning som arbetar parallellt med inställningen på frontpanelen.

MODELL 112, med triggnings-, är identisk med modell 111 och har dessutom möjlighet till manuell triggnings- eller triggningsmed en yttre pulskälla eller grind.

SVEP/TRIGG-MODELLEN 114 har inbyggt svep och kan triggas internt eller externt.

MODELL 115, med faslåsning och triggnings-, kan användas på samma sätt som modell 112 och har dessutom en faslåsning-funktion som arbetar från 10 Hz till 1 MHz och är reglerbar från 0–360°.

UNIVERSALMODELLEN 116 arbetar med triggnings-, grindning och faslåsning och en inbyggd räknare som gör instrumentet användbart för frekvensdelning.

INSTRUMENTKORTET, modell 120, är en spänningsstyrd funktionsgenerator på ett enkelt 5" x 7" kretskort avsett att byggas in i instrument där det är trångt om utrymme.

DEN PROGRAMMERBARA SERIEN 150 består av heltransistorerade, spänningsstyrda, universalgeneratorer som lämnar sinus-, fyrkant- och triangelvåg. De är programmerbara med decimal binärkodad styrning.

Detaljerade specifikationer, priser och informationer rörande Wavetek differentialvoltmetrar kan Ni erhålla från Er representant.

WAVETEK®

152 California St., San Francisco, Calif. 94111, U.S.A.

Svensk representant: Teleinstrument AB,
Härjedalsgatan 21, Vällingby. Tel. 87 03 45.

Representanter i: MÜNCHEN, Dipl.ing Ernst Fey / MONTREUX, Imex-France / GLOUCESTER, General Test Instruments Ltd / ZÜRICH, Kontron A.G. / MILANO, Dott.ing. Mario Vianello / WIEN, Dipl.ing. Peter Marchetti / RYSSVIK, Air Parts International N.V. / GLOSTRUP, Danmark / OSLO, Hugo Riso / Helsingfors, Nores & Co Oy.

Prenumerationsavdelning

postadress: box 3263,
Stockholm 3

telefon: 08/34 07 90

postgirokonto: 65 60 02

prenumerationspris: helår 10
utgåvor (12 nr) 40:– lösnu-
mer 4: 50

Prenumeration kan beställas

direkt från prenumerationsavdelningen, box 3263, Stockholm 3, i Sverige på postanstalt med postens tidningsinbetalningskort, postgirokonto 65 60 02

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 205003. Avgift 1:– erläggs i frimärken. Nuvarande adress anges genom att adresslappen på senast mottagna tidning bifogas eller klistras på adressändringsblanketten.

Observera att ovanstående gäller även vid tillfällig adressändring.

ANNONSÖRSREGISTER

4/67

Aeromateriel AB, Sthlm	10
Allhabo, Sthlm	63
ASEA, Västerås	31
Billman Regulator AB, Sthlm	16–17, 28
Boliden Batteri AB, Sthlm	29
Bourns AG, Schweiz	78, 92
Brüel & Kjaer AB, Sthlm	6
Bäckström Gösta AB, Sthlm	80
Clare Int. Belgien	18
Du Pont Nordiska AB, Märsta	35
Elcoma, Sthlm	24–25
Elektronom AB, Solna	23
Elektroensilier AB, Akers Runö	11
Elektro-Relä AB, Sthlm	89
Elfa Radio & TV AB, Sthlm	76, 88
Elicond AB, Göteborg	72
Empiro AB, Sthlm	89
Fairchild Instr. England	20
Frazer & Hansen Ltd, USA	90
Galco AB, Sthlm	89
General Electric AB, Sthlm	34
General Motors Nordiska AB, Sthlm	12
Habia Kommanditbolag, Knivsta	36
H-P Instrument, Solna	9, 26–27
Intronic AB, Sthlm	79
ITT Standard, Solna	4
Klevstav Olof AB, Sthlm	80
KLN Trading, Sthlm	89
Lagercrantz Joh. f.a, Solna	1
L M Telemateriel, Sthlm	8
Matsou El., Japan	89
Merck E. Svenska AB, Sthlm	2
Miltron AB, Segeltorp	79
Nordisk Elektronik ing.f.a, Sthlm	71
Nordisk Rotogravyr/P.A. Nordstedt & Söner, Sthlm	79
Nordqvist & Berg AB, Sthlm	30
Palmlad Bo AB, Sthlm	86
Painton, Spånga	82
Plessy Comp. Group, Holland	32–33
Processor AB, Sthlm	77
Rectronic Inc. AB, Bromma	90
Sandblom & Stohne, Sthlm	30
Scandia Metric AB, Solna	81
Scapro AB, Sthlm	81
Scantele AB, Sthlm	5
SGS-Fairchild, England	13, 14–15
Sprague World Trade Corp. Zürich	69
Stenhardt M. AB, Bromma	86
Stork D J AB, Bromma	70
Svenska AB Trådlös telegrafi, Sthlm	74, 83
Svenska Radio AB, Sthlm	37
Svenska Siemens AB, Sthlm	19, 21
Technitron Sweden AB, Sthlm	91
Teledata AB, Sthlm	38
Transfer AB, Vällingby	22
Wahlström Stig AB, Farsta	7
Varian AB, Solna	75
Westinghouse Scandinavia AB, Sundbyberg	73, 84–85

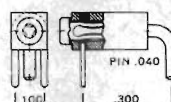
CAMBION®

TESTJACK

3422

FÖR TRYCKT KRETS

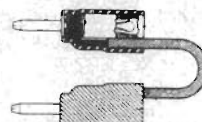
PRINTED CIRCUIT
TEST JACK



Specialjack för sidomontage. Om ledaren avlägsnas på kortet kan jacken isoleras på ena sidan av kortet utan att hölet på jacken själv isoleras. Konstruktionen medger vidare användning som testuttag vid rätvinkligt montage av tryckta kretsar eller som koppling mellan två eller flera kort, varvid testsladd 3300 eller 3306 användes. Jacken avsedd för .040" dia. plugg.

TEST- SLADD KOMB. PLUGG- JACK

3300



Utöver ovanstående erbjuder CAMBION ett otal typer av spolar, spolstommar, induktanser, fasta och variabla kond., testclips, lödstöd ect. samt nytt för året: INTEGRERADE KRETSAR MED TILLBEHÖR!

Generalagent:

AB RECTRONIC INC.

Bromma

08/80 10 00

**ett nyetablerat företag med
internationell anknytning till er tjänst**

Generalagent i Sverige för:

Produkte

[illegible]

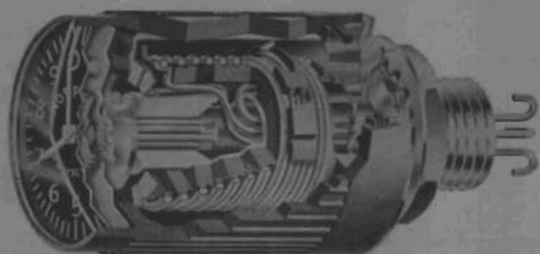
Detta är endast ett urval — kontakta oss för information

Informationstjänst D 64

3xBourns Knobpot®

3x ett begrepp

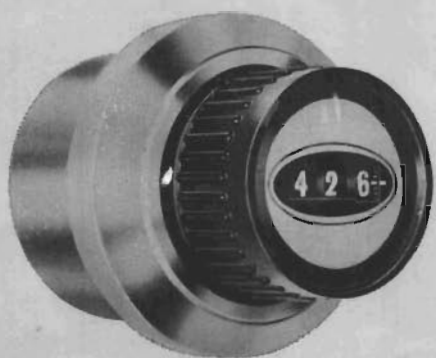
3x i en enhet



3600 (2:1)



3640



3650

- POTENTIOMETER
- RATT
- AVLÄSNINGSSKALA

Samtliga 10-varv

Motståndsområde:
100 Ω - 500 K

Avläsningsnoggrannhet:
0,5 % resp. 0,1 %*

Mått/Diameter:
3600 # 3640 # 3650
19 mm 31,7 mm 38 mm

Digital Knobpot®
Avläsningsnoggrannhet:
1 del på 10000

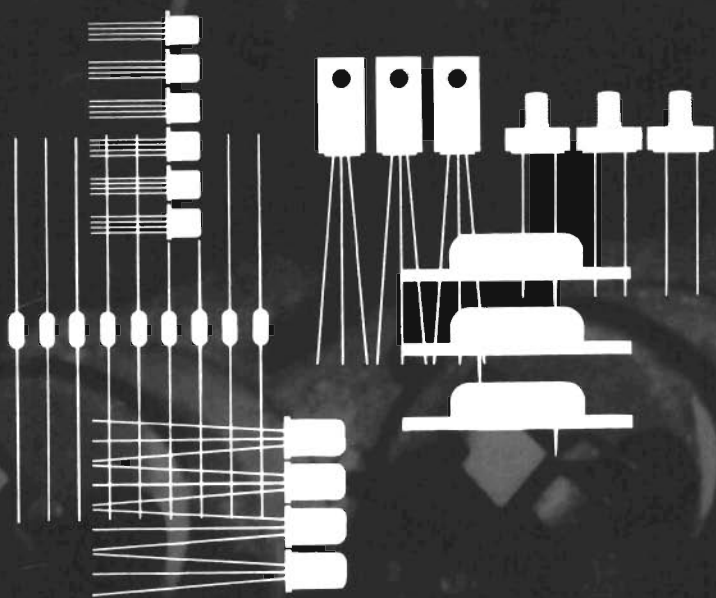
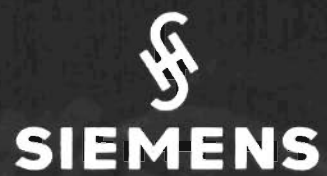
* Typ 3640 & 3650

Kontakta oss för ytterligare
upplysningar



AB ELEKTROUTENSILIER
ÅKERS RUNÖ
Stockholm / Sverige
Tfn: 0764 / 20110 Telex: 10912

BOURNS AG, 6301 Zug / Schweiz
Alpenstrasse 1
Tfn: (042) 4 82 72 Telex: 58353



Halvledare

Industriprislista 15 april 1967

	Antal	10-99	100-499	500-999	1000-
STANDARD TYPER					
Germaniumdioder					
AA 113	0,67	0,50	0,39	0,37	
AA 116	0,67	0,50	0,39	0,37	
AA 117	0,67	0,50	0,39	0,37	
AA 118	0,75	0,58	0,45	0,43	
AA 119	0,75	0,58	0,45	0,43	
Kiseldioder					
BA 103	2,25	1,70	1,31	1,25	
BA 104	5,10	3,80	2,97	2,83	
BA 105	7,—	5,30	4,10	3,90	
BA 108	4,55	3,45	2,67	2,54	
BA 119	5,10	3,85	2,97	2,83	
BA 120	4,55	3,45	2,67	2,54	
BA 127 (=BA147)	0,90	0,86	0,81	0,73	
BA 133 (=BAY89/90)	1,65	1,56	1,48	1,32	
BA 136 (=BAX20/21)	1,—	0,94	0,89	0,79	
BA 137 (=BAX22)	1,30	1,24	1,18	1,06	
BA 138	3,60	2,73	2,11	2,—	
BA 139	6,90	6,55	6,20	5,55	
BA 140	4,10	3,90	3,70	3,30	
Germaniumtransistorer					
Lågfrekvens					
AC 121 IV, V	3,65	2,75	2,15	2,10	
VI	4,—	3,05	2,35	2,30	
VII	4,20	3,15	2,50	2,35	
AC 127	2,50	1,90	1,45	1,40	
AC 127/AC 152	5,15	3,90	3,05	2,90	
AC 151 IV, V	2,10	1,58	1,24	1,19	
VI	2,15	1,64	1,28	1,23	
VII	2,25	1,72	1,34	1,29	
AC 151r IV, V	2,55	1,93	1,50	1,45	
VI	2,63	2,—	1,57	1,51	
VII	2,75	2,09	1,63	1,56	
AC 152 IV, V	2,30	1,72	1,33	1,27	
VI	2,65	2,—	1,57	1,51	
VII	2,65	2,—	1,57	1,51	
AC 153 V, VI	2,65	2,—	1,57	1,51	
VII	2,95	2,23	1,72	1,64	
AC 153K V, VI	2,75	2,10	1,62	1,54	
VII	3,05	2,30	1,78	1,70	
AC 162	2,15	1,65	1,27	1,21	
AC 163	2,40	1,80	1,39	1,33	
AC 176	2,85	2,15	1,66	1,58	
AC 176K	2,95	2,25	1,72	1,64	
AC 176/AC 153	5,55	4,19	3,24	3,08	
AC 176K/AC 153K	5,70	4,32	3,34	3,18	
AC 183K/AC 187K	5,70	4,32	3,34	3,18	
Germaniumtransistorer					
Lågfrekvens, högeffekt					
AD 130 III, IV, V	8,60	6,52	5,05	4,80	
AD 131 III, IV, V	8,40	6,36	4,92	4,68	
AD 132 III, IV, V	12,60	9,54	7,38	7,02	
AD 133 III	16,25	12,32	9,53	9,07	
IV	17,40	13,17	10,19	9,70	
V	19,85	15,—	11,62	11,05	
AD 136 III, IV, V	14,35	10,89	8,40	8,—	
VI	14,90	11,26	8,71	8,29	
AD 148 IV, V	6,—	4,56	3,53	3,35	
AD 149 IV, V	6,70	5,06	3,92	3,72	
AD 150 IV, V	6,15	4,64	3,59	3,41	
AD 161	5,75	4,35	3,36	3,20	
AD 162 V, VI, VII, VIII	6,—	4,56	3,53	3,35	
AD 163 II, III, IV	17,70	13,38	10,35	9,85	
AD 166 (=2N2148)	9,80	7,42	5,74	5,46	
AD 167 (=2N2147)	15,75	11,93	9,23	8,78	
AU 105	33,60	25,45	19,70	18,70	
Q 610	18,20	13,78	11,66	10,15	
Germaniumtransistorer					
Högfrekvens					
AF 106	4,—	3,02	2,34	2,22	
AF 109R	5,05	3,82	2,95	2,81	

	Antal	10-99	100-499	500-999	1000-
AF 118	6,40	4,85	3,75	3,57	
AF 124	3,60	2,73	2,11	2,—	
AF 125	3,45	2,60	2,—	1,90	
AF 126	3,20	2,45	1,89	1,79	
AF 127	3,05	2,30	1,78	1,70	
AF 128	6,95	5,27	4,08	3,88	
AF 200	4,05	3,05	2,36	2,24	
AF 201	3,80	2,89	2,23	2,13	
AF 202	4,20	3,18	2,46	2,34	
AF 202S	4,75	3,58	2,77	2,63	
AF 239	8,05	6,10	4,72	4,49	
AF 240	8,85	6,70	5,20	4,85	
Kiseltransistorer					
Lågfrekvens					
BC 107 A	2,35	1,80	1,40	1,35	
B	2,40	1,85	1,45	1,40	
BC 108 A	2,—	1,53	1,20	1,15	
B	2,05	1,58	1,25	1,20	
C	2,10	1,63	1,30	1,25	
BC 109 B	2,35	1,80	1,40	1,35	
C	2,40	1,85	1,45	1,40	
BC 121 vit-blå	4,05	3,05	2,35	2,24	
BC 122 vit-blå	4,60	3,47	2,69	2,56	
BC 123 vit-grå	5,25	3,98	3,08	2,93	
BC 140	4,90	3,71	2,87	2,73	
BC 141	5,55	4,19	3,24	3,08	
BC 147 A	2,—	1,53	1,20	1,15	
BC 147 B	2,05	1,58	1,25	1,20	
BC 148 A	1,70	1,27	0,98	0,95	
BC 148 B	1,75	1,32	1,03	1,—	
BC 148 C	1,80	1,37	1,08	1,05	
BC 149 B	1,85	1,42	1,13	1,10	
BC 149 C	1,90	1,47	1,18	1,15	
BC 157	Priserna önnu ej fastställda				
BC 158					
BC 159	2,—	1,53	1,20	1,15	
BC 167 A	2,05	1,58	1,25	1,20	
BC 167 B	1,70	1,27	0,98	0,95	
BC 168 A	1,75	1,32	1,03	1,—	
BC 168 B	1,80	1,37	1,08	1,05	
BC 168 C	1,85	1,42	1,13	1,10	
BC 169 B	1,90	1,47	1,18	1,15	
BC 177	Priserna önnu ej fastställda				
BC 178					
BC 179	15,80	11,95	9,25	8,80	
BD 109	15,80	11,95	9,25	8,80	
NTC-motstånd					
K 25	2,50	1,90	1,48	1,40	
K 26	2,10	1,59	1,23	1,17	
K 151	1,40	1,06	0,82	0,78	
PROFESSIONELLA TYPER					
NTC-motstånd					
K 11 20 %	5,25	3,98	3,08	2,93	
10 %	5,60	4,24	3,28	3,12	
5 %	12,60	9,54	7,38	7,02	
K 13 10 %	15,95	12,05	9,35	8,87	
K 15 20 %	1,95	1,46	1,13	1,07	
K 15 10 %	2,50	1,90	1,48	1,40	
K 17 20 %	14,35	10,87	8,40	8,—	
10 %	24,85	18,82	14,56	13,85	
K 18 20 %	11,75	8,88	6,87	6,53	
10 %	20,—	15,10	11,70	11,15	
K 19 20 %	33,60	25,45	19,70	18,75	
K 22 20 %	3,25	2,47	1,91	1,81	
K 29 20 %	33,60	25,45	19,70	18,75	
10 %	42,—	31,80	24,60	23,40	
K 172 30 %	33,60	25,45	19,70	18,75	
K 252 20 %	7,—	5,30	4,10	3,90	
10 %	11,20	8,48	6,56	6,24	
K 273	10,35	7,82	6,05	5,75	
K 292 20 %	37,80	28,65	22,15	21,05	
A 31	1,15	0,85	0,66	0,62	

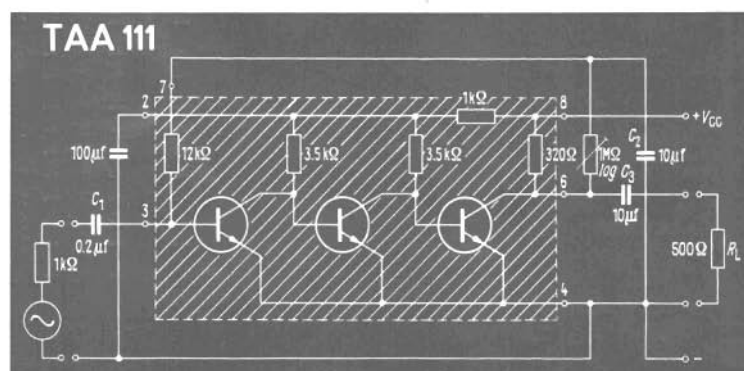
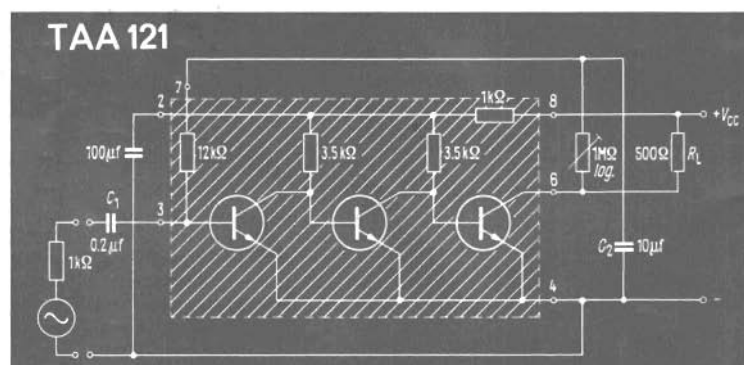
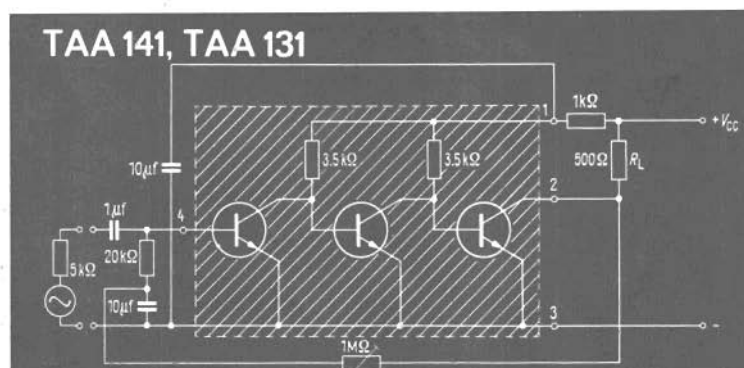
	Antal	10-99	100-499	500-999	1000-
A 32-1/600		4,75	3,58	2,77	2,63
-2/300		4,75	3,58	2,77	2,63
A 34-2/30		7,70	5,83	4,51	4,29
-4/20		9,45	7,16	5,54	5,27
-5/15		9,45	7,16	5,54	5,27
-6/40		8,75	6,63	5,13	4,88
-7/10		9,45	7,16	5,54	5,27
-10/25		7,55	5,70	4,41	4,19
-14/30		8,75	6,63	5,13	4,88
A 37		5,45	4,11	3,18	3,02
R 51-4/1/20b 20 %		12,60	9,55	7,38	7,02
c 10 %		18,90	14,30	11,07	10,53
d 5 %		37,80	28,65	22,15	21,05
R 51-8/0,5/10b 20 %		12,60	9,55	7,38	7,02
c 10 %		18,90	14,30	11,07	10,53
d 5 %		37,—	28,65	22,15	21,05
F 74-35/15 x		44,80	33,92	26,24	24,96
F 74-51/25 x		44,80	33,92	26,24	24,96
F 75-34/14 u		33,60	25,44	19,68	18,72
x		44,80	33,92	26,24	24,96
F 75-41/21 u		33,60	25,44	19,68	18,72
x		44,80	33,92	26,24	24,96
F 75-46/23 u		33,60	25,44	19,68	18,72
x		44,80	33,92	26,24	24,96
F 75-54/32 u		33,60	25,44	19,68	18,72
x		44,80	33,92	26,24	24,96
s		26,60	20,14	15,58	14,82
PTC-motstånd					
P 310-C11		6,65	5,04	3,90	3,70
P 330-C11		5,95	4,51	3,49	3,32
P 350-C11		5,45	4,11	3,18	3,02
P 390-C11		5,45	4,11	3,18	3,02
P 450-C11		7,70	5,83	4,51	4,29
P 310-C12		7,70	5,83	4,51	4,29
P 330-C12		7,—	5,30	4,10	3,90
P 350-C12		6,50	4,90	3,79	3,61
P 390-C12		6,50	4,90	3,79	3,61
P 330-C13		7,35	5,57	4,30	4,10
P 350-C13		6,65	5,04	3,90	3,70
P 390-C13		6,65	5,04	3,90	3,70
P 350-C14		7,—	5,30	4,10	3,90
P 390-C14		7,—	5,30	4,10	3,90
P 350-C15		7,35	5,57	4,30	4,10
P 390-C15		7,35	5,57	4,30	4,10
P 390-C16		7,—	5,30	4,10	3,90
P 330-D1		8,40	6,36	4,92	4,68
P 350-D1		7,90	5,96	4,61	4,39
P 390-D1		7,90	5,96	4,61	4,39
P 350-E1		10,85	8,22	6,36	6,05
P 390-E1		10,85	8,22	6,36	6,05
P 430-E1		13,15	9,94	7,69	7,31
P 430-E11		18,75	14,18	10,97	10,43
Germaniumdioder					
AAY 27		0,85	0,78	0,74	0,66
AAY 28		1,30	1,25	1,18	1,06
AAY 43		7,40	7,—	6,66	5,95
AAY 53		24,60	23,40	22,20	19,80
AAY 54		13,—	12,48	11,85	10,56
AAY 55		16,40	15,60	14,80	13,20
Kiseldioder					
BAX 28		5,60	4,30	4,10	3,89
BAX 30		5,60	4,30	4,10	3,89
BAX 74		1,90	1,48	1,40	1,33
BAY 41		3,80	3,61	3,42	3,05
BAY 42		4,10	3,90	3,70	3,30
BAY 43		4,70	4,49	4,26	3,80
BAY 44 (=BAY86)		1,05	1,—	0,96	0,85
BAY 45 (=BAY87)		1,25	1,19	1,13	1,—
BAY 46 (=BAY88)		1,56	1,48	1,41	1,25
BAY 60 (=1N4154)		1,10	1,03	0,98	0,88
BAY 63 (=1N4151/52)		1,55	1,46	1,39	1,24
BAY 98		3,30	3,12	2,96	2,64
BAY 99		1,40	1,33	1,26	1,12

Antal					Antal					Antal					
10-99	100-499	500-999	1000-		10-99	100-499	500-999	1000-		10-99	100-499	500-999	1000-		
BXY 10 C, D					Germaniumtransistorer					BSX 45					
BXY 11 E	168,—	158,40	p.p.b	p.p.b	ACY 23 V	2,75	2,63	2,50	2,23	BSX 46	5,75	5,46	5,18	4,62	
F	112,—	105,60	p.p.b	p.p.b	VI	3,10	2,93	2,78	2,48	BSX 62	6,60	6,25	5,95	5,30	
BXY 13 C, D	84,—	79,20	p.p.b	p.p.b	ACY 32 V	3,10	2,93	2,78	2,48	BSX 63	8,75	8,30	7,85	7,01	
BXY 14 E	175,—	165,—	p.p.b	p.p.b	VI	3,30	3,12	2,96	2,64	BSX 99	10,70	10,15	9,65	8,60	
F	119,—	112,20	p.p.b	p.p.b	ACY 33 VI, VII	2,70	2,54	2,41	2,15	BSY 17 (=2N743)	4,90	3,80	3,60	3,45	
BXY 22	91,—	85,80	p.p.b	p.p.b	ADY 27 IV	8,50	8,10	7,68	6,85	BSY 18 (=2N744)	3,60	3,40	3,25	2,90	
BZY 80	79,—	74,25	p.p.b	p.p.b	V	9,55	9,10	8,60	7,67	BSY 34	4,30	4,10	3,90	3,47	
BZY 81	34,—	26,25	24,95	23,70	AFY 11	18,—	17,15	16,28	14,52	BSY 58	13,15	12,48	11,85	10,60	
BZY 82	42,—	32,80	31,20	29,60	AFY 12	5,15	4,88	4,63	4,13	BSY 61	9,55	9,10	8,60	7,70	
	59,—	46,15	43,90	41,60	AFY 16	7,65	7,31	6,94	6,19	BSY 62 (=2N706A)	3,—	2,85	2,68	2,39	
Germanium-fotodioder					AFY 18	12,30	11,70	11,10	9,90	BSY 63 (=2N708)	3,15	2,95	2,80	2,50	
APY 12 I	139,—	133,—	126,—	112,—	AFY 34	9,35	8,89	8,44	7,52	BUY 12	3,45	3,28	3,11	2,77	
II	42,40	32,80	31,20	29,60	AFY 37	6,60	6,24	5,92	5,28	BUY 13	57,40	54,60	51,80	46,20	
III	53,—	41,—	39,—	37,—	AFY 39	8,70	8,27	7,85	7,—	BUY 14	41,—	39,—	37,—	33,—	
APY 13 I	14,85	11,45	10,90	10,35	ASY 26	2,60	2,44	2,31	2,06		Antal	5-24	25-49	50-99	100-
II	21,20	16,40	15,60	14,80	ASY 27	3,40	3,22	3,05	2,72	Kiseltyristor					
III	26,50	20,50	19,50	18,50	ASY 48 IV	3,80	3,61	3,42	3,05	BRV 20	6,60	6,24	5,92	5,28	
Kisel-fotoelement					V	4,10	3,90	3,70	3,30		Antal	1-19	20-99	100-499	500-999
BP 100	8,50	6,55	6,25	5,92	VI	4,60	4,40	4,16	3,71	Hallgeneratorer					
BPY 11	12,70	9,85	9,35	8,88	ASY 70 IV, V	2,80	2,63	2,50	2,23	EA 218	109,—	95,—	80,50	76,85	
BPY 43	14,85	11,45	10,90	10,35	VI	3,10	2,93	2,78	2,48	FA 22 e	175,—	139,—	119,—	106,—	
BPY 44	21,20	16,40	15,60	14,80	AUY 18 III	9,25	8,78	8,33	7,43	FA 24	194,—	174,—	163,—	153,—	
BPY 45	38,15	29,50	28,10	26,65	IV	9,25	8,78	8,33	7,43	FC 32	424,—	371,—	338,—	311,—	
BPY 46	31,80	24,60	23,40	22,—	V	12,30	11,70	11,10	9,90	FC 33	475,—	415,—	375,—	348,—	
BPY 47	31,80	24,60	23,40	22,—	AUY 19 III	9,—	8,58	8,14	7,26	FC 34	530,—	467,—	425,—	403,—	
BPY 48	27,50	21,30	20,30	19,25	IV	9,65	9,17	8,70	7,76	JC 24	302,—	284,—	271,—		
BPY 63	27,50	21,30	20,30	19,25	V	11,80	11,20	10,65	9,50	MB 23	210,—	187,—	170,—	157,—	
BPY 64	23,30	18,—	17,15	16,30	AUY 20 III, IV	11,30	10,73	10,18	9,08	MB 26 EI/38 Mu	340,—	311,—	289,—	280,—	
TP 60	38,15	29,50	28,10	26,65	V	12,30	11,70	11,10	9,90	KSM 2	370,—	256,—	216,—	174,—	
TP 61	25,45	19,70	18,70	17,75	AUY 21 II, III	8,80	8,39	7,96	7,10	KSM 2R	370,—	256,—	216,—	174,—	
Kisel-fototransistorer					IV	9,85	9,36	8,88	7,92	RHY 10	338,—	282,—	243,—	221,—	
BPY 61 I	36,—	27,90	26,50	25,15	AUY 22 II, III, IV	8,80	8,39	7,96	7,10	RHY 11	146,—	123,—	110,—	97,—	
II	46,65	36,—	34,30	32,55	AUY 29 II	11,20	10,63	10,10	9,—	RHY 12	329,—	269,—	236,—	205,—	
III	59,—	45,90	43,70	41,45	IV	11,80	11,20	10,65	9,50	RHY 13	412,—	333,—	289,—	247,—	
BPY 62	25,45	19,70	18,70	17,75	V	13,45	12,77	12,12	10,81	RHY 15	302,—	216,—	179,—	148,—	
Kisel-zenerdioder					AUY 34 II	14,75	14,—	13,30	11,90	RHY 15R	302,—	216,—	179,—	148,—	
BZY 83					III	16,70	15,90	15,10	13,45	RHY 16	348,—	256,—	210,—	183,—	
C4V7-C24V5	3,30	3,12	2,96	2,64	IV	18,85	17,95	17,—	15,20	RHY 17	168,—	137,—	119,—		
BZY 83					TF 78/30 II	4,85	4,60	4,35	3,90	RHY 18	172,—	150,—	134,—		
D1	1,95	1,85	1,76	1,57	III, IV	5,15	4,90	4,65	4,15	RHY 19	1070,—	805,—	714,—		
D4V7-D22	3,30	3,12	2,96	2,64	IV	6,05	5,75	5,46	4,87	RHY 20	384,—	285,—	227,—	201,—	
Kisel-zenerdioder					TF 78/60 II	7,60	7,20	6,85	6,10	RMY 10	293,—	238,—	210,—	174,—	
Miniatyr					III, IV	8,—	7,60	7,25	7,45	RMY 11	641,—	576,—	503,—	439,—	
BZY85					V	13,95	13,25	12,60	11,25	SBV 514	467,—	439,—	426,—		
C4V7-C12	2,60	2,46	2,34	2,10	Kiseltransistorer					SBV 525	403,—	362,—	351,—	340,—	
C13V5-C16	2,80	2,65	2,52	2,24	BCY 58	3,50	3,32	3,15	2,81	SBV 535	595,—	531,—	439,—		
C20-C24V5	3,20	3,—	2,87	2,56	BCY 59	3,80	3,61	3,42	3,05	SBV 536	631,—	576,—	476,—	393,—	
BZY85					BCY 65	5,35	5,07	4,81	4,29	SBV 540	366,—	339,—	302,—	284,—	
D1	1,65	1,56	1,48	1,32	BCY 66	6,87	6,53	6,20	5,53	SBV 541	348,—	311,—	275,—	256,—	
D4V7-D12	2,25	2,15	2,04	1,82	BCY 78	4,10	3,90	3,70	3,30	SBV 552	412,—	320,—	265,—	238,—	
D15-D18	2,60	2,46	2,34	2,10	BCY 79	4,60	4,40	4,15	3,70	SV 110 II	68,65	65,—	60,—	53,—	
D22	2,80	2,63	2,50	2,23	BDY 12	13,95	13,25	12,58	11,22	SV 120 I	p.p.b.				
					BDY 13	17,25	16,38	15,55	13,85	SV 120 II, III	82,35	78,70	75,—	60,40	
					BFX 55	31,50	29,65	28,—	25,—	SV 130 I	p.p.b.				
					BFX 59	15,60	14,80	14,—	12,55	SV 130 II, III	91,50	76,85	65,90	58,55	
					BFX 60	8,—	7,60	7,20	6,45	SV 210	67,70	64,—	58,60	51,25	
					BFX 62	12,30	11,70	11,10	9,90	SV 230	67,70	62,25	54,90	47,60	
					BFY 33	4,60	4,40	4,15	3,70	TC 21	424,50	371,—	339,—	311,—	
					BFY 34 (=2N1613)	3,50	3,32	3,15	2,81	TC 21 d	664,—	576,—	527,—		
					BFY 45	4,40	4,19	3,98	3,55						
					BFY 46 (=2N1711)	4,70	4,45	4,22	3,76						
					BFY 99 (=2N3553)	37,70	35,90	34,—	30,35						
					BLV 22 (=2N3375)	113,—	107,—	102,—	91,—						

SVENSKA SIEMENS AKTIEBOLAG

Sektion Telekomponenter • Tfn inom Stockholm 22 96 40, rikstfn 08/22 96 80

Siemens **linjära** integrerade kretsar



Våra trestegsförstärkare i kisel-planar-teknik finns nu i följande typer: TAA 141, TAA 131, TAA 121, TAA 111.

Förstärkarna har mycket goda elektriska egenskaper upp till mellanvågsområdet och ett flertal industrier använder dem i sådan produktion, där krav på kompakt uppbyggnad krävs, såsom mikrofonförstärkare för bandspelare, hörapparater och LF-försteg för transistormottagare.

Vi lagerför ett begränsat antal. Prisexempel TAA 111 18:- per styck vid köp av 100 st. Större antal offereras på begäran.

Typ	U_{BB} (V)	V_u 1) (dB)	Gräns- frekvens kHz	Husform
TAA 141	1,3	57	20	TO 18
TAA 131	1,3	57	20	Plastkåpa
TAA 121	4,5	74	150	TO 5
TAA 111	4,5	65	150	TO 5

1) gäller för vidstående kopplingsexempel

Lagerhålles i Stockholm

För närmare upplysningar tag kontakt med vår sektion TK (Telekomponenter). Tfn inom Stockholm 22 96 40, rikstfn 08/22 96 80.

SVENSKA SIEMENS AB